

## **СЕКЦИЯ 14**

# **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РЕГИОНА И ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, ГЕОГРАФИИ И ГЕОЛОГИИ**

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                                                                                                      |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| БЕСПИЛОТНЫЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ КАК ИНСТРУМЕНТ В ПОИСКОВО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТАХ Авдохина С.С., Рахимова Н.Н. канд. техн. наук, доцент.....                                                                           | 1938 |
| АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПРИМЕРЕ РЕК НЕТЬ, ИЛЬКУЛЬГАНКА И КАРАТАЙ Тарасова Т.Ф., канд. техн. наук, доцент, Амерханова Д. Р., Путрина Я. В. ....         | 1942 |
| ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА В ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ Артамонова С.В., канд. геогр. наук.....                                                                                                                              | 1947 |
| ВЛИЯНИЕ УМСТВЕННЫХ И НЕРВНО-ПСИХИЧЕСКИХ НАГРУЗОК КАК ФАКТОРОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ОРГАНИЗМА РАБОТАЮЩИХ Байтелова А.И. канд. техн. наук, доцент, Грошева А.И.....               | 1950 |
| ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РЕКИ УРАЛ Белякова А.С., Агеев Д.С.                                                                                                                                                          | 1957 |
| АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ФАКТОРОВ, СПОСОБСТВУЮЩИХ ВОЗНИКНОВЕНИЮ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА УСТАНОВКЕ КОМПЛЕКСНОЙ ПОДГОТОВКИ ГАЗА Тарасова Т.Ф., канд. техн. наук, доцент, Бережок Н.В. ....                                        | 1960 |
| ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АВТОТУРИЗМА В ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ Бикмухаметов В.Р.....                                                                                                                                        | 1965 |
| ПРИЕМ И ПЕРЕРАБОТКА ПЛАСТИКОВЫХ ОТХОДОВ НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА ОРЕНБУРГА Бикмухаметова Р.Р., Чекмарева О. В. канд.техн.наук, доцент .....                                                                                 | 1968 |
| ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА КАК НЕОТЪЕМЛЕМОЙ ЧАСТИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ Быкова Л.А., канд. техн. наук, доцент, Быков А.В., канд. техн. наук, доцент .....               | 1972 |
| МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ Вергизова В. Д., Калиев А. Ж. д-р. с.-х.наук, профессор.....                                                    | 1977 |
| ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ МАЛОВОДНЫХ РАЙОНОВ ЮЖНОГО УРАЛА И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ Гаев А.Я., д-р. геол.-минерал. наук, профессор, Куделина И.В., канд. геол.-минерал.наук Леонтьева Т.В., канд. геол.-минерал. наук ..... | 1981 |
| ЗНАКОМСТВО СТУДЕНТОВ-ГЕОЛОГОВ С НАЧАЛАМИ «ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ИСТОРИИ ЗЕМЛИ» Бутолин А.П.канд. геол.-минерал. наук, доцент, Галянина Н.П. ....                                                                             | 1986 |

- К ВОПРОСУ ОСАДОЧНОГО (РОССЫПНОГО) ТИПА АНОМАЛЬНОЙ РАДИОАКТИВНОСТИ НА ПЛОЩАДИ ВОСТОЧНОГО ОРЕНБУРЖЬЯ  
Галянина Н.П., Бутолин А.П. канд. геол.-минерал. наук, доцент ..... 1989
- СТУДЕНЧЕСКОЕ НАУЧНОЕ ОБЩЕСТВО КАК ЧАСТЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ 05.03.06 ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И 20.03.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ Гривко Е.В., канд. пед. наук, доцент, Гамм Т.А., д-р с.-х. наук, доцент ..... 1992
- РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДОЛОГИИ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИН «ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ АУДИРОВАНИЕ» И «СОВРЕМЕННЫЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ОПАСНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ» НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ Фадеева М.С., Гамм Т.А., д-р с.-х. наук, доцент, Гривко Е.В., канд. пед. наук, доцент ..... 1998
- ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДОЕМОВ ОРСКО-НОВОТРОИЦКОГО ПРОМУЗЛА ПО ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ КАЧЕСТВА ВОДЫ Гарицкая М.Ю., канд.биол.наук, Шайхутдинова А.А., канд.техн.наук, Ершова З.С. .... 2004
- ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДЗЕМНЫХ ВОД ТЕРРИТОРИИ Г.ОРЕНБУРГА Гасанова И. Э. .... 2010
- ФЕНОМЕН ЭТНИЧЕСКОЙ ТРАНСГРАНИЧНОСТИ: ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ И ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ Герасименко Т.И., д-р геогр. наук, профессор ..... 2013
- ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО СОСТАВА ТКО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФРАКЦИЙ Глуховская М.Ю., канд. техн. наук, доцент, Ишанова О.С. .... 2021
- ОСОБЕННОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ЗАПАДНО-АЩЕБУТАКСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ВОСТОЧНОГО ОРЕНБУРЖЬЯ Горбатенко А. В. .... 2024
- ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ К ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССАМ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА Горшенина Е. Л., канд.техн.наук, доцент, Алемаскин В. В., Савченкова Е. Э., Быкова Л. А., канд.техн.наук, доцент ..... 2029
- СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДИКИ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ В ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЬНЫХ ЦЕЛЯХ Жаксымбаев А. С., Ашиккалиев А. Х. 2036
- ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОЖАРОЗАЩИТЫ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ Завдовьева М. М., Солопова В. А., канд. техн. наук, доцент ..... 2041
- НЕТРАДИЦИОННЫЕ РЕЗЕРВУАРЫ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ ДОМАНИКОВОЙ СВИТЫ Зозуленко И.А., Гасанова И. Э., Савилова Е. Б., канд. геол.-минерал. наук ..... 2045

|                                                                                                                                                                                    |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| ГЕОИД, СФЕРОИД, ЭЛЛИПСОИД, ДАТУМ – ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ КАРТОГРАФИИ Кечина Т.М. ....                                                                                | 2048 |
| ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ ПРОДУКТИВНОСТИ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ КАДАСТРОВОЙ ОЦЕНКИ Колвертнова М.С., Калиев А. Ж., д-р с.-х. наук, профессор.....                  | 2051 |
| ГЕНЕЗИС И ВЕЩЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ РУД МЕСТОРОЖДЕНИЯ ОЛОВА ТЕРИСКЕЙ Куделина И.В., канд. геол.-минерал. наук, доцент .....                                                              | 2054 |
| ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ЗОНАЛЬНОСТЬ ПОРОД ПАЛЕОЗОЯ ДЖУСИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ Куделина И.В., канд. геол.-минерал. наук, доцент, Леонтьева Т.В., канд. геол.-минерал. наук, Фатюнина М.В. .... | 2060 |
| ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В УСЛОВИЯХ ПОЛУАРИДНОГО КЛИМАТА ВОСТОЧНОГО ОРЕНБУРЖЬЯ Леонтьева Т.В. канд. геол.-минерал. наук .....                                      | 2066 |
| ЗАГРЯЗНЯЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ПРИРОДНУЮ СРЕДУ Липова Н. Н., Солопова В. А., канд. техн. наук, доцент.....                                   | 2071 |
| ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЕ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ВОСТОЧНОГО ОРЕНБУРЖЬЯ Миганова Ю.В. ....                                                                                         | 2078 |
| КОМПЛЕКСНЫЕ КАДАСТРОВЫЕ РАБОТЫ НА ЗЕМЛЯХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ МО ПОНОМАРЕВСКИЙ РАЙОН Нигматуллина Л.Х., Калиев А.Ж., д-р с.-х. наук, профессор .....                                 | 2084 |
| ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ ТОСЭР Г. КУМЕРТАУ Шарипова С.Г., канд. хим. наук, доцент, Нурмиева С.В., канд. биол. наук, доцент .....                              | 2087 |
| ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ СТОЯЩИХ ПЕРЕД ГОРОДСКИМИ МУЗЕЯМИ РОССИИ В ФОРМИРОВАНИИ ТУРИСТКОГО СПРОСА Пахарь Е.И., директор школы, Пахарь В. В., Пахарь В.А. ....                          | 2090 |
| МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ЛАНДШАФТНЫХ ГЕОСИСТЕМ Петрищев В.П., д-р.геогр.наук, доцент, Петрищева Н.В. канд.геогр.наук .....                        | 2094 |
| О ПЕРСПЕКТИВАХ РАЗВИТИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА В ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ Петрищев В.П., д-р.геогр.наук, доцент, Филимонова И.Ю. канд.геогр.наук, доцент, Иньшин О.В. ....             | 2098 |
| К ВОПРОСУ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА МОНИТОРИНГА ПАРАМЕТРОВ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАЗРЫВА ПЛАСТОВ НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ Пономарев А.А. ....                        | 2103 |
| КАМЕННАЯ ЛЕТОПИСЬ ТЕРРИТОРИИ ОРЕНБУРЖЬЯ ИЛИ ПОДЗЕМНЫЕ СОКРОВИЩА УРАЛА Пономарева Г.А. канд. геол.-минера. наук, доцент                                                             | 2107 |

|                                                                                                                                                                                               |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| ОКАМЕНЕЛАЯ ФЛОРА И ФАУНА – СВИДЕТЕЛЬСТВА БЫЛОЙ ЖИЗНИ<br>(НА ПРИМЕРЕ ОБРАЗЦОВ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО МУЗЕЯ) Пономарева Г.А.<br>канд. геол.-минерал.наук, доцент .....                                  | 2112 |
| ПЛАТИНОИДЫ МЕДНО-КОЛЧЕДАННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ<br>ВОСТОЧНОГО ОРЕНБУРЖЬЯ Пономарева Г.А. канд. геол.-минерал. наук,<br>доцент .....                                                                | 2116 |
| ТЕХНОЛОГИИ ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ ЦВЕТНЫХ И БЛАГОРОДНЫХ<br>МЕТАЛЛОВ ИЗ ОТВАЛОВ И ОТХОДОВ МЕДНОКОЛЧЕДАННЫХ<br>МЕСТОРОЖДЕНИЙ Пономарева Г.А. канд. геол.-минерал. наук, доцент ..                        | 2122 |
| МОТИВАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ КОЛЛЕДЖА ДЛЯ<br>КАЧЕСТВЕННОЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА<br>Пономарева М. Л. ....                                                         | 2127 |
| КЛИМАТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СУРОВОСТИ ХОЛОДНОГО ПЕРИОДА<br>ГОДА ДЛЯ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ Попова О.Б., канд. географ. наук,<br>доцент .....                                                       | 2130 |
| ПРИМЕНЕНИЕ ВЗРЫВНЫХ ПРОЦЕССОВ В ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ<br>ОТРАСЛИ Савченкова Е. Э., Горшенина Е. Л., канд.техн.наук, доцент,<br>Делигирова В. В., канд.техн.наук, Балянова С. Ф., Мелихов А. Э. .... | 2135 |
| ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПЧЕЛОВОДЧЕСКОГО ТУРИЗМА Святоха<br>Н.Ю.,канд.геогр.наук, Филимонова И.Ю., канд..геогр.наук, доцент .....                                                               | 2139 |
| ЛАЗЕРНОЕ 3D СКАНИРОВАНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ<br>ДОРОГ Симонова Я.С., Киселёва К.С., Ашиккалиев А.Х.....                                                                             | 2146 |
| ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АУДИТ САНИТАРНО-ЗАЩИТНЫХ ЗОН ГОРОДА<br>ОРЕНБУРГА Степанова И.А., канд.биол.наук, Ишанова О.С. ....                                                                              | 2150 |
| СЕДИМЕНТАЦИОННЫЙ ТИП СТРУКТУР ЮГО-ВОСТОКА ВОЛГО-<br>УРАЛЬСКОЙ АНТЕКЛИЗЫ Фатюнина М.В. ....                                                                                                    | 2155 |
| ОСНОВНЫЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГОРНЫХ ПОРОД,<br>ВЛИЯЮЩИЕ НА ПРОЦЕСС БУРЕНИЯ Черных Н.В.,Феденко А.К. ....                                                                              | 2159 |
| ПЕРСПЕКТИВЫ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ ДОДЕВОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ<br>ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ Харин В.А., Савилова Е.Б., канд. геол.-минерал.<br>наук .....                                                     | 2163 |
| ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ ЯСНЕНСКОГО РАЙОНА Хусаинова М.Ф.....                                                                                                                                           | 2167 |
| ЭКЛОГИТЫ ШУБИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ОРЕНБУРГСКОЙ<br>ОБЛАСТИ Черных Н.В., Мизецкая А.В. ....                                                                                                     | 2170 |
| ОЦЕНКА ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА РЕЗЕРВУАРА ВЕРТИКАЛЬНОГО<br>ЦИЛИНДРИЧЕСКОГО СТАЛЬНОГО Азирбаев Р.Т., Клещарев И.В.,<br>Кайшаева В.О., Чирков Ю.А. д-р. техн. наук, доцент, .....                   | 2173 |

|                                                                                                                                                                                  |                                                                                       |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------|
| НАПРЯЖЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОБОЛОЧКИ В ОБЛАСТИ КОРРОЗИОННЫХ ДЕФЕКТОВ                                                                                                                   | Клещарев И.В., Азирбаев Р.Т., Кайшаева В.О., Чирков Ю.А. д-р. техн. наук, доцент..... | 2179 |
| ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВЫСОКОМИНЕРАЛИЗОВАННЫХ СОЛЬ-ИЛЕЦКИХ ОЗЕР (НА ПРИМЕРЕ ОЗЕРА РАЗВАЛ, ДУНИНО, ТУЗЛУЧНОЕ) ПО РЕКРЕАЦИОННОЙ НАГРУЗКЕ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ | Шайхутдинова А.А., канд.техн.наук, Гарицкая М.Ю., канд.биол.наук, Сураков Т.Э. ....   | 2183 |
| РЕКРЕАЦИОННОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И ЕГО ВЗАИМОСВЯЗЬ С РЕКРЕАЦИОННЫМИ РЕСУРСАМИ                                                                                                    | Щербакова Е.А. ....                                                                   | 2188 |
| ПРОБЛЕМА ИЗМЕРЕНИЙ ВЫСОТЫ СНЕЖНОГО ПОКРОВА НА МЕТЕОСТАНЦИЯХ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ                                                                                                 | Языкбаев Э. Р., начальник метеорологической учебной станции.....                      | 2192 |
| ДОБЫЧА УГЛЯ В РОССИИ. ПРОБЛЕМЫ НАСТОЯЩЕГО И ПЕРСПЕКТИВЫ БУДУЩЕГО                                                                                                                 | Якупов В.М., Маслов Е. А., Горшенина Е. Л., канд. техн. наук, Савченкова Е. Э. ....   | 2195 |

# **БЕСПИЛОТНЫЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ КАК ИНСТРУМЕНТ В ПОИСКОВО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТАХ**

**Авдохина С.С., Рахимова Н.Н. канд. техн. наук, доцент  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Оренбургский государственный университет»**

Поисково - спасательные работы (ПСР) являются частью операций по обеспечению общественной безопасности и включают в себя мероприятия, направленные на поиск пропавших без вести людей. Они довольно сложны и непредсказуемы.[1]

В России основными организациями по проведению ПСР являются МЧС России, правоохранительные органы и волонтерские отряды, которые прошли соответствующую подготовку.

В поиске пропавших без вести важную роль играют два фактора:

-время. В большинстве случаев попавший человек оказывается в ситуации опасной для жизни, когда у него остается мало времени, чтобы спастись. Поэтому спасателям важно как можно скорее найти этого человека.

-местность. Поиск усложняется за пределами человеческих учреждений, как правило, это территория в виде снежных гор, тропических лесов.[3]

Решением данных проблем в ПСР является использование беспилотных летательных аппаратов. К ним относятся дроны, квадрокоптеры.

Принцип работы: после поступления информации о пропажи человека, например в лесу, выезжает на место спасательно-поисковый отряд, а также группа, отвечающая за контроль беспилотников. Оператор указывает высоту полета, учитывая местность, и отправляет дрон по заданным точкам. Высокое разрешение фото с дронов DJI дает возможность обрабатывать большой пласт снимков за короткое время с помощью искусственного интеллекта. Умная система сама отсеивает кадры, где нет предметов одежды, человека или частей тела, и отправляет подозрительные снимки уже для ручной обработки. Если на фото обнаружен человек, система автоматически отправляет координаты руководителем поиска. Это существенно облегчает работу.[2]

Преимущества беспилотников:

-быстрота: по сравнению с наземными транспортными средствами, беспилотные летательные аппараты могут достигать места намного быстрее даже достигать недоступных мест. Например, в Чешской Республике существует агентство под названием Горноспасательная служба Чешской Республики, которое использует беспилотные летательные аппараты для поиска пропавших без вести людей, попавших в лавину.[1]

-ситуационная осведомленность: дроны обеспечивают дешевый и быстрый доступ к воздушным данным большой площади. Это позволяет службам спасения составить карту всей зоны поиска и определить возможные места, в которых может оказаться пропавший человек.

-обнаружение и идентификация: дроны могут иметь различные датчики, которые могут использоваться для идентификации наземных объектов.

-связь: беспилотный аппарат, несущий громкоговоритель, может многократно передавать сообщение, информирующее пропавшего человека о том, что его ищут.

Таким образом, беспилотные летательные аппараты в поисково-спасательных миссиях могут быстро и эффективно предоставлять столько подробных данных, что они напрямую влияют на процесс принятия решений.

Наиболее популярные дроны, используемые для поисково-спасательных операций:

- DJI Inspire series;
- DJI Matrice M210;
- DJI Mavic 2 Enterprise ;
- DJIM300 RTK. [2]

Анализ основных технических характеристик данных дронов приведен в таблице 1.

Таблица 1 –Технические характеристики беспилотных летательных аппаратов

| Вид устройства         | Масса    | Максимальное время полета                             | Максимальная скорость                                        | Диапазон рабочих температур | Аккумулятор |
|------------------------|----------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------|
| DJI Inspire series     | 3,440 кг | Около 27 мин                                          | 94 км/ч                                                      | -20°..+40 °С                | 6000 мАч    |
| DJI Matrice M210       | 4,69 кг  | 38 мин (без груза),<br>24 мин (взлетный вес: 6,14 кг) | Режим S/Режим А: 81 км/ч;<br>Режим Р: 61,2 км/ч              | -20°..+50°С                 | 7660 мАч    |
| DJI Mavic 2 Enterprise | 1,1 кг   | 29 мин.                                               | 72 км/ч (режим S, без ветра)<br>50 км/ч (режим Р, без ветра) | - 20°С..+40°С               | 3950 мАч    |
| DJI M300 RTK           | 3,6 кг   | 55 мин                                                | Режим S: 23 м/с<br>Режим Р: 17 м/с                           | -20°С..+50°С                | 5935 мАч    |

HD-видео с дрона не очень полезно в поисково-спасательной миссии, так как при просмотре неподвижного изображения теряется разрешение. Непод-



вижное изображение с высоким разрешением может предоставить ценную информацию людям на местах, которые ищут пропавшего человека. Вот почему камеры, которые могут снимать неподвижные изображения с высоким разрешением, предпочтительны.

Поэтому беспилотные летательные аппараты оснащаются дополнительным оборудованием, которые могут быть использованы в различных ситуациях. Наиболее часто применяют широкоугольную камеру 4К и тепловизионную камеру.

Тепловизионная камера-это датчик, который может обнаруживать небольшой участок электромагнитных волн, называемый инфракрасным.[1]

Все, что имеет массу, излучает инфракрасное излучение, которое можно запечатлеть с помощью тепловизионной камеры. Камера показывает изображение в различных оттенках цвета или оттенках серого для обозначения различных степеней температуры.

Традиционное использование беспилотных летательных аппаратов с ручным управлением во время поисково-спасательной миссии препятствует обмену данными о беспилотных летательных аппаратах между различными ведомствами (пожарными, полицейскими и службами скорой помощи) и, таким образом, затрудняет сотрудничество. Проблема усугубляется при использовании нескольких беспилотных летательных аппаратов, управляемых несколькими пилотами. Решением данной проблемы является создание единой облачной системы FlytNow, которое соединяет наземных пилотов с веб-панелью мониторинга, объединяет все эти данные, упрощает обмен данными и предоставляет командный центр для управления всеми беспилотными летательными аппаратами. На рисунке ниже показано, как работает решение.[3]

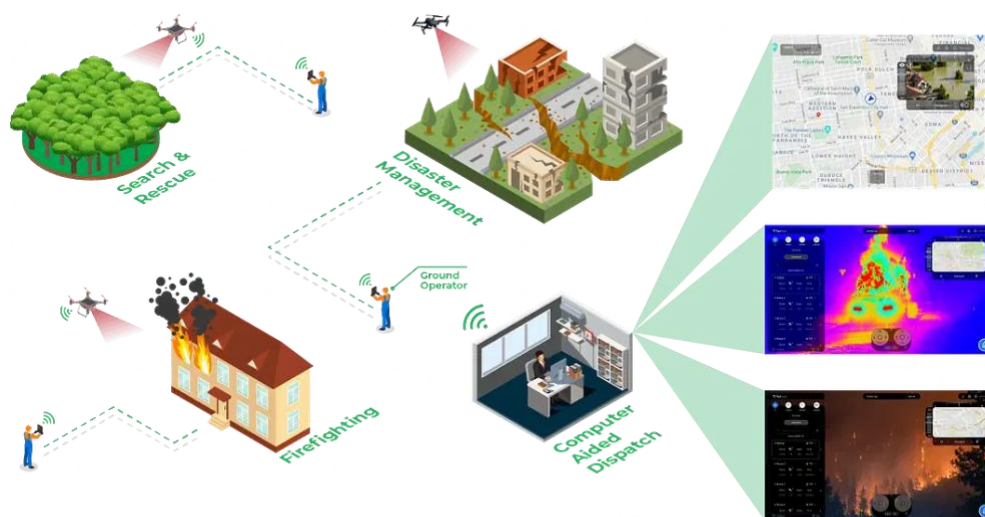


Рисунок 1 – Система FlytNow

FlytNow поддерживает популярные дроны DJI, а также пользовательские дроны на базе PX4 и Ardupilot.

Подключить дрона DJI очень просто. Во-первых, загрузите мобильное приложение FlytNow и подключите мобильный телефон к RC. Мобильный те-

лефон соединяет беспилотный аппарат с облачным приложением, позволяя ему передавать данные в реальном времени и видео.

Для подключения пользовательского дрона требуется одноплатный компьютер (SBC) с операционной системой FlytOS, подключенный к контроллеру полета дрона. SBC устанавливает соединение между дроном и FlytNow через Интернет через модуль Wi-Fi или 4G/LTE/5G.[1]

Таким образом, в данной статье мы обсудили причины, по которым дроны являются популярным инструментом в поисково-спасательных миссиях, и как они используются. Мы также затронули технические характеристики нескольких популярных беспилотных летательных аппаратов и дополнительное оборудование, которые подходят для поисково-спасательных операций. И закончили обсуждением того, как FlytNow как решение расширяет возможности беспилотных летательных аппаратов для обеспечения общественной безопасности.

#### Список литературы

1.Федосеева,Н.А.,Загвоздкин М.В. Перспективные области применения беспилотных летательных аппаратов/ Н.А.Федосеева, М.В.Загвоздкин//Научный журнал, 2017.-С.32-36.

2.Кочегаров, А.В. Актуальность применения беспилотных летательных аппаратов для мониторинга, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера/ А.В.Кочегаров,А.В.Петров, А.Б.Плакцицкий, Д.В.Конорев// Современные технологии обеспечения гражданской обороны и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций,2016.- С.445-451.

3.Воропаев,Н.П.Применение беспилотных летательных аппаратов в интересах МЧС России/Н.П.Воропаев//Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России,2015.-С.13-18.

# **АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПРИМЕРЕ РЕК НЕТЬ, ИЛЬКУЛЬГАНКА И КАРАТАЙ**

**Тарасова Т.Ф., канд. техн. наук, доцент, Амерханова Д. Р., Путрина Я. В.  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Оренбургский государственный университет»**

**Аннотация.** В статье приведены результаты оценки экологического состояния поверхностных водных объектов Оренбургской области рек Неть, Илькульганка, Каратай. Исследованы содержание загрязняющих веществ, показатели качества воды, проведена оценка индекса пригодности воды в исследуемых водных объектах. Приводятся результаты сравнительного анализа степени их загрязнения в различное время года.

**Ключевые слова:** загрязнение водных объектов, оценка качества воды, индекс пригодности.

Проблема загрязнения вод очень актуальна в наше время. Главной причиной ухудшения экологического состояния природных водных объектов является их загрязнение в результате антропогенного воздействия [1].

Исходя из остроты проблемы влияния загрязняющих веществ на водные объекты, целью работы оценка экологического состояния поверхностных водных объектов Оренбургской области на примере рек: Неть, Илькульганка и Каратай, подвергающихся антропогенному загрязнению в различные периоды времени года.

Протяженность реки Неть составляет 48 км., протекает также она и в Республике Башкортостан. Русло реки извилистое, глубина значительно небольшая, скорость течения средняя. Река протекает по лесным посадкам, лугам и холмам. По берегам реки большая растительность, часто встречаются камыш. В весеннее время вода выходит в пойму, достигая уровня 4-5 м над меженью. Питание реки смешанное.

Река Илькульганка протекает в селе Илькульган и имеет протяженность 8 км, вытекает из реки Неть. Глубина реки составляет менее метра. Русло реки извилистое, питание реки также смешанное.

Река Каратай, находящаяся в селе Рождественка также, как и Илькульганка, вытекает из реки Неть и имеет протяженность 12 км. В пойме реки имеются небольших размеров болота. На гидрологический режим Каратая и ее долину большое влияние оказывают новейшие тектонические поднятия в селе Рождественка, которое вызывает плотинный эффект.

Схематичное расположение мест отбора проб представлено на рисунках 1-3.



Рисунок 1 – Место отбора проб в реке Неть

Схематичное расположение места отбора проб представлено на рисунке 2.2.

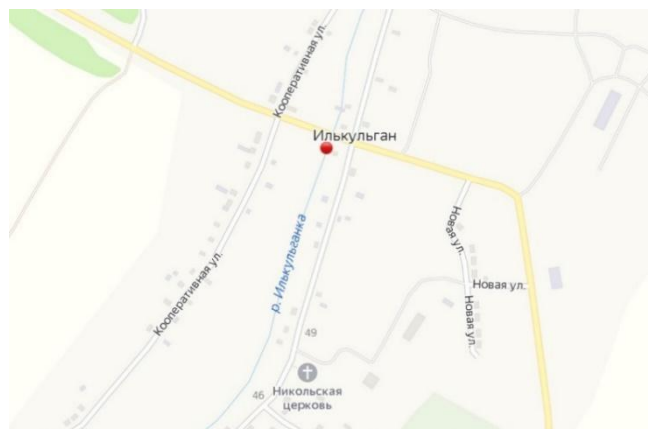


Рисунок 2 – Место отбора проб в реке Илькульганка

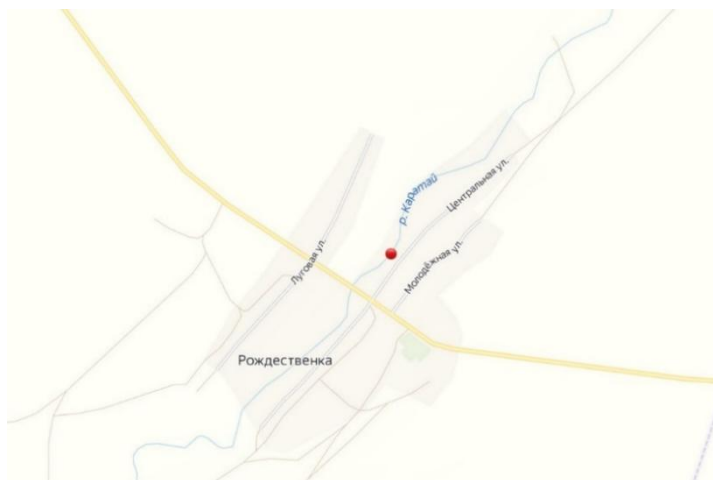


Рисунок 3 – Место отбора проб в реке Каратай

Нами было исследовано содержание кислотообразующих веществ, металлов и взвешенных веществ, значение рН и минерализации воды в водных объектах в различные периоды времени года.

В результате исследования значений рН и минерализации установлено, что вода в реках Неть, Илькульганка и Каратай и в холодной, и теплый период года оценивается как слабощелочная, так как рН изменяется в пределах 7,95-8,16.

По минерализации, значение которой не превышает установленный норматив, равный 1000 мг/л, вода в исследуемых водных объектах в различные периоды времени года характеризуется как пресная.

Мониторинговые исследования степени загрязнения водных объектов, проведенные в летний период времени года, показали, что к числу приоритетных по содержанию загрязняющих веществ относятся гидрокарбонат-ионы, хлорид – ионы и взвешенные вещества (рисунок 4). При этом самое большое содержание гидрокарбонат-ионов наблюдается в реке Каратай – 404,6 мг/л., в то время как в реках Неть и Илькульганка концентрация данной примеси соответственно в 1,3 и 1,6 раз ниже. Хлорид-ионами в большей степени загрязнена р. Неть (115 мг/л). Содержание хлорид ионов в реках Илькульганки и Каратай изменяется от 75 до 50 мг/л соответственно. Концентрация взвешенных веществ в исследуемых водных объектах находится в пределах 65-75 мг/л.

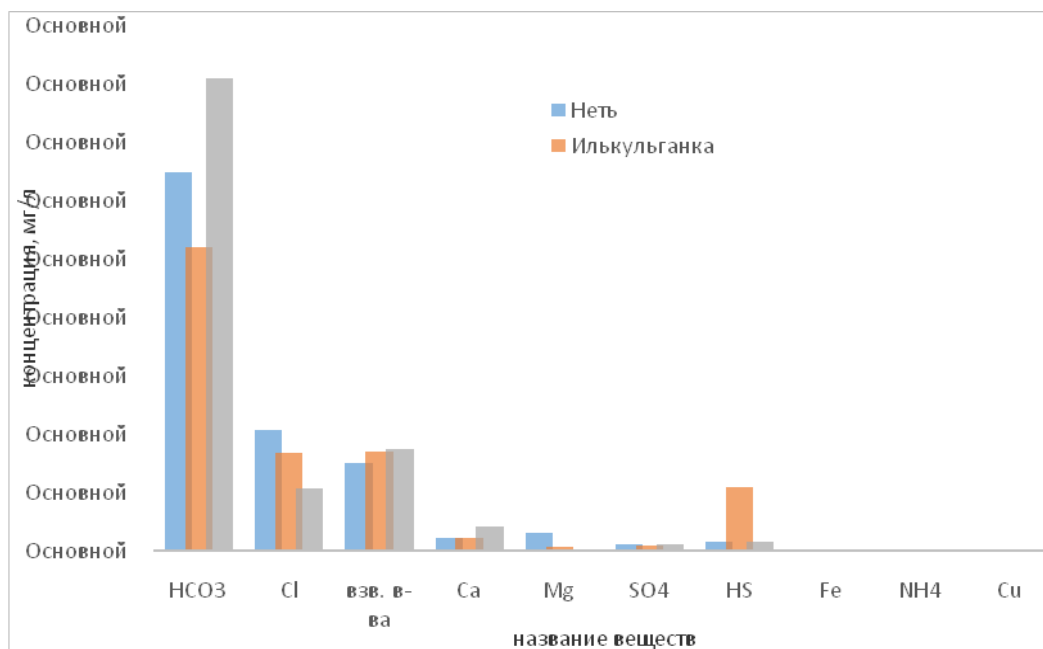


Рисунок 4 – Содержание загрязняющих веществ в реках Неть, Илькульганка и Каратай в летний период времени года

Исследование содержания загрязняющих веществ в зимний период года показало, что приоритетными примесями также являются гидрокарбонат-ионы, хлорид-ионы и взвешенные вещества (рисунок 5). Однако их

содержание по сравнению с летним периодом времени года в 1,1 -2.5 раз ниже, за исключением хлорид-ионов, концентрация которых в холодный период во всех исследуемых водных объектах в 1,5-2 раза выше.

В ходе проведенных исследований выявлены возможные причины появления приоритетных загрязняющих веществ в реках Неть, Илькульганка и Каратай.

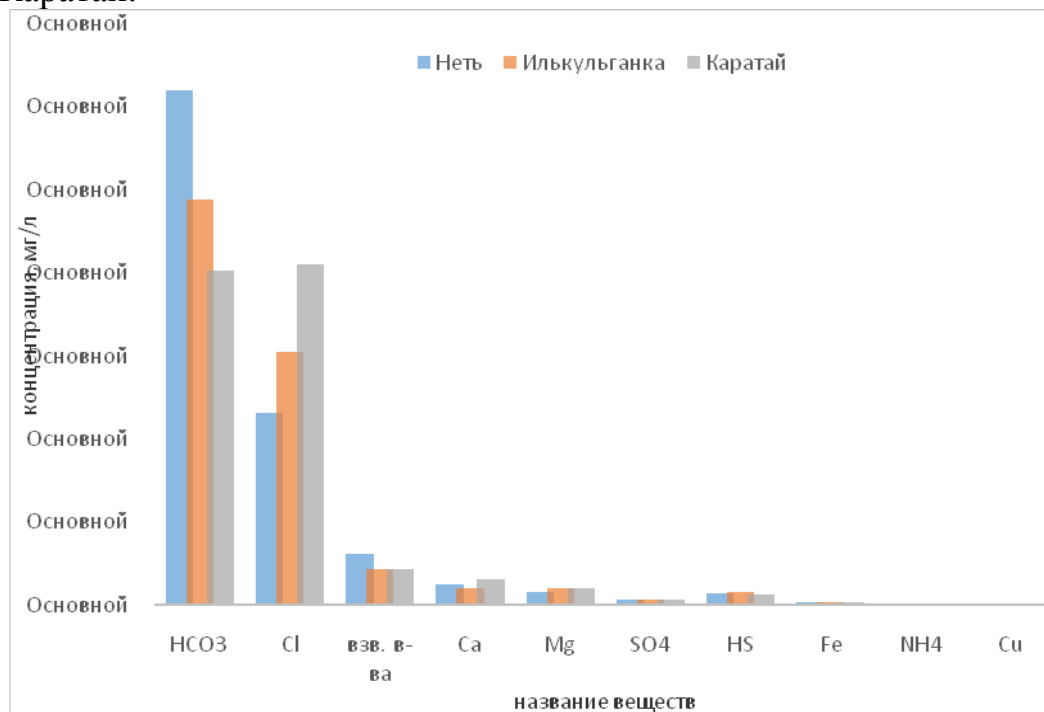


Рисунок 5 – Содержание загрязняющих веществ в реках Неть, Илькульганка и Каратай в зимний период времени года

Так, наличие хлорид-ионов в воде может является следствием вымывания хлористых соединений или поваренной соли из пластов, соприкасающихся с водой. Высокое содержание хлоридов ухудшает вкусовые качества воды, делает ее соленой на вкус, а также практически непригодной для хозяйственных и технических нужд, в том числе для оросительных работ на сельскохозяйственных угодьях[2].

Взвешенные вещества, присутствующие в природных водах, состоят из частиц глины, песка, ила, суспендированных органических и неорганических веществ, планктона и различных микроорганизмов. Концентрация взвешенных частиц связана с сезонными факторами и режимом стока, зависит от пород, слагающих русло, а также от антропогенных факторов, таких как сельское хозяйство, горные разработки. Взвешенные частицы влияют на прозрачность воды и на проникновения в нее света, на температуру, состав растворенных компонентов поверхностных вод, адсорбцию токсичных веществ, а также на состав и распределение отложений и на скорость осадкообразования. Вода, в которой много взвешенных частиц, не подходит для рекреационного использования по эстетическому соображению.

Гидрокарбонаты представляют собой компоненты, определяющие природную щелочность воды. Их содержание в воде обусловлено процессами растворения атмосферного углекислого газа, взаимодействия воды с находящимися в прилегающих грунтах известняками и, конечно, от антропогенных факторов.

Кроме этого нами проведено исследование индекса пригодности воды в исследуемых водных объектах (ИКВ)[3]. При этом качественное состояние воды водных объектов в зависимости от величины ИКВ определяют по данным таблицы 1.

Таблица 1 - Классификация качества воды водоемов в зависимости от общесанитарного ИКВ

| Качественное состояние воды | Значения ИКВ | Класс качества воды |
|-----------------------------|--------------|---------------------|
| Очень чистые                | 5,0          | 1                   |
| Чистые                      | 4,1...4,9    | 2                   |
| Умеренно загрязненные       | 2,6...4,0    | 3                   |
| Загрязненные                | 1,6...2,5    | 4                   |
| Грязные                     | $\leq 1,5$   | 5                   |

Анализ результатов исследования показал, что в летний и зимний периоды времени года индекс пригодности исследуемых нами поверхностных водных объектов составляет соответственно 2,49 и 2,67 баллов. Исходя из этого, можно сделать вывод, что реки Неть, Илькульганка и Каратай в летний период относятся к категории загрязненных, а в зимний период – к умеренно загрязненным. Поэтому использование воды из исследуемых водотоков должно предусматривать ее предварительную очистку стандартными методами.

#### Список литературы

1. Повякало, А.Д. Экологические проблемы современности./А.Д.Повякало, И.Р.Шангарев И.Р. -М.: Квота, 2001.– С. 3-12.
2. Никаноров А.М. Научные основы мониторинга качества вод / А.М. Никаноров. – СПб.: Гидрометеиздат, 2005. – С. 75-98
3. Молчанова, Я.П. Гидрохимические показатели состояния окружающей среды: справочные материалы / Я.П.Молчанова [и др.] // под ред. Т.В. Гусевой. - М.: «ФОРУМ-ИНФРА-М». - 2011. – 190 с.

# ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА В ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

**Артамонова С.В., канд. геогр. наук**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Оренбургский государственный университет»**

В соответствии с основными положениями действующих директивных документов экологическая обстановка любой территории классифицируется по возрастанию степени (уровня) экологического неблагополучия в результате природно-антропогенных нарушений: относительно удовлетворительная (норма-Н); напряженная, или условно-удовлетворительная (риск-Р); кризисная, или неудовлетворительная (кризис — К), адекватна зоне чрезвычайной экологической ситуации; катастрофическая (бедствие — Б), соответствует зоне экологического бедствия.

В основу выделения этих уровней положено ранжирование нарушения экосистем по глубине и необратимости, т. е. по реальным имеющим физическое выражение морфологическим факторам. Принято различать следующие классы состояний и зоны нарушений [1,2]:

Экологическую обстановку можно оценить по следующим факторам: мощности зоны аэрации, пораженности территории экзогенными процессами, повышенной концентрации тяжелых металлов в породах и водах, загрязнению подземных вод, почв и донных осадков тяжелыми металлами, модулем техногенной нагрузки.

Фактор 1. Мощность зоны аэрации.

Фактор 2. Пораженность экзогенными процессами.

Фактор 3,4. Повышенная концентрация элементов в породах.

Фактор 5. Защищенность грунтовых вод.

Фактор 6. Повышенные концентрации элементов в грунтовых водах.

Фактор 7. Загрязнение подземных вод.

Фактор 8. Химическое загрязнение почв и донных осадков.

Фактор 9. Модуль техногенной нагрузки.

Повышенные концентрации элементов в грунтовых водах. Прежде всего следует обратить внимание на бериллий — элемент I класса опасности. Его содержание в водах западной части области превышает ПДК в 6 – 25 раз. Наблюдается рост его содержания с северо-запада на юго-восток (Бугурусланский район — 1,3, Красногвардейский — 2,0, Тюльганский — 4, Акбулакский — 5,0 мгк/л), по мере приближения к горно-складчатому Уралу.

Подземные воды в платформенной части Предуралья характеризуются повышенным, относительно ПДК, содержанием элементов сидерофильной группы: железа до 3300 при ПДК — 300, марганца до 1500, титана до 618, ванадия до 537 при ПДК — 100 мгк/л.

Для восточных районов области характерна чрезвычайная пестрота литологического состава пород и их высокая обнаженность. Здесь развиты преимущественно трещинные воды. Отсюда и пестрота их химического состава. Руд-



ные процессы привели здесь к формированию большого количества месторождений черных, цветных и редких металлов. Последние обусловили многочисленные площадные и точечные аномалии в подземных водах с высокими содержаниями меди, свинца, цинка, мышьяка, ртути.

Наиболее интенсивное загрязнение подземных вод наблюдается в промышленных узлах области, расположенных в центральной и восточной ее частях. Здесь водоносными являются практически незащищенные зоны трещиноватости среди протерозойских и палеозойских пород. На рассматриваемой территории расположены такие промышленные центры как Кувандык, Медногорск, Гай, Новотроицк, Орск -7ой фактор.

Фактор 9 - Модуль техногенной нагрузки. Согласно данных М.Ф. Поладько наиболее интенсивной техногенной нагрузкой (больше 30 т/км<sup>2</sup>) характеризуются территории Оренбургского и Орского (Новотроицк, Гай) промузлов. Пространственно они совпадают с Оренбургским, Гайским (южная часть) и Ново-Орским (западная часть) административными районами. Здесь сосредоточена основная часть промышленных объектов области, рассмотренных выше [3].

Техногенная нагрузка с величиной 3 – 30 т/км<sup>2</sup> характерна для нефтедобывающих районов области (Бугурусланский, Асекеевский, Матвеевский, Красногвардейский, Грачевский, Бузулукский, Курманаевский районы, а также Кувандыкского района с крупным промышленным центром г. Медногорском). Согласно требованиям легенды все эти площади относятся к категории экологически неблагоприятных (1 – 100 т/км<sup>2</sup>). Остальная территория области по этому фактору попадает в категорию благоприятных (техногенная нагрузка меньше 1 т/км<sup>2</sup>).

На основании вышерассмотренной характеристики отдельных факторов, определилась экологическая ситуация территории области в целом.

Основная часть площади (85%) попала в категорию с весьма неблагоприятной экологической ситуацией. Практически эта вся территория области (за исключением отдельных пятен) в ее юго-восточной части. В основном отрицательную роль сыграли два фактора: 2-й – пораженность экзогенными геологическими процессами и 5 – й – защищенность грунтовых вод. Первый преобладает на западе области, второй – на востоке и оба – в центральной части (Кувандыкский, Гайский, Новоорский административные районы). Последняя является неблагоприятной.

Отдельные участки территории области (юго-восток Северного, Бугурусланского, Ташлинского, Красногвардейского, север Александровского и Новосергиевского, восток Оренбургского, юг Саракткшского административных районов), а в сумме это 13 % территории, согласно положений легенды, попали в категорию экологически неблагоприятных. Основными отрицательными факторами здесь оказались: 2 –й – пораженность ЭГП, 3 –й и 4-й – повышенная концентрация элементов в породах, 8-й – модуль техногенной нагрузки.

И только крайняя юго-восточная часть территории в Светлинском административной районе, а это 2% площади области, может быть отнесена к эко-

гически благоприятной. Определяется это в основном слабой освоенностью территории, а возможно недостаточной изученностью [4].

На общем экологическом фоне на рассматриваемой территории выделяется несколько участков-ареалов, которые относятся к неблагоприятным и с точки зрения техногенных условий. Это основные промузлы области: Орско-Новотроицкий – 400 км<sup>2</sup>, Оренбургский – 300 км<sup>2</sup>, Медногорский – 200 км<sup>2</sup>, Гайский – 100 км<sup>2</sup>, Кувандыкский – 50 км<sup>2</sup>. Основным здесь является фактор 7-й – загрязнение почв, вод и донных осадков тяжелыми металлами и, как следствие, - фактор 8-й – большая величина модуля техногенной нагрузки.

В целом, по уровню антропогенной нагрузки на природную среду Оренбургская область находится на третьем месте в Уральском регионе.

#### Список литературы

1. Абаимов, В.Ф. Экологические проблемы России и Оренбургской области / В.Ф. Абаимов // Изв. ОГАУ.- 2005. - №8.
2. Адигамова, З.С. О зонировании территории по степени уязвимости к загрязнению / З.С. Адигамова, А.Я. Гаев, В.Г. Гацков // Вестник ОГУ. 2004.- №5.- С. 103-113.
3. Белан, Л.Н. Об экологической опасности колчеданных месторождений / Л.Н. Белан // Вестник ОГУ. - 2006. - № 4. – С. 115-120.
4. Семячков, А.И. Место геоэкологии в системе экологической науки / А. И. Семячков // Экологическая безопасность промышленных регионов.– Екатеринбург, 2011.-С.127-132.

# **ВЛИЯНИЕ УМСТВЕННЫХ И НЕРВНО-ПСИХИЧЕСКИХ НАГРУЗОК КАК ФАКТОРОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ОРГАНИЗМА РАБОТАЮЩИХ**

**Байтелова А.И. канд. техн. наук, доцент, Грошева А.И.**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Оренбургский государственный университет»**

Современный человек труда стоит на той ступени социального развития, которая характеризуется возрастанием количества и качества раздражителей внешней среды и ускорением темпов жизни. Глубокие изменения структуры производства послужили причиной резкого возрастания удельного веса умственного труда, ставшего преобладающей формой трудовой деятельности в современном обществе. В этих условиях происходит постоянное усложнение профессиональной деятельности людей многих специальностей. К их психическим возможностям предъявляются повышенные требования, что вызвано возрастающей интеллектуализацией профессиональной деятельности, увеличением роли когнитивной деятельности, возрастанием значения функции внимания, активного наблюдения и контроля с использованием видеодисплейных терминалов (ВДТ) и персональных электронно-вычислительных машин (ПЭВМ), ростом переработки поступающей информации и значимости принятого решения в условиях острого дефицита времени, а также постоянным ростом информационной перегрузки ученых, конструкторов, инженеров, архитекторов, работников искусства и управленческого аппарата.

Умственный труд характеризуется значительными нервно-психическими, интеллектуальными, эмоциональными нагрузками и перегрузками в условиях ненормированного рабочего дня. Высокая интенсивность и длительность воздействия факторов трудового процесса вызывают формирование у работающих различных неблагоприятных функциональных состояний, таких как перенапряжение и переутомление. Продолжение работы в этих состояниях может явиться причиной развития общесоматической патологии сердечно-сосудистой, центральной нервной и других систем организма.

Дополнительно следует отметить, что в сфере умственной деятельности современного работника наблюдается значительная интенсификация, которая приводит к тому, что работающий индивидуум не успевает адекватно и быстро реагировать на всю значимую информацию. Накапливается все больше неотрагированных воздействий, нереализованных эмоций, нерешенных задач различного характера. Образ жизни и трудовая деятельность за последние годы настолько изменились, что приспособительно-компенсаторные механизмы, выработанные в процессе эволюции, с трудом справляются с новыми условиями действительности. Возникает дисгармония между психофизиологическими и трудовыми возможностями, а также социальными ритмами. Можно допустить, что темпы адаптации организма человека значительно отстают от темпов возросших жизненных требований, т.е. от ускоренного социально-

производственного развития. В связи с этим значительно повышается напряжение регуляторных механизмов центральной нервной системы (ЦНС) и гомеостатических констант организма, особенно тогда, когда внешние раздражители становятся чрезвычайно сильными, эмоционально насыщенными и принимают хронический характер. Именно такие раздражители в состоянии формировать высокое нервное напряжение [3].

Накоплены данные, свидетельствующие о влиянии длительной психоэмоциональной напряженности труда на становление перенапряжения и развитие артериальной гипертензии (АГ) [6]. Отмечается, что профессиональные нервно-эмоциональные нагрузки у административных и диспетчерско-операторских работников, ученых, преподавателей и студентов, машинистов поездов и водителей имеют существенное значение для возникновения АГ и ишемической болезни сердца (ИБС).

Таким образом, возникновению и развитию заболеваний, особенно сердечно-сосудистой системы, предшествует длительное психоэмоциональное перенапряжение различных функций. Не исключено, что состояние перенапряжения часто проявляется в виде особого невроза (например, «информационного невроза») с вовлечением преимущественно той функциональной системы, которая длительное время находится в состоянии перенапряжения под влиянием того или иного фактора риска.

Новое физиологическое качество нервного перенапряжения заключается в том, что оно в определенных неблагоприятных условиях и на определенных этапах может смениться болезнью. Не вызывает сомнений, что нервное перенапряжение особенно близко к хроническим эмоциональным стрессам. Это обуславливает важное значение профилактики последствий интенсивных нервно-психических нагрузок, связанных с производственной деятельностью.

Эпидемиолого-профилактические обследования работников позволяют выявить возможные причины как биолого-психологического, так и социально-производственного порядка, ведущие к развитию нервного перенапряжения.

Трудовая деятельность ряда профессий (летчиков гражданской авиации, диспетчеров железнодорожного транспорта и аэропортов, инженеров авиационной промышленности, режиссеров и ассистентов режиссеров телевидения, операторов и дежурных метрополитена, работников прокуратур, преподавателей вузов) характеризуется многими общими профессиональными чертами. В первую очередь, необходимо отметить следующие особенности:

- одновременное наблюдение на пульте управления за несколькими изменяющимися во времени производственными процессами или изучение нескольких предметов за короткий срок;
- восприятие и переработка разнообразной и многосторонней информации, которая часто имеет эмоциональную окраску;
- частое и быстрое переключение внимания и запоминание то одного объекта или предмета, то другого, постоянная переадаптация, быстрая выдача распоряжений подчиненным;
- дефицит времени для переработки значимой информации и для отдачи

ответственных распоряжений;

- повышенная ответственность за принимаемые решения, особенно в экстремальных ситуациях, и частое возникновение состояния психоэмоционального напряжения;

- необходимость длительного поддержания высокой интенсивности и напряжения таких функций, как внимание, память, мышление, эмоции, и других различных функций организма (в течение всей рабочей смены);

- выполнение значительной части работы в ночное время;

- гипокинезия в связи с малым участием двигательного аппарата, поскольку работа выполняется большей частью сидя и не требует больших физических усилий;

- одновременное выполнение сложной мыслительной деятельности и развитие эмоционального напряжения при решении производственно-учебных задач.

Приведенные общие характерные особенности труда свидетельствуют о том, что решение производственных задач требует от указанных выше работников одновременно творческой, мыслительной деятельности и мотивационно-эмоционального напряжения, протекающих в условиях воздействия множества факторов риска, что может привести к стрессу [5].

В целом характерная особенность большинства современных видов трудовой деятельности – сниженный уровень общей двигательной активности (гипокинезия) – приводит к неблагоприятным изменениям практически во всех основных физиологических системах организма [1]. Под влиянием малой двигательной активности происходит уменьшение массы мышц, их силы, выносливости, быстрое развитие утомления. Существенно ухудшается функциональное состояние сердечно-сосудистой системы: наблюдается более высокая частота сердечных сокращений, падает минутный и ударный объем крови. В условиях гипокинезии ослабляется дыхательная деятельность, наступает снижение активности центральной нервной системы, падает умственная работоспособность.

Таким образом, воздействие факторов трудового процесса создает предпосылки для развития перенапряжения различных систем организма работающих. Это является одной из причин развития как профессиональных заболеваний, так и общесоматической патологии.

Изучение особенностей функционального состояния работников тесно связано с необходимостью характеристики ведущих факторов трудовой деятельности при умственном и нервно-напряженном труде, а также зрительно-напряженной работе.

Ведущими факторами трудового процесса при умственно-напряженном труде являются: степень сложности алгоритма деятельности, ответственности, наличие риска для жизни, длительность сосредоточенного внимания, плотность сигналов и сообщений в единицу времени и др.

Особого внимания заслуживает трудовая деятельность с выраженными нервно-эмоциональными нагрузками на организм человека, которые формируют неблагоприятные функциональные состояния. Возросшая интенсивность и

напряженность труда тесно связана с воздействием производственных стрессов. В этих условиях возникают состояния напряжения физиологических систем, увеличение риска развития целого ряда заболеваний стрессовой этиологии – так называемые болезни стресса[4].

Анализ профессиональных факторов риска позволил установить, что нервно-напряженный труд является этиологическим фактором развития общесоматической патологии, в частности, невротических расстройств, гипертонической болезни, ишемической болезни сердца и т.д. Как можно полагать, формирование невротических нарушений происходит постепенно, через перенапряжение.

Определенную проблему выдвигает сменный режим работы, рассматриваемый как один из факторов трудового процесса. Быстрое внедрение современных автоматизированных технологий привело к широкому распространению многосменных режимов работы, действующих часто на 24-часовой основе. Адаптация организма к этим условиям связана с разными аспектами: имеют значение индивидуальная способность лиц к перестройке суточных ритмов при работе в вечерние и особенно ночные часы; социально-бытовые нагрузки во внерабочее время; рациональное использование режима времени для сна и др. Выявлено, что работа ночью может быть предпосылкой для «срыва» нейрорегуляторного аппарата, причиной предпатологических нарушений в организме. Доказан высокий удельный вес (до 57,7%) роли сменного труда в общей совокупности всех неблагоприятных факторов деятельности при оценке степени или класса напряженности труда [3]. Длительное воздействие факторов сменного труда формирует состояние хронического производственного перенапряжения, что приводит к развитию невротических расстройств, повышает риск развития гипертонической болезни и ишемической болезни сердца.

Проблема диагностики физического и психического состояния, а также работоспособности человека является важной при разработке адекватной профилактики развития неблагоприятных состояний организма и различных расстройств здоровья. Объективность оценки функционального состояния организма в производственных условиях зависит от суммарного учета факторов трудового процесса, что позволяет оценить степень напряженности труда при различных видах деятельности и определить рациональные подходы к профилактике неблагоприятных изменений.

Специфика умственного труда диктует необходимость двух различных подходов для обоснования физиологических нормативов.

В первом случае показатели умственной работоспособности и функционального состояния оцениваются по величинам изменения показателей относительно исходного уровня в начале смены к концу работы (% сдвига).

Во втором случае показатели вегетативного обеспечения организма оцениваются по среднесменным величинам и представляются в абсолютных значениях. Следует отметить, что специфика и особенности умственного труда требуют в целом ряде случаев сохранения высокой работоспособности и поддержания профессионально значимых функций на определенном уровне. К ним

следует отнести скорость восприятия простых и сложных световых и звуковых раздражителей, концентрацию внимания и др.

Для лиц некоторых профессий установлена зависимость латентного периода реакции (ЛПР) на световой стимул в течение рабочих смен от класса напряженности труда (табл. 1). У профессиональных групп с первым – оптимальным классом труда статистически значимые изменения к концу работы отсутствуют, что определяется малой степенью психоэмоциональной рабочей нагрузки. При 2-м классе напряженности труда достоверный сдвиг показателей в сторону увеличения составляет около 9,0 %. Более выраженное возрастание ЛПР до 20,0 % отмечено у работников с 3-м классом напряженности труда. То есть имеется четкая зависимость величины данного показателя от степени напряженности труда. Интеллектуальные, информационные и нервно-эмоциональные нагрузки вызвали более выраженные и неблагоприятные изменения скорости восприятия зрительных сигналов под влиянием работы.

Таблица 1 – Изменение показателей латентного периода простой зрительно-моторной реакции у работников некоторых профессий операторского умственного труда при различной напряженности труда (мсек)

| Показатель                                                  | Период регистрации |            |            | Средний уро-<br>вень за смену |
|-------------------------------------------------------------|--------------------|------------|------------|-------------------------------|
|                                                             | в начале работы    | через 4 ч  | через 8 ч  |                               |
| Операторы ЧПУ (класс – 1)                                   |                    |            |            |                               |
| $M \pm m$                                                   | 228,3±11,8         | 236,4±16,4 | 234,3±12,6 | 233,0±13,6                    |
| %                                                           | 100                | 103,5      | 102,6      |                               |
| Величина сдвига                                             | -                  | 8,1±18,0   | 6,0±12     |                               |
| Операторы разработки технологических комплексов (класс – 2) |                    |            |            |                               |
| $M \pm m$                                                   | 234,8±17,3         | 240,5±19,8 | 256,4±21,5 | 243,9±19,5                    |
| %                                                           | 100                | 101,7      | 109,2      |                               |
| Величина сдвига                                             | -                  | 5,7        | 21,6±9,2   |                               |
| Диспетчеры аэропорта (класс – 3.2)                          |                    |            |            |                               |
| $M \pm m$                                                   | 230,3±17,1         | 222,4±14,3 | 264,4±18,8 | 235,7±16,7                    |
| %                                                           | 100                | 100,9      | 120,0      |                               |
| Величина сдвига                                             | -                  | 2,1±17,2   | 44,1±16,1  |                               |

Обобщенные результаты исследований отдельных психофизиологических показателей функционального состояния организма различных профессиональных групп работников умственного труда с разной степенью его напряженности представлены в таблице 2 [2].

Систолический показатель (СП), определяемый на основании электрокардиографических исследований, достаточно информативен для оценки состояния сердечной деятельности при умственной работе. Он отражает функциональное состояние проводимости и сократимости сердечной мышцы, а его величины варьируют от 30 до 80 %. Возрастание СП указывает на ослабление сердечной деятельности у работников со значительной напряженностью труда.

Нормируемые величины оптимального значения составляют до 45 %, допустимые – от 46-60 %. Значения свыше 61 % относятся уже к 3-му вредному классу (табл. 2).

Таблица 2 – Величина сдвига и уровня психофизиологических показателей, отражающих напряжение организма в процессе умственного труда при различных классах напряженности

| Физиологический показатель                                                        | Класс условий труда по напряженности |                |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------|-----------------|
|                                                                                   | 1-й класс                            | 2-й класс      | 3-й класс       |
| Латентный период простой зрительно-моторной реакции (% возрастания к концу смены) | до 1                                 | от 1 до 9      | от 10 до 26     |
| Концентрация внимания (% возрастания к концу смены)                               | до 1                                 | от 1,1 до 10,7 | от 10,8 до 17,1 |
| Объем кратковременной памяти (% возрастания к концу смены)                        | до 6,3                               | от 6,4 до 10,8 | от 10,9 до 16,2 |
| Переключение внимания (% возрастания к концу смены)                               | до 1                                 | от 1,1 до 10,8 | от 10,9 до 18,9 |
| ЧСС (уд/мин)                                                                      | до 71                                | от 71 до 80    | от 81 до 90     |
| Систолический показатель (в %)                                                    | до 45                                | от 46 до 60    | от 61 до 65     |
| Уровень ситуативной тревожности по Спилбергеру (в баллах)                         | до 25                                | от 26 до 40    | > 41            |

Умственная работа нервно-эмоционального характера отражается на уровне тревожности, которая определяется тестом Спилбергера. Диапазон данного показателя изменяется от  $23,6 \pm 1,3$  до  $52,5 \pm 1,7$  балла. Значения более 41 балла относятся 3-му классу условий труда по напряженности трудового процесса (табл. 2).

Необходимо отметить на сложность, иногда даже на противоречивость, психоэмоциональных проявлений в трудовой деятельности человека. В связи с этим до настоящего времени остаются нерешенными ряд вопросов:

- выявление психофизиологических и нейрофизиологических механизмов перехода от физиологической нормы к возникновению нервного перенапряжения под влиянием хронического психоэмоционального напряжения;

- определение условий, при которых хроническое психоэмоциональное напряжение может стать причиной дезадаптации и нарушений компенсаторных механизмов организма;

- определение позитивного и негативного психофизиологического статуса при влиянии кратковременного и хронического психоэмоционального напряжения в трудовой деятельности человека.

Важно учитывать, что психоэмоциональное напряжение – это и биологически полезная реакция, возникающая в процессе эволюции для преодоления экстремальных ситуаций. Поэтому выявление только отрицательной стороны



этого состояния организма (за исключением его хронического проявления) не соответствует нейробиологическим принципам антропогенеза.

#### Список литературы

1. Адилов Ш.А., Алиев Г.Н. Функциональное состояние работника и его влияние на эффективность труда // – Москва: Высшая школа. – 2016. – № 13. – С. 11-12.
2. Воздействие на организм человека опасных и вредных производственных факторов. Медико-биологические аспекты. Т. 1. – Москва: ИПК Изд-во стандартов, 2004. – 456 с.
3. Гафаров В.В., Пак В.А., Гагулин И.В., Гафаров А.В. Психология здоровья населения в России. – Новосибирск, 2002. – 259 с.
4. Измеров Н.Ф., Матюхин В.В., Юшкова О.И. Стресс на работе // Безопасность и медицина труда. – 2001. – № 3. – С. 32-37.
5. Рубцов М.Ю. Критерии производственного стресса при различной степени напряженности умственного труда // Охрана труда и техника безопасности на промышленных предприятиях. – 2013. – № 2. – С. 22-27.
6. Судаков К.В. Информация в деятельности функциональных систем организма // Вестник Челябинского государственного университета. – 2009. – № 11 (149). – С. 35-46.

## **ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РЕКИ УРАЛ**

**Белякова А.С., Агеев Д.С.**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Оренбургский государственный университет»**

Река Урал является главной водной артерией Оренбургской области. Урал по своей протяженности (2428 км) уступает лишь двум рекам Европы – Волга и Дунай [1].

Урал протекает по территориям Российской Федерации и Республики Казахстан. Статус межгосударственной трансграничной реки Урал приобрел в 1991 г.

На сегодняшний день экологическая обстановка в бассейне Урала оценивается как напряженная. В последние годы происходит заиление русла и разрушение береговой линии р. Урал. Деградирует пойменная растительность, уменьшается биоразнообразие, сокращаются рыбные запасы, не говоря уже о запасах красно книжных видах рыб.

Зарегулирование стока верхнего течения Урала, вырубка пойменных и водораздельных лесов, распашка земель, хозяйственная деятельность предприятий черной и цветной металлургии особенно сильно влияют на экологические изменения в бассейне реки Урал. Одним из опаснейших источников загрязнения является промышленное водоотведение - нефтеперерабатывающие и газопромышленные комплексы, изменяющие химический состав, вследствие чего осложняется очистка водозаборных сооружений [2, 3].

Одной из проблем является также крайне низкая экологическая культура населения, проживающего вдоль берегов реки Урал, результате на некоторых участках реки фиксируется захламленность мусором и отходами жизнедеятельности [4].

Исследования, проведенные Оренбургским центром по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды-филиал ФГБУ «ПРИВОЛЖСКОЕ УГМС» показали превышение основных загрязняющих веществ на различных участках реки.

Так, на участке в 2 км ниже г. Оренбурга зафиксировано превышение ПДК (рисунок 1) по концентрациям магния, меди, железу общему, сульфатов, химического потребления кислорода(ХПК), биохимического потребления кислорода (БПК<sub>5</sub>), азота аммонийного.

В черте г. Оренбурга отмечено высокое превышение по ПДК меди и ХПК (рисунок 2).

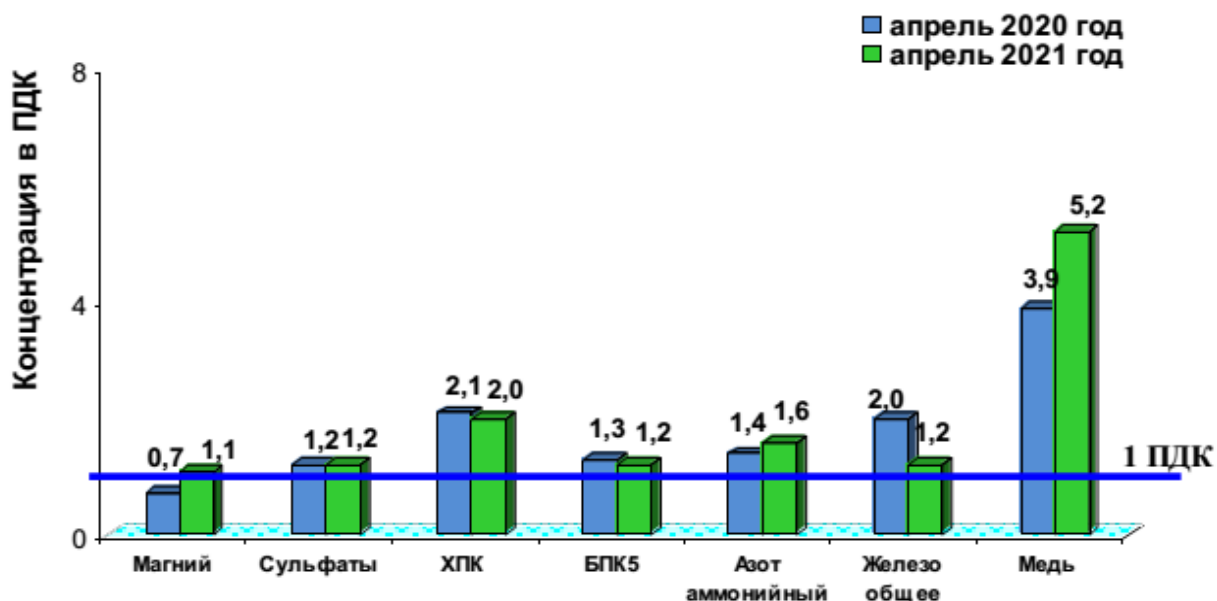


Рисунок 1 – Концентрация загрязняющих веществ р. Урал – 2 км ниже г. Оренбурга

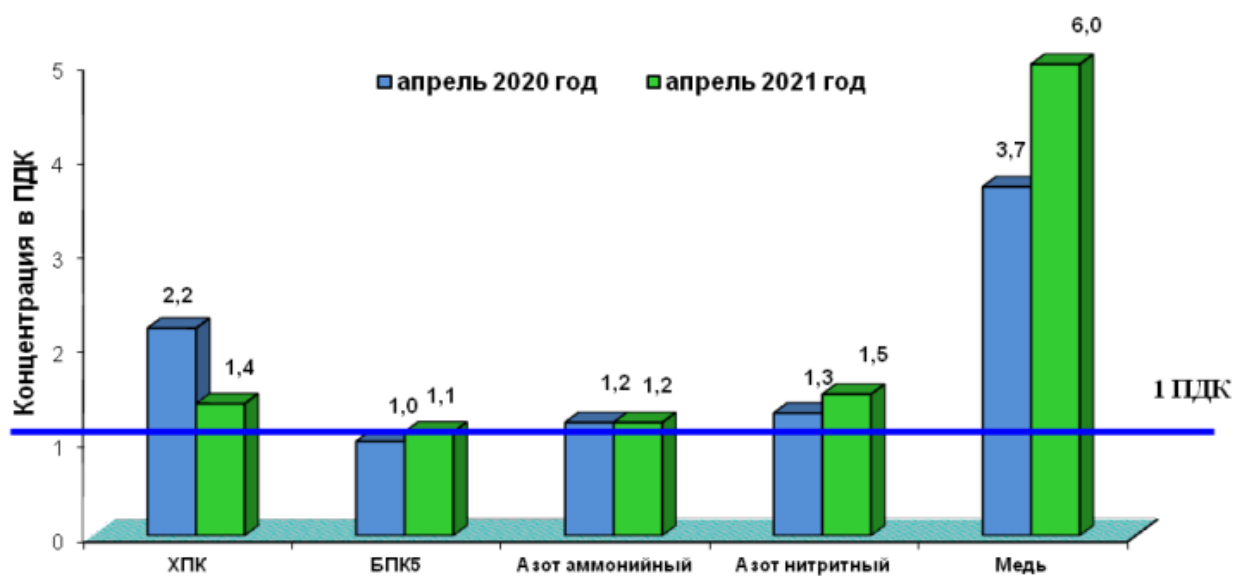


Рисунок 2 – Концентрация загрязняющих веществ р. Урал в черте г. Оренбург

На участке 5 км ниже сброса сточных вод с городских очистных сооружений в 6,5 км ниже г. Оренбурга зафиксировано превышение ПДК (рисунок 3) по концентрациям магния, меди, железу общему, сульфатов, химического потребления кислорода (ХПК), биохимического потребления кислорода (БПК5), азота аммонийного.

По остальным загрязняющим веществам превышений ПДК не отмечалось.

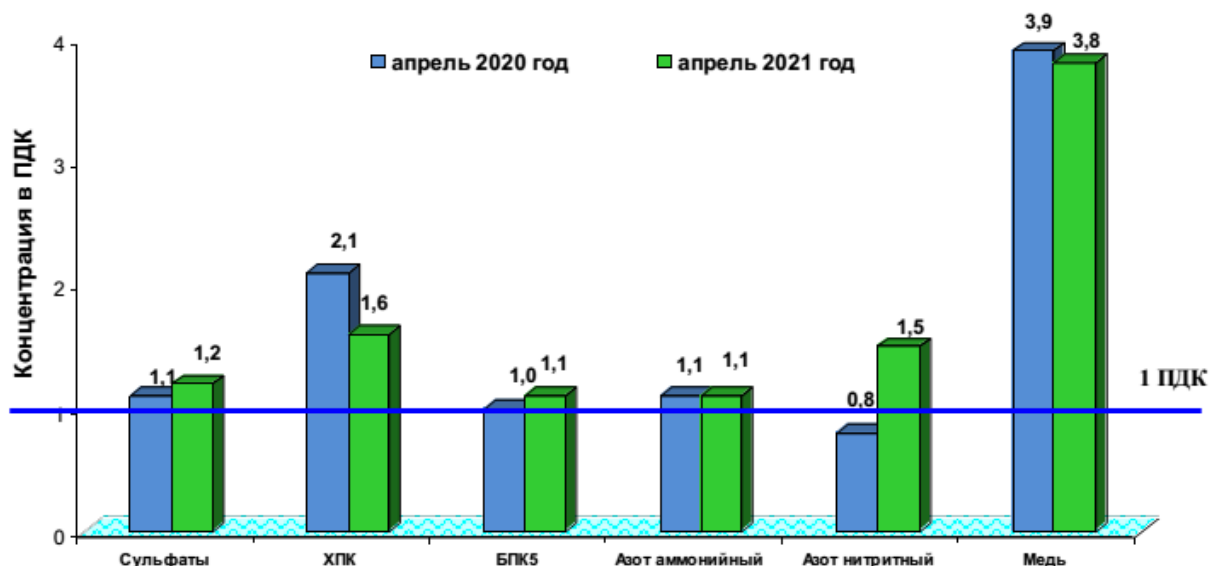


Рисунок 3 – Концентрация загрязняющих веществ р. Урал – 6,5 км ниже г. Оренбурга

Таким образом, можно заключить что р. Урал находится под сильным антропогенным воздействием, и с каждым годом качество воды падает. Необходимо осуществлять жесткий мониторинг выбросов отходов от предприятий и производства, а также проводить модернизацию очистных сооружений.

#### Список литературы

1. Аринжанов, А.Е. Водный фонд Оренбургской области: проблемы и перспективы / А.Е. Аринжанов, А.С. Саркенов // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : материалы Всерос. науч.-метод. конф., 1-3 февр. 2017 г., Оренбург: ОГУ, 2017. - С. 1489-1493.
2. Мирошникова, Е.П. Тяжелые металлы в воде и донных отложениях Ириклинского водохранилища / Е.П. Мирошникова, А.Е. Аринжанов // Вестник Оренбургского государственного университета, 2016. - № 6(194). - С. 70-73.
3. Аринжанов, А.Е. Перспективы использования водохранилищ Оренбургской области для развития рыбохозяйственной отрасли / А.Е. Аринжанов, Р.Ф. Тухватуллина // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : материалы Всерос. науч.-метод. конф., 1-3 февр. 2017 г., Оренбург: ОГУ, 2017. - С. 1505-1509.
4. Аринжанов, А.Е. О развитии рыбохозяйственного комплекса Оренбургской области/ А. Е. Аринжанов, Е. П. Мирошникова, Ю.В. Киякова // Университетский комплекс как региональный центр развития образования, науки и культуры : материалы Всерос. науч.-метод. конф., 31 янв.-2 февр. 2018 г. - Оренбург : ОГУ, 2018. - С. 1930-1933.

# **АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ФАКТОРОВ, СПОСОБСТВУЮЩИХ ВОЗНИКНОВЕНИЮ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА УСТАНОВКЕ КОМПЛЕКСНОЙ ПОДГОТОВКИ ГАЗА**

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

**Аннотация.** В статье проводится анализ возможных причин возникновения аварийных ситуаций на установке комплексной подготовки газа (УКПГ). Выявлены основные факторы, приводящие к техногенным авариям и катастрофам на УКПГ. Анализ аварий на УКПГ рассматривается как сложный комплекс мероприятий, направленных на снижение риска возникновения на объекте чрезвычайных ситуаций. Определены основные мероприятия, направленные на обеспечение технологической и экологической безопасности при эксплуатации особо сложных и опасных объектов УКПГ.

**Ключевые слова:** установка комплексной подготовки газа, техногенные опасности, аварийная ситуация, оценка риска, технологическая безопасность.

Газонефтяная отрасль относится к опасному производству. На всех предприятиях этой отрасли получают, используют, перерабатываются, хранятся, транспортируются, уничтожаются опасные вещества: воспламеняющиеся газы, окисляющиеся и горючие вещества, вещества, представляющие опасность для окружающей природной среды в количествах, превышающих установленные нормы [1].

Установка комплексной подготовки газа (УКПГ) предназначена для сбора газоконденсатной смеси со скважин, подготовки газа к транспортировке.

Газ, поступающий из скважин, необходимо подготовить к транспортировке потребителю. Подготовка газа обусловлена тем, что кроме полезного сырья, присутствуют примеси, вызывающие затруднения при транспортировке. Например, пары воды, содержащейся в газе, при определённых условиях могут образовывать гидраты или, конденсируясь, скапливаясь, мешая продвижению газа. Сероводород вызывает сильную коррозию газового оборудования, парафин сужает трубное пространство, осаждаясь на стенках трубопровода.

На УКПГ используют специальные устройства, которые подготавливают сырьё для его транспортировки. Такие устройства представляют собой единый комплекс, в конструкции которого входит несколько технологических линий. Очень важно соблюдать правила производственной безопасности, охраны труда и охраны окружающей среды на таких объектах, потому что они относятся к категории опасных производственных объектов, при этом последствия от чрезвычайных ситуаций (ЧС) могут быть катастрофическими [2].



Рисунок 1-Установка комплексной подготовки газа (УКПГ)

Так как оборудования в цехах расположены плотно друг к другу, как и на территории УКПГ, при возникновении аварии на одном участке велика вероятность того, что ЧС будет развиваться в каскадном порядке.

На УКПГ огромное количество стыков и фланцевых соединений поэтому вероятность утечки (разгерметизации) велика.

Нужно постоянно обслуживать оборудование, проводить его ревизию, дефектоскопию, плановый ремонт [3].

Среди всех элементов конструкции УКПГ наиболее опасными являются следующие.

Коллектор - шлейф непосредственно от эксплуатируемой скважины.

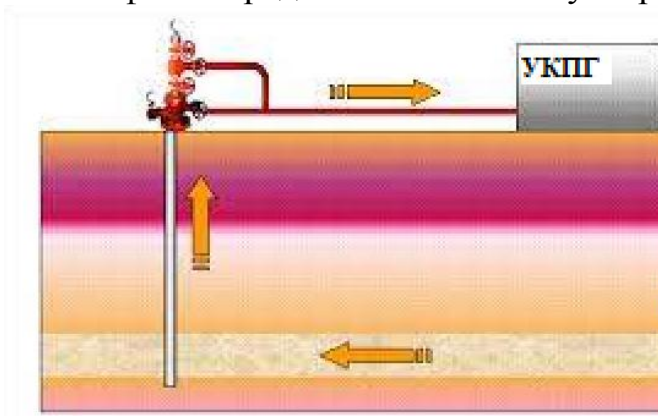


Рисунок 2 – Схематическое изображение скважины и трубопровода до УКПГ

Технологический продуктопровод, осуществляющий распределение газовой смеси по УКПГ для дальнейшей транспортировки на газоперерабатывающий завод, а после – потребителю. Именно их эксплуатация происходит под высоким давлением.

Чтобы избежать возможной катастрофы на УКПГ для дальнейшей транспортировки используется анализ оценок риска и план мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий (ПМЛА). Это — документ, содержащий возможные сценарии возникновения и развития аварий, а также порядок действий персонала для минимизации последствий аварий на объектах. ПМЛА разрабатывается в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 15 сентября 2020 г. № 1437.

Последствия от аварий носят техногенный характер, важно предотвратить образование возможных угроз. Для этого используются методы прогнозирования и предупреждения.

Основные факторы, способствующие возникновению и развитию аварийных ситуаций:

- использование емкостей под давлением;
- наличие значительных горючих газов, легковоспламеняющихся жидкостей;
- создание газовой смеси при разгерметизации трубопроводов и спец оборудования, в последствии возможность появления источника воспламенения;
- способность кислорода при контакте с органическими веществами образовывать взрывоопасные смеси;
- транспортирование конденсата автомобильным и железнодорожным транспортом.

К числу возможных причин аварийных ситуаций можно отнести следующие:

- ошибки при изготовлении, монтаже и ремонте оборудования, в том числе раковины, дефекты, усталость металла, не выявленные при освидетельствовании оборудования (дефектоскопии), что может привести к полному разрушению или частичной разгерметизации;
- разгерметизация оборудования из-за внутренних механических дефектов, переполнения, механических повреждений, коррозии, несвоевременной очистки;
- воздействие внешних факторов (механические повреждения при проведении погрузочно-разгрузочных операций, нагрев, атмосферная коррозия и т.д.);
- дефекты сварных швов основных элементов резервуара;
- неравномерная усадка основания резервуара;
- отказ (противоаварийной защиты (ПАЗ);
- отказ (неработоспособность) дыхательных клапанов;
- ошибки персонала в технологическом процессе, а также при проведении газоопасных или огневых работ;

- превышение давления и температуры выше допустимых значений;
- воздействие на оборудование и трубопроводы очагов пожара;
- дефекты конструкции автоцистерны или резервуара, усталость металла;
- повреждение сливо-наливных устройств.

На этапе идентификации рисков возникновения аварий важно подробно описать все возможные источники и пути реализации развития аварий. Важно учесть все возможные сценарии ЧС, так как если какие-то риски не будут учтены, то и рассматриваться в будущем они не будут, а значит, составить полную картину возможных последствий уже не представится возможным, как и провести мероприятия по предотвращению аварии. В результате идентификации должны появиться перечень событий, полное описание возможных источников опасности, указание возможных факторов риска, условий возникновения нежелательных событий – «дерево событий».

В качестве завершающего этапа выступает выбор и обоснование дальнейших действия, работа по определению основных мероприятий, способствующих увеличению производственной безопасности на УКПГ. После выполненной работы можно переходить к следующему этапу – оценка рисков, на котором важно определить частоту возникновения происшествий (микротравм, инцидентов повлекшие за собой сбой в работе или частичное отключение (разрушение)), оценить возможные последствия. Чтобы сделать качественный анализ необходим анализ статистических данных, теоретический метод анализа «дерева событий».

Основными причинами техногенных аварий и катастроф на УКПГ являются:

- износ технологического оборудования и трубопроводных систем;
- не работоспособное состояние средств автоматизации, блокировок и сигнализаций;
- ошибочное принятие решений обслуживающим персоналом в критических ситуациях, связанных с не компетенцией или оплошностью;
- отказами оборудования и систем противоаварийной защиты.

Из всех известных методов и способов обеспечения технологической и экологической безопасности наиболее действенным является эксплуатация особо сложных и потенциально опасных объектов УКПГ на основе разработки и внедрения научно-обоснованных принципов обеспечения безопасности с использованием современных информационных технологий и соответствующих технических средств. Поэтому обеспечение безопасности с использованием систем противоаварийной защиты, и учитывающих специфические особенности эксплуатации УКПГ, исключает возможность возникновения выбросов взрывопожароопасных и токсичных веществ.

На последнем этапе, после того, как были выявлены основные показатели оценки риска, важно разработать качественные мероприятия по уменьшению вероятности возникновения аварии и последствий.

Анализ аварий на УКПГ - это сложный комплекс мероприятий, которые направлены на снижение риска возникновения на объекте ЧС.



В вопросах эксплуатации УКПГ в качестве методов предотвращения аварии можно использовать расчет изношенности продуктопровода. Один из верных способов узнать насколько изношен продуктопровод является оценка остаточного ресурса, которая производится по ГОСТ Р 55046-2012. [4].

Любой трубопровод в процесс длительного использования накапливает большое количество разных по типу повреждений. Самым распространенным является коррозионно-эрозионный износ

Есть и другой, не менее серьезный тип повреждений – ухудшение механических характеристик материала продуктопровода.

Повреждения (дефекты) уменьшают пропускную способность рабочего давления и в результате происходит прорыв, а в дальнейшем возникновение аварии техногенного характера.

Обеспечение необходимого уровня безопасности на производстве направлено на то, чтобы можно было предотвратить аварию и исключить нежелательные последствия: выбросы в атмосферу токсичных веществ, разливы нефтепродуктов, а также гибель людей.

#### Список литературы

1. Тарасова Т.Ф., Байтелова А.И., Гурьянова Н.С. Оценка изменений абиотической составляющей экосистем в зоне влияния предприятий газовой промышленности. Вестник ОГУ, 2013. - №10. - С.349-351.

2.Тарасова Т.Ф. Экологические проблемы при бурении нефтяных и газовых скважин. / Т.Ф. Тарасова, А.Г.Абидов.- Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всероссийской научно-методической конференции - Оренбург: ООО ИПК «Университет»,2016. - С.968-972.

3. ГОСТ 27.002-89. «Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности».

4. ГОСТ Р 55046-2012. «Оценка остаточного ресурса длительно эксплуатируемых стальных трубопроводов на основе результатов механических испытаний образцов».

# **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АВТОТУРИЗМА В ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Бикмухаметов В.Р.**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет»**

Оренбуржье в настоящий момент является одним из крупнейших регионов страны. Располагаясь на стыке Европы и Азии, леса и степи, гор и равнин, область объединяет регионы востока и запада, Урал с Поволжьем и Центральной Россией, расширяя границы туристской деятельности. Оренбуржье входит в состав Приволжского федерального округа. Территория – 124 тысячи квадратных километров, население – более 2 миллионов человек.

Обязательным условием развития автомобильного туризма является наличие разветвленной сети автодорог, достаточный уровень развития придорожной туристской инфраструктуры, наличие множества объектов туристского показа, высокая степень подвижности населения.

Развитая транспортная инфраструктура позволяет быстро и комфортно добраться до любой точки страны. По насыщенности автомобильных дорог область занимает место в первых пятнадцати регионах России. На территории области функционируют два филиала ОАО «РЖД» - Южно-Уральская и Куйбышевская железные дороги. Эксплуатационная длина путей ЮУЖД составляет 1340,5 км, в том числе электрифицированных линий - 512 км, и Куйбышевской железной дороги - 115 км.

Плотность железных дорог общего пользования в области – 13,3 км/1000 кв. км, в 3,4 раза выше, чем в среднем по Российской Федерации. По состоянию на 01.01.2020 общая протяженность автомобильных дорог Оренбургской области составляет 26 529,11 км

По территории Оренбургской области проходят автомобильные дороги федерального значения общей протяженностью 1 263,51 км.

Оренбург – это одна из опорных точек в строительстве транспортного коридора «Западный Китай – Европа» – самого короткого пути из Китая в Европу. Новая трасса пересечет Оренбургскую область с севера на юг и пройдет по маршрутам уже существующих автодорог, соединяющих Казань, Оренбург и Актобе. Протяженность оренбургского участка дороги «Западный Китай – Европа» – 200 километров.

Туристская индустрия Оренбургской области представлена:

- 157 туристскими фирмами, включая 9 туроператоров;
- 276 коллективными средствами размещения (199 гостиницами, 27 санаторно-курортными учреждениями, 50 туристическими базами, домами отдыха и иными средствами размещения);
- 6 горнолыжными комплексами;
- 2 туристско-информационными центрами;
- 1349 объектами общественного питания;

- 5 пассажирскими железнодорожными вокзалами;
- 2 международными аэропортами.

Туристический потенциал составляют:

- 2173 объекта археологического наследия;
- 743 объекта культурного наследия (памятников истории и культуры);
- 36 музеев;
- 336 особо охраняемых природных территорий, в том числе 2 государственных заповедника, 1 национальный парк и 3 заказника;
- 393 религиозных объекта.

Главной особенностью, которая характеризует Оренбургскую область, является возможность интегрировать различные виды туризма, благодаря неповторимому разнообразию ландшафтов и природным достопримечательностям, сочетанию горных и равнинных местностей, наличием грязелечебных и природно-климатических ресурсов для оздоровления. Природные ресурсы области, в свою очередь, дополнены культурными или религиозными артефактами, что делает более привлекательным туризм на территории Оренбургской области.

Оренбургская область является источником и центром сосредоточения уникальных бальнеологических и климатооздоровительных ресурсов. Связано это с качествами степного климата, ландшафта, свойствами степной растительности и расположением в данной местности уникальных минеральных источников, природными накоплениями лечебных грязей и солёных озёр.

Автотуризм в Оренбургской области пользуется достаточной популярностью и в настоящее время существуют перспективы его развития с учетом протяженности дорог и богатого историко-культурного наследия.

Конечно же важно развивать информированность туриста об объектах туристского показа, имеющегося в регионе, а также об особенностях посещения конкретных территорий.

Оренбургскую область отличает концентрированность памятников культуры и разнообразие природных ландшафтов. За неделю можно получить огромное количество впечатлений.

Для активного развития автотуризма в Оренбургской области необходима информированность людей о том, куда стоит поехать за впечатлениями и как туда добраться, второй важный момент — туристская навигация. И конечно же для активного развития автотуризма необходимо развитие сопутствующих составляющих, таких как придорожные сервис.

Кроме того, автопутешественникам нужен готовый туристический продукт. В Оренбургской области им может стать брендовый маршрут - «Горизонты открытий», который является трехдневным увлекательным путешествием по необъятным просторам Оренбургского края. Окунуться в магические ароматы степи, узнать колоритное Оренбуржье, увидеть легендарное золото сарматов и погрузиться в купеческий Оренбург, город, который находится на границе Европы и Азии. Посетить Белый дом — кабинет первого Председателя Правительства России - В.С. Черномырдина. Понаблюдать за лошадьми Пржевальского на степных просторах с нетронутой флорой и фауной.

Чтобы маршрут принять на региональном уровне, он должен быть детально проработан и протестирован, турпрограммы и объекты показа должны быть доступны не только для групп, но и для индивидуальных туристов.

Маршрут должен носить сезонный характер — летний и зимний варианты.

На территории области реализуется ряд инвестиционных проектов в сфере туризма: комплексный инвестиционный проект "Туристско-рекреационный кластер "Соленые озера" на базе бальнеологического курорта "Соленые озера" и инвестиционный проект "Кувандык365" на базе действующего горнолыжного комплекса.

Данные инвестиционные проекты входят в реестр приоритетных инвестиционных проектов Оренбургской области и получают государственную поддержку.

Оренбургская область вошла в международный туристический маршрут по Великому Шелковому пути и межрегиональный брендовый туристский маршрут по ПФО "Великий Волжский путь", межрегиональный маршрут "Россия - родина космонавтики", с проектом "Оренбуржье - колыбель аленького цветочка" - в федеральный проект "Сказочная карта Россия", межрегиональный проект "Теплая Россия".

На данный момент существует также большое количество различных туров по области, таких как автобусные туры, джип-экспедиции и различные другие.

В Оренбургской области наибольшей популярностью пользуются маршруты, связанные с её культурой, историей, памятниками природы. Большинство этих маршрутов связано в основном с использованием автобусов в экскурсиях, так как это относительно недорогой и достаточно комфортный вид транспорта.

#### Список литературы

1. Федеральная служба государственной статистики. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/>
2. Оренбургская область. Общая информация. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://nbcrs.org/regions/orenburgskaya-oblast/>
3. Туризм и отдых в Оренбургской области. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://oren-turizm.ru/>
4. Постановление от 27 октября 2020 года N 908-пп «О прогнозе социально-экономического развития Оренбургской области на 2021 год и на плановый период 2022 и 2023 годов». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/570979509>
5. Оренбургская область. Ростуризм. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://tourism.gov.ru/regions/?fedok=110&freg=163&article=5759>

# ПРИЕМ И ПЕРЕРАБОТКА ПЛАСТИКОВЫХ ОТХОДОВ НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА ОРЕНБУРГА

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

## **Аннотация.**

В Оренбурге проблема пластиковых отходов как источника антропогенного загрязнения окружающей природной среды приобрела сегодня чрезвычайную актуальность. Они, как и основная часть отходов жизнедеятельности человека (90-95 %), свозятся на мусорные полигоны и свалки, где будут веками отравлять землю, воду и воздух. Каждый житель Оренбурга может изменить ситуацию к лучшему, если будет приносить пластиковые бутылки и другую ПЭТ и пластиковую тару, пленку в пункты приёма, с целью последующей переработки данных отходов.

В данной статье рассматриваются пункты приема пластиковых отходов в Оренбурге, а также методы переработки пластиковых отходов.

**Ключевые слова:** пластиковые отходы, вторсырье, переработка, полимерное сырье.

Пластиковый отходы – глобальная проблема современности. Уникальные свойства пластиков привели к их повсеместному использованию, и, как следствие, к резкому увеличению бытовых отходов. В Оренбурге основная часть таких отходов находятся на мусорных полигонах и свалках, нанося непоправимый вред природе [1].

Пункты утилизации принимают пластиковые отходы следующих видов:

ПЭТ – пластиковые бутылки для соков, воды, подсолнечного масла и бытовой химии;

ПВД – стрейч-пленки, изоляционные материалы, выдувные изделия;

ПВХ – пластиковые профили, вагонка, пленка;

Лом АБС пластика – обрезки листа, компьютерные и мониторные корпуса, прочее;

ПНД – трубы, канистры для бытовой химии, ящики, игрушки, элементы детских аттракционов, емкости для септиков, прочее [8].

Следует учесть, что отдельные организации могут специализироваться на конкретных видах полимерного сырья.

Отслужившие свой срок полимерные изделия представляют собой ценное сырье для современной промышленности. Переработка пластиковых отходов на вторичные гранулы является прибыльным бизнесом и поддерживается на уровне государства. Во всех регионах РФ организованы многочисленные пункты приема пластмассы. Вторсырье пластика в Оренбурге сдают в местные пункты приема.

Всего на территории г. Оренбург занимаются приемом пластика 11 компаний. Некоторые организации могут забрать отходы пластика на своем транс-

порте (при наличии достаточного объема сырья). В таблице 1 представлены организации по приему пластика в городе Оренбурге [4,8].

Таблица 1 – Наименование организаций по приему пластика в городе Оренбурге

| Название организации                              | Адрес                      |
|---------------------------------------------------|----------------------------|
| Алый Парус                                        | ул. Транспортная, 10а      |
| ЕвроПолимер                                       | ул. Шевченко, 14           |
| ОВП                                               | ул. Калининградская, 35    |
| Пластик                                           | ул. Ленинская, 59          |
| ЭкоРесурс                                         | ул. Мира, 20/4             |
| Завод по переработке пластмасс                    | Калининградская ул., 35    |
| МАКиПО                                            | Беляевское шоссе, 9/1      |
| Компания по приему и переработке вторичного сырья | проспект Дзержинского, 4а  |
| Пункт по приему вторсырья                         | Пролетарская, 271          |
| Пункт по приему вторсырья                         | 70 лет ВЛКСМ, 20           |
| ОренВторПолимер                                   | Оренбург, площадь 1 Мая, 1 |

А также практически всё собранное в Оренбурге вторсырье отправляется на переработку в другие регионы России. Пластиковые бутылки и другие полимеры отправляются в Казань, Уфу, Ульяновск, Екатеринбург, Тольятти, Новосибирск, Челябинск, Сыктывкар, Владимир[4].

С 2006 года Завод по переработке пластмасс в Оренбурге (ОВП) принимает пластиковые бутылки, емкости, обрезки труб, стрейч-пленки и прочие полимерные изделия для переработки и производства большого перечня изделий, необходимых в повседневной жизни. Благодаря разумному подходу к обращению с пластиковыми отходами, в почву попадает меньше синтетического мусора, период разложения которого составляет сотни лет.

Завод готов принимать практически все виды пластиковых изделий из:

- поливинилхлорида;
- полиэтилентерефталата;
- полиэтилена высокой и низкой плотности;
- полистирола.

Эти материалы из вторичного сырья пригодны для изготовления:

- бандажных лент;
- химволокна;
- автомобильных коврик;
- крепёжных материалов;
- искусственных ёлок;
- баннеров;
- геотекстильных покрытий[7].

Полиэтилентерефталат (ПЭТ) — самый используемый синтетический материал в мире. Он может перерабатываться бесконечное число раз, попадая к нам в руки в новом воплощении[3].

Производимое из пластиковых бутылок химволокно используется для производства нетканых материалов, флизелина, полиэстера.

Бутылки отправляются на производственный цех в пределах Оренбурга, где происходит предварительная обработка и подготовка вторсырья к более глубокой переработке уже в других регионах страны.

Пластиковые бутылки делятся по цветам. Затем их измельчают в специальной дробилке и отделяют полиэтилентерефталат (ПЭТ), из которого состоит сама бутылка, от полипропилена (ПП), из которого состоят крышка и колечко. Далее измельчённый и разделенные ПЭТ и ПП складируются в специальные мешки и дожидаются отправки на дальнейшую переработку в новые товары.

Серьёзной помехой при обработке ПЭТ-бутылок может стать наклейка из термоусадочной плёнки (ПВХ). Если куски этой плёнки окажутся в хлопьях, которые делают из бутылки, качество последних окажется ненадлежащим и всю партию придётся выбрасывать. Эту плёнку работникам предприятия приходится срезать вручную, на что уходит очень много сил и времени[3].

После обработки вторсырьё отправляется для производства ПЭТ-флекса или полиэфира, из которого, в свою очередь, делают щетину для щёток, черепицу, синтепон, флис, холлофайбер, который используют для утеплителей или наполнителей[4].

В настоящее время проблема переработки отходов полимерных материалов получает актуальность не только в связи с охраной окружающей среды, но и в связи с дефицитом полимерного сырья. Из 1 кг отходов (полиэтилентерефталат ПЭТФ, полипропилен ПП, полиэтилен высокого давления ПВД, полиэтилен низкого давления ПНД) получается 0,8 кг вторичного сырья.

Популярность пластика объясняется его легкостью, экономичностью, удобством использования. Так, при изготовлении пластика энергии требуется на 21% меньше, чем при изготовлении стекла.

Переработка пластика состоит из нескольких этапов:

- сортировку пластика по цветам и очищение от этикеток, крышек и т.д.;
- дробление до нужной фракции;
- тщательная мойка пластиковой смеси от примесей;
- упаковка готового ПЭТ(полиэтилентерефталат) и отправка на заводы для дальнейшего производства новых изделий.

А на заводах далее производится способы переработки пластика такие как:

1. Пиролиз – термическое разложение веществ в присутствии кислорода или без него.

2. Гидролиз происходит под действием экстремальных температур и давления. Этот способ использования отходов энергетически более выгодный, чем пиролиз, т. к. в оборот возвращаются высококачественные химические продукты.

3. Гликолиз – деструкция протекает при высоких температурах и давлении в присутствии этиленгликоля и катализатора до получения чистого продукта. Этот способ более экономичен, по сравнению с гидролизом[5].

Все же самым распространенным термическим способом переработки пластика является метанолиз – расщепление отходов с помощью метанола.

В настоящее время самым приемлемым методом переработки для России остается механический рециклинг – вторичная переработка (способ не требует дорогого специального оборудования и может быть реализован в любом месте накопления отходов).

### Список литературы

1. Алимкулов С.О. Отходы – глобальная экологическая проблема. Современные методы утилизации отходов / С.О. Алимкулов, У.И. Алматова, И.Б. Эгамбердиев // Молодой ученый. – 2014. – №21. – С. 66-70.
2. Бахаева А.Н. Обзор оксо-биоразлагаемых добавок используемых для утилизации упаковочных материалов / А.Н. Бахаева, С.К. Ивановский // Молодой ученый. – 2015. – №10. – С. 156-158.
3. Коробкин В.И. Экология в вопросах и ответах: учебное пособие / В.И. Коробкин, Л.В. Передельский. – Изд. 4-е, доп. и перераб. – Ростов н/Д: Феникс, 2009. – 378 с.
4. Город Оренбург. Официальный сайт. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.orenburg.ru/>
5. Переработка пластика [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.cleandex.ru/articles/2008/03/18/residue\\_utilization20](http://www.cleandex.ru/articles/2008/03/18/residue_utilization20)
6. Переработка пластика [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.cleandex.ru/articles/2008/03/18/residue\\_utilization20](http://www.cleandex.ru/articles/2008/03/18/residue_utilization20)
7. Сайт завода приемки и переработки пластика. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://vtorplast56.ru/o-kompanii>
8. Прием пластика в Оренбурге [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://vtortorg.ru/vtorsyre/priem-plastika-orenburg>



## **ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА КАК НЕОТЪЕМЛЕМОЙ ЧАСТИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ**

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

Одной из составляющих общей системы управления предприятием является система управления охраной труда. От того, как будет сформирована культура безопасности труда сотрудников предприятия, зависит в конечном итоге эффективность функционирования системы управления предприятием.

Под управлением понимается воздействие на людей, способствующее устремлению мышления и ресурсов в те области деятельности, в которых они позволят добиться наивысших достижений и результатов. Термин «управление» по своему значению - синоним термина «менеджмент». Но следует иметь в виду, что термин «управление» значительно шире, так как он может относиться ко многим отраслям деятельности.

Управление можно представить как отдельный тип сотрудничества двух людей, один из которых выполняет функцию субъекта управления, а другой выступает в роли объекта управления. При этом субъект управления передает объекту импульсы воздействия - команды управления, характеризующиеся сведениями о том, каким образом должен осуществлять свою деятельность объект управления. Объект управления, напротив, выступает приемником этих импульсов и, руководствуясь ими, исполняет свои обязанности, учитывая фактические условия и обстоятельства.

Важно отметить, что при возрастании объемов и мощностей производства задачи управления предприятием становятся более сложными, предполагают крупные объемы разнообразных ресурсов.

В основе процесса управления предприятием можно выделить следующие функции (рисунок 1):

- планирование как предопределение целей предприятия и трудовых функций сотрудников, способствующих достижению этих целей; необходимо для формирования предписанных целей, благоприятствует единству общей цели внутри предприятия;

- организация как процесс формирования структуры предприятия, которая позволяет сотрудникам плодотворно работать в коллективе для достижения его целей;

- мотивация как желание осуществлять определенные функции, действия для достижения целей предприятия;

- контроль как процесс, обеспечивающий достижение целей предприятия; требуется для выявления и определения оптимальных путей выхода из сложившейся трудной ситуации до того, как она станет чрезвычайно опасной, и

может также применяться для регулирования и содействия эффективной деятельности.

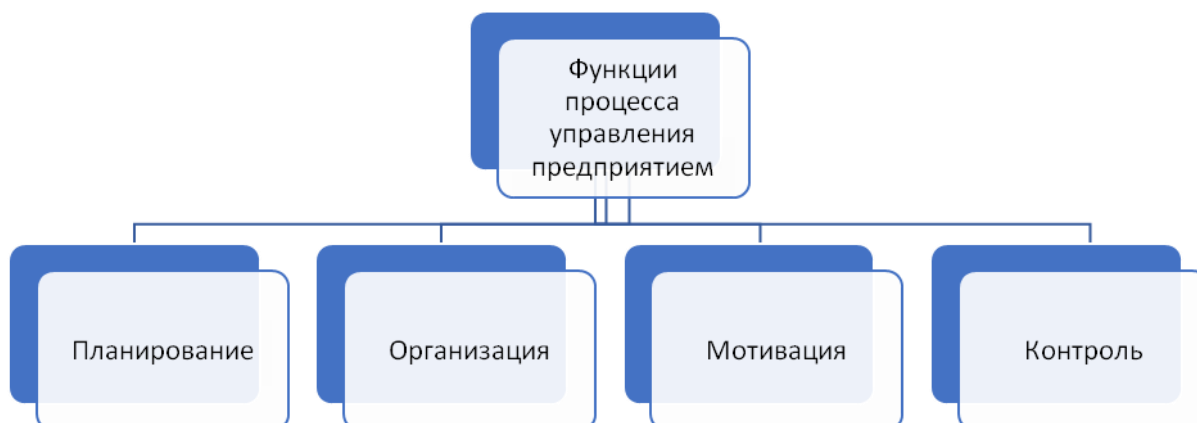


Рисунок 1 – Функции процесса управления предприятием

В соответствии с Трудовым кодексом РФ управление охраной труда на предприятии осуществляет руководитель. Отношение работников предприятия к охране труда в значительной мере формируется в зависимости от того, каких взглядов на вопросы безопасности придерживается руководитель.

При планировании политики предприятия в сфере охраны труда и в соответствии с ней системы менеджмента нужно учитывать и такие вопросы, как доверие работников своему руководству, роль работников в принятии решений, касающихся безопасности, и другие немаловажные нюансы. Руководство должно показать и доказать, что безопасность труда – это одна из первостепенных задач предприятия, создать платформу для логических заключений об эффективности реализации концепции культуры безопасности в конкретных ситуациях.

Создание безопасного психологического климата – необходимое условие формирования культуры безопасности. Как одно из эффективных средств повышения заинтересованности рабочих в понимании и решении проблем безопасности может выступать проведение различных мероприятий, посвященных вопросам охраны труда.

Необходимо также учитывать роль сотрудников предприятия в развитии культуры безопасности труда. Важным моментом является то, что мотивация и поведение работников основаны, прежде всего, на субъективном восприятии наиболее значимых акцентов в охране труда, представленных руководством [3].

Еще один фактор внедрения культуры безопасности труда - проведение опросов и анкетирования по вопросам безопасности. Работники зачастую имеют представление о значимых проблемах охраны труда, связанных со спецификой их профессиональной деятельности, но из-за того, что их мнение никто не учитывает, они не желают принимать участие в программе улучшения условий и системы охраны труда на предприятии [4].

Руководители всех уровней на основе формирования комфортной психологической атмосферы в трудовом коллективе своими реальными действиями могут способствовать следованию культуры безопасности. От руководства требуется лишь создать такие условия, при которых сотрудники адекватно оценивают позитивную рабочую обстановку, делают соответствующие выводы, демонстрируют индивидуальное отношение к труду и направляют к достижению поставленных целей и высоких результатов [2].

В культуре безопасности можно выделить два важных элемента:

- неотъемлемые условия организации работ, детерминированные руководством предприятия;
- отношение работников к этим условиям.

Культура безопасности труда включает в себя следующие компоненты (рисунок 2):

- ценности, принципы и понятия, которые представляют основу для создания системы управления охраной труда;
- система поведенческих реакций и поступков, которые способствуют реализации обозначенных принципов.



Рисунок 2 – Компоненты культуры безопасности труда

Для всех видов деятельности как в отношении предприятий и производств, так и отдельных работников, безопасность предопределяется следующими факторами:

- субъективное осмысление приоритета безопасности;
- знания, умения и практические навыки, приобретаемые в процессе обучения сотрудников (инструктажи, стажировка, повышение квалификации, профессиональная переподготовка), а также в результате самообразования и самоподготовки;
- мотивация с помощью применения действенных методов руководства производством, формулирования целей, системы стимулирования (поощрения или наказания), а также путем корректировки индивидуальной внутренней направленности личности;
- надзор и контроль, представляющий собой экспертизу объектов и деятельности сотрудников, способность руководителей и специалистов квалифицированно отвечать на критику и замечания;

- ответственность за индивидуальную деятельность посредством формулировки и уточнения должностных обязанностей [5].

В качестве практических мер реализации и внедрения культуры безопасности труда на предприятии можно рекомендовать:

- принятие принципа антропоцентризма как одной из наиболее значимых ценностей предприятия, создание психологической атмосферы, благоприятствующей устремленности к безопасности;

-финансирование мероприятий, направленных на улучшение условий труда и повышение уровня безопасности сотрудников путем обеспечения необходимым сертифицированным оборудованием для работы и средствами индивидуальной защиты, усовершенствование и модернизация производства;

-неукоснительное выполнение требований действующих нормативно-правовых документов, согласованность действий, особенно связанных с высокими уровнями риска, многоуровневая система контроля за соблюдением трудовой и технологической дисциплины;

-обучение, повышение квалификации, профессиональная переподготовка и самоподготовка персонала в сфере охраны труда;

-моральное и материальное стимулирование деятельности персонала, направленной на снижение рисков опасных ситуаций и аварий [1];

-активное участие каждого работника в создании безопасных условий труда, формирование чувства ответственности в вопросах собственной безопасности.

Одним из наиболее важных аспектов в обучении работников требованиям охраны труда является задействование всех участников в этом процессе на основе добровольно применяемых методик исследований в области безопасности труда. Первостепенную роль при этом, несомненно, играет наглядность, так как известно, что большую часть информации об окружающем мире (около 90 %) человек воспринимает с помощью зрительного анализатора. К средствам наглядности можно отнести соответствующие планы и схемы, современные макеты и модели, стенды, плакаты, тренажеры (например, для отработки навыков оказания доврачебной помощи пострадавшим), информационные листки (содержат сведения о произошедших на предприятии несчастных случаях, авариях, инцидентах), подборка специализированной литературы, тематические учебные фильмы и другие агитационные средства.

При этом рекомендуется рассказывать работникам не только о достижениях в сфере охраны труда на своем предприятии, но и о новых разработках, внедряемых в практику другими предприятиями, в том числе зарубежными.

Формирование культуры безопасности труда как составной части системы управления предприятием говорит о реализации права работников на безопасный труд, обеспечивает активное участие работодателей и работников в процессе внедрения актуальных мероприятий по охране труда, требует использования разнообразных средств агитационно-пропагандистской деятельности, знаний концепций рисков, пассивных и активных методов снижения уровней негативного воздействия опасностей.

### Список литературы

1 Абикенова, Ш.К. Экономическое стимулирование на предприятиях для повышения мотивации работников к безопасному труду / Ш.К. Абикенова, Г.Т. Айткенова // Безопасность труда в промышленности, 2017. - № 1. - С. 41-44.

2 Альбицкая, Н.Н. Культура безопасности труда и менеджмент: комитет по охране труда / Н.Н. Альбицкая // Кадры предприятия, 2019. - № 1. - С. 106-112.

3 Мажкенов, С.А. Персональная система осознанной безопасности труда / С.А. Мажкенов // Безопасность труда в промышленности, 2018. - № 3. - С. 51-56.

4 Психология труда: учеб. для вузов / под ред. А.В. Карпова. - 2-е изд. - М.: Юрайт, 2011. - 351 с.

5 Хайруллина, Л.И. Культура охраны труда как элемент управления предприятием / Л.И. Хайруллина, В.С. Гасилов // Фундаментальные исследования. — 2012. — № 11-3. — С. 665-669. — Режим доступа: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=30593>.

# **МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**Вергизова В. Д., Калиев А. Ж. д-р. с.-х. наук, профессор  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Оренбургский государственный университет»**

## **Аннотация**

Большое значение в организации мониторинга земель имеет изучение его проблем на глобальном, областном и местных уровнях, также оценка качества сельскохозяйственных земель на конкретных территориях. Сегодня же ведомства, которые функционируют в системе мониторинга, ни организационно, ни методически не связаны между собой. Их техническое состояние остается на низком уровне, полностью отсутствует техника непрерывного автоматического мониторинга. Поэтому информация о состоянии земель даже в наиболее ответственных пунктах базируется не столько на данных мониторинга, сколько на сведениях самих виновников загрязнения.

Ключевые слова: мониторинг земель, обследование почв, ГИС, негативные процессы, геоинформационные системы

## **Введение**

Мониторинг земель – это система наблюдений за состоянием земельного фонда для своевременного выявления изменений, их оценки, прогноза, предупреждения и устранения последствий негативных процессов [1].

Объект мониторинга земель — все земли в стране, автономно от форм собственности на землю, целевого назначения и характера использования.

Задачи муниципального анализа территорий (Статья 67 ЗК РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ):

1. Своевременное выявление изменений состояния земель, оценка этих изменений, прогноз и выработка рекомендаций по предупреждению и устранению последствий негативных процессов;

2. Информационное обеспечение деятельности по ведению муниципального земельного кадастра, осуществлению муниципального земельного контроля за использованием и охраной земель, иных функций в области муниципального и муниципального управления земельными ресурсами, а также землеустройства;

3. Обеспечение граждан информацией о состоянии земель.

## **Основная часть**

Зависимо от территориального охвата муниципальный мониторинг может быть общегосударственным (охватывает всю территорию РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ), областным (территории, ограниченные физико-географическими, экономическими, административными и другими границами) и местным (ведется на объектах ниже областного уровня, вплоть до территорий отдельных землепользователей).

Прогноз включает в себя:

- сбор информации о состоянии земель в РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ее обработку и хранение;
- непрерывное наблюдение за использованием земель, исходя из их целевого назначения и разрешенного использования;
- анализ и оценку высококачественного состояния земель с учетом воздействия природных и антропогенных факторов. Мониторинг осуществляется во взаимодействии с другими общегосударственными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ и органами Местного Самоуправления.

Мониторинг осуществляется исходя из единой системы показателей на основе методических и нормативно-технических документов, утверждаемых по согласованию с заинтересованными общегосударственными органами исполнительной власти.

Получение информации при осуществлении мониторинга может проходить с использованием:

- дистанционного зондирования (съемка и наблюдение с космических аппаратов, самолетов);
- сети постоянно действующих полигонов, эталонных стационарных и других участков, межевых знаков;
- наземных съемок, наблюдений и обследований;
- соответствующих фондов данных.

Специфичность анализа сельскохозяйственных земель как природного ресурса, применяемого в качестве главного средства производства в сельском хозяйстве, требует специфических подходов и более широкого перечня показателей состояния таких земель и их плодородия.

Использование географических информационных систем (ГИС) в аспекте цифровизации земледелия в настоящее время достаточно актуально. ГИС, которая удовлетворяла бы всем требованиям специалистов агропромышленного комплекса наряду с пожеланиями специалистов земельного кадастра, органов власти (для предоставления им всевозможной отчетности) и землевладельцев, не существует. В основном, все созданные ГИС являются достаточно узкопрофильными и удовлетворяют требования только одной-двух категорий специалистов. Наряду с этим существует задача в автоматизированных расчетах всевозможных агрохимических, агрофизических, почвенных, экологических показателей на определенной площади. Некоторые ГИС выполняют эти функции, однако их перечень возможностей нацелен исключительно на сельскохозяйственные нужды. На данный момент при кадастровой оценке земель не рассчитываются все вышеперечисленные показатели. Зачастую в расчет берутся усреднённые данные по району, к которому относится земельный участок[2].

Прогноз включает в себя регулярные исследования:

- 1) за состоянием и использованием полей севооборотов, сельскохозяйственных полигонов и контуров, а также за параметрами плодородия почв и развитием процессов их деградации (изменением реакции почвенной среды, со-

держанием органического вещества и элементов питания, разрушением почвенной структуры, засолением, осолонцеванием, заболачиванием, переувлажнением, подтоплением земель, развитием водной и ветровой эрозии, загрязнением почв пестицидами, тяжелыми металлами, радионуклидами, промышленными, бытовыми и другими отходами, изменением других свойств почв);

2) за изменением состояния растительного покрова на пашне, залежах, сенокосах и пастбищах (изменением видового состава, структуры урожая, типов и качества растительности, степенью устойчивости к антропогенным нагрузкам).

Объектами анализа являются все сельскохозяйственные территории, включая сельскохозяйственные полигоны и контуры, автономно от форм собственности и форм осуществляемого на них хозяйствования. Контуром является территория сельскохозяйственных земель, ограниченная естественными природными или искусственными объектами (дорогами, строениями, лесополосами, оврагами, лесными массивами и водными объектами) [6].

В целях мониторинга выделяются тестовые (валидационные) полигоны — доля сельскохозяйственных угодий (пашня, залежь, сенокосы, пастбища и многолетние насаждения), характеризующая представительный естественный регион с типичной структурой почвенного покрова, выбранный для проведения мониторинга показателей плодородия почв, состояния развития растений и развития негативных почвенных процессов с внедрением геоинформационных технологий, данных дистанционного зондирования Земли и наземных обследований, наблюдений [3].

При проведении мониторинга сельскохозяйственных территорий принимают решения по последующим задачам:

- своевременное выявление изменений состояния сельских земель, оценка данных перемен, прогноз и выработка рекомендаций по увеличению их плодородия, предупреждению и устранению последствий негативных процессов;
- получение данных на основе систематического обследования плодородия почв и наблюдений за высококачественным состоянием и эффективным использованием сельскохозяйственных земель как основного ресурса аграрной деятельности с использованием географической привязки сельскохозяйственных полигонов и контуров;
- мониторинг состояния растительности сельскохозяйственных угодий;
- ведение реестра плодородия почв сельскохозяйственных земель и учет их состояния [4].

### **Вывод**

Использование способов глобальной оценки и манипулирование большими объемами информации в значимой степени отличают процесс определения кадастровой стоимости от других видов стоимостных характеристик. Именно это послужило толчком для разработки всевозможных автоматизированных и информационных систем и программных средств, служащих специалистам [5].



### Список литературы

1. Основы землепользования и землеустройства // География URL: [https://studme.org/315684/geografiya/monitoring\\_zemel\\_selskohozyaystvennogo\\_na\\_znacheniya](https://studme.org/315684/geografiya/monitoring_zemel_selskohozyaystvennogo_na_znacheniya)
2. Мониторинг земель на основе новых технологий // Киберленинка URL: <https://kizo-podolsk.ru/drugoe/monitoring-zemel-selskohozyajstvennogo-naznacheniya-osobennosti-organizaczii.html>
3. Мониторинг почв сельскохозяйственного назначения: сущность, цели и задачи // Киберленинка URL: [https://frskuban.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=47658:2017-08-11-12-01-48&catid=94:2009-10-07-13-33-04&Itemid=151](https://frskuban.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=47658:2017-08-11-12-01-48&catid=94:2009-10-07-13-33-04&Itemid=151)
4. Волков, С. Н. Землеустройство [Текст]. В 8 т. Т. 1. Теоретические основы землеустройства: учебник / С.Н. Волков. – М.: Колос, 2001. – 497 с. – 2000 экз. – ISBN 5-10-00690-7.
5. Калиев, А. Ж. Использование, контроль и оценка земельных ресурсов в Оренбургской области при территориальном планировании [Электронный ресурс] : монография / А. Ж. Калиев; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ПоЛиАРТ. - 2018. - ISBN 978-5-7689-0283-4. - 152 с- Загл. с тит. экрана. Издание на др. носителе: Использование, контроль и оценка земельных ресурсов в Оренбургской области при территориальном планировании [Текст] : монография / А. Ж. Калиев; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2018. - 152 с.: ил., табл.; 10, 6 печ. л. - ISBN 978-5-7689-0283-4. - Библиогр.: с. 145
6. Калиев, А. Ж. Инженерное обустройство территории [Текст] : учеб. пособие / А. Ж. Калиев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ, 2005. - 110 с. : ил. - Библиогр.: с. 95. - ISBN 5-7410-0544-6. Издание на др. носителе [Электронный ресурс]

# ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ МАЛОВОДНЫХ РАЙОНОВ ЮЖНОГО УРАЛА И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Гаев А.Я., д-р. геол.-минерал. наук, профессор,

Куделина И.В., канд. геол.-минерал. наук,

Леонтьева Т.В., канд. геол.-минерал. наук

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

На Южном Урале в связи с полуаридным климатом и ростом техногенной нагрузки резко обострились водохозяйственные проблемы [1, 2]. Истощение и загрязнение водных ресурсов вызвано урбанизацией территории и неравномерностью водного стока. Так, Оренбургская городская агломерация с 30% населения области пользуется преимущественно водой аллювиального горизонта рек Урала и Сакмары. Здесь действуют до двухсот промышленных объектов, включая Оренбургский нефтегазовый комплекс. Обеспечив подъем экономики, они обострили водохозяйственные проблемы.

Аллювиальный горизонт тесно связан с речными водами. При не нарушенном режиме их тип сульфатно-натриевый по Н.С. Курнакову – М.Г. Валяшко, а нарушенном – хлоридно-магниевого подтипа [3]. Межень приурочена к осенне-зимнему периоду, а в паводок колебания уровня воды в реке достигают 8 м [1]. На Урале разрабатываются рудные и другие МПИ с применением несовершенных технологий [4]. Выполняются режимные наблюдения и разрабатываются водоохранные мероприятия [5]. Для водоснабжения в бассейнах Камы, Волги и Урала используется много пресных вод, и только 500000 тыс. м<sup>3</sup> воды закачивается в системах заводнения нефтепромыслов. Пресные подземные воды не защищены от загрязнения. Происходят так же перетоки вод из глубоких горизонтов [5].

Опасные объекты размещаются еще на стадии проектирования по схеме типизации по защищенности территории от загрязнения там, где зоны сосредоточения пресных вод хорошо защищены [1](рисунк 1).

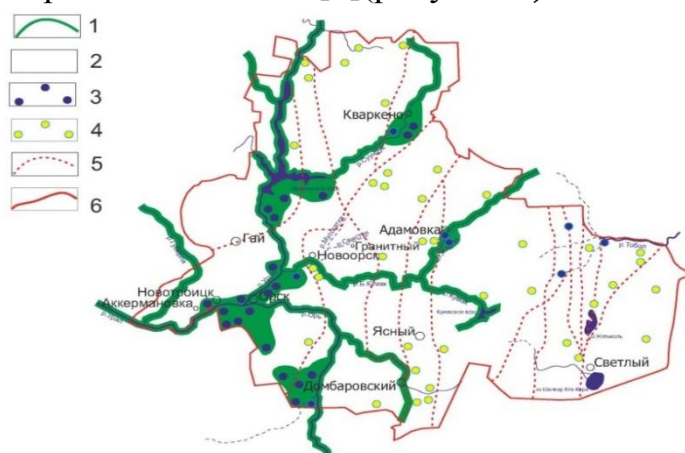


Рисунок 1 - Карта водного стока Восточного Оренбуржья. Составили: А.Я. Гаев, Т.В. Леонтьева по [4, 6-7]: 1 – зоны сосредоточения вод; 2 – приво-

дораздельные зоны; 3 – скв. с дебитом  $D \geq 0,3$  л/с; 4 – с  $D \leq 0,3$  л/с; 5 – прогнозные зоны сосредоточения трещинных вод; 6 – границы территории.

На территории Восточного Оренбуржья в субтропическом мезозое по вулканогенно-осадочным и магматическим породам сформировалась мощная кора выветривания [7]. Ее коллекторские свойства пока не оценены. Для их первой оценки систематизирована имеющаяся информация. На нефтепромыслах Южного Приуралья исследованы процессы загрязнения пресных вод. Здесь на поверхность земли извлекается много некондиционных вод, не поддающихся очистке. Они закачиваются в глубокие горизонты недр. Накоплен большой опыт этой работы, например, на Оренбургском нефтегазовом комплексе с объемами закачки до 10 тыс. м<sup>3</sup>/сут [5]. Стоки сбрасываются в трещинно-карстовые коллекторы карбонатного визейско-башкирского комплекса (рисунок 2). Из цеха подготовки они подаются по магистральному трубопроводу на фильтры и станцию закачки; затем закачиваются в поглощающие скважины. Контроль обеспечивается наблюдательными скважинами с аварийными емкостями. Стоки отстаиваются в резервуарах и очищаются фильтрованием. Длина магистральных трубопроводов зависит от расстояния до полигона. Поглощающие скважины оборудованы пакерами, предохраняющими трубы от деформаций и обеспечивающими промывку скважин без подъема труб. Лифтовые колонны обеспечивают гидроразрыв пласта при закачке с высоким давлением. Для защиты труб от коррозии в пространство над пакером заливают инертную жидкость, а фонтанную арматуру изготавливают из стойких к коррозии материалов [1]. Закачка обеспечивается хорошо проницаемым коллектором и подготовкой сточных вод, скорость которых от забоя скважины, судя по индикаторным исследованиям, может составить от 100 до  $n \cdot 1000$  м/сут. При плохой подготовке стоков приемистость скважин снижается, что можно минимизировать предварительной закачкой буферной жидкости.

Метод захоронения сточных вод в недрах не идеален, и является временным, позволяя выиграть время для разработки более совершенной технологии и не останавливая нужное нам производство.

Большинство отходов производства поддается эффективным методам утилизации и обезвреживания [1]. Пока не до оцениваются барьерные технологии, эффективность которых хорошо доказана [5]. Эффективность геохимических барьеров определяется экологической емкостью пород, через которые фильтруются загрязненные стоки в мг-экв. на 100 г вещества. В нашем регионе природные воды загрязнены взвешенными веществами, хлоридами, сульфатами, органическими веществами, нефтепродуктами, фенолами тяжелыми металлами: медью, цинком, хромом, железом, кобальтом, никелем и др.

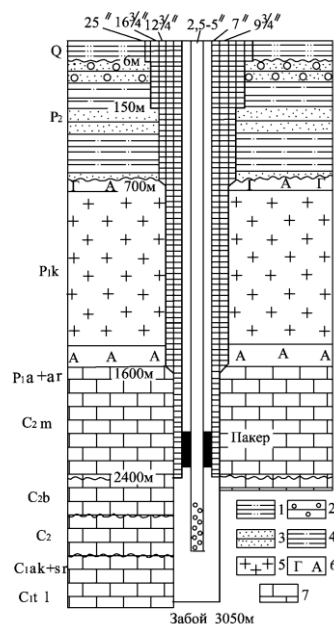


Рисунок 2 - Конструкция поглощающей скважины (колонны 2,5-5 и 7" в антикоррозионном исполнении). 1 – суглинки, супеси; 2 – конгломераты; 3 – песчаники; 4 – алевролиты и аргиллиты; 5 – соли; 6 – гипсы и ангидриты; 7 – известняки и доломиты.

Повышенную емкость поглощения (до 9 грамм на 100 грамм породы) имеют породы с карбонатным материалом. Величина емкости уменьшается в ряду: известняки – песчаники – гипсы – габбро-диабазы – граниты. В щелочной среде емкость поглощения выше, чем в кислой. Наиболее значительной емкостью обладают только что выпавшие окислы железа.

Разработан авторский вариант барьерной технологии, включающей блоки геохимических (по А.И. Перельману) и гидродинамических (по В.Д. Бабушкину) барьеров [5, 8]. Первые разработки защищали водозаборы от загрязнений с водосбора, а новые – с двух сторон (рисунок 3).

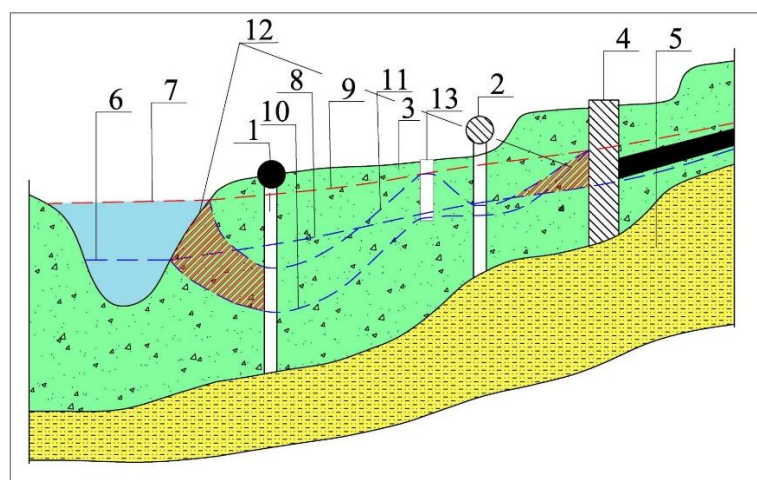


Рисунок 3 - Схема защиты водозабора в процессе восполнения запасов подземных вод.

Комплексные барьеры надежно улавливают загрязнение и делят водоносный горизонт на 3 зоны. Воды загрязнены со стороны водосбора и от реки, а в средней зоне – вода чистая и защищена от загрязнения барьерными технологиями. Но при полуаридном климате защита водозабора от загрязнения недостаточна. Нужны мероприятия по борьбе с истощением водных ресурсов путем восполнения их запасов.

Ситуация осложняется из-за большой неравномерности водного стока. Потребности в воде возрастают в периоды межени, когда резко снижаются уровни подземных и речных вод, поскольку они тесно связаны между собой. Период летней межени, когда протекает вегетация, нередко происходит засуха, сопровождаемая падением уровня и ухудшением качества вод, о чем свидетельствуют режимные наблюдения и данные госконтроля. ПДК по ряду компонентов превышает в  $1 \div 10$  раз. Качество вод аллювиальных водозаборов можно улучшить восполняя их запасы путем подпора воды на реке. Это можно обеспечить, если поднять уровень всего на 3 м. Высокая пойма, при этом не будет затоплена, а стабилизация работы скважин и качество вод будут обеспечены. Этот вывод подтверждается нашими расчетами и другими авторами [3, 8]. Расход воды, фильтрующейся в межень через поперечное сечение Ивановского водозабора, составляет:

$$Q_1 = K_\phi \cdot F_1 \cdot \frac{\Delta H}{L} = K_\phi \cdot F_1 \cdot I = 422 \cdot 17000 \cdot 0,0013 = 9326 \text{ м}^3 / \text{сут}$$

$$\text{где } K_\phi = 422 \text{ м/сут } F_1 = l \cdot h_1 = 2500 \cdot 6,8 = 17000 \text{ м}^2$$

$$I = \frac{\Delta H}{L} = \frac{H_1 - H_2}{L} = \frac{85,3 - 84,5}{600} = 0,0013 \quad \text{где } h_1 = 6,8 \text{ м} - \text{мощность водо-}$$

носного горизонта;  $l = 2500$  м – ширина водозабора;  $H_1 = 85,3$  м и  $H_2 = 84,5$  м – отметки гидроизогипс на водозаборе;  $L = 600$  м – расстояние между гидроизогипсами. После подпора на реке расход воды составит  $13440 \text{ м}^3/\text{сут}$ , а производительность одной скважины составит  $2057 \text{ м}^3/\text{сут}$  (рисунок 4). То есть при подпоре воды в реке только на 3 м производительность водозабора возрастет почти в 2 раза, что предотвратит истощение его запасов.

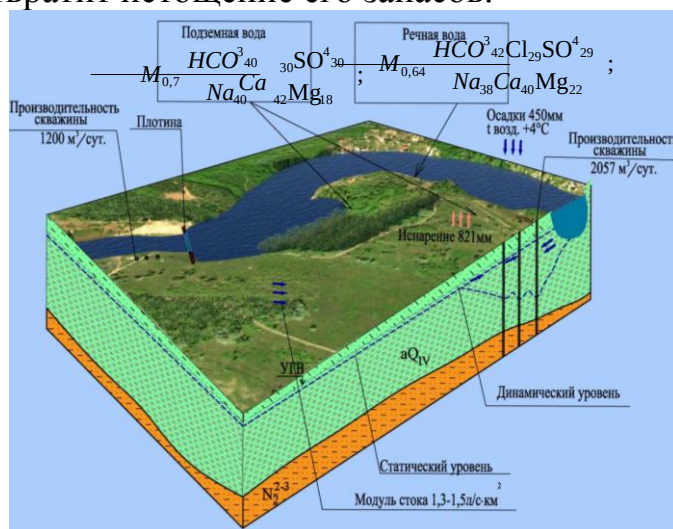


Рисунок 4 - Модель участка Ивановского водозабора, по И.В. Куделиной.

## Выводы

Разработан методический подход к гидрогеологическим исследованиям маловодных районах Южного Урала, позволяющий решить проблемы водоснабжения.

Дефицит водных ресурсов в маловодных районах Южного Урала преодолим в процессе мероприятий по восполнению запасов вод, увеличению производительности водозаборных скважин и улучшения качества вод за счет внедрения барьерных технологий. Главным итогом станет возможность хозяйственно-питьевого обеспечения региона на перспективу за счет интенсификации существующих водозаборов.

## Список литературы

1. Гаев, А.Я. Проблемы гидросферы города Оренбурга и его окрестностей / А.Я. Гаев, И.В. Куделина, Т.В. Леонтьева. // Ж. Экология урбанизированных территорий. № 3. 2013. - С. 28-36.
2. Гидрогеология СССР. Т. 43. Оренбургская обл. / под. ред. Е.И. Токмачева. – М.: Недра, 1972. - 272 с.
3. Блинов, С.М. Основы применения геохимических барьеров для охраны окружающей среды: автореф. дис. ...к.г.-м.н. 11.00.11 / С.М. Блинов. - Пермь: Перм. ун-т, 2000. - 23 с.
4. Доклады о состоянии окружающей природной среды Оренбургской области в 1994-2016 гг.. – Оренбург: 1995-2017 .
5. Бакторова, Н.И. Геологоразведочные работы с подсчетом эксплуатационных запасов подземных вод на участке водозабора «Ивановский» (на 01.10.2008 г). Книга 1. / Н.И. Бакторова, О.Ф. Колтунова. - Оренбург: ОАО «Компания Вотемиро», 2009. – 152 с.
6. Аналитический обзор состояния недр территории Оренбургской области за 2010-2014 гг: Выпуск 2 / АО «Компания ВОТЕМИРО» Оренбургский территориальный центр государственного мониторинга геологической среды. – Оренбург, 2015. – 167 с.
7. Гуцаки В.А. Кора выветривания Орского Зауралья /В.А. 12. Гуцаки, В.В. Гудошников. – Саратов: НИИ геологии при университете имени Н.Г. Чернышевского, 1963. - 281 с.
8. Техногенные геохимические барьеры / [А.И. Перельман, Е.Н. Борисенко, Н.Ф. Мырлян и др.] // В кн.: Геохимия техногенных процессов. - М.: Наука, 1990. С. - 14-16.

## **ЗНАКОМСТВО СТУДЕНТОВ-ГЕОЛОГОВ С НАЧАЛАМИ «ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ИСТОРИИ ЗЕМЛИ»**

**Бутолин А.П., канд. геол.-минерал. наук, доцент, Галянина Н.П.  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Оренбургский государственный университет»**

Как отмечается многими специалистами, при формировании системы знаний, в том числе геологических и по «Исторической геологии», в частности, необходимо иметь в виду, что студенты приходят в ВУЗ с низким уровнем знаний по естественным наукам (неопределенность проблем надвигающегося экологического кризиса и не изученность потребностей человека на Земле).

Любознательность – удивительное свойство человека, дарованное ему природой, делает его любознательным, будит в нем мысль, посредством которой он постигает глубины, дали и выси пока ему недоступные. Поэтому восстановление геологической истории Земли базируется на феноменальных догадках и построениях великих умов прошлого. Так Аристотель шарообразность Земли постиг не зрительно, а умозрительно. И современные астрономы «проникают» в глубины Космоса на сотни и тысячи миллионов световых лет, а геологи обосновали глубинное строение Земли вплоть до внутреннего ядра, реально проникнув в толщи Земли всего чуть более 12 тысяч метров (Кольская сверхглубокая скважина) [1]. Поэтому представления о внутреннем строении Земли остаются приблизительными или на уровне научных гипотез.

Изучаемый студентами раздел курса геологии, отвечающий за более чем 4 миллиарда лет истории развития литосферы, мантии и ядра, построенный на идеях мобилизма и тектоники плит, закономерностях формирования земной коры и ее внешней поверхности (рельефа), атмосферы, гидросферы, биосферы содержит большой массив информации традиционного характера по литологии, стратиграфии, палеонтологии и результатам палеогеографического анализа, закономерностям развития платформ и геосинклиналей.

Реконструкция геологического прошлого основана на изучении местоположений древних материков и океанов, рифтовых зон и трансформных разломов, зон субдукции и обстановок с различными условиями осадконакопления и распространения следов и остатков биологических форм жизни в течение длительной эволюции вещества Земли [2]. Анализ временной последовательности геолого-тектонических событий, формирования соответствующих блоков и толщ горных пород и систематизация палеонтологических остатков в соответствии с палео-географическими и литолого-фациальными условиями, активности тектонических процессов позволяет восстанавливать палеотектонические режимы и возможные закономерности накопления и размещения полезных ископаемых [4]. Но при этом следует указать на еще один временной аспект, установленный Дж. Уэллсом (Wells, 1963) по линиям роста современных, каменноугольных и девонских кораллов, для которых годовые циклы роста составили соответственно 365.5 дней, 385-390 и 385-410 дней [3], что указывает или на



замедление вращения Земли вокруг своей оси, или сокращение длины ее орбиты.

Как отмечается многими специалистами, при формировании системы знаний, в том числе геологических и по исторической геологии, в частности, необходимо иметь в виду, что студенты приходят в ВУЗ с низким уровнем знаний по естественным наукам (неопределенность проблем надвигающегося экологического кризиса и не изученность потребностей человека на Земле. При этом считаем немаловажным отметить, что эффективное развитие экономики государства, рациональное использование природных ресурсов неразрывно связаны с уровнем овладения студентами-геологами необходимыми для современного специалиста геологическими знаниями.

Лаборатория кафедры геологии, геодезии и кадастра ОГУ оснащена наглядными средствами обучения геолого-исторического содержания – позволяющими ознакомиться с эволюцией земной коры, материков и океанов, особенностями становления атмосферы, гидросферы, биосферы, активностью геолого-тектонических процессов, формированием горных пород и месторождений полезных ископаемых в различные геологические периоды и эпохи эволюции земной коры, что способствует логической последовательности формирования и закрепления знаний о протекании сложных геологических процессов и их динамики (происхождения материков и океанов, «дрейфа материков», гипотез тектонического развития, цикличности в процессах формирования толщ горных пород, горообразовании и разрушении гор, в процессах выветривания, формирования рельефа, ритмичности круговорота вещества в земной коре и т.п.).

Широкими возможностями подобного рода генерализации обладают мультимедийные средства обучения. Они, при логически обоснованной подаче информации, мотивируют студентов к обучению, побуждают их к самообучению, освоению дистанционных методов изучения, создавать условия для применения более полного спектра наглядных средств обучения истории Земли и земной коры. И, что самое важное, студенты проходят учебные полевые практики на геологических обнажениях юго-востока Восточно-Европейской платформы в Оренбургском, Сакмарском и Соль-Илецком районах Оренбургской области и полигоне «Рамазан» в южной половине горно-складчатого Урала и производственные практики в полевых партиях, организациях по эксплуатации месторождений нефти и газа, руд металлов, строительного и химического сырья. Изучение основ «Исторической геологии» студентами, по своей сути, является интеграционным, так как в соответствии с обязательным минимумом содержания образования, рабочими программами и ФОС по дисциплине предусматривается:

- 1) формирование у студентов-геологов комплексных знаний об истории образования и эволюции окружающего планету Земля пространства, земной коры, ее строения, истории формирования и эволюции;

- 2) развитие понимания потребностей применения этих знаний в практической деятельности геолога;



3) овладение необходимыми геологическими умениями (анализ реальных состояний пород и толщ земной коры в далеком прошлом, настоящем и прогноз геологических явлений в будущем);

4) формирование эколого-геологического мышления студентов-геологов.

Здесь уместно отметить, что «Историческая геология» представляет один из больших разделов «Естествознания» и в современном образовании играет системообразующую роль, составляя основу научного мировоззрения и более реального восприятия динамики природных процессов недр и жизни на Земле в целом.

#### Список литературы

1. Короновский, Н.В. Историческая геология/ Н.В Короновский, В.Е. Хаин, Н.А. Ясаманов. – М.: Изд. Центр «Академия», 2006. – 464с.
2. Михайлова, И.А. Палеонтология. Часть 1: Учебник/ И.А. Михайлова, О. Б. Бондаренко. – М.: Изд-во МГУ, 1997. – 447с.
3. Николов, Т. Г. Долгий путь жизни. – М.: Мир, 1986. – 168 с.
4. Бутолин, А.П. Каменные угли Оренбуржья (история открытия и использования)/ Н.П. Галянина, А. П. Бутолин // Всероссийская молодежная геологическая конференция памяти В. А. Глебовицкого : сб. тез. докл. Всерос. молодежной геолог. конф., 27-29 марта 2020 г., Санкт-Петербург / Санкт-Петербургский гос. ун-т, ин-т наук о земле, ин-т геологии и геохронологии Докембрия РАН. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Изд-во ВВМ,2020. - С. 142-144. - 3 с.

## **К ВОПРОСУ ОСАДОЧНОГО (РОССЫПНОГО) ТИПА АНОМАЛЬНОЙ РАДИОАКТИВНОСТИ НА ПЛОЩАДИ ВОСТОЧНОГО ОРЕНБУРЖЬЯ**

**Галянина Н.П., Бутолин А.П. канд. геол.-минерал. наук, доцент  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Оренбургский государственный университет»**

Россыпями называются рыхлые или сцементированные скопления обломочного материала, содержащие в виде обломков то или иное полезное ископаемое. Полезные ископаемые в большинстве случаев бывают благородные металлы - золото, платина [1], некоторые рудные минералы - касситерит, вольфрамит, магнетит, а также природные соединения редких элементов, обогащенные радионуклидами - монацит, рутил, циркон, браннерит.

Россыпи являются вторичными образованиями, так как они формируются за счет более древних, чем они, коренных пород. Классификация россыпей основана на их положении относительно коренных источников (не перемещенные и перемещенные россыпи), а для перемещенных россыпей – на тех процессах, которые обусловили перенос полезного компонента от коренного источника к месту залегания россыпи [2]. Эти же процессы обычно обуславливают и положение россыпи относительно тех или иных элементов рельефа. На основании этих признаков россыпи могут быть подразделены на элювиальные, делювиальные, аллювиальные, дельтовые, прибрежно-морские, а также лагунные и ледниковые.

Аномальная радиоактивность осадочного (россыпного) генетического типа имеет ограниченное распространение на площади Восточного Оренбуржья. Всего выявлено 11 таких аномалий, что составляет 1,9 % в общем балансе участков осложнения радиационной обстановки [2].

Распределение радиоактивных аномалий по интенсивности гамма-излучения (рисунок 1) показывает, что наиболее характерен для россыпей диапазон значений 50-100 и 100-200 мкР/час (4 и 3 аномалии из 11, соответственно). Несколько меньше участков повышенного фона радиоактивности (2 аномалии, или 18 %) имеет интенсивность излучения, не достигающую 50 мкР/час [3]. Наиболее контрастные радиоактивные аномалии в 200-500 и 500-1000 мкР/час встречены в единичных случаях, что составляет по 9 % от всех аномалий россыпного типа.

Коренными источниками уран- и торий содержащих минералов являются интрузии и тела гранитов, пегматитов, гранито-гнейсов, диоритов, представлены на массивах верхнепалеозойского возраста - Суундукский, Котансинский, Кос-Кольский [4].

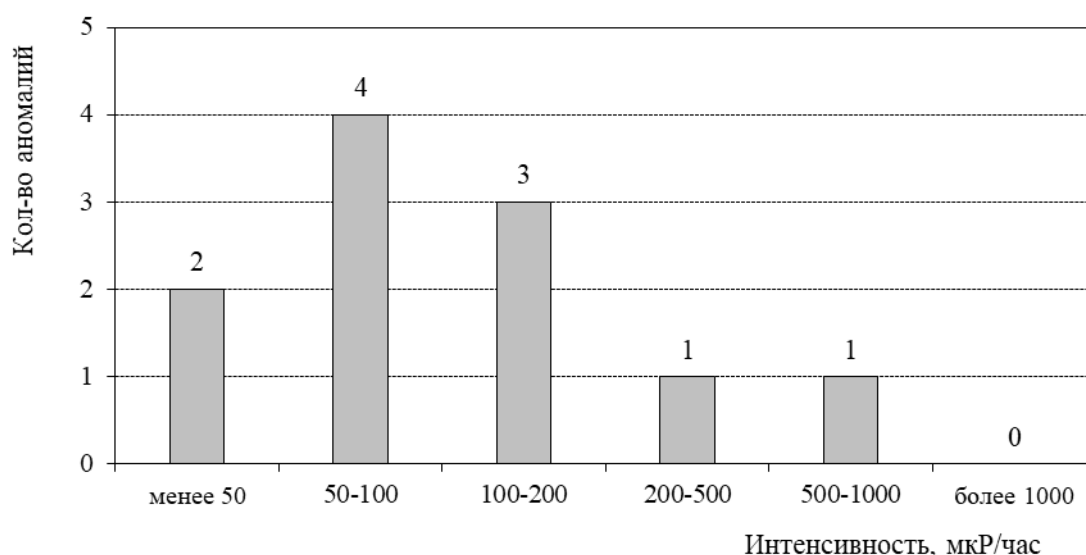


Рисунок 1 - Распределение аномалий осадочного (россыпного) типа по интенсивности гамма-излучения [2]

В связи с дифференцированным развитием магматических комплексов в пределах изучаемого региона, аномальная радиоактивность россыпного типа локализована крайне неравномерно по геолого-структурным зонам. Максимальное число аномальных участков (8, или 73 %) выявлено на площади Восточно-Уральского поднятия, значительно меньше в Магнитогорском прогибе две аномалии и одна в Зауральском поднятии.

Аллювиальные россыпи, обогащенные радионуклидами урано-ториевого ряда, приурочены к песчаным, песчано-галечным русловым отложениям рек Суундук, Карабутак, Жангызгааш, Котансу. Морфологически это, как правило, вытянутые вдоль русла реки тела лентовидной формы, иногда гнездовые разновидности. Размеры аномальных участков изменяются от  $2 \times 2$  м до  $100-200 \times 0,3-0,5$  метров. Радиоактивность россыпей обязана присутствию в их составе титано-циркониевых минералов и монацита. Содержание монацита в шлихах достигает  $650 \text{ г/м}^3$ , циркона –  $10 \text{ г/м}^3$  - аномалия Суундукская I. Интенсивность гамма-излучения составляет от 25-60 мкР/час до 210 мкР/час на мощность 0,1-2,5 метров. Содержание урана изменяется в широких пределах от 0,003-0,004 до 0,1-0,2 %.

Наибольший интерес представляет аллювиально-озерная россыпь на границе Зауральского поднятия и Кустанайского прогиба (Коскольское рудопроявление урано-ториевой минерализации). Здесь пески и песчано-гравийные отложения олигоцена залегают на размывтой поверхности верхнего протерозоя. Наиболее высокая аномальная радиоактивность 525 и 720 мкР/час установлена в скважине 1760. Мощность аномальных интервалов 0,4-2,35 метров, глубина залегания не превышает 5 метров. Максимальное содержание монацита в россыпи  $4,72 \text{ кг/м}^3$ . Рентгено-спектральным анализом монацита установлено содержание тория 6,6-7,8 % и урана 0,55-0,7 %. Размеры аномального участка  $300 \times 200$  метров. Монацит, циркон и другие рудные минералы переотложенные

из коры выветривания Кос-Кольского гранитного массива [4,5]. Россыпь лежит на палеозойском фундаменте, выполняя блюдцеобразное углубление.

Пролувиальные россыпи образуются у подножия склонов без участия постоянно действующих водотоков. В верхнем течении р. Котансу, аномалия Котансинская 4 в отложениях ложка зафиксирована активность 200 мкР/час. В шлихах содержание циркона и монацита достигает 40-60 % тяжелой фракции. Природа радиоактивности ториевая. Среди акцессорных минералов установлены рутил, апатит, сфен. Концентрация радона в почвенном воздухе 900 эман.

#### Список литературы

1. Пономарева, Г.А. Платиноиды в галогенных формациях Южного Предуралья/ Г.А. Пономарева // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: сб. статей всероссийской научно-методической конференции (с международным участием). – Оренбург, 2020. – С. 975-977.
2. Тараборин, Д.Г. Радиология нефтегазоносных районов Западного Оренбуржья/Д.Г. Тараборин, В.Г. Гацков, Т.Я. Демина. – Оренбург: ОГУ, 2003. – 160 с.
3. Галянина, Н. П. Анализ аномалий радиоактивности на месторождениях твердых полезных ископаемых Восточного Оренбуржья/ Н. П. Галянина, И. В. Куделина // Экология и развитие общества, 2019. - № 4 (31). - С. 85-89. - 5 с.
4. Галянина, Н. П. Особенности формирования гранитоидных массивов в Оренбургском секторе Уральской складчатой системы/ Н. П. Галянина, В. П. Петрищев // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всерос. науч.-метод. конф. (с междунар. участием), 25-27 янв. 2021 г., - Оренбург: ОГУ, 2021. - С. 882-888. - 7 с.
5. Галянина, Н. П. Особенности миграции радионуклидов горных пород в почвенный покров Оренбургской области / Н. П. Галянина, А. П. Бутолин, И. А. Зозуленко // Региональные проблемы геологии, географии, техно-сферной и экологической безопасности: сб. ст. II Всерос. науч.-практ. конф., 25-26 нояб. 2020 г., - Оренбург: Полиарт, 2020. - С.- 5 с.

# **СТУДЕНЧЕСКОЕ НАУЧНОЕ ОБЩЕСТВО КАК ЧАСТЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ 05.03.06 ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И 20.03.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

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

Оренбургская область – это территория с экологически неблагоприятным состоянием, с высокой концентрацией промышленных предприятий, влияющих на качество окружающей среды и качество жизни населения. Необходимость формирования социальной активности и экологической ответственности населения, его ответственности за результаты своей деятельности, формирующееся на различных этапах становления личности подрастающего поколения является актуальным.

В настоящее время, усложненное пандемией, в подготовке студентов учреждений высшего и среднего профессионального образования необходимо использовать внутренние резервы учебного процесса.

Профессиональная подготовка должна включать комплексную систему мер, среди которых можно выделить несколько основных направлений: эколого-теоретическое, натуралистическое (практическое), гуманитарное, которые включают различные активные формы деятельности [1,2].

В частности, натуралистическое (практическое) направление подготовки предусматривает различные методы: формирование практических умений и навыков взаимодействия с миром природы, как естественного, так и антропогенного характера, а, так же, проявление социальной активности. Для этого на кафедре экологии и природопользования геолого-географического факультета реализуется комплекс педагогических технологий, направленных на формирование необходимых компетенций[3,4].

Одним из ее инструментов формирование необходимых компетенций бакалавров, в частности, направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность и 05.03.06 Экология и природопользование, может быть деятельность студенческого научного общества (СНО).

Цель деятельности СНО: формирование экологической культуры и социальной активности студенческой молодежи

Задачи, позволяющие достичь данной цели:

- создать условия для творческой активности и научной деятельности студентов,
- мотивировать самостоятельный поиск регионально значимых и социально обоснованных тем исследования.

Тема и направления деятельности СНО кафедры экологии и природопользования представлена в таблице 1.

Таблица 1 Тема и направления деятельности СНО кафедры экологии и природопользования

| Наименование студенческого научного подразделения                                                              | Наименование научных направлений, в рамках которых организованы студенческие научные подразделения                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «Проблема устойчивости природно-территориального комплекса и экологической безопасности Оренбургского региона» | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Особо охраняемые территории как элементы экологического каркаса региона.</li> <li>- Оценка природного потенциала Оренбургской области.</li> <li>- Влияние экологической культуры молодежи на экологическую безопасность региона</li> <li>- студенческое конструкторское бюро (СКБ).</li> </ul> |

Студенческое конструкторское бюро (СКБ) является структурной единицей СНО. СКБ создается на основании решения Ученого совета университета.

Цель создания СКБ разрабатывается в соответствии с намечаемыми видами работ. СКБ является инновационной формой объединения учебной и научно-исследовательской деятельности обучающихся в едином научно-образовательном процессе, реализуемом кафедрой экологии и природопользования.

Для достижения поставленной цели разрабатывают общие задачи. Задачи могут быть конкретизированы на определенный период времени для выполнения научных работ.

На намечаемый период времени разрабатывается программа и план мероприятий. Программа мероприятий состоит из нескольких направлений работы. Направления работы могут включать следующие мероприятия:

*1. Организационные мероприятия:*

-разработка, рассмотрение и утверждение Положения об СКБ «Экология, природопользование, технология»;

-проведение агитационной работы с преподавателями по стимулированию участия в работе СКБ;

-мотивация и стимулирование участия в СКБ внешних лиц и организаций;

-составление списка членов СКБ, который может дополняться и изменяться.

-разработка общего плана мероприятий на 2021-2022 г.г.;

-обсуждение с сотрудниками кафедры и другими лицами возможных мероприятий и утверждение плана мероприятий по СКБ.

*2. Научная работа членов СКБ:*

-выполнение исследований обучающимися, аспирантами и сотрудниками кафедры ЭиП по хоздоговорной тематике;

-взаимодействие со сторонними организациями по вопросам научных исследований;

-разработка научной и технологической документации.

### *3. Мероприятия по обсуждению научных достижений членов СКБ.*

Обсуждение научных разработок обучающихся осуществляется на научных конференциях различного уровня, при участии в конкурсах студенческих работ.

### *4. Научные исследования в рамках СКБ.*

Студенческий научный кружок является составной частью НТО. Научные исследования в рамках Студенческого научного кружка выполняются в соответствии с программой работ СКБ.

### *5. Информационная работа со школьниками в рамках профориентации школьников. Знакомство школьников с работой СКБ.*

Информационная работа со школьниками проводится для ознакомления с направлениями их дальнейшего обучения в ОГУ. При проведении ознакомительных экскурсий на кафедре Экологии и природопользования (ЭиП) осуществляется знакомство школьников с работой СКБ. В рамках подготовки научных разработок школьниками совместно с преподавателями для конференций проводятся инновационные разработки.

В ОГУ студенческое конструкторское бюро «Экология, природопользование, технологии» создано на кафедре экологии и природопользования решением Ученого совета от 15 июня 2021г. и зарегистрировано 25 июня 2021г.

В ОГУ в состав СКБ входят студенты, аспиранты, все сотрудники кафедры ЭиП, а также другие физические и юридические лица. В 2021г. в работе СКБ принимали участие 12 преподавателей кафедры ЭиП, 9 обучающихся, 1 аспирант, 1 школьник и 2 представителя от внешних организаций. Обсуждение работы СКБ и плана мероприятий, как совещание, было проведено на заседании кафедры, протокол совещания № 2 от 20 сентября 2021г.

Исследования научных сотрудников кафедры ЭиП по хоздоговорной тематике проводили четыре преподавателя и один обучающийся. Выполнены четыре научные разработки в выпускных квалификационных работах бакалавров, магистров, диссертациях аспирантов. Взаимодействие осуществляется с двумя сторонними организациями по вопросам научных исследований. Разработан Технологический регламент на установку по переработке отходов.

Основная тематика выпускных квалификационных работ в рамках СКБ ориентирована на решение экологических проблем Оренбургской области. В 2021г. предусмотрены следующие темы выпускных квалификационных работ: «Оценка эффективных методов переработки отходов предприятий строительной индустрии на примере железобетонных конструкций», «Оценка эффективности технологии по утилизации бурового шлама и нефтезагрязненного грунта на примере ООО «Сервис-Экология», «Корректировка методики исчисления вреда, причиняемого почвам», «Модернизация системы обращения с твердыми коммунальными отходами на территории Оренбургской области».

Все формы деятельности СНО сгруппированы в три блока: образовательно – просветительский, научно – экспедиционный, краеведческо – природоохранный.

Перечень ежегодных мероприятий научного студенческого общества кафедры экологии и природопользования ГГФ ОГУ представлен в таблице 2.

Таблица 2 Ежегодные мероприятия научного студенческого общества кафедры экологии и природопользования ГГФ ОГУ

| Направления деятельности          | Мероприятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Образовательно - просветительская | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Профориентационная работа в формате лекториев.</li> <li>2. Работа с одаренными школьниками: <ol style="list-style-type: none"> <li>а) тьютерские группы: школьник-студент-консультант-эксперт,</li> <li>б) подготовка к международной олимпиаде «Поиск»)</li> </ol> </li> <li>3. Выездная школьная лаборатория (посещение кафедры экологии и природопользования ОГУ школьниками)</li> </ol> |
| Научно-экспедиционная             | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Информационно-экологические семинары на базе библиотеки ОГУ.</li> <li>2. Подготовка и участие в межвузовской секции апрельской студенческой конференции «Феномен В.И. Вернадского в развитии научной мысли России»,</li> <li>3. Работа в геологическом музее ОГУ</li> <li>4. Полевая экспедиция на природные памятники Оренбургского района.</li> </ol>                                     |
| Краеведческо - природоохранная    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подготовка и проведение ежегодной городской природоохранной акции «Спасем первоцветы Оренбуржья!», «Спасем тюльпан Шренка!».</li> <li>2. Участие в других природоохранных акциях различного уровня.</li> <li>3. Веб-проект «Экологический календарь Оренбургского района».</li> <li>4. Волонтерские мероприятия (субботники).</li> </ol>                                                    |

Только за 2018- 2021 годы студентами издано более 50 статей, из них есть издания в журналах ВАК, доклады на апрельской конференции ОГУ, на конференции в ОГАУ «Инновационные идеи молодых исследователей в области биологии, природопользования и экологической безопасности» и других научных форумах. В природоохранных акциях ежегодно принимает участие до 100 человек.

Проблемы, возникающие при реализации основных задач СНО:



-финансирование экспедиций и экскурсий на природные объекты для отбора исследуемого материала,

- выделение в штатном расписании кафедры ставки доцента для организации данной работы со студентами,

- пополнение материально-технической базы кафедры для конкретных исследований («Изучение ООПТ Оренбуржья как фактора экологической безопасности региона», «Экологическая безопасность и социальная активность молодежи региона», «Проблемы обращения с промышленными и коммунальными отходами»),

- организация форумов для диалога с научной молодежью других регионов (победителей поощрять губернаторскими или университетскими грантами),

- создание фонда поддержки научной молодежи в университете,

- оказать финансовую поддержку и повысить статус до межвузовского секции апрельской студенческой конференции «Феномен В.И. Вернадского в развитии научной мысли России», которая уже функционирует шесть лет в рамках сотрудничества научной библиотеки ОГУ и кафедры экологии и природопользования.

Перспективы дальнейшей деятельности СНО для профессионального роста студентов:

-создание условий для творческой активности и научной деятельности студентов,

- мотивация самостоятельного поиска регионально значимых и социально обоснованных тем исследования,

- формирование экологической культуры и социальной активности студенческой молодежи,

- формирование профессиональных компетенций в полевых условиях при работе с природными объектами.

- устойчивое функционирование Веб-проекта «Экологический календарь Оренбургского района»

- расширение географии ежегодной факультетской природоохранной акции «Спасем первоцветы Оренбуржья!», «Спасем тюльпан Шренка!»

- организация форума для диалога с научной молодежью других регионов,

- осуществление межвузовского диалога в рамках работы секции апрельской студенческой конференции «Феномен В.И. Вернадского в развитии научной мысли России»

- активизация профориентации в школах области,

- взаимодействие с работодателями (НП Бузулукский бор, Дирекция ООПТ областного значения Оренбургской области, Центр защиты леса, Министерство лесного и охотничьего хозяйства и др.)

Научные достижения апробируются на ежегодных научных конференциях в ОГУ. На III Всероссийскую научно-практическую конференцию «Региональные проблемы геологии, географии, техносферной и экологической безопасности» в ноябре 2021г. было подано 3 статьи, принимали

участие 4 преподавателя, 2 обучающихся и 2 аспиранта. Важным результатом деятельности СНО кафедры ЭиП является участие обучающихся в различных конкурсах. Одним из последних достижений стала победа в конкурсе МПР Оренбургской области «Экомир».

Таким образом, участие студента в работе СНО позволяет влиять на его систему представлений о мире, для которой характерны:

- 1) ориентированность на экологическую целесообразность, отсутствие противопоставленности человека и природы;
- 2) восприятие природных объектов как полноправных субъектов, партнеров по взаимодействию с человеком;
- 3) баланс прагматического и непрагматического взаимодействия с природой.

#### Список литературы

1. Гривко Е.В., Условия оптимизации образовательного процесса в рамках двухуровневой системы подготовки по направлению подготовки «Защита окружающей среды» // Е.В., Гривко, О.В., Чекмарева, В.Ф., Куксанов, – Актуальные проблемы реализации образовательных стандартов в условиях университетского комплекса: материалы всероссийской научно-практической конференции. – Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2011. - С. 506-511.

2. Гривко Е.В., Использование активных и интерактивных форм при двухуровневой системе по направлению подготовки «Техносферная безопасность» // Е.В., Гривко, О.В., Чекмарева, Т.Ф. Тарасова, – «Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры». Материалы Всероссийской научно-методической конференции; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2012. – С. 784-788

3. Гривко Е.В., Особенности образовательной системы кафедры экологии и природопользования геолого-географического факультета ОГУ // Е.В., Гривко, Т.А., Гамм, – Университетский комплекс как региональный центр развития образования, науки и культуры: материалы Всерос. науч.-метод. конф., 31 янв.- 2 февр. 2018 г., Оренбург / М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбургский гос. ун-т". - Электрон. дан. - Оренбург: ОГУ. - 2018. - С. 958-965

4. Клинская, Е. О. Система экологического образования в региональном вузе= The System of Environmental Education in the Regional University / Клинская Елена Олеговна // Высшее образование в России, 2019. - № 5. - С. 139-144.

# **РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДОЛОГИИ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИН «ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ АУДИРОВАНИЕ» И «СОВРЕМЕННЫЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ОПАСНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ» НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ**

**Фадеева М.С., Гамм Т.А., д-р с.-х. наук, доцент,**

**Гривко Е.В., канд. пед. наук, доцент**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Оренбургский государственный университет»**

**Аннотация.** В статье показано, что изучение дисциплины «Экологическое аудирование» связано с реализацией профессиональных стандартов при подготовке специалистов в высшей школе. Представлена структура дисциплины. Показана методология проведения практических занятий. В ходе практических работ по экологическому аудиту АЗС студенты занимаются в аудитории, проводят экологический аудит на существующей АЗС и по результатам экологического аудита оформляют 3 вида документов.

**Ключевые слова.** Методологии преподавания дисциплины «Экологическое аудирование», практические занятия, экологический аудит АЗС, протокол и критерии экологического аудита, заключение.

Экологическое аудирование получило развитие в США, а затем в странах Европы и в России. Регламентируется экологическое аудирование международными стандартами и развивается во многих странах мира как инструмент экологического управления с целью устойчивого развития [1, 2, 3, 8,9]. Поэтому профессиональная деятельность специалистов в сфере охраны окружающей среды основана на теоретических знаниях по вопросам экологического аудирования и их практической реализации на производственных объектах [4]. Объектами экологического аудита на предприятии являются: производственное оборудование, технологические операции, мероприятия в период чрезвычайных ситуаций и программы охраны окружающей среды [6, 7]. Первым учебником по экологическому аудиту в России стал учебник Серова Г.П. [5]. Практикумы для обучения студентов экологическому аудиту пока не получили развития, поэтому методологию преподавания практических работ разрабатывает преподаватель на основе собственного фактического опыта проведения экологического аудита.

Цель освоения дисциплины - формирование у студентов системного мышления в области изучения воздействия на окружающую среду на основе экологического аудирования, обеспечивающего комплексный подход к анализу проблем управления современным природопользованием с позиций идеологии устойчивого развития. Структура курса отражает комплексность, междисциплинарность и многоплановость проблем управления природопользованием и подходов к их решению на современном этапе на основе экологического аудита и экологического менеджмента.

В задачи изучения курса входит формирование системы знаний в области экологического аудирования с точки зрения устойчивого развития, -анализ проблем на основе экологического аудита при управлении в современной хозяйственной деятельности, исследование комплекса мероприятий для решения экологических проблем предприятия.

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

-ОПК-6 - владением знаниями основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду, правовых основ природопользования и охраны окружающей среды;

-ПК-7 - владением знаниями о правовых основах природопользования и охраны окружающей среды, способностью критически анализировать достоверную информацию различных отраслей экономики в области экологии и природопользования.

В теоретической части дисциплина содержит 4 раздела.

1. Введение в экологический аудит и менеджмент. Основные понятия и определения. История развития экологического аудита и экологического менеджмента Основные российские нормативные и законодательные документы, международные стандарты Основные российские нормативные и законодательные документы, международные стандарты.

2.Методы и критерии экологического аудита. Методы интервьюирования, расчетный метод, картографический метод, метод обзорных туров. Критерии экологического аудита.

3.Общая методика разработки и реализации процедуры экологического аудита. Система экологического менеджмента. Экологический аудит как основа системы экологического менеджмента. Порядок проведения. Заключение. Документация при экологическом аудите. Экологическая сертификация. Экологический аудит систем экологического менеджмента. Обобщенная модель системы экологического менеджмента.

4.Классификация программ экологического менеджмента. Методы и средства минимизации воздействия на окружающую среду в технологическом процессе. Методы и средства минимизации воздействия на окружающую среду на «конце трубы». Организационные методы и средства минимизации воздействия на окружающую среду.

Курс практических занятий имеет 4 раздела:

-разработка критериев экологического аудита по нормативным и законодательным документам и международным стандартам;

-подготовка реального экологического аудита. Составление протокола, критериев и программы аудирования;

-проведение экологического аудита на реальном производственном объекте. Составление заключения по результатам экологического аудита;

-разработка рекомендаций по минимизации воздействия по результатам экологического аудита. Разработка системы экологического менеджмента для объекта экологического аудита.

Основная литература для подготовки к занятиям включает один учебник, дополнительная литература – 4 наименования, периодические издания – 6 названий.

Для выполнения практических занятий отводится 30 часов. Практические занятия по экологическому аудиту хозяйственной деятельности по обеспечению нефтепродуктами в области использования природных ресурсов и ООС, технологической, энергетической и экологической безопасности, защиты от ЧС проводятся на АЗС ООО «Башнефть» по адресу: г. Оренбург, проспект Победы, 77 и в аудиториях Оренбургского государственного университета.

Целью экологического аудита является определение соответствия хозяйственной деятельности предприятия по обеспечению нефтепродуктами автотранспорта требованиям нормативно-правовых и законодательных документов в области использования природных ресурсов и ООС, технологической, энергетической и экологической безопасности, защиты от ЧС.

На первом занятии проводится обзорный тур по территории АЗС. Далее в аудитории проводится подготовка для проведения экологического аудита на АЗС. Студенты разрабатывают протокол экологического аудита. Протокол экологического аудита состоит из 8 разделов, включающих вопросы охраны окружающей среды, природопользования, подготовленности к чрезвычайным ситуациям, охраны труда и техники безопасности. Фрагмент протокола экологического аудита на АЗС представлен в таблице 1.

Таблица 1 - Фрагмент Протокола экологического аудита на АЗС

| Вопросы экаудитора                         | Ответы экаудитора на объекте                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Общая характеристика объекта            |                                                                                                                                                                                                                                |
| Наименование объекта экологического аудита | Автомобильная заправочная станция (АЗС) №56-035 ПАО АНК «Башнефть»                                                                                                                                                             |
| Форма собственности                        | ПАО (публичное акционерное общество)                                                                                                                                                                                           |
| Адрес АЗС                                  | г. Оренбург, пр. Победы, 77.                                                                                                                                                                                                   |
| Время работы                               | Круглосуточно                                                                                                                                                                                                                  |
| Дополнительные услуги                      | Кафе, магазин, подкачка шин, туалет                                                                                                                                                                                            |
| Объекты, размещенные на АЗС, (штук)        | Операторская состоит из:<br>-3 заправочных островка<br>- 2-мя раздаточных агрегата;<br>- 4 подземных горизонтальных резервуара для хранения бензина и дизельного топлива;<br>- 4 резервуара с водой;<br>- 6 емкостей с песком; |
| 5. Охрана водных ресурсов                  |                                                                                                                                                                                                                                |
| Источник водоснабжения                     | Городской водопровод от соседней организа-                                                                                                                                                                                     |

|                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                            | ции                                                                                                |
| Наличие раковин в операторной (штук)                                                                                                                                                                       | 1                                                                                                  |
| Наличие унитазов в операторной (штук)                                                                                                                                                                      | 1                                                                                                  |
| Водоотведение производственных и ливневых сточных вод                                                                                                                                                      | АЗС оборудована производственно-ливневой канализацией для сбора производственных и дождевых стоков |
| Место отведения хозяйственно-бытовых сточных вод от операторной (городская канализация, выгреб и т.д.)                                                                                                     | Собственный выгреб                                                                                 |
| Место расположения канализационных люков хозяйственно-бытовых сточных вод (штук)                                                                                                                           | 1 люк справа от операторной на АЗС                                                                 |
| Отвод ливневых сточных вод.<br>1.Наличие очистных сооружений ливневых сточных вод.<br>2.Способ сбора ливневых сточных вод с очистных сооружений.<br>3.Вертикальная планировка территории и решетки, (штук) | Имеются<br><br>Собираются через 2 решётки на твердом покрытии возле резервуарного парка.           |

Для оценки полученных результатов экологического аудита разрабатывают критерии. Критерии экологического аудита – совокупность требований, закрепленных нормативными правовыми актами и стандартами в области природопользования, ООС, безопасности, а также принятых организацией экологически ориентированных обязательств, декларируемых ею в экологической политике.

В качестве критериев экологического аудита АЗС рекомендуется выбирать следующие документы:

1. СП 42.13330.2011 «СНиП 2.07.01-89\* Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений».
2. Федеральный закон от 04 мая 1999 года № 96 ФЗ «Об охране атмосферного воздуха».
3. Федеральный закон от 10 января 2002 года № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».
4. Водный кодекс Российской Федерации от 3 июня 2006 г. N 74-ФЗ (ВК РФ) в актуальной редакции.

5. Основные принципы и приоритетные направления государственной политики в области обращения с отходами (в ред. Федерального закона от 29.12.2014 N 458-ФЗ).

6. Земельный кодекс Российской Федерации от 25 октября 2001 г. N 136-ФЗ (ЗК РФ).

7. ФЗ «О недрах» (в ред. Федеральных законов от 02.01.2000 N 20-ФЗ, от 03.08.2018 N 342-ФЗ).

8. ГОСТ Р 50597-93. Государственный стандарт Российской Федерации. Автомобильные дороги и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности дорожного движения" (утв. Постановлением Госстандарта России от 11.10.1993 N 221);

Далее используется методология анализа и сравнения полученных на объекте данных с выбранными критериями.

Например, в СП 42.13330.2011 «СНиП 2.07.01-89\* Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений», в разделе 9 «Правила размещения топливораздаточных колонок» Пункте 1. Говорится, что расстояние между смежными топливораздаточными колонками (по осям) должно составлять 9 м. Это расстояние обеспечивает размещение двух заправляющихся автомобилей и свободный проезд (в случае необходимости) третьего автомобиля между ними. На аудируемой АЗС это требование выполняется.

В ГОСТ Р 50597-93. Государственный стандарт Российской Федерации. Автомобильные дороги и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности дорожного движения" (утв. Постановлением Госстандарта России от 11.10.1993 N 221) в Пункте 3.1.1. говорится, что покрытие проезжей части не должно иметь просадок, выбоин, иных повреждений, затрудняющих движение транспортных средств с разрешенной Правилами дорожного движения скоростью, и это требование на АЗС не соблюдается. При экологическом аудите установлена площадь твердого покрытия с трещинами.

В результате экологического аудита было установлено 5 несущественных отклонений от установленных требований и высказано положительное мнение за исключением установленных обстоятельств.

Мнение проводивших аудит студентов - экологов – аудиторов оформляется в заключении.

Таким образом, в ходе практических работ по экологическому аудиту АЗС студенты занимаются в аудитории, проводят экологический аудит на существующей АЗС и по результатам экологического аудита оформляют 3 вида документов.

#### Список литературы

1. ГОСТ Р ИСО 14010-98. Руководящие указания по экологическому аудиту. Основные принципы. – М.: Госстандарт, 1999. – 8 с.

2. ГОСТ Р ИСО 14040-98. Оценка жизненного цикла. Принципы и структура. – М.: Госстандарт, 1999. – 20 с.

3. ГОСТ Р ИСО 14012-98. Руководящие указания по экологическому аудиту. Квалификационные критерии для аудиторов в области экологии. – М.: Госстандарт, 1999. – 38 с.
4. Дудко Т.А. Нормативное регулирование аудита экологической отчетности нефтедобывающих компаний. //Учет. Анализ. Аудит.– 2020. – 7(6).– С. 26-39. Режим доступа:<https://doi.org/10.26794/2408-9303-2020-7-6-26-39>.
5. Серов Г.П. Экологический аудит. Концептуальные и организационно-правовые основы. – М.: Экзамен, 2008. – 448 с.
6. Чхутиашвили Л.В. Экологический аудит в условиях экологизации российской экономики // Финансы и управление. – 2016.– №2. – С. 50-61  
Режим доступа:[https://nbpublish.com/library\\_read\\_article.php?id=15859](https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=15859).
7. Шевчук А.В., Шиббаева И.Н. Экологический аудит и охрана окружающей среды в Российской Федерации//Экология и промышленность России. – 2007. – №7. – С. 33-35.



# **ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДОЕМОВ ОРСКО-НОВОТРОИЦКОГО ПРОМУЗЛА ПО ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ КАЧЕСТВА ВОДЫ**

**Гарицкая М.Ю., канд.биол.наук, Шайхутдинова А.А., канд.техн.наук,  
Ершова З.С.**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Оренбургский государственный университет»**

Качество воды является одним из важнейших факторов, влияющих на здоровье человека и жизнь других живых организмов. В настоящее время, в мировом масштабе, максимальную опасность для вод суши представляет загрязнение, под которым понимают всевозможные физические и химические отклонения от природного состава воды: помутнение, повышение температуры, гниение органических веществ, наличие в воде сероводорода и других ядовитых веществ. Ко всему этому прибавляются еще и сточные воды: хозяйственно-бытовые, промышленные, сельского хозяйства. Зачастую сточные воды промышленных предприятий содержат в своем составе нефтепродукты, соединения тяжелых металлов, хлор, щелочи, кислотообразующие примеси [5].

Урал и его притоки обеспечивают водой большую часть Оренбуржья, где размещены основные промышленные отрасли, потому проблема его загрязнения касается каждого человека. Несомненно, это один из важнейших природных объектов области, который, вследствие высокой экологической значимости и широкого, и массового промышленного и бытового использования, требует тщательного изучения и постоянного и организованного мониторинга [6].

В связи с актуальностью проблемы целью нашей исследовательской работы являлась оценка экологического состояния водных объектов Орско-Новотроицкого промузла.

В задачи исследования входило: анализ теоретических источников литературы и государственных докладов о состоянии окружающей среды Оренбургской области; изучение эколого-географической характеристики Орско-Новотроицкого промузла; методы исследования воды; определение показателей, характеризующих органолептические свойства воды; определение экологического состояния водных объектов Орско-Новотроицкого промузла.

Объектом исследования являлись водоемы Орско-Новотроицкого промузла. Орск и Новотроицк являются одними из крупнейших индустриальных центров Оренбургской области, здесь сосредоточены отрасли металлургической, нефтехимической, нефтеперерабатывающей промышленности.

Отбор проб проводился в начале октября в полевых условиях согласно ГОСТ 31861-2012. Вода. Общие требования к отбору проб. Образец воды отбирался с поверхности водоема, закрывался плотно пробкой и подписывался (место отбора (район, поселок, город, улица), источник воды, время и даты отбора [2].

Всего было отобрано 10 проб воды:

- 1) пляж в районе двух мостов, реки Урал в городе Новотроицке;
- 2) в лесу, за центральным рынком, река Урал в городе Новотроицке;
- 3) поселок Мостострой, река Урал в городе Орске;
- 4) поселок ОЗТП, река Урал в городе Орске;
- 5) пляж в районе «Островка», река Урал в городе Орске;
- 6) река Елшанка, город Орск;
- 7) Орский родник;
- 8) река Кизиташка, город Орск;
- 9) озеро Сазан «Теплое озеро», город Новотроицк;
- 10) поселок Биофабрика, река Урал в городе Орске.

Исследования проводили согласно ГОСТ 17.1.3.07-82. Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества водоемов и водотоков [1].

Анализ исследуемых проб проводили по следующим показателям: прозрачность, осадок, запах, водородный показатель (рН), сухой остаток, содержание хлоридов, общая жесткость [3].

Данные полученные в ходе исследований представлены в таблицах 1, 2.

Таблица 1 – Показатели качества воды

| № | Место отбора                                           | Прозрачность, см | Осадок                                | Запах, в баллах                              | Вкус    |
|---|--------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------|---------|
| 1 | Пляж в районе двух мостов, р. Урал в г. Новотроицк     | 21               | заметный осадок – органические хлопья | 4 балла, отчетливый, (рыбный, гнилостный)    | пресная |
| 2 | В лесу, за центральным рынком, р. Урал в г. Новотроицк | 23               | незначительный осадок                 | 0 баллов, неопределенный                     | пресная |
| 3 | Поселок Мостострой, р. Урал в г. Орск                  | 22               | заметный осадок – частички песка      | отчетливый, 4 балла, (болотный, травянистый) | пресная |
| 4 | Поселок ОЗТП, р. Урал в г. Орск                        | 25               | отсутствует                           | 3балла, заметный (рыбный, плесневый)         | пресная |
| 5 | Пляж районе «Островка», р. Урал в г. Орск              | 23               | незначительный, хлопьевидный          | 3 балла, заметный (рыбный, плесневый)        | пресная |
| 6 | Река Елшанка, г. Орск                                  | 20               | заметный, песчаный, хлопьевидный      | 4 балла, отчетливый, (плесневый, болотный)   | пресная |
| 7 | Орский родник                                          | 25               | отсутствует                           | 1 балл, неопределенный                       | пресная |

|    |                                                 |    |                                                           |                                                                   |         |
|----|-------------------------------------------------|----|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------|
| 8  | Река Кизиташка,<br>г. Орск                      | 24 | заметный –<br>грязь, мелкие<br>засохшие ли-<br>стья       | 2 балла, слабый<br>(травянистый)                                  | пресная |
| 9  | Озеро Сазан<br>«Теплое озеро»,<br>г. Новотроицк | 20 | большой, орга-<br>нические хло-<br>пья, частички<br>грязи | 5 баллов, очень<br>сильный (серово-<br>дородный, гнило-<br>стный) | пресная |
| 10 | Поселок Био-<br>фабрика, р. Урал<br>в г. Орск   | 26 | отсутствует                                               | 1 балл, (неопре-<br>деленный)                                     | пресная |

Таблица 2 – Показатели качества воды

| №  | Место отбора                                                    | pH  | Сухой остаток,<br>мг/л,         | Хлориды,<br>мг/л | Жест-<br>кость,<br>мг*экв/л |
|----|-----------------------------------------------------------------|-----|---------------------------------|------------------|-----------------------------|
| 1  | Пляж в районе двух<br>мостов,<br>р. Урал в г. Новотро-<br>ицк   | 8,3 | 80 (слабая ми-<br>нерализация)  | 62,36            | 2,7<br>мягкая               |
| 2  | В лесу, за централь-<br>ным рынком, р. Урал<br>в г. Новотроицке | 7,1 | 280 (слабая ми-<br>нерализация) | 134,26           | 4,65<br>средняя             |
| 3  | Поселок Мостост-<br>рой, р. Урал в г. Орск                      | 7,5 | 680                             | 72,32            | 2,4<br>мягкая               |
| 4  | Поселок ОЗТП, р.<br>Урал в<br>г. Орск                           | 9,0 | 240 (слабая ми-<br>нерализация) | 147,68           | 4,08<br>средняя             |
| 5  | Пляж районе «Ост-<br>ровка», р. Урал в г.<br>Орск               | 7,2 | 680                             | 51,10            | 2,58<br>мягкая              |
| 6  | Река Елшанка, г.<br>Орск                                        | 6,3 | 840                             | 135,13           | 6,3<br>жесткая              |
| 7  | Орский родник                                                   | 7,7 | 80 (слабая ми-<br>нерализация)  | 18,19            | 1,44<br>мягкая              |
| 8  | Река Кизиташка, г.<br>Орск                                      | 8,4 | 400                             | 22,52            | 2,43<br>мягкая              |
| 9  | Озеро Сазан «Теплое<br>озеро», г. Новотро-<br>ицк               | 6,1 | 850                             | 201,12           | 4,95<br>средняя             |
| 10 | Поселок Биофабри-<br>ка, р. Урал в г. Орск                      | 8,2 | 120 (слабая ми-<br>нерализация) | 63,19            | 3,09<br>средняя             |

Анализ данных показал, что исследуемые пробы воды в основном мутные, недостаточно прозрачные, что свидетельствует об их загрязнении. В большинстве случаев присутствует запах, обращающий на себя внимание и делающий воду непригодной. Водородный показатель находится в пределах от 6,1 до 9, что позволяет пробы № 6 и 9 отнести к слабокислым, № 2, 3 и 5 к нейтральным, № 1 и 7 к слабощелочным и № 4, 8, 10 к щелочным. ПДК хлоридов в водоемах допускается до 350 мг/л, следовательно, хлориды в водоемах не превышают ПДК. Вода, в исследуемых нами водных объектах, является слабо и средне минерализованной, с сухим остатком 80 – 850 мг/л, имеющей неприятный вкус.

Оценку экологического состояния исследуемых нами водных объектов проводили согласно критериям, представленным в таблице 3.

Таблица 3 – Критерии оценки степени химического загрязнения поверхностных вод [4]

| Показатели                                     | Экологическое бедствие | Чрезвычайная экологическая ситуация | Относительно удовлетворительная ситуация |
|------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------|
| Запахи и привкусы, балл                        | > 4                    | 3 – 4                               | 2                                        |
| Реакция среды pH                               | 5,0 – 5,6              | 5,7 – 6,5                           | > 7                                      |
| Минерализация, превышение регионального уровня | 3 – 5                  | 2 – 3                               | региональный уровень                     |

Региональный уровень минерализации природных вод в Оренбургской области, в зависимости от их месторасположения, достаточно сильно различается. Наибольший природный уровень минерализации характерен для поверхностных водоемов центральной части области (780 мг/л), далее следуют водоемы западной части области с минерализацией 665,8 мг/л и наименьший региональный уровень минерализации прослеживается для природных вод восточной части Оренбургской области (448,4 мг/л).

В результате сравнительной характеристики полученных значений минерализации исследуемых нами природных вод и региональных показателей было установлено, что воды реки Елшанка и озера Сазан превышают региональный уровень в 1,8 – 1,9 раз соответственно и относятся к зоне с критической экологической ситуацией близкой к чрезвычайной, по данному показателю. К зоне с критической экологической ситуацией, по значениям минерализации, можно отнести также участки реки Урал поселка Мостострой и в районе пляжа «Островок» города Орск, где региональный уровень минерализации превышен в 1,5 раза.

В ходе исследований было установлено, что пробы воды, отобранные на объектах под номерами 1, 3, 5, 7, 8 относятся к мягким, с минимальной жесткостью. Пробы, отобранные на объектах № 2, 4, 9 и 10 относятся к средней жесткости, а вода, отобранная на шестом объекте, является жесткой.

По данным прозрачности воды можно сделать вывод, что лишь одну пробу отобранную в реке Урал, в районе поселка Биоферма, можно отнести к мало мутной (26 см). Две пробы воды, отобранные в реке Елшанка и озере Сазан, относятся к мутным (20 см), а остальные пробы к средней мутности (21 – 25).

К наиболее неблагоприятным, по интенсивности запаха, стали пробы воды, отобранные на объектах под номерами 1, 3, 6, 9, запах которых превышал допустимый норматив в 2 – 2,5 раза. В связи с этим участок реки Урал, в районе двух мостов г. Новотроицк, участок реки Урал в районе поселка Мостострой г. Орск, участок реки Елшанка в г. Орск и озеро Сазан в г. Новотроицк относятся к зоне с критической экологической ситуацией, по данному показателю.

Из всех исследуемых нами водоемов лишь два не подпадают под территорию с относительно удовлетворительной экологической ситуацией по значениям рН, это река Елшанка и озеро Сазан, где складывается чрезвычайная экологическая ситуация.

Таким образом, к наиболее неблагоприятным в экологическом отношении, водоемам можно отнести реку Елшанка в г. Орск и озеро Сазан «Теплое озеро» города Новотроицк, а также участок реки Урал в районе поселка Мостострой города Орск. Причиной сложившейся ситуации является сброс недостаточно очищенных сточных вод от очистных сооружений таких предприятий как: Орская ТЭЦ-1, Южно-уральский металлургический завод, Механический завод, ОАО «Уральская сталь», ООО «УКХ» (Управление коммунального хозяйства), сброс не очищенных городских канализационных стоков, несанкционированных сбросов канализационных вод в реку Елшанка ассенизаторскими машинами.

Наиболее благоприятная экологическая обстановка складывается на реке Урал, в районе центрального рынка, реке Кизиташка города Орска, на территории Орского родника и реке Урал, в районе поселка «Биофабрика» города Орск, где практически отсутствуют источники антропогенного загрязнения водоемов, за исключением рекреационной нагрузки.

#### Список литературы

1. ГОСТ 17.1.3.07-82. Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества водоемов и водотоков.
2. ГОСТ 31861-2012. Вода. Общие требования к отбору проб.
3. Лабораторный практикум по курсу «Экология» / Составитель Е.П. Кремлев; Под ред. Е.П. Кремлева. – Гродно: ГрГУ, 2013. – 159с.
4. Методика «Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия» (утв. Минприроды РФ 30.11.1992).

5. Министерство природных ресурсов, экологии и имущественных отношений Оренбургской области. Экологический мониторинг. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://www.mpr.orb.ru/ecology/129/>

6. Экология Оренбургской области. Электронный ресурс. Режим доступа: [http://bank.orenipk.ru/Text/t15\\_6.htm](http://bank.orenipk.ru/Text/t15_6.htm)

# **ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДЗЕМНЫХ ВОД ТЕРРИТОРИИ Г.ОРЕНБУРГА**

**Гасанова И. Э.**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Оренбургский государственный университет»**

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, 3]. 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 социально-экономического развития, в частности, проблемы питьевых вод и водозаборов централизованного водоснабжения.

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 машиностроительных 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 [4, 5, 11]

Западная зона характеризуется большим количеством предприятий нефтедобывающей, нефтеперерабатывающей промышленности, 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 [6, 7, 8] на территории г.Оренбурга.

Основным гидрогеологическим подразделением, обеспечивающим централизованное водоснабжение населенных пунктов, является водоносный четвертичный аллювиальный горизонт.

В долине реки Урал изучался слабонарушенный режим подземных вод, так как сток реки зарегулирован работой Ириклинского водохранилища. Подземные 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 2018 год он повысил свои позиции на участке на 0,32 м – с 4,69 до 4,37 м. Годовые амплитуды колебания уровней составили 1,96 м.

В долине реки Урал качественные показатели естественного режима подземных вод изучены в районе с. Нежинка Оренбургского района[9, 10]. Воды стабильно гидрокарбонатно-сульфатно-хлоридные кальциево-натриевые, жесткие, слабощелочной и нейтральной группы. В связи с наличием на участке взаимосвязи подземных вод долины р. Урал с солеными водами коренных отложений, в химическом составе первых отмечаются превышения нормативных величин сухого остатка от 1,1 до 1,49 г/л, и как следствие увеличение содержания натрия – от 255,6 до 380,0 мг/л (ПДК= 200 мг/л).

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.

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

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.

### **Вывод**

За исследуемый период уровни подземных вод водоносного четвертичного аллювиального горизонта (аQ) имеют повсеместную тенденцию к повышению. Учитывая, что на данном отрезке наблюдений цикл маловодных лет прерван, прогнозируется увеличение объемов восполнения запасов воды, а как следствие и подъем уровней подземных вод.

По гидрохимическому составу подземные воды в основном соответствуют санитарным нормам питьевых вод. Однако зафиксированы отдельные превышения концентраций по бору, железу, 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 в совокупности влияет на ухудшение условий жизнедеятельности людей, на рост заболеваемости и смертности населения.

#### Список литературы

1. 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.
2. Куделина, И. В. Гидрогеоэкологические условия Оренбургской урбанизированной территории [Электронный ресурс] / Куделина И. В. // Вестник Оренбургского государственного университета, 2015. - № 7. - С. 139-147. - 9 с.
3. Куделина, И. В. Гидродинамический режим и гидрохимический состав подземных вод гидросферы Оренбурга и сопредельной территории [Электронный ресурс] / И. В. Куделина, Т. В. Леонтьева // Экология и развитие общества, 2019. - № 4 (27). - С. 33-38. - 6 с.
5. Куделина, И. В. Методика гидрогеологических исследований территории Оренбургской городской агломерации [Электронный ресурс] / Куделина И. В. // Известия вузов Кыргызстана, 2018. - № 1. - С. 88-91. . - 4 с.
6. Куделина, И. В. О водохозяйственных проблемах и необходимости разработки программы природопользования для Оренбургской городской агломерации [Электронный ресурс] / Куделина И. В. // Известия вузов Кыргызстана, 2018. - № 1. - С. 92-95. - 4 с.
7. Куделина, И. В. О возможности стабилизировать режим работы водозаборов Оренбургской городской агломерации [Электронный ресурс] / Куделина И. В. // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана, 2018. - № 2. - С. 68-72. - 5 с.
8. Куделина, И. В. Пути стабилизации режима аллювиальных водозаборов в условиях полуаридного климата [Электронный ресурс] / Куделина И. В. // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана, 2018. - № 2. - С. 82-86. - 5 с.
9. Куделина, И. В. О водоснабжении урбанизированных территорий на примере Оренбургской городской агломерации [Электронный ресурс] / Куделина И. В. // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана, 2019. - № 4. - С. 227-229. - 3 с.
10. Петрищев, В. П. Гидрогеологические технологии восполнения водных объектов Восточного Оренбуржья [Электронный ресурс] / В. П. Петрищев, Т. В. Леонтьева, И. В. Куделина // Геология, география и глобальная энергия, 2020. - № 4 (79). - С. 89-96. - 8 с.

## **ФЕНОМЕН ЭТНИЧЕСКОЙ ТРАНСГРАНИЧНОСТИ: ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ И ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ**

**Герасименко Т.И., д-р геогр. наук, профессор  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Оренбургский государственный университет»**

Современная геополитическая и геоэкономическая ситуация обуславливает усиления внимания к трансграничной проблематике представителями разных научных направлений, в том числе и географов, и междисциплинарных исследований. Говорят даже о ренессансе пограничной проблематики [1-4, 7, 14, 15 и др.]. Это связано с появлением целого ряда новых государств и новых границ. Особую остроту приобретает проблема изучения трансграничных этносов, поскольку они во многом определяют геополитические и геоэкономические предпочтения государств, а также стабильность международных отношений. Это глобальный феномен, нуждающийся в мониторинге и создании концептуальных основ изучения этнокультурного развития. Для постсоветского пространства он приобрёл особую актуальность, что обусловлено общественно-политическим резонансом, вызванным распадом СССР. Многие единые прежде регионы (и этносы) оказались разделёнными. Появилась необходимость мониторинга и создания концептуальных основ изучения этнокультурного развития вновь возникших этнокультурных трансграничных регионов (ЭКТГР) и трансграничных этносов. Трансграничные этносы – это междисциплинарные объекты, лежащие в сфере интересов геополитики, экономики, этнологии и этнографии, истории, социальной психологии, социологии и др. К их изучению применяют следующие методологические подходы и методы: комплексный, хронологический, культурно-цивилизационный, позиционно-морфологический, системно-структурный, историко-географический, сравнительно-географический, конструктивный, фактологический культурно-географический анализ, феноменологический, функциональный типологический, сравнительный анализ разновременных карт, топонимический и др. Важнейшим методом следует считать экспедиционный, позволяющий использовать включённое наблюдение, экспертные оценки, интервьюирование и др. [4, 10 и др.]

В изучение трансграничных этносов всё активнее включаются географы. Географический подход позволяет выявить целый ряд особенностей, поскольку этносы – это хронологические объекты: их маркируют этнические ареалы (изолированные, располагающиеся чересполосно, пересекающиеся либо накладывающиеся один на другой) и характер этнических границ.

Научный интерес к проблемам общества коррелирует с практическим. Новые государственные границы стали причиной глубоких изменений единого прежде социально-экономического и культурно-географического пространства в экономике, социальной сфере, демографической ситуации, миграционной подвижности населения, в общественном сознании и психологии, в кри-

минальной сфере и экологической ситуации, а также в ряде других сфер и росте связанных с этими изменениями многочисленных проблем.

Существует несколько дефиниций трансграничных этносов. В разных источниках относят либо любые разделённые этносы, либо этносы, ареалы которых рассечены административной или государственной границей, либо только государственной границей. Иными словами, выделяется трансграничность межгосударственная и внутригосударственная, а разделённые этносы могут соседствовать, примыкая к границе и образуя, по сути, единый ареал, а также территориально разобщённые. Автор данной статьи имеет в виду прежде всего этносы, примыкающие к государственной границе, хотя и другие варианты заслуживают внимания научного сообщества. Наши исследования трансграничных этносов проводилось в течение ряда лет (с начала 2000-х гг.) на примере ряда трансграничных этносов и ЭКТГР. Особое внимание уделялось Оренбургско-Казахстанскому порубежью, где по обе стороны границы проживают казахи, русские, немцы, татары, мордва и другие русскоязычные народы - российские и казахстанские, с 2012 г. - Тибетско-Гималайскому региону (в частности, в сфере интересов оказались тибетцы – непальские, бутанские, китайские, индийские – и другие этносы). Уделялось внимание и Северной Африке (берберы, или берберийцы -- тунисские, алжирские, марокканские), Северному Кавказу (российские и грузинские осетины).

Этнокультурная трансграничность имеет серьёзные социально-экономические, культурные и этногеографические последствия (этническое разделение труда, этнокультурная дивергенция, формирование новых этноконтактных зон). С трансграничными этносами связаны надежды на формирование этнокультурных трансграничных регионов и интеграции, о чём мы неоднократно писали [например, 4, 5, 8]. Обоснование геополитического и геоэкономического векторов и направлений региональной политики нередко опирается на этническую трансграничность. Однако в ряде случаев она становится источником и причиной конфликтов и лежат в сфере интересов геоконфликтологии. Этнокультурная дивергенция, которая имеет несколько аспектов и даже стадий (социокультурная, языковая, идентификационная), влечёт за собой дивергенцию этническую (вплоть до этнического разделения), чему способствует усиление барьерности границ. В основе дивергенции лежат политические (прежде всего разделительная барьерная граница), историко-культурные, географические (природно-географические, характер расселения и географического положения), социальные (различия языкового, правового, образовательного и др. пространства), экономические (разные социально-экономические условия, приводящие к экономической дивергенции) факторы, а также характер межэтнического взаимодействия и формирование новых этноконтактных зон, сочетания различных элементов этнической культуры на какой-либо территории, их взаимодействие и способы адаптации в определенном вмещающем ландшафте [7, 12, 19]. Важны также транспортные связи, которые и предопределяют в первую очередь формы взаимодействия.

С трансграничными этносами связаны надежды на формирование этнокультурных трансграничных регионов (ЭКТГР) и интеграции [9-11]. Обоснование геополитического и геоэкономического вектора и региональной политики нередко опирается на этническую трансграничность. Однако, как показывают практика, она нередко становится источником и причиной трансграничных этнических конфликтов и лежат в сфере интересов геоконфликтологии. Приходится признать, что и наши исследования первоначально носили ошибочно чрезвычайно оптимистический характер. В ряде случаев этническая дивергенция, которая имеет несколько аспектов и даже стадий: социокультурная, языковая, идентификационная - влечёт за собой дивергенцию этническую (этническое разделение) в случае усиления барьерности границы.

В основе дивергенции лежат такие факторы, как политический (разделительная барьерная граница), историко-культурные, природные, географические, социальные, экономические, различия правового, образовательного пространства, ландшафты, разные социально-экономические условия, а также межэтническое взаимодействие и формирование новых этноконтактных зон, сочетания различных элементов этнической культуры на какой-либо территории, их взаимодействие и способы адаптации в определенном вмещающем ландшафте. Важны также транспортные связи, которые и предопределяют в первую очередь формы взаимодействия.

Были проведены классификации трансграничных этносов по разным основаниям: по историко-географической специфике; с использованием позиционного и морфологического признаков (по географическому положению, форме и взаиморасположенности этнических ареалов); по численности и соотношению частей этноса по разные стороны границы; по стадийности развития этнической культуры отдельных частей этноса (Традиционные культуры находятся на до индустриальной стадии развития. Стадийность особенно важна для культур техногенного типа, которые сильно различаются и с определенного момента подвержены вестернизации); по степени дивергенции частей этноса по степени и характеру связей и взаимодействия с другими этносами (редкие, постоянные, эпизодические, отсутствуют); по причинам разделения (в результате миграций и переселения – насильственного либо добровольного, как последствие делимитации – в зависимости от характера границы); по географическим и этнокультурным последствиям; по социально-экономическим и социокультурным различиям; по языку и др. Для трансграничных этносов характерна наряду с дивергенцией взаимопроникновение с культурами соседних этносов. Были исследованы эти и другие аспекты на конкретных примерах.

В качестве примера этнической трансграничности приведём берберов (берберийцев) — народ, искусственно разделенный границами стран Магриба [6]. До прихода на эти земли в VII—VIII вв. арабов берберы не знали препятствий для свободного перемещения по просторам Северной Африки. Теперь же во всех странах региона они находятся на положении национальных меньшинств, хотя по реальной численности далеко не везде в меньшинстве. Ареал проживания берберов — типичный трансграничный этнокультурный регион.

Их проблемы чем-то похожи на проблемы курдов, правда, ведут они себя иначе, а за свои права если и борются, то исключительно мирными методами. Создано, например, международное культурное берберское движение «Амазиг», которое провозглашает целью добиться равного статуса в странах, населенных берберами, для берберского языка наряду с арабским. В Алжире берберский язык получил статус государственного, он изучается в школах. В других странах проблема замалчивается правительствами. Марокканские и тунииские берберы активно выступают за право называть детей берберскими именами и использовать берберскую топонимию. Больше всего берберов проживает в Марокко (по официальным данным, примерно половина всех берберов, они составляют 60% населения этой страны), еще 30% — в Алжире, остальные распределены примерно в равных пропорциях между Тунисом, Ливией и Египтом. Кроме того, существенные группы берберов проживают во Франции (1,2 млн чел.), Бельгии, Нидерландах, Германии, США и Австралии. По оценкам берберских экспертов, берберы составляют не менее 45% населения Туниса, хотя по официальным данным их от 1 до 5%. В тунииских переписях отсутствует раздел «национальность», все считаются туниисцами. Максимальная цифра, которую называют официальные лица, — 9%.

Феномен трансграничности характерен для многих регионов мира, но для России, особенно после распада СССР и превращения административных, в ряде случаев условных границ, в государственные рубежи, он играет особую роль и отражает ее пространственно-временную специфику. Сократилось не только пространство России, но и ее геополитическое влияние в мире. Российская Федерация уступает свои позиции западным державам и в бывших союзных республиках, даже тех, с которыми традиционно имели тесные связи. Этнокультурный фактор — один из важных для сохранения и даже усиления влияния, однако нередко его роль в интеграции преувеличена. Порой важнее экономические и инфраструктурные предпосылки. Так, для оживления Оренбургско-казахстанских связей важна реализация глобального международного проекта по созданию трансконтинентального автомобильного и железнодорожного транспортного коридора Санкт-Петербург — Казань — Оренбург — Алматы — Урумчи — Пекин — Тяньзинь. Этот трафик от моря до моря обеспечит кратчайший путь от динамично развивающихся стран Азиатско-Тихоокеанского региона до строящихся новых портов на Балтике с минимальным прохождением границ и будет способствовать более эффективному использованию транзитного потенциала Оренбургской области [9, 17, 18].

Степень развития внешнеэкономических и социально-культурных связей, глубина международной интеграции для приграничных регионов определяется функцией государственной границы, в системе, складывающейся в определенный исторический период геополитических условий, межгосударственных и межрегиональных отношений.

Приграничная полоса условно и формально проведенных государственных границ в трансграничных регионах современной России на значительном протяжении с обеих сторон имеет сходную ситуацию: смешанное население,

однотипную экологическую культуру и культурные ландшафты, сходную планировку селений, образ жизни, язык, менталитет. Региональная самоидентификация населения носит двойственный характер либо четко не выражена. Как отмечают В.А. Колосов и Р.Ф. Туровский, условные рубежи республик редко разделяли экономические и культурные ландшафты. Действительно, зачастую границы не соответствуют территориальной структуре этнокультурного пространства, имеющей мозаично-ячеистый характер. В настоящее время барьерность рубежей усиливается, однако она создается по большей мере искусственно, де-юре, политическими мерами. Де-факто большая часть границ остаются полупрозрачными [14]. Эти же авторы, как и другие исследователи, отмечают тягу населения по обе стороны границы к взаимным контактам. Эта тяга, несомненно, имеет экономическую подоплеку, но не только. Немаловажными факторами является исторический опыт, комплиментарность и этнокультурная конвергенция этносов. Важнейший индикатор связей – временные миграции – говорят о тяготении к территории России приграничных пространств соседних государств (поездки на учебу, на работу, в гости, за покупками и т.д.). Границы усложняют сложившиеся контакты и взаимодействие и не приемлются населением. В то же время вряд ли искусственно нарушенная в последние годы интеграция – дело близкого будущего. Как отмечает Б.Б. Родоман, "В Западной Европе проницаемость границ – результат многих десятилетий послевоенного развития в сторону интеграции, в СНГ это реликт советской эпохи. ЕЭС и СНГ движутся в разные стороны; Европа уже объединилась, а СССР фактически еще до конца не распался. В Европе "прозрачные" границы считаются достижением гуманного, правового, демократического общества, а в СНГ – следствием недостаточного финансирования силовых ведомств" ([16], с. 298).

Однако современная нестабильная социально-экономическая обстановка и политический кризис привели с одной стороны к евразийским предпочтениям России, с другой - к усилению изоляционистских тенденций постсоветских государств (Казахстана, Прибалтики). Дивергенция этнокультурного пространства – факт, о котором мы уже писали [например, 9]. Переломный момент, связанный с делимитацией единого прежде этнокультурного пространства, мог привести к разным сценариям геополитического развития Казахстана: от интеграции в гипотетический тюркоязычный Туркестан до изоляционистских решений в рамках концепции казахстанского регионализма с целью "отстранения от чужих влияний". Соответственно и государственное устройство могло пойти в русле его разных статусов: от национального до многонационального государства. Мог состояться и вариант русско-казахского государства. Последствия могли быть разными как для Казахстана, так и для России (от распада до интеграции). Непродуманный выбор казахстанского руководства мог привести не только к распаду страны, но и к образованию этноконфликтного очага с непредсказуемыми последствиями. То же касается внутренней политики Казахстана, где этносоциальная ситуация очень сложна.

В настоящее время со стороны обоих пограничных государств ситуация развивается в целом с учетом геокультурной специфики, хотя, как показали со-

бытия последних месяцев, она может меняться. Оба государства имеют общие геополитические, геоэкономические и геокультурные интересы в сопредельных странах. Очень важно эти тенденции сохранить и упрочить.

Казахстан и Россия «обречены» на сотрудничество в силу ряда историко-географических и социально-экономических причин. Самая протяжённая в мире сухопутная граница (7500 км, не считая участка по акватории Каспийского моря, по данным Федеральной пограничной службы РФ). Государственной границей эта условная линия на карте стала в одночасье, нарушив привычные для населения обеих стран связи. С Казахстаном граничат 12 субъектов Российской Федерации. *Образ границы* у жителей по обе её стороны негативный, и чем ближе к границе, тем он хуже. Граница осложнила контакты населения и стала серьёзным препятствием для перемещения товаров и людей.

Пока ещё сохраняется этнокультурная общность в форме ЭКТР, хотя уже происходят процессы дивергенции этнокультурного пространства (языковая, юридическая, социокультурная, экономическая). Как и все трансграничные регионы, российско-казахстанские ЭКТГР характеризуются следующими чертами: расположены по обе стороны государственной границы, естественные границы чётко не выражены; обладают диахронным (во времени) и синхронным (в пространстве) этнокультурным единством; маргинальность этнических культур, нередко – положение их «на фронтире» в поликультурных ТГР приводит к образованию переходной зоны – «кайма» (по А. Пенку [20]). Важнейшие факторы развития и трансформации ЭКТГР – географическое положение, вмещающие ландшафты и специфика взаимодействия этносов (с учётом знака комплиментарности), политика властей – региональная и международная, степень барьерности границы. В этнокультурном развитии роль фактора трансграничности велика и неоднозначна. В случае усиления её барьерной функции, как правило, преобладают процессы этнического разделения, результатом чего становится этническая трансформация – дивергенция, парциация, сепарация единого прежде этноса. В полиэтническом регионе ситуация зависит от соотношения численности этнокультурных групп, определяется знаком комплиментарности (по Л.Н. Гумилёву [13]), коррелирует с межгосударственной и региональной политикой, а также степенью сплочённости этноса. В результате соотношения этих факторов возможны процессы этнического объединения либо разделения: дисперсизация, ассимиляция; разная степень интеграции в новом сообществе либо изоляционизм. Так, в бурят-монгольском ЭКТГР в результате длительного отсутствия контактов между частями единого когда-то этноса привело к языковой и экономической дивергенции, а также к изменению идентичности. Есть и другие примеры (эвенки, тувинцы, эскимосы).

Заключение. Вдоль границ России, в том числе на постсоветском пространстве, многие этносы оказались разделёнными. Некоторые составили основу ЭКТГР, другие подверглись разной степени дивергенции. ЭКТГР (моно- и поликультурные) сформировались в результате размежевания в разное время (в досоветский период, в советское либо постсоветское время). Различаются ЭКТГР и по интенсивности связей. Генезис трансграничных этносов оказывает

серьёзное влияние на геополитическую ситуацию в том или ином регионе. Большая часть постсоветских ЭКТПР – результат искусственной делимитации единых прежде территорий, а их трансформация происходит в сторону дивергенции их этнокультурного пространства. Этот процесс пока не окончательный. Однако в обозримой перспективе возможны варианты их трансформации.

Формирование территориальных этнокультурных различий происходит на уровне региональной самоидентификации и специфики. Играет важную роль и социальная стратификация общества. Социально-экономические и региональные культурные различия во многих случаях доминируют над этническими, языковыми и религиозными. Эти обстоятельства необходимо учитывать при проведении региональной политики.

#### Список литературы

1. Баденков Ю. П. Трансграничные горные территории в условиях глобализации: Алтайский синдром // Известия РАН. Сер. Геогр. 2002. № 3. С. 21–24.
2. Бакланов П. Я., Ганзей С. С. Приграничные и трансграничные территории как объект географических исследований // Известия РАН. Сер. Геогр. 2004. № 4. С. 27–34.
3. Вардомский Л. Б. Российское порубежье в условиях глобализации. М.: Либроком, 2008. 212 с.
4. Герасименко Т. И. Проблемы этнокультурного развития трансграничных регионов. СПб., 2005. 235 с.
5. Герасименко Т. И. Трансграничные этнокультурные регионы: методологические подходы к изучению // Известия РГО. 2005. Т. 137, вып. 1. С. 73–83.
6. Герасименко Т. И. Тунисские берберы: взгляд изнутри // География. 2008. №8.
7. Герасименко Т. И. Вмещающий ландшафт и комплиментарность этносов – основа формирования региональной идентичности // Вестн. СПбГУ. Спецвыпуск. 2012. С. 31–41.
8. Герасименко Т. И. Этнокультурное пространство оренбургско-казахстанского трансграничного региона в историко-географической динамике // Вопр. геогр. 2014. Сб. 136. С. 339–355.
9. Герасименко Т. И. Влияние новой государственной границы на развитие этнокультурного пространства (пример Оренбургско-Казахстанского порубежья) // Наука. Инновации. Технологии. 2015. С. 109–121.
10. Герасименко Т. И. Этнокультурная трансграничность: взгляд географа // Гуманитарный вектор. 2017. Т. 12, № 1. С. 151–160.
11. Герасименко Т. И., Родман Б. Б. Трансформация этнокультурного пространства постсоветской России вследствие транснациональных миграций // Миссия антропологии и этнологии: научные традиции и современные вызовы : материалы XII Конгр. антропологов и этнологов России, 3-6 июля 2017 г. - Ижевск, 2017. - С. 210-211.



12. Герасименко Т.И. Этноконтактные зоны в геокультурном пространстве России // Гуманитарный вектор, 2018. - Т. 13, № 2. - С. 152-161.
13. Гумилев Л. Н. Этногенез и биосфера Земли. М.: Айрис-Пресс, 2004. 557 с.
14. Колосов В. А., Туровский Р. Ф. Типы новых российских границ // Известия РАН. Сер. Геогр. 1999. № 5. С. 39–47
15. Попкова Л.И. Эволюция социально-экономических факторов развития российско-украинского приграничья // Стратегия развития приграничных территорий: традиции и инновации. - Курск, 2018. С. 10-18.
16. Родоман Б. Б. Государственные границы в СНГ и приграничная политика // Поляризованная биосфера: сб. ст. Смоленск: Ойкумена, 2002. С. 298–302.
17. Социально-экономические, геополитические и социокультурные проблемы развития приграничных районов России / отв. ред. В. Н. Стрелецкий. М.: Эслан, 2016. 344 с.
18. Шишкин А.А. Стратегическое планирование в приграничных регионах России // Экономика и управление. № 5 (115) 2015. – с. 28-33.
19. Gerasimenko, T. I. Main factors in the transformation of regional and ethnic identity // South of Russia: Ecology, Development, 2020. - Vol. 15, Iss. 3. - P. 144-154.
20. Penk A. Die natürlichen Grenzen Rußlands. Ein Beitrag zur politischen Geographie des europäischen Ostens // Meereskunde. 1918. Heft 1. Berlin. S. 1–39.

## **ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО СОСТАВА ТКО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФРАКЦИЙ**

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

Под твердыми коммунальными отходами(далее ТКО) понимают отходы потребления населения, образующиеся в жилом секторе, а также отходы, подобные им по составу, образующиеся в процессе деятельности предприятий и организаций. ТКО имеют многокомпонентный, гетерогенный состав, представленный как органическими (пищевые отходы и отчистки, древесина, бумага, полимеры), так и неорганическими компонентами (металлы, стекло, камни и пр.), значительно различающимися как по химическим и физическим свойствам, так и по размеру. Совокупность данных компонентов с учетом их содержания в общем количестве ТКО называется «морфологический состав отходов». Процентное содержание массы компонентов разного размера называется «фракционный», или «гранулометрический состав ТКО», который определяется путем просеивания отходов через сита с ячейками известного размера [1, 2].

Компонентный состав ТКО в разных населенных пунктах практически неизменный. Вместе с тем значительно отличаются соотношения данных компонентов в общем количестве ТКО, их размер и влажность. На состав отходов влияют такие факторы, как культура потребления населения, особенности сбора отходов, климатические условия, а также уровень развития рынка вторичного сырья. Неоднородность морфологического и фракционного состава ТКО во времени обусловлена как сезонными колебаниями (в осенние месяцы наблюдается увеличение доли отходов плодов и овощей), так и недельными изменениями (в воскресенье и понедельник наблюдается увеличение доли пластиковых пакетов и прочих отходов упаковки) [3, 4].

Анализ морфологического состава отходов позволяет осуществлять сбор и определение базовых данных для разработки и оценки процессов управления сферой обращения с отходами.

Целью работы получение достоверных и обоснованных данных по составу и содержанию твердых коммунальных отходов, поступающих на обработку (сортировку).

Первоочередной задачей является:

- определение компонентного (морфологического состава) ТКО, полученного в результате исследований;
- обработка полученных по итогам измерений данных.

Отбор проб для определения морфологического состава осуществлялся из стандартных контейнеров с определенных контейнерных площадок, что позволило получить данные об исходном составе отходов, максимально соответствующем структуре потребления товаров.

Проведение эксперимента во второй половине октября обеспечивает ис-

ключение праздничных дней, влияющих на состав отходов.

Пробы ТКО, на исследование компонентного (морфологического состава), поступали с 5 категорий объектов:

- многоэтажный жилой сектор;
- частный сектор;
- предприятия и организации;
- сельский населённый пункт;
- смешанные источники.

В категории объекта поступления ТКО «смешанные источники» учитывались различные условия формирования отходов. В данную категорию попадали отходы, собранные с контейнерных площадок, включающие отходы как населения, так и организаций.

Отходы для анализа загружались в мусоровоз, впоследствии разгружаемый на специально отведенной площадке.

В течении дня, на исследование отбирались отходы из 5 мусоровозов.

Из привезенных отходов отбирались в пробосборник и анализировались 5 проб по 1,1 куб. м в течение 7 дней. Общая масса отсортированных отходов – более 7680,5 кг за осенний сезон (35 проб).

Сортировка отходов по крупным компонентам (более 300 мм) включающим в себя картон, бутылки и т.п., проводилась вручную.

Оставшаяся часть отходов, просеивалась на ситах. Устанавливались контейнеры размером 0,75 м<sup>3</sup>, на которые укладывали сита с различным размером ячеек для сортировки отходов по фракциям: 15 - 70 мм, 70 – 150 мм, 150 – 300 мм.

Самая мелкая фракция 0-15 мм, не поддающаяся ручной сортировке, взвешивалась в конце эксперимента.

Каждый контейнер с отсортированными по фракциям отходами взвешивался на весах, а результаты заносились в Протокол.

В дальнейшем, каждый контейнер подвергался ручной сортировке, в результате которой содержимое, согласно компонентам, раскладывалось по отдельным коробкам, по мере наполнения, которые взвешивались, а результат заносился в Протокол.

В ходе натурального исследования морфологического состава твердых коммунальных отходов (ТКО) были проанализированы отходы от многоэтажных жилых секторов в количестве 7 проб, что составило 20 %, от общего количества проб. В частном секторе были исследованы 2 пробы, что составило 5,71 % от общего количества проб. От предприятий и организации исследованы на компонентный состав 9 проб, что составило 25,71 % от общего количества проб. И 3 пробы были исследованы в сельских населенных пунктах, что составил 8,57 % от общего количества отходов. От смешанных объектов было проанализировано 14 проб, что составило 40,00 %, от общего количества проб.

Таким образом, морфологический состав ТКО представлен в основном органическими отходами (39,65 %).

Общее содержание компонентов, потенциально обладающих материальным ресурсным потенциалом (могут быть переработаны с получением вторичных материалов и товаров) составил:

- макулатура (9,56 %);

- полимеры (19,36 %);
- металлы (2,68 %);
- стекло (7,29 %).

Отходы категории, потенциально обладающей материальным ресурсным потенциалом составили 38,89 %, от общей массы исследуемых проб.

Анализ состава макулатуры, фракции 15-70 мм, выявил высокое содержание бумаги низкого качества не пригодной для переработки. Полимеры представлены в основном прозрачными и цветными пленками. Полимеры, как и бумага в осеннем периоде сильно загрязнены органическими отходами.

В составе исследуемых ТКО были обнаружены медицинские отходы (просроченные медикаменты, шприцы и т.п.), что является недопустимым и может представлять определенную угрозу для персонала при переработке отходов. Другие опасные отходы встречаются в очень малом количестве (батарейки и элементы питания 0,01 %).

#### Список литературы

1. Татарина, Ю. В. Характеристика морфологического состава твердых бытовых отходов города Оренбурга / Татарина Ю. В., Глуховская М. Ю. // Эколого-географические проблемы регионов России : материалы IV Всерос. науч.-практ. конф., посвящ. 130-лет. со дня рожд. первого зав. каф. географии ПГСГА проф. К. В. Полякова, 15 янв. 2013 г., Самара / Поволжская гос. соц.-гум. акад.; отв. ред. Ляховская Л.Ф. - Самара: Самарский гос. соц.-пед. ун-т, 2013. - . - С. 240-244

2. Глуховская, М. Ю. Оценка воздействия твердых отходов предприятия металлургического комплекса на состояние окружающей среды / Глуховская М. Ю., Холодилина Т. Н., Колобова Е. А. // Проблемы геологии, охраны окружающей среды и управление качеством экосистем : материалы Всерос. науч.-практ. конф., 23-24 нояб. 2006 г., Оренбург / М-во образования и науки РФ; Администрация Оренбург. обл.; Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2006. - . - С. 163-166

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

4. Глуховская, М. Ю. Эколого-экономические аспекты образования и использования отходов АПК на территории г. Оренбурга / Глуховская М. Ю., Холодилина Т. Н. // Диалог этнокультурных миров в евразийском историческом процессе : материалы Междунар. науч.-практ. конф., 17-27 мая 2010 г., Оренбург / М-во образования и науки РФ; М-во образования и науки Респ. Казахстан [и др.]. - Электрон. дан. - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2010. - . - С. 294-298.

# ОСОБЕННОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ЗАПАДНО-АЩЕБУТАКСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ВОСТОЧНОГО ОРЕНБУРЖЬЯ

Горбатенко А. В.

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

Западно-Ащебутакское медно-колчеданное месторождение приурочено к зоне межслоевого надвига, осложняющего контакт натриевых вулканитов непрерывной формации свулканогенно-осадочной флишеидной формацией позднего живецкого возраста. Надвиг осложняет западный склон небольшого Западно-Ащебутакского вулканического купола представляющего реликт вулканического конуса. В пределах месторождения Западно-Ащебутакское выявлено рудопроявление, в котором выделены сплошные и вкрапленные руды. Главные минералы – пирит, халькопирит.

Западно-Ащебутакский район работ расположен в пределах Орского Зауралья и представляет собой слабохолмистую равнину. Гидрографическая сеть представлена рекой Кумак на севере и рекой Орь с притоком р. Камсак на юге района. Более мелкие ручьи в летнее время практически пересыхают [6].

Обнаженность участка неравномерная и в общем слабая, широкое развитие вулканогенных образований, площадное распространение покровных отложений создают сложные условия для проведения поисковых работ. Большая часть поверхности ( $\approx 70\%$ ) перекрыта неоген-четвертичными отложениями мощностью до 18-20 м.

Рудное тело месторождения приурочено к границе третьей ( $D_2 \text{ zv}(3)$ ) и четвертой толщ ( $D_2 \text{ zv}(4)$ ) Ащебутакского плутоно-вулканического комплекса ( $D_2$ - $D_3 \text{ fr}$ ).

Третья толща ( $D_2 \text{ zv}(3)$ ) представлена андезитобазальтовыми, и базальтовыми порфиритами и их туфами, реже – туфами смешанного состава, туффитами, андезитодацитовыми и дацитовыми порфирами. Следует отметить, что в верхах толщи доля пород более кислого состава увеличивается.

Андезитобазальтовые порфириты обычно с мелкими частыми фенокристаллами плагиоклаза и тонкозернистой основной массой, часто миндалекаменные. Микроструктура порфиритов микролитовая, пилотакситовая, гиалопилитовая, но чаще всего переходная между ними. Эффузивы третьей толщи обеднены щелочами.

Четвертая толща ( $D_2 \text{ zv}(4)$ ) представлена липаритовыми и дацитовыми порфирами, их лавобрекчиями, туфами, туфолавами, игнимбритами и спекшими туфами. Отмечаются прослои основных эффузивов, туффитов, известняков, туфоогенно-осадочных пород [6].

В пределах месторождения широко развиты субвулканические фации, представленные породами кислого и основного составов, наиболее полно проявившихся в верхней половине живца и условно подразделяемые на три-

группы. Первая группа субвулканических пород связана с эффузивами первой и третьей, вторая – с эффузивами кислого состава второй и четвертой, третья – с породами пятой толщи. Часть субвулканических тел, локализующихся в породах первой и второй толщ, несомненно, связана с ними, но ввиду их незначительной проявленности и трудности выделения от более поздних субвулканических тел, их расчленение не производится.

Первая группа субвулканических тел представлена базальтовыми и андезитобазальтовыми порфиритами, диабазами, реже -габбро-диабазамии. Они образуют согласные, реже секущие тела.

Вторая группа субвулканических образований представлена дацитовыми порфирами. Обычно это однородные с массивной, реже - с грубофлюидальной текстурой, часто крупными фенокристаллами плагиоклаза и кварца. Выделение их от эффузивных аналогов часто затруднительно.

Третья группа субвулканических тел представлена основными породами: базальтовыми порфиритами, диабазами, габбро-диабазамии, андезитовыми и андезитодацитовыми порфиритами. Породы по сравнению с породами первой группы имеют К-Науклон, что является подтверждением комагматичности с эффузивными аналогами [6].

Рудное тело пластообразной формы незначительной мощности залегает среди дробленых липаритов и туфов. Экраном служили туфогенно-осадочные отложения флишеидной формации. В лежащем боку рудного тела и по флангам развиты ореолы прожилково-вкрапленного сульфидного оруденения.

Главные рудообразующие минералы: пирит, халькопирит, сфалерит, второстепенные: галенит, теннантит, марказит. По химическим анализам содержание в руде варьирует в следующих пределах: меди 0,31–12,29%, цинка 0,1–5,72%, серы 8,69–48,23%.

На месторождении выделено два этапа оруденения – медно-колчеданный и полиметаллический – более поздний, ассоциирующий с дайками субщелочных гранит-порфиров.

Как уже отмечалось выше, всего в пределах месторождения Западно-Ащевутакское выделено одно рудное тело.

Месторождение представлено компактной рудной залежью север-северо-восточного простирания, запад-северо-западного падения под углом 30°–40°. Залежь в южной части месторождения резко погружается под углом 60° – 70°.

Рудное тело пластообразной (факелообразной) формы; верхняя часть тела, в приповерхностной части мощная, по мере падения мощность уменьшается с постепенным выклиниванием. Максимальное содержание меди наблюдается в северной части рудного тела. Основные запасы цинковых руд локализованы в северной и южной частях рудного тела.

На месторождении Западно-Ащевутакское выделяются 4 технологических типа руд:

- руды медные вкрапленные (МВ);
- руды медные сплошные (МС);
- руды медно-цинковые вкрапленные (МЦВ);

– руды медно-цинковые сплошные (МЦС).

В общих запасах по рудопроявлению доля сплошных руд составляет 59,3 %, вкрапленных – 40,7%. По данным химического анализа во вкрапленных рудах отмечаются содержания: меди от 0,19 до 3,25%, серы от 7,0 до 33,11%, цинка в пределах 0,1 – 3,28%. Содержание в сплошных рудах: меди от 0,83 до 12,29%, цинка от 0,1 до 4,75%, серы от первых до 48,36%. Из попутных компонентов практический интерес вследствие их извлечения при обогащении сплошных и вкрапленных руд представляют золото и серебро. Содержания этих металлов в рудах составляют соответственно от 0,05 до 0,15 г/т и от 2,15 до 22,8 г/т [6], а также платина и палладий [3].

Вкрапленная руда характеризуется неравномерным распределением минералов, сложная по своим качествам, возможно испытывавшая длительное влияние влажной среды. Текстура вкрапленная или прожилково-вкрапленная. Структура от тонко- до среднезернистой. Микростроение характеризуется беспорядочным чередованием гипидиоморфных, порфирововидных, субграфических структур распада твердого раствора и др. Границы сростаний извилистые, неровные.

Минералогический состав обычный для медно-цинковых руд. Главные минералы – это пирит с магнитными минералами, халькопирит. Второстепенные – единичные зерна теннантита, сфалерита, галенита. Вторичные минералы меди развиты широко и представлены ковелином с халькозином и редкими зернами борнита. Акцессорные минералы – гематит, рутил, арсенопирит, лейкоксен.

Пирит в виде изометричных и неправильных по форме зёрен, сростков, агрегатов. Трещиноватый, участками пористый, как бы концентрически – зональный с реликтами марказита и мельниковита. В пиритовой массе магнитные минералы ( $\approx 1,5\%$ ) представлены магнетитом и пирротинном, участками с сохранившимися переходами от пирротина к пириту и магнетиту, как последней стадии перекристаллизации. Пирит и магнитные минералы участками замещаются нерудными [6].

Халькопирит сильно изменен, некоторые зёрна изъедены вторичными минералами до реликтовых форм. Халькопирит замещает промежутки в пиритовой массе, сам по себе аллотриоморфный, часто в виде двойников. Тонко- и мелкозернистый. Редко образует локальные скопления в виде пятен или линзочек.

Вторичные минералы меди часто в виде смеси ковеллина, халькозина и борнита. Чаще представлен ковеллин очень насыщенной окраски, скорее всего в смеси с голубым халькозином. Остальные минералы присутствуют в ничтожно малых количествах и имеют лишь минералогический интерес.

Нерудные минералы представлены хлоритом, серицитом, флогопитом, мусковитом, карбонатами, частичками окварцованных метасоматитов.

Сплошные руды. Медно-цинковая руда сложная по строению с неравномерным распределением минералов, измененная, вероятно, за счет окружающей среды. Текстура массивная и участками полосчатая. Структура от тонко-

до средне-зернистой, преобладает мелкозернистая. Микростроение характеризуется беспорядочным чередованием участков руды с различными микроструктурами: гранобластической, интерсертальной, концентрически-зональной, аллотриоморфной. Минералогический состав обычный: пирит, халькопирит, сфалерит. Вторичные минералы меди – смесь ковеллина, халькозина и редко борнита широко развиты, замещая халькопирит до реликтов. В единичных случаях в ничтожно малых количествах встречены: арсенопирит, гематит, марказит, мельниковит и др. [6].

Пирит в виде зерен неправильной, кубической, округлой формы, агрегатов и сростков зерен. В некоторых участках пористый, с реликтами марказита. Широко развито замещение пирита нерудными. Магнитные минералы, представленные магнетитом и пирротинном, в сростках спиритом и между собой. Кое-где сохраняются следы перекристаллизации пирротина с наличием тонкого марказита. Халькопирит распределен неравномерно, аллотриоморфный, окислен с поверхности и сильно замещен вторичными минералами меди. Участками содержит редкие микровключения сфалерита, пирита, теннантита и галенита. Преимущественно мелкозернистые.

Есть данные о содержании платиноидов (платины, палладия) в рудах медноколчеданных месторождений Восточного Оренбуржья, а также в солях в Преуральском прогибе. Следует отметить, что платиноиды характерны для руд колчеданных месторождений разного типа Восточного Оренбуржья [2, 3].

Вторичные минералы представлены смесью ковеллина и халькозина, редко присутствует тонкий борнит. Замещения халькопирита носят причудливый характер, типа моховидных, возможно халькопирит был сильно трещиноват.

Сфалерит интенсивно замещен нерудными минералами – там, где он в сростках с халькопиритом, присутствует ковеллин. Сфалерит темноокрашенный, слабомагнитный, участками содержит эмульсионную сыпь халькопирита и микровключения пирита, пирротина, магнетита и галенита.

Нерудные представлены хлоритом, серицитом, частицами измененных пород типа кварцевых метасоматитов, местами прослеживаются слюдистые минералы.

При отработке медно-колчеданных месторождений при современном уровне развития добывающей и перерабатывающей технологий часть полезных минералов вместе с пиритом уходят в отвалы, создавая определенную экологическую нагрузку на территории [4, 5].

#### Список литературы

1. Пономарева Г.А. Платиноиды в галогенных формациях Южного Преуралья // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: сб. статей всероссийской научно-методической конференции (с международным участием). – Оренбург, 2020. – С. 975-977.

2. Пономарева Г.А. Самородная медь геологического музея Оренбургского государственного университета / Г.А. Пономарева, Т.В. Селина // В сборнике: Гидрогеология и карстоведение. межвузовский сборник научных трудов.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ; Пермский государственный национальный исследовательский университет; Оренбургский государственный университет, Институт карстоведения и спелеологии, Институт экологических проблем гидросферы; Международная академия наук экологии и безопасности человека и природы, Южно-Уральское отделение; Оренбургский научный центр УрО РАН; Российский союз гидрогеологов. –Пермь, 2020.– С. 234–236..

3. Пономарева Г.А. Распределение платиноидов в месторождениях Оренбургской части южного Урала / Г.А. Пономарева, А.А. Пономарев // Международная научно-практическая конференция «Уральская горная школа – регионам», г. Екатеринбург, 24-25 мая 2020 г. (Уральская горнопромышленная декада, г. Екатеринбург, 19-29 мая 2020 г.): материалы конференции. / Оргкомитет: Н.Г. Валиев (отв. За выпуск) [и др.]; Уральский государственный горный университет. – Екатеринбург: изд-во УГГУ, 2021. – С. 3-5.

4. Петрищев, В.П. Оценка динамики восстановительных процессов и эффективности рекультивации техногеосистем медно-колчеданных месторождений Южного Урала / Р.В. Ряхов, С.А. Дубровская, С.Ю. Нореика // Проблемы региональной экологии. – 2016. – № 5. – С. 85–91.

5. Петрищев В.П., Чибилев А.В. Экологические последствия разработки медноколчеданных месторождений в степной зоне Южного Урала // Проблемы разработки полезных ископаемых и стратегия устойчивого развития регионов России (на примере Воронежской области / Материалы научной конференции. –Воронеж: ООО Фирма "Элист", 2014. – С. 122–129.

6. Каюмов И.Ф. и др. Отчет о результатах поисковых и оценочных работ на медно-цинковые руды в пределах Западно-Ащebutакского участка в 2012–2015 гг.

# **ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ К ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССАМ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА**

**Горшенина Е. Л., канд.техн.наук, доцент, Алемаскин В. В.,  
Савченкова Е. Э., Быкова Л. А., канд.техн.наук, доцент  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Оренбургский государственный университет»**

В настоящее время нефтегазовая отрасль играет весьма существенную роль в экономике нашей страны, давая значительную долю во внутреннем валовом продукте и заметную часть налоговых поступлений. Из этого вытекает необходимость её поступательного развития и совершенствования, без которого вряд ли возможно улучшение социально-экономического положения страны и решение стоящих перед ней задач. В то же время основной спецификой нефтегазовой отрасли является добыча, хранение и подготовка огромных количеств нефти и газа, являющихся чрезвычайно пожароопасными веществами. Высокая пожароопасность нефти и газа обуславливает высокие вероятности возникновения пожаров при реализации тех или иных аварийных ситуаций, а также значительные скорости распространения пожара по территории нефтегазодобывающего предприятия. Концентрация на относительно небольшой площади огромных количеств пожаровзрывоопасных веществ обуславливает возможность реализации крупных пожаров и взрывов с катастрофическими последствиями, приводящими к значительным экономическим потерям, загрязнению окружающей среды и, что наиболее существенно, к многочисленным человеческим жертвам.

Наиболее часто аварии, взрывы, пожары на предприятиях переработки углеводородного сырья происходят по таким причинам:

- Нарушения технологических регламентов производственных процессов.
- В результате некачественного монтажа, ремонта технологических установок, оборудования, трубопроводов.
- Грубых нарушений правил ТБ, ПБ, в том числе при производстве огневых работ.
- В результате износа, разгерметизации производственного оборудования, систем трубопроводов, транспортирующих исходное сырье, готовую продукцию.
- Из-за неправильно спроектированных, некачественно смонтированных и поврежденных систем молниезащиты (заземления).
- В результате нарушений правил монтажа, эксплуатации электрических сетей, оборудования и аппаратуры защиты.

Высокая скорость развития и сложность ликвидации пожаров на производственных объектах переработки нефти (газа) обусловлены следующими факторами:

- Совмещение на промышленных площадках разных типов источников значительной опасности возникновения аварий, сопровождающихся взрывами, пожарами.
- Наличие даже при нормальных режимах технологического процесса незначительных утечек горючих газовых смесей, паров ЛВЖ, что при появлении источников зажигания приводит к ЧС.
- Высокая степень автоматизации технологических процессов, которые в случае сбоев в работе аппаратуры, приборов управления и контроля, ошибок операторов нередко приводит к тяжелым последствиям.
- Сложности при объединении компонентов автоматической противопожарной защиты в единый комплекс из-за больших расстояний между производственными цехами, открытыми технологическими площадками, товарно-сырьевыми парками, эстакадами слива/налива сырья (продукции).

А также из-за больших объемов горючих материалов и веществ, находящихся внутри оборудования, систем трубопроводов технологических цепочек, которые невозможно быстро откачать/слить, удалив на безопасное расстояние от первичного очага пожара, что приводит к быстрому распространению огня на большой площади предприятия.

Комплекс противопожарных мероприятий нефтегазоперерабатывающих предприятий основан на требованиях законодательных и нормативных документов:

- ФЗ-123, «Тех. регламентом о требованиях ПБ»[2].
- «ППР в РФ», на основании которых организовывается контроль за безопасным состоянием объектов защиты.
- СП 18.13330.2011 – регламентирующего проектирование строительных объектов, технологического оборудования, автомобильных, железных дорог, инженерных сетей, коммуникаций на промышленных площадках любых производственных предприятий.
- СП 155.13130.2014 – о требованиях ПБ к складам нефти, нефтепродуктов, которым руководствуются при проектировании, возведении, проведении реконструкции.
- СП 123.13330.2012 – о подземных хранилищах нефти, газа, продукции.
- Проекта СП от 2014 года о требованиях ПБ к нефтеперерабатывающим, нефтехимическим предприятиям.
- Приказа № 125 Федеральной службы по технадзору от 29.03.16 года об утверждении «Правил безопасности нефтегазоперерабатывающих производств».

Массив разных требований пожарной безопасности к объектам переработки углеводородного сырья систематизирован, расширен и дополнен положениями рекомендаций об «Обеспечении ПБ нефтеперерабатывающих, нефтехимических предприятий», разработанных и утвержденных ВНИИПО МЧС в 2004 году.

С учетом пожарной нагрузки и высокого риска техногенных аварий, при выборе промышленных площадок, проектировании и возведении строительных объектов; монтаже и эксплуатации наружных установок (внутрицеховых аппаратов), магистральных трубопроводов и обвязки оборудования, в нормативных документах изложены жесткие требования, направленные на предупреждение ЧС, которые могут привести к взрывам и пожарам:

- Противопожарные разрывы между строительными объектами, от открытых складов с резервуарами, газгольдерами, наружных технологических установок, аппаратов до зданий; а также между ними, в зависимости от степени стойкости к огню, категорий по взрывопожарной опасности, должны обеспечивать невозможность перехода пожара от одного объекта к другому[3].
- При проектировании недопустимо размещать технологическое оборудование внутри строительных объектов, которые по геометрической конфигурации способны образовать зоны застоя, скопления газов (включая их пары).
- Товарно-сырьевые парки, отдельные резервуары хранения жидких, сжиженных углеводородов в составе производственных предприятий следует размещать на более низких отметках рельефа территории по отношению к строительным объектам, обносить вентилируемой естественным способом оградой, выполненной из негорючих материалов.
- Если же наземные резервуары с ГЖ/ЛВЖ, сжиженными горючими газами размещаются на более высоких отметках, чем соседние строительные объекты, то должны выполняться мероприятия по исключению возможности растекания проливов опасных веществ при авариях к данным зданиям, технологическим сооружениям.
- Запрещено прокладывать надземные технологические трубопроводы, предназначенные для транзитной транспортировки взрывопожароопасных, ядовитых веществ, под строительными объектами предприятий; а также по наружным стенам, крышам зданий, независимо от степени стойкости к огню; эстакадам, отдельным опорам, колоннам, изготовленным из горючих материалов.
- В производственных, складских помещениях, где возможно выделение газов, паров, приводящее к образованию взрывоопасных концентраций, способных инициироваться от разряда статического электричества, промышленные напольные покрытия должны выполняться из антистатических и/или рассеивающих электричество материалов.
- Не допускается проведение эвакуации через помещения строительных объектов, площадки наружных технологических установок, с возможным выделением взрывопожароопасных, токсичных соединений.

Все производственные, складские строительные объекты, наружные технологические установки, товарно-сырьевые парки с резервуарами, газгольдерами хранения сырья, продукции нефтегазоперерабатывающих предприятий оснащаются системами противопожарной защиты:

- Установками автоматической сигнализации о возникновении пожара с установкой дымовых датчиков, извещателей пламени, комбинированных пожарных извещателей[1].
- Системами оповещения и управления эвакуационными потоками движения людей при возникновении пожара.
- Стационарными установками пожаротушения, подавляющими очаги возгорания на начальной стадии развития.
- Системами орошения наружных технологических установок, резервуаров хранения горючих жидкостей, ЛВЖ, сжиженных, газообразных углеводородов.
- Водяными завесами, с установленными дренчерными, спринклерными оросителями, для защиты технологических, строительных проемов в производственных цехах, складах.
- Системами дымоудаления, подачи воздуха на эвакуационные пути, выходы, включающимися при обнаружении пожара
- Противопожарными клапанами, вентиляционными решетками, что установлены в местах пересечения коробами общеобменных систем противопожарных преград – стен, перекрытий, перегородок.
- Стационарными универсальными, роботизированными лафетными стволами с ручным, дистанционным контролем, в том числе установленными на пожарных вышках.
- Пожарными гидрантами, кранами, установленными на сетях, системах наружного, внутреннего водоснабжения.

Сигнализация и визуальная информация систем автоматической защиты против пожара выводится в помещения пожарных постов с круглосуточным дежурством операторов для осуществления постоянного мониторинга за техническим состоянием и работоспособностью оборудования в нормальном режиме.

В комплексе обеспечения взрывопожарной безопасности на нефтегазоперерабатывающих объектах большое внимание уделяется как профессиональной подготовке инженерно-технических специалистов (работников смен) по правильному ведению технологических процессов, действиям в нештатных ситуациях при возникновении аварий, так и обучению по программам ПТМ, регулярному проведению инструктажей по пожарной безопасности.

При несоблюдении требований ПБ на складах нефти, предприятиях по глубокой переработке природного углеводородного сырья, масштабы и последствия от возникших крупных пожаров имеют внушительные размеры, а ущерб природе не сопоставим.

На нефтегазовом предприятии должен быть организован противопожарный режим в соответствии с ВНД предприятия и нормативными документами по пожарной безопасности Российской Федерации. Противопожарный режим - это требования пожарной безопасности, устанавливающие правила поведения людей, порядок организации производства и (или) содержания территорий, зданий, сооружений, помещений организаций и других объектов в целях обеспечения пожарной безопасности. Правильная организация противопожарного

режима на предприятии ведет к снижению затрат на противопожарные мероприятия.

Работники нефтегазового предприятия должны пройти соответствующее обучение по пожарной безопасности в соответствии с ВНД предприятия нормативными документами по пожарной безопасности Российской Федерации. Обучение работников нефтегазового предприятия мерам пожарной безопасности осуществляется путем проведения противопожарного инструктажа и организации пожарно-технических минимумов (ПТМ). Для обеспечения своевременного и необходимого обучения по пожарной безопасности в структурных подразделениях предприятия должны быть:

- программа для проведения вводного противопожарного инструктажа; программа для проведения первичного противопожарного инструктажа; перечень вопросов, по которым следует проверять знания после первичного, повторного и внепланового противопожарных инструктажей;
- график проведения обучения пожарно-техническому минимуму;
- журнал регистрации инструктажей по вопросам пожарной безопасности.

На предприятии должна быть организована противопожарная пропаганда с целью информирования работников о проблемах и путях обеспечения пожарной безопасности. Пропаганда осуществляется через средства массовой информации, посредством издания и распространения специальной литературы и рекламной продукции, устройства тематических выставок, смотров, конкурсов, конференций и использования других, не запрещенных законодательством Российской Федерации, форм информирования. Структурные подразделения и технологические единицы как центрального аппарата управления нефтегазового предприятия, так и его дочернего общества должны быть оснащены материалами по противопожарной пропаганде. На предприятии нефтегазового комплекса должна быть организована пожарная охрана для решения задач по предупреждению и тушению пожаров. Возможны несколько вариантов организации пожарной охраны на предприятии:

1) договорные подразделения пожарной охраны МЧС России (образуются по договору с ГУ МЧС субъектов Российской Федерации);

2) муниципальная пожарная охрана (образуется по договору с органами местного самоуправления на территории муниципальных образований);

3) пожарная охрана самого предприятия или его дочернего общества (образуется по решению органов управления предприятия);

4) частная пожарная охрана (образуется сторонней организацией, оказывающей услуги в области предупреждения и тушения пожаров);

5) смешанный вариант (комбинация различных видов пожарной охраны). На всех объектах нефтегазового предприятия должна быть предусмотрена возможность:

- тушения пожаров передвижной пожарной техникой (причем первые пожарные подразделения в пределах своих тактических возможностей должны обеспечить ограничение развития пожара, в том числе с исполь-

зованием имеющихся систем противопожарной защиты объекта, независимо от их ведомственной принадлежности);

- сосредоточения сил и средств, средств, тушения пожаров в сроки, определенные нормативными документами.

Организация добровольной пожарной охраны возлагается на руководителя предприятия либо руководителя структурного подразделения или технологической единицы, в котором она создается. Организация пожарного надзора на предприятии является одним из важных элементов СОПБ. Пожарный надзор на охраняемых объектах предприятия осуществляется по следующим основным направлениям: разработка мероприятий по обеспечению пожарной безопасности и контроль за их реализацией; организация и осуществление контроля за соблюдением требований пожарной безопасности. Непосредственное руководство организацией работы по ведению пожарного надзора в центральном аппарате предприятия возлагается на руководителя (заместителя руководителя) предприятия, курирующего вопросы пожарной безопасности. Оперативное методическое руководство, координация работ по ведению пожарного надзора на предприятии возлагаются на структурное подразделение, курирующее вопросы пожарной безопасности. В дочернем обществе предприятия вопросы организации пожарного надзора возлагаются на руководителя дочернего общества, главного инженера/технического руководителя дочернего общества, структурное подразделение, курирующее вопросы пожарной безопасности в дочернем обществе, и подразделение пожарной охраны в составе дочернего общества (при его наличии). Оперативное методическое руководство, координация работ по ведению пожарного надзора на предприятии возлагаются на структурное подразделение, курирующее вопросы пожарной безопасности в дочернем обществе. При заключении договоров с организацией, оказывающей услуги в области предупреждения и тушения пожаров, пожарный надзор осуществляется этой организацией. При этом руководитель дочернего общества, главный инженер/технический руководитель дочернего общества и структурное подразделение, курирующее вопросы пожарной безопасности дочернем обществе, осуществляют пожарный надзор в рамках работы ПТК, в том числе с целью контроля качества выполнения договорных обязательств указанной организацией.

При обеспечении пожарного надзора проверяется соблюдение требований пожарной безопасности, а также выполнение предписаний и актов предписаний органов государственного пожарного надзора, представлений, предложений, в том числе:

- наличие организационных и распорядительных документов по обеспечению пожарной безопасности и их выполнение;
- содержание территории, зданий, сооружений и помещений технологических установок, инженерных сетей;
- состояние эвакуационных путей и выходов, наличие и исправность индивидуальных и коллективных средств спасения;
- наличие, правильность монтажа и работоспособность систем противопожарной защиты;

- состояние систем противопожарного водоснабжения и первичных средств пожаротушения;
- готовность персонала к действиям в случае возникновения пожара; организация и проведение противопожарной пропаганды обучения персонала мерам пожарной безопасности;
- наличие лицензий у организаций, осуществляющих деятельность в области пожарной безопасности;
- наличие технической документации на вещества, материалы, изделия и оборудование, сведений о показателях пожарной опасности и мерах пожарной безопасности при обращении с ними;
- соответствие применяемых противопожарных мероприятий на строящихся и реконструируемых объектах проектной документации и требованиям нормативных документов в области пожарной безопасности.

#### Список литературы

1 СП 5.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования.

2 Технический регламент о требованиях пожарной безопасности : Федер. Закон от 22.07.2008 г.. № 123-ФЗ; принят Гос. Думой 04.07.2008 г.; одобр. Сов. Федерации 11.07.2008 г. // Собр. Законодательства РФ. — 2008. — № 30 (ч.1), ст. 3579 (с изм. От 02.07.2013 г. № 185-ФЗ)

3 СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.

4 СП 4.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям.



# **СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДИКИ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ В ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЬНЫХ ЦЕЛЯХ**

**Жаксымбаев А. С., Ашиккалиев А. Х.**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Оренбургский государственный университет»**

## **Аннотация**

Новые инструменты и методы дистанционного зондирования обладают огромным потенциалом: повышенная скорость измерения, снижение затрат, более высокое разрешение изображения. Применения беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), лазерного сканирования как воздушного, так и наземного (LiDAR), радиолокационной интерферометрии, машинного обучения и методов искусственного интеллекта. По сути, они обеспечивают более быстрые, рентабельные и индивидуализированные подходы к созданию, анализу и обслуживанию 2D- и 3D-данных о земле.

Ключевые слова: БПЛА; LiDAR; автоматическое извлечение признаков; кадастр; регистрация земли; планирование землепользования.

На протяжении веков развивались от узконаправленных земельных реестров и кадастров до универсальных многоцелевых систем для поддержки современных политических целей надлежащего управления и устойчивого развития. Все системы, сталкиваются с новыми требованиями быстрой урбанизации, реагирования на изменение климата, цифровой трансформации (и электронных услуг), требований открытости и прозрачности. На практике это приводит к исследованиям, разработке и внедрению, относящимся к 3D кадастрам, стандартизации доменов и взаимодействию, дроблению прав на землю и новым структурам баз данных, специализированное управление земельными ресурсами и новые подходы к сбору земельных данных.

Обычно наземные методы съемки, часто опирающиеся на местные или национальные геодезические сети, поддерживают проведение наблюдений, установление границ и съемку информации о границах. Со временем инструменты и методы геодезической съемки улучшились: рудиментарные веревочные съемки, использование плоских столов, применение теодолита и электронное измерение расстояний (EDM) уступили место тахеометрам и высокоточным глобальным навигационным спутниковым системам (GNSS)

В последнее время все больше внимания уделяется применению достижений фотограмметрии и дистанционного зондирования в землеустроительных целях. В контексте управления землеустройства эти подходы считаются «косвенными» методами съемки, в отличие от «прямых» или наземных методов. Для этого используются камеры, датчики или сканеры с возможностями RGB (красный, зеленый, синий), гиперспектральными, LiDAR (обнаружение света и определение дальности) или RADAR (обнаружение и определение расстояния по радио). Эти датчики могут быть установлены на обычных летательных аппаратах (например, самолетах), космических спутниках (например, позволяющих

получать спутниковые изображения с высоким и очень высоким разрешением (HRSI и VHSI), беспилотных летательных аппаратах (БПЛА), среди прочего). Стоит отметить, что хотя применение фотограмметрии и дистанционного зондирования в управлении земельными ресурсами имеет долгую историю, именно новые инструменты и методы, появляющиеся в этих областях, вызывают новый и повышенный интерес, искусственный интеллект и методы машинного обучения. [1,2]

Вышеупомянутые разработки в области дистанционного зондирования и фотограмметрии в применении к управлению земельными ресурсами находятся в центре внимания этой статьи. Цель состоит в том, чтобы предоставить моментальный снимок современных экспериментов, демонстраций, реализаций и воздействий в различных контекстах. В широком смысле представлены: сравнения альтернативных методов дистанционного зондирования для сбора 2D и 3D данных, относящихся к управлению земельными ресурсами (включая изображения БПЛА, VHSI, RADAR, LiDAR и многоспектральные подходы); разработка и тестирование методов извлечения кадастровых характеристик 2D и 3D из источников данных дистанционного зондирования (включая машинное обучение, распознавание образов, нейронные сети, полуавтоматические методы, разработку алгоритмов и объектно-ориентированные подходы); моделирование рабочих потоков данных для масштабированного кадастрового производства в 2D и 3D; наблюдения из наглядных примеров, подчеркивающих передовые методы интеграции и использования данных для 2D и 3D управления земельными ресурсами (включая примеры как на городском, провинциальном, так и на национальном уровнях). [1]

Более конкретно, рассматривание шести отдельных работ; разработан многопрофильными группами исследователей и практиков; по Европе, Азии и Африке; различное использование качественных и количественных методов исследования с разнообразием источников.

Во-первых, стремясь предоставить альтернативу наземной съемке для сбора неограниченной кадастровой информации, Парк и Сонг представляют исследование, направленное на удаленное выявление расхождений между существующими кадастровыми картами (которые включают информацию об использовании) и текущее наземное землепользование. Предлагаемый метод включает обновление существующих атрибутов земного покрова на картах земельных участков с использованием гиперспектральных изображений БПЛА, классифицированных с помощью CNN, а затем составление карты несоответствий, показывающей различия в землепользовании. Результаты экспериментов из Южной Кореи демонстрируют, что производительность во многом зависит от классификации. Авторы утверждают, что этот метод может быть применен в других контекстах и может значительно сократить время и усилия на мониторинг землепользования и съемку полей. [3]

Во-вторых, Ли и Де Фрис стремятся преодолеть разрыв между концепциями землевладения и данными дистанционного зондирования или наблюдения Земли. В частности, они исследуют обстоятельства, при которых можно

полагаться на данные для информирования приложений управления земельными ресурсами, таких как кадастровое картирование и мониторинг изменений в землепользовании. Основываясь на обзорах доступных источников данных и методов наблюдения Земли, они выдвигают гипотезу, что можно как квалифицировать, так и количественно определить конкретные типы землевладения. Кроме того, авторы стремятся стандартизировать идентификацию и категоризацию определенных объектов, сред и семантики, которые могут поддерживать (повторную) интерпретацию отношений землевладения. [4]

В-третьих, в продолжение более ранней работы Кроммелинк и др. представляют результаты процесса полуавтоматического определения границ, включающего сегментацию изображения, классификацию границ и интерактивное разграничение на основе данных БПЛА. Показано, что применение CNN для классификации граничных линий устраняет предыдущую необходимость в генерации признаков Random Forest (RF) и обеспечивает результат точности 71%. Для компонента интерактивного разграничения представлены более понятные функции разграничения, охватывающие больше случаев применения, для больших наборов данных в Кении, Руанде и Эфиопии. Результаты показывают, что новый подход более эффективен с точки зрения минимизации количества кликов и временных затрат по сравнению с ручным выделением видимых границ участков. Наиболее значительные преимущества наблюдаются для сельской местности, где для разграничения участков требуется на 38% меньше времени и на 80% меньше щелчков мышью по сравнению с ручным разграничением. [5]

В-четвертых, Ян заглянул под поверхность, чтобы заняться проблемой картирования подземного землепользования и регистрации землепользования. Рост плотности и активности городов приводит к перемещению общественных инфраструктур под землю. В исследовании изучается, как создавать надежные трехмерные карты подземных инженерных сетей для использования в управлении земельными ресурсами. Они исследуют текущие проблемы, связанные с существующими базами данных подземных инженерных сетей, на примере Сингапура. Представлен первоначальный проект трехмерной модели подземных инженерных данных. Он описывает трехмерную геометрическую и пространственную информацию о данных подземных коммуникаций и связывает ее с кадастровым участком для управления земельными ресурсами. Кроме того, данные мобильного георадара интегрируются с существующими коммунальными данными в трехмерной модели для поддержки управления земельными ресурсами подземных коммуникаций. [6]

В-пятых, Фетай и др. стремятся к дальнейшим разработкам в области автоматического выделения границ, основанных на использовании оптических датчиков высокого разрешения, установленных на платформах БПЛА. Они исследуют потенциал модуля извлечения признаков (FX) ENVI для обработки данных, используя Словению в качестве примера. Результаты оценки точности показали, что почти 80% извлеченных границ верны по сравнению с справочными данными. Фетай и др. утверждают, что предлагаемый рабочий процесс

может ускорить и облегчить создание кадастровых карт, особенно для развивающихся стран. [7]

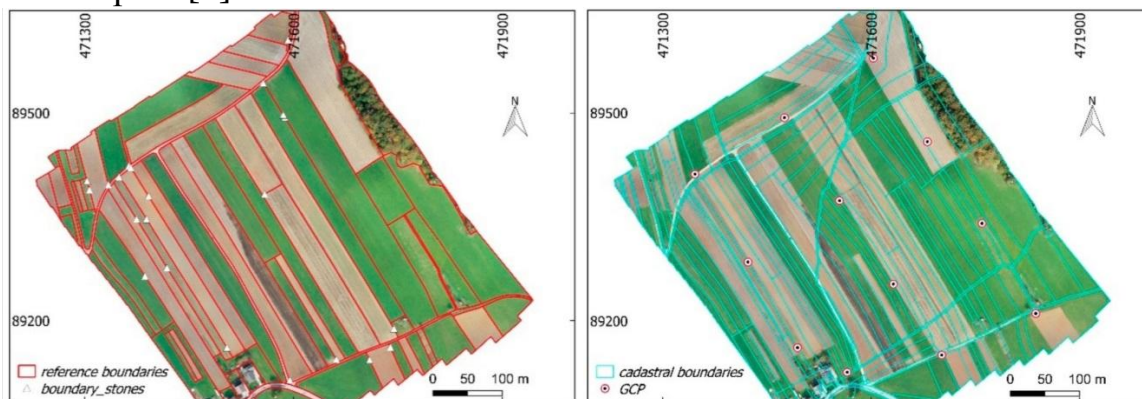


Рисунок 1 – 1)Кадастровая карта и наземные контрольные точки; 2)очерченные вручную видимые границы объекта; наложено на ортоизображение БПЛА; Словения

Наконец, в подробном социотехническом исследовании Руанды Стокер и др. определяют общую согласованность между восприятием заинтересованных сторон в управлении земельными ресурсами, характеристиками рабочих потоков данных с БПЛА и конечными продуктами пространственных данных, которые можно получить. По результатам сделан вывод, что беспилотные летательные аппараты соответствуют большинству приоритетных потребностей в Руанде. [5]

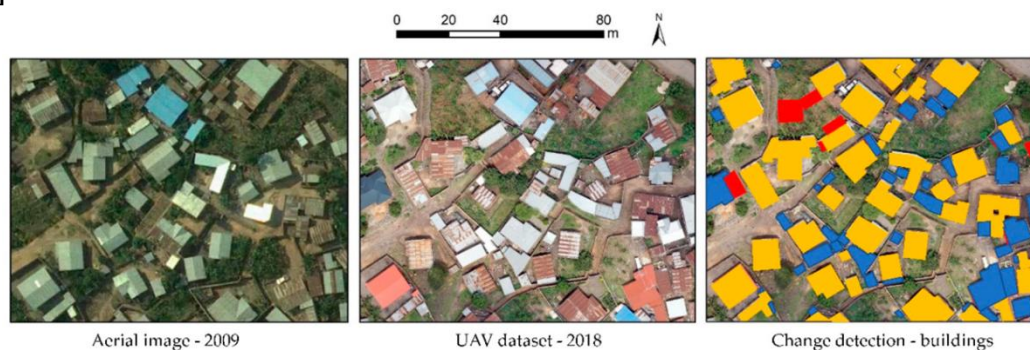


Рисунок 2 - Слева: ортофотоплан на основе аэрофотоснимков 2009 г.; в центре: ортофотоплан по снимкам с БПЛА 2018 г.; Красный: здание были снесены, синий: новые постройки).

В целом, избранные публикации в этой работе демонстрируют растущие возможности применения инноваций в области дистанционного зондирования и фотограмметрии (включая лазерное сканирование) в области управления земельными ресурсами. Выделенные возможности охватывают широкий спектр приложений управления земельными ресурсами, от двумерного сбора данных о землевладении, кадастрового обновления, классификации землепользования в развивающихся контекстах до управления подземными коммуникациями, трехмерного кадастрового развития и определения границ внутри помещений в более развитых контекстах.

## Список литературы

1 Мусс, П. Д. Использование космических аппаратов в процессе дистанционного зондирования земли [Электронный ресурс] / Мусс П. Д., Ашиккалиев А. Х. // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : материалы Всерос. науч.-метод. конф. (с междунар. участием), 23-25 янв. 2019 г., Оренбург / М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбургский гос. ун-т". - Электрон. дан. - Оренбург : ОГУ, 2019. - . - С. 405-408. . - 4 с.

2 Ашиккалиев, А. Х. Аэрофотосъемка легковесными БПЛА как метод определения координат при кадастровом учете земельных участков [Электронный ресурс] / А. Х. Ашиккалиев, М. Х. Ашиккалиева // Актуальные проблемы строительного и дорожного комплексов : материалы междунар. науч.-техн. конф., посвящ. 50-летию Ин-та строительства и архитектуры ПГТУ, 15 мая 2019 г., Йошкар-Ола. - Электрон. дан. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2019. - . - С. 306-312. . - 7 с.

3 Park, S.; Song, A. Discrepancy analysis for detecting candidate parcels requiring update of land category in cadastral map using hyperspectral UAV Images: A case study in Jeonju, South Korea. *Remote Sens.* 2020, 12, 354.

4 Lee, C.; de Vries, W.T. Bridging the Semantic Gap between Land Tenure and EO Data: Conceptual and Methodological Underpinnings for a Geospatially Informed Analysis. *Remote Sens.* 2020, 12, 255.

5 Koeva, M.; Bennett, R.; Gerke, M.; Crommelinck, S.; Stöcker, C.; Crompvoets, J.; Ho, S.; Schwering, A.; Chipofya, M.; Schultz, C.; et al. Towards innovative geospatial tools for fit-for-purpose land rights mapping. In *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences-ISPRS Archives, Proceedings of the ISPRS Geospatial Week 2017, Wuhan, China, 18–22 September 2017; ISPRS: Hannover, Germany, 2017; Volume 42*, pp. 37–43.

6 Yan, J.; Jaw, S.W.; Soon, K.H.; Wieser, A.; Schrotter, G. Towards an underground utilities 3D data model for land administration. *Remote Sens.* 2019, 11, 1957.

7 Fetai, B.; Oštir, K.; Kosmatin Fras, M.; Lisec, A. Extraction of visible boundaries for cadastral mapping based on UAV imagery. *Remote Sens.* 2019, 11, 1510.

# **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОЖАРОЗАЩИТЫ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

**Завдовьева М. М., Солопова В. А., канд. техн. наук, доцент  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Оренбургский государственный университет»**

При проектировании промышленных зданий и сооружений необходимо выполнять требования пожарной безопасности. Промышленные объекты при выполнении всех требований могут прослужить десятки лет, однако с течением времени и (или) под воздействием пожаров конструкция зданий может терять свою целостность, что в дальнейшем может привести к серьёзным последствиям, таким как, значительные повреждения дорогостоящего оборудования организации, материалов, хранящихся в данных помещениях, что влечет за собой огромные убытки стоимостью в несколько тысяч, возможно и миллионов рублей. Однако, результатом таких повреждений конструкции могут стать не только материальные потери, но и более серьёзные - гибель людей.

Технический прогресс, увеличение количества электросетей, обслуживание которых производится ненадлежащим образом, значительно повышает риск возникновения пожара. С каждым годом вопрос об оснащении современными системами пожаротушения и повышения эффективности пожарной безопасности встаёт наиболее остро. В данной статье мы рассмотрим имеющиеся способы защиты от пожара и выявим наиболее эффективные.

Для начала ознакомимся с основными факторами, определяющими пожарную безопасность зданий и сооружений, к ним относят:

1. Класс функциональной пожарной опасности, иными словами – степень безопасности нахождения людей в здании или сооружении. Существует пять классов (Ф1;Ф2;Ф3;Ф4 и Ф5). К Ф3 относят предприятия по обслуживанию населения, а производственные и складские здания или сооружения к Ф5. Для каждого из этих классов определяется:

- 1.1 площадь пожарного отсека;
- 1.2 высота здания;
- 1.3 максимальная длина и ширина эвакуационных путей;
- 1.4 количество и вид лестничных клеток;
- 1.5 размеров запасных (эвакуационных) выходов.

2. Степень огнестойкости здания в целом определяет требования пределов огнестойкости и является основной характеристикой при проектировании противопожарной системы. Согласно ФЗ № 123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», и СНиП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» выделяют нормированные требования предельного состояния:

- 2.1 потеря несущей способности (R)
- 2.2 потеря целостности (E)
- 2.3 потеря теплоизолирующей способности (Iи W)

## 2.4 непроницаемость дыма и газа (S)

3. Класс конструктивной пожарной опасности – обозначается, согласно нормам ФЗ № 123, как: С0; С1; С2 и С3, и определяется тем, в какой степени зданий или сооружение участвует в распространении пожара. Определяет также класс конструктивной пожарной опасности отдельных сооружений, который подразделяется на:

- 3.1 непожароопасные конструкции (К0);
- 3.2 малопожароопасные (К1);
- 3.3 умеренно пожароопасные (К2);
- 3.4 пожароопасные (К3)

Инструкции об обеспечении пожарной безопасности, которые разработаны и утверждены в установленном порядке, являются основными нормативно правовыми документами во всех организациях. Ответственность за обеспечение безопасности по предотвращению пожароопасных ситуаций несут непосредственно руководители предприятия, поскольку именно от них зависит эффективное исполнение данных инструкций.

Руководители предприятий, как правило, назначают человека, в обязанности которого входит систематическое и своевременное обслуживание объектов пожаротушения, соблюдение установленных требований для обеспечения пожарной безопасности работников и организации в целом.

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности производства можно разделить на три основные группы, такие как:

- 1. Мероприятия по надзору и контролю за выполнением установленных требований пожаробезопасности при ремонте, обслуживании и эксплуатации промышленных сооружений;
- 2. Установление противопожарного режима, как мероприятия
- 3. Поддержание соответствующего противопожарного состояния, как отдельных зданий, так и сооружений предприятия.

Рассмотрим подробное содержание каждого из выше перечисленных мероприятий.

Противопожарный режим — правила поведения людей, а также порядок организации производства, обеспечивающие предупреждение нарушений требований пожарной безопасности и тушение пожаров. На предприятии такой режим включает в себя следующий перечень процедур:

- 1. Выделение и оборудование, на территории организации, специально отведенных мест для курения;
- 2. Установление графика своевременной уборки легковоспламеняемых материалов, образующихся в процессе производственной деятельности таких как, горючие отходы, пыль, промасленная ветошь и т.д., а также контроль за его последующим соблюдением;
- 3. Утвердить порядок быстрого обесточивания всего электрооборудования в случае пожара, во избежание его дальнейшего распространения, и другие процедуры.

Поддержание надлежащего противопожарного состояния включает в себя:

1. Наличие в утвержденных местах достаточного количества средств пожаротушения, а также поддержание их в исправном состоянии;
2. Информирование сотрудников о правилах поведения в случае угрозы пожара;
3. Постоянное освещение территории предприятия;
4. Контроль за поддержанием чистоты каждого цеха отдельно, производственного помещения в целом, и другие.

Контроль и надзор за выполнением правил пожарной безопасности состоит из таких мероприятий, как:

1. Систематическое проведение проверок (как плановых, так и внеплановых) оценки противопожарного состояния;
2. Представление инвентаря и оборудования для градуировки в соответствующие службы.

Исходя из всех представленных выше мероприятий по обеспечению пожарной безопасности производственных объектов, мы можем сделать соответствующие выводы и предложить более современный подход к повышению эффективности данных мероприятий.

Проанализировав всю информацию, которую можно найти по данной теме, мы пришли к тому, что имеющиеся правила противопожарного режима в Российской Федерации содержат множество противоречий, к примеру, таких, как назначение ответственных лиц за пожарную безопасность. На мой взгляд, именно здесь оно прослеживается наиболее хорошо. Почему? Потому что в установленных нормативах сказано, что ответственность несет непосредственный руководитель предприятия, который в свою очередь перекладывает данную ему обязанность на других лиц. В связи с этим, назревает вопрос, в случае пожара на производстве кто понесет юридическую ответственность?

Таким образом, первое, что хотелось бы предложить для повышения эффективности пожарозащиты – подробно пересмотреть установленное законодательство.

Второе – снабдить производственные здания более современным оборудованием для предупреждения пожара и использования наиболее качественных, огнестойких материалов при проектировании и постройки сооружений. Для обеспечения данного условия, необходимо разработать наиболее выгодный вариант для предприятий и государства.

#### Список литературы

1. Антошкин А.А. Проблемы пожарной безопасности. - №34 – с.9
2. Бабкин С. А., Авсентьев А.О. Мероприятия, направленные на повышение пожарной безопасности на предприятии. – Воронежский институт, г.Воронеж – с.158 – с. 160



3. Недвига, Е. С. Способы защиты строительных конструкций от огневого воздействия / Е. С. Недвига, К. И. Соловьева, С. С. Киселев. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2015. — № 24 (104). — С. 160-163.

4. Гинзберг Л. А., Барсукова П. И. Пожарная безопасность конструктивных решений проектируемых и реконструируемых зданий: [учебное пособие]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2015. — 54 с

# **НЕТРАДИЦИОННЫЕ РЕЗЕРВУАРЫ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ ДОМАНИКОВОЙ СВИТЫ**

**Зозуленко И.А., Гасанова И. Э.,**

**Савилова Е. Б., канд. геол.-минерал. наук**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Оренбургский государственный университет»**

**Аннотация.** В целях пополнения минерально-сырьевой базы отечества возникает необходимость в поиске новых перспективных методов поиска и добычи полезных ископаемых. В последнее время в нефтедобыче стали ориентироваться на поиски месторождений, связанные с нетрадиционными коллекторами. В Оренбургской области в настоящее время известны нефтеперспективные нетрадиционные резервуары доманиковой свиты.

**Ключевые слова:** нетрадиционные коллекторы, Доманиковая свита, Оренбургская область

Природный резервуар- это естественноеместилище для нефти, газа и воды внутри которого они могут циркулировать. Его форма обусловлена соотношением коллектора с вмещающим его плохо проницаемыми породами-покрышками [4].

Коллекторами являются горные породы, обладающие способностью вмещать флюиды и отдавать их при разработке под действием давления. Они подразделяются на традиционные и нетрадиционные в зависимости от физических свойств слагающей породы. К нетрадиционным коллекторам, отличающимся более низкой пористостью, относятся глинистые, кремнистые, вулканогенные, интрузивные и метаморфические породы.

Рассматриваемые нами в пределах Бузулукской впадины (рис. 1) доманиковые резервуары сложены толщами глубоководных, обогащенных органическим веществом кремнисто-карбонатных пород доманикового типа, часто называемых «доманикоидами». Возраст залежей составляет интервал от доманикового горизонта среднефранского подъяруса до заволжского над горизонта верхнефаменского подъяруса [1].

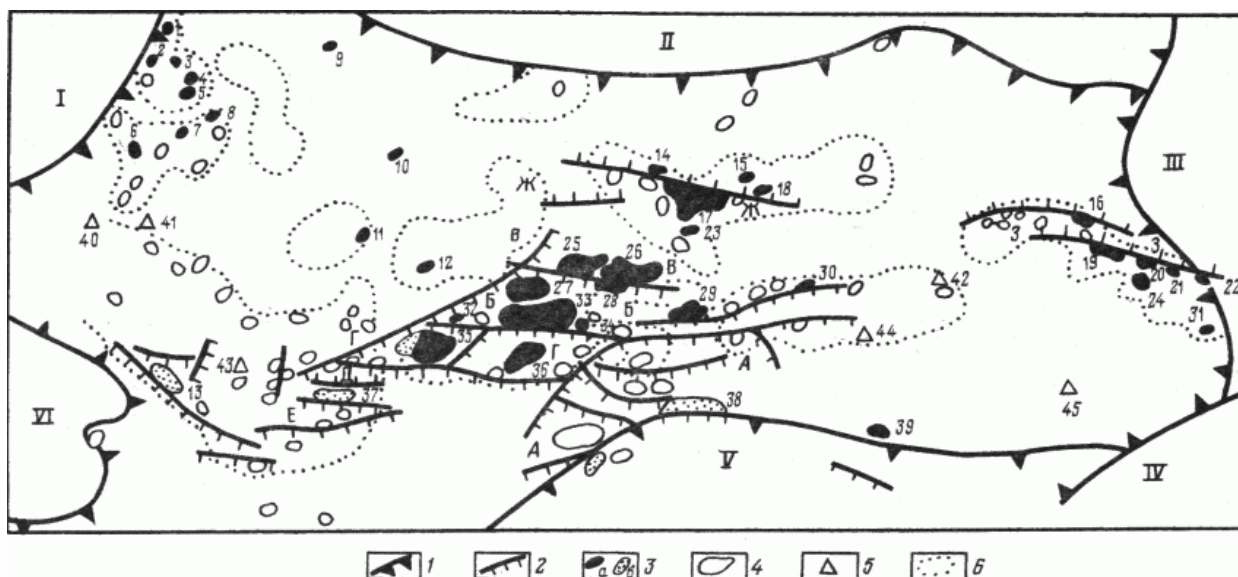


Рисунок 1 – Обзорная тектоническая схема Бузулукской впадины[2]

1 – тектонические контакты (границы) Бузулукской впадины со смежными региональными структурами: I – Жигулевский свод, II – Муханово-Ероховский прогиб, III – Восточно-Оренбургское валообразное поднятие, IV – Соль-Илецкий выступ, V – Прикаспийская впадина, VI – Клиновский выступ; 2 – тектонические нарушения, фиксирующие положение ступеней: А – А – Талово-Долинная, Б – Б – Зайкинско-Перелюбская, В – В – Росташинско-Аржанская, Г – Г – Натальинско-Вишневская, Д – Денисовская, Е – Западно-Щучкинская, Ж – Ж – Таршинская, 3 – 3 – Землянская; 3 – месторождения нефти (а) и газа (б): 1 – Маланинское, 2 – Анютинское, 3 – Бурелатское, 4 – Верхне-Гайское, 5 – Мамуринское, 6 – Ломовское, 7 – Фурманское, 8 – Крюковское, 9 – Горелкинское, 10 – Иргизское, 11 – Кочевненское, 12 – Северо-Флеровское, 13 – Западно-Степное, 14 – Рыкобаевское, 15 – Западно-Швейцарское, 16 – Загорское, 17 – Гаршинское, 18 – Швейцарское, 19 – Лебяжинское, 20 – Исаковское, 21 – Западно-Землянское, 22 – Землянское, 23 – Широкодольское, 24 – Лапасское, 25 – Конновское, 26 – Росташинское, 27 – Зоринское, 28 – Ново-Соболевское, 29 – Давыдовское, 30 – Пролетарское, 31 – Рыбкинское, 32 – Устряловское, 33 – Зайкинское, 34 – Восточно-Зайкинское, 35 – Вишневское, 36 – Мирошкинское, 37 – Западно-Вишневское, 38 – Долинное, 39 – Ташлинское; 4 – подготовленные структуры; 5 – рекомендованные параметрические скважины: 40 – Черемушкинская, 41 – Даниловская, 42 – Стешановская, 43 – Перелюбская, 44 – Калининская, 45 – Чернорядовская; 6 – зоны концентрации работ

В ходе геологического времени такие условия, как аномально высокое пластовое давление, многочисленные перерывы в осадконакоплении, мощные толщи каменной соли, а также уплотнение первоначальных пород, их растворение, доломитизация, кальцитизация и многие другие процессы, привели к преобразованию пород и появлению среди них разностей с аномально высокими и аномально низкими коллекторскими свойствами, не соответствующими глубине их залегания [2]. В результате этого возникли породы-коллекторы и породы-флюидоупоры терригенного, карбонатного и сульфатно-галогенного составов.

Доманиковые залежи повсеместно нефтенасыщены, не имеют подошвенных вод и не имеют водонефтяных контактов. В высокоуглеродистых карбонатно-кремнистых и кремнисто-карбонатных породах со сланцеватой текстурой в среднем отмечается содержание рассеянного органического вещества сапропелевого типа в количестве более 0,5%. Нефтенасыщение пород не связано со значительной латеральной и вертикальной миграцией нефти в водной среде и ее последующей аккумуляцией в ловушках [3]. Напротив, нефтенасыщение обусловлено генерацией углеводородов в самих породах-коллекторах или в непосредственно прилегающих к ним слоях. Ограниченное перемещение нефти в доманиковых породах осуществляется в основном благодаря инъекции через трещины и микротрещины, которые образовались в результате флюидоразрыва при повышении давления в процессе генерации углеводородов. С такой моделью генерации и аккумуляции нефти в нетрадиционных резервуарах доманикового типа, при которой исключена миграция нефти в водной среде, связано обычное в этих резервуарах, в том числе и в доманиковой толще Муханово-Ероховского прогиба, аномально высокое пластовое давление [3].

За последнее десятилетие на территории Бузулукской впадины было открыто несколько месторождений, что подтвердило высокие перспективы нефтеносности нетрадиционных залежей в отложениях доманикового типа. Полученные знания в процессе их разработки позволяют нам рассуждать о важности нетрадиционных коллекторов в геологии.

#### Список литературы

1. Ульмишек Ф., Шаломеенко А.В., Холтон Д.Ю., Дахнова М.В. Нетрадиционные резервуары нефтяной доманиковой толще Оренбургской области - Геология нефти и газа. 2017. № 5. С. 67–77.
2. Соболева Е.Н., Каспаров С.О. Достоверность оценки ресурсного потенциала нетрадиционных залежей нефти в отложениях доманикового типа Бузулукской впадины – Нефтегазовая геология. Теория и практика 2021. Т.16, № 3.
3. Перспективы поисков неструктурных ловушек углеводородов в отложениях девона юга Оренбургской области: диссертация ... кандидата геолого-минералогических наук : 04.00.17. - Москва, 2000. - 126 с.
4. Савилова, Е. Б. Коллекторы и покрышки нефти и газа [Электронный ресурс] / Е. Б. Савилова, И. Э. Гасанова, И. А. Зозуленко // Региональные проблемы геологии, географии, техносферной и экологической безопасности : материалы III Всерос. науч.-практ. конф., 25-26 нояб. 2021 г., Оренбург / М-во науки и высш. образования Рос. Федерации [и др.]. - Электрон. дан. - Оренбург : ОГУ, 2021. - . - С. 247-250. - 4 с.

# **ГЕОИД, СФЕРОИД, ЭЛЛИПСОИД, ДАТУМ – ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ КАРТОГРАФИИ**

**Кечина Т.М.**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Оренбургский государственный университет»**

Физическая поверхность Земли сложна и разнообразна. При этом ее формы и характеристики постоянно меняются под воздействием внешних факторов: землетрясения, ураганы, извержения вулканов и т.п. Такая поверхность не может быть описана математически.[1]

Под формой Земли понимается не физическая ее поверхность со всеми неровностями, а некоторая воображаемая уровенная поверхность, совпадающая с поверхностью воды в океанах и морях в спокойном ее состоянии, мысленно продолженная под материками, при условии перпендикулярности ее во всех своих точках к отвесным линиям, т. е. к линиям направления силы тяжести. Такая уровенная поверхность называется поверхностью геоида, а геометрическое тело, ограниченное ею, называется геоидом.

Отклонение поверхности геоида от поверхности эллипсоида составляет 20-30 м на полюсах.

При решении многих задач, не требующих высокой точности, в качестве первого приближения к поверхности геоида принимают поверхность шара (сферы) радиуса 6371 км.[2]

Однако специальные исследования, начатые в конце XVII века, показали, что точнее Землю считать не шаром, а эллипсоидом вращения, т. е. геометрическим телом, полученным в результате вращения эллипса вокруг его малой оси.

Эллипсоид, наиболее близко подходящий по своим размерам к геоиду, называют земным эллипсоидом, или сфероидом. Эти термины взаимозаменяемы.

Центр общеземного эллипсоида помещают в центре масс Земли, ось вращения совмещают со средней осью вращения Земли, а размеры принимают такие, чтобы обеспечить наибольшую близость поверхности эллипсоида к поверхности геоида. [5]

Для уменьшения отклонений геоида от эллипсоида, последний ориентируется в теле Земли. Эллипсоид с определенными параметрами и ориентированный в теле Земли, называется референц-эллипсоидом(рисунок 1).

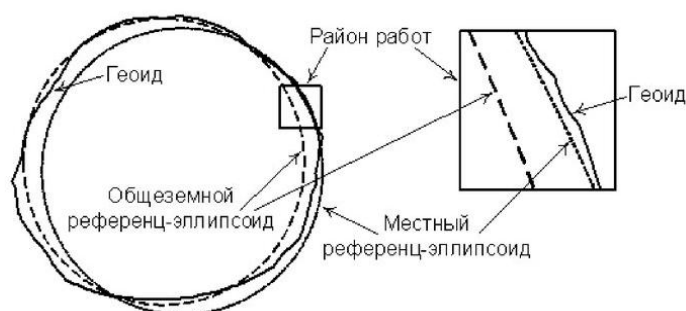


Рисунок 1 – Референц-эллипсоид

В разных странах приняты референц-эллипсоиды с разными параметрами, что обусловлено особенностями географического положения и стремлением свести к минимуму величины отклонений геоида от референц-эллипсоида. Итак, референц-эллипсоид оптимален лишь для определенной части Земли. При решении глобальных геодезических задач, и, в частности, при обработке спутниковых измерений используют общеземной эллипсоид.

До недавнего времени в геодезических измерениях в Северной Америке использовался сфероид, определенный Кларком в 1866. Большая полуось сфероид Кларка 1866 равна 6,378,206.4 метра, малая полуось 6,356,583.8 метра.

В России размеры эллипсоида были получены выдающимся геодезистом Ф.Н. Красовским в 1946 г. Эллипсоид Красовского имеет параметры:  $a=6378245\text{м}$ ;  $b=6356863\text{м}$ ;  $\alpha = 1/298,3$ .

В то время как сфероид аппроксимирует форму Земли, датум определяет положение сфероид относительно центра Земли. Под датумом подразумевается набор параметров, которые описывают базовый эллипсоид и его положение в теле Земли (рисунок 2). [4]



Рисунок 2 – Положение сфероид относительно центра Земли согласно глобального (линия синего цвета) и локального (линия красного цвета) датумов.

Исходная система отсчета представляет собой декартову систему координат, центр которой находится в центре тяжести Земли, ось Z проходит через северный полюс, а плоскость XZ проходит через Гринвичскую обсерваторию.

Хочется отметить, что сам термин «датум» не совсем верный, поскольку является транслитерацией английского «datum». Более правильно использовать

термин «исходные геодезические даты», который встречается в российской геодезической литературе. Но первый вариант получил широкое распространение в среде пользователей навигаторов.

Есть несколько типов локальных и глобальных датумов. Обычно название датума состоит из буквенного обозначения и числа, указывающего на год разработки. Например, NAD-27 и NAD-83 – это Североамериканские датумы 1927 и 1983 годов.

В системе GPS основной датум – **WGS 84** (Мировая Геодезическая Система, 1984 год). Этот датум является **глобальным**, его цель – описать как можно более точно всю земную поверхность. В основе датума WGS 84 лежит эллипсоид GRS-80. Для данного эллипсоида расстояние от начала координат до экватора на 21 километр больше, чем расстояние до полюсов.

В российской системе ГЛОНАСС используется **датум ПЗ-90** (Параметры Земли 1990 года). В тоже время большинство отечественных бумажных карт созданы на основании локальной системы 1942 (**СК-42, или Пулково-1942**), базовым для которой стал эллипсоид Красовского. Название связано с тем, что высота геоида над эллипсоидом в Пулковской астрономической обсерватории считается равной нулю. Этот датум обеспечивает наилучшую аппроксимацию земной поверхности на территории России и стран СНГ.

Использование различных геодезических дат (датумов) приводит к тому, что одна и та же точка земной поверхности имеет различные географические координаты. Различие может составлять несколько десятков метров, что может быть достаточно большой погрешностью для многих задач.

Обо всем этом следует помнить, отмечая точки геологического маршрута на отечественной карте по данным GPS-приемника. По умолчанию в навигаторах используется датум WGS-84, который отличается от принятого в России. Чтобы избежать ошибок следует использовать навигаторы, позволяющие изменить датум.[3]

#### Список литературы

1. Берлянт А.М. Картография: Учебник для вузов. — М.: Аспект Пресс, 2002
2. Дамрин, А.Г. Картография: учебно-методическое пособие / А.Г. Дамрин, С.Н. Боженков; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2012. – 132 с.
3. Методическое пособие по использованию систем спутниковой навигации при производстве ГСР-200 и работах по созданию Госгеолкарты-1000/3. – СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2014. 32 с.
4. Основы топографии и инженерной геодезии. Часть 1. Основы топографии: Учебное пособие/ сост.: Соловьев А.Н.; СПбГЛТУ – СПб, 2015 – 110с.
5. Чугреев И.Г., Усова Н.В., Владимирова М.Р. Основы геодезии: учебно-методическое пособие. — М.: МИИГАиК, 2017, 146 с

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ ПРОДУКТИВНОСТИ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ КАДАСТРОВОЙ ОЦЕНКИ

**Колвертнова М.С., Калиев А. Ж., д-р с.-х. наук, профессор  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Оренбургский государственный университет»**

## **Аннотация**

Актуальность данной темы обусловлена развитием цифровых технологий. Для оценки продуктивности земель существуют программы, которые облегчают проведение оценки и помогают отслеживать состояние сельскохозяйственных земель.

**Ключевые слова:** сельское хозяйство, кадастровая оценка, продуктивность земель, земли сельского хозяйства.

## **Введение**

Современное общество занимается оценкой уровня развития земель разных назначений. Повсеместное внедрение геоинформационных технологий значительно повысило эффективность управления за счёт повышения точности измерений и получаемых данных.

Основной проблемой человечества является постоянное повышение качества сельскохозяйственных земель, что также повысит урожайность сельскохозяйственных культур и их качество. Для этого требуется постоянный мониторинг состояния посевов. Чтобы это обеспечить требуется привлечение космических технологий. Для проведения анализа состояния посевов на полях применяется специализированного программного обеспечения. На примере сервиса OneSoilScouting можно рассмотреть основные преимущества использования данного ПО для проведения анализа состояния посевов.

## **Основная часть**

OneSoilScouting – это онлайн – платформа для наблюдения за землями сельскохозяйственного назначения. С её помощью можно контролировать состояния всходов, следить за погодой и рассчитывать норму удобрений. Наблюдение строится на алгоритмах машинного обучения и анализе космических снимков Sentinel-1 и Sentinel-2, которые находятся в открытом доступе.

Для проведения анализа состояния земель были взяты 25 полей вокруг села Изобильное Соль-Илецкого района Оренбургской области. В онлайн-сервисе OneSoil есть данные вегетации каждого поля по каждому месяцу. Посевные работы начинаются с апреля. Именно с этого месяца и начинаем наблюдение за полями. Первая дата 10 апреля - индекс вегетации низкий, 15 апреля – индекс вегетации уже чуть ниже среднего, 20 апреля – средний индекс вегетации, 30 апреля – индекс вегетации снова низкий. Такое может произойти из-за засухи, отсутствия полива или хорошей зимовки растений.



В последующих месяцах индекс вегетации чуть выше среднего. Это говорит о том, что растения в отличном состоянии. Так как индекс вегетации не высокий, то, скорее всего, удобрения не использовались.

С помощью информационных источников можно узнать какие почвы преобладают в Соль-Илецком районе.

В данном районе преобладают каштановые почвы средней зернистости с каменными и солонцовыми горизонтами. Каштановые потенциально плодородны. Возможно успешное выращивание широкого спектра культур: зерновых, технических, овощных, плодовых при условии проведения комплекса мероприятий по влагонакоплению. Необходима также охрана почв от водной и ветровой эрозии, вторичного засоления, внесение минеральных и органических удобрений.

Нам не известно использовались ли на этих полях удобрения и мероприятия по влагонакоплению, но, судя по данным используемого сервиса, индекс вегетации средний, а значит и уровень урожайности примерно на среднем уровне.

Государственная кадастровая оценка земель сельскохозяйственного назначения – комплекс технических и административных мероприятий, которые необходимы для определения стоимости участка в границах этого образования. Метод оценивания основывается на классификации земли по виду функционального использования и целевому назначению. Он проводится с учетом данных лесного, градостроительного, водного, земельного и других кадастров.

С помощью сервиса OneSoilScouting невозможно определить функциональное и целевое назначение земельных участков.

Для определения кадастровой стоимости нужны показатели по плодородию, местоположению и технологическим свойствам, а также выявить удельную стоимость рентного дохода. После этого, с помощью умножения удельного показателя на площадь сельскохозяйственного угодья определяем кадастровую стоимость.

Используемый сервис может обеспечить нас данными о местоположении и плодородия, но не данными о технологических свойствах. Также невозможно выявить удельную стоимость рентного дохода. Документ, с помощью которого можно выявить удельную стоимость, утратил свою силу (Постановление Правительства РФ от 08.04.2000 N 316 (ред. от 30.06.2010) «Об утверждении Правил проведения государственной кадастровой оценки земель»). Приказ Министерства экономического развития Российской Федерации от 12 мая 2017 года № 226 «Об утверждении методических указаний о государственной кадастровой оценке» не дает точной информации о расчете, лишь методические указания.

### **Вывод**

По информации из статьи можно сделать вывод, что развитие ГИС – технологий позволяет вести постоянный мониторинг состояния посевов. В свою очередь, эти данные помогают сделать вывод о продуктивности сельскохозяйственных земель. На продуктивность влияет состояние почвы.

Следовательно, улучшая состояние почвы, происходит улучшение состояния посевов и увеличение продуктивность земель.

#### Список литературы

1. <https://onesoil.ai/ru/>;
2. <https://www.wikiwand.com/ru/OneSoil>;
3. <https://blog.onesoil.ai/ru/what-is-ndvi>;
4. <https://domorost.ru/maps/country/rossiya/region/orenburgskaya-oblast/district/sol-ileck/type/soil/slug/kh1-2ab>;
5. <https://soil-db.ru/soilatlas/razdel-3-pochvy-rossiyskoy-federacii/kashtanovye-i-temno-kashtanovye-pochvy-kashtanovye-i-temno-kashtanovye-micelyarno-karbonatnye-pochvy>;
6. <https://docs.cntd.ru/document/456065252>;
7. [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_26812/e372e5a41ec7c5e301ea3e13e5259784c12ea084/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_26812/e372e5a41ec7c5e301ea3e13e5259784c12ea084/);
8. <https://www.landatlas.ru/kategorii-zemel/selhoz-zemli/kadaстровaya-ocenka-zemel-selskohozyaystvennogo-naznacheniya.htm>.

## **ГЕНЕЗИС И ВЕЩЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ РУД МЕСТОРОЖДЕНИЯ ОЛОВА ТЕРИСКЕЙ**

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

Из промышленных месторождений олова выделяются: пегматитовые, скарновые, грейзеновые, плутоногенные гидротермальные, вулканогенные гидротермальные, россыпные. Оловорудные месторождения могут быть разделены на две крупные геохимические группы [1]: литофильную (редкометально-оловянную) и сидерохалькофильную (полиметалльно-оловянную). Первая объединяет пегматитовые, скарновые, грейзеновые и некоторые плутоногенные гидротермальные месторождения, характеризуется тесной ассоциацией олова с вольфрамом, бериллием, танталом, ниобием, литием, фтором и другими элементами; месторождения этой группы относятся преимущественно к касситерит-кварцевой рудной формации. Ко второй группе относятся гидротермальные плутоногенные и вулканогенные месторождения, рудам которых свойственна ассоциация олова с железом, мышьяком, медью, бором и серой, и которые относятся к касситерит-силикатной и касситерит-сульфидной рудным формациям.

Грейзеновые месторождения. Грейзеновые месторождения олова связаны с посторогенными гранодиорит-гранитными формациями, представленными обычно крупными многофазными батолитами. Возрастной диапазон формирования месторождений - от архея до мезо-кайнозоя, но наиболее характерны они для герцинской и киммерийской металлогенических эпох. Месторождения приурочены к апикальным частям отдельных штоков, купольных выступов, апофиз поздних лейкократовых аляскитовых разностей в породах кровли и гранитных образованиях ранних фаз. Рудные тела представлены штокверками, минерализованными зонами, отдельными жилами, трубообразными телами. Форма тел обычно сложная, жильные поля иногда занимают площади в 1-3 км<sup>2</sup>. Глубина распространения оруденения, как правило, ограничена, в ряде случаев интервал не превышает 50-100 м. Руды массивные, вкрапленные, содержание олова колеблется от 0,1 до 2,5, в среднем - 0,3-0,5 %. Масштабы месторождений мелкие, средние, редко крупные. Тем не менее, на долю этих месторождений приходится свыше 15,6 % запасов. При этом 70 % (600 тыс. т) их сосредоточено в одном месторождении Питинга (Бразилия). Они также образуют россыпи касситерита.

Грейзеновые месторождения относятся к числу комплексных. Помимо олова в рудах содержатся вольфрам, молибден, литий, тантал и ниобий, циркон, флюорит, редкие земли. Главные минералы руд - касситерит, вольфрамит, арсенопирит, циннвальдит, образующие вкрапленность в гидротермально измененных породах и жилах, сложенных кварцем, альбитом, ортоклазом, мусковитом, с примесью топаза, турмалина, флюорита, серицита, кальцита и других минералов [2]. В качестве второстепенных рудных минералов присутствуют

магнетит, пирротин, шеелит, молибденит, халькопирит, сфалерит, галенит и др. Большой части месторождений свойственна зональность, выраженная в уменьшении содержания олова и увеличении сульфидной минерализации от центра к периферии штокверковых образований. Грейзеновые месторождения относятся преимущественно к касситерит-кварцевой формации, реже среди них встречаются представители касситерит-силикатной формации.

Грейзеновые месторождения известны в Забайкалье (Этыка), Якутии (Кестер, Бутугычаг), на Чукотке (Экуг) [3]. Помимо уникального бразильского месторождения Питинга, крупные месторождения имеются в Канаде (Ист-Кемтвилл), Франции (Эшассер), более мелкие - в Германии и Чехии (месторождения Рудных гор - Альтенберг, Циновец и др.), США (Лост-Ривер), Китае, Бирме и других странах.

Месторождение олова «Терискей» в структурном плане приурочено к Шок-Карагайскому синклинию, сложенному кремнисто-углеродистыми отложениями шарыкской свиты верхнего рифея, прорванными двумя штоками (Терискейским и Сарыбулакским) гранит-порфиров средне-позднедевонского (орлиногорского) интрузивного комплекса. К породам северо-западного экзоконтакта Терискейского массива приурочено промышленное оловянное оруденение, локализующееся, в основном, среди метасоматически измененных пород шарыкской свиты: аргиллитов, алевролитов, известняков, мергелей и кор выветривания по ним. В меньшей степени оловорудная минерализация наблюдается в гранитоидах.

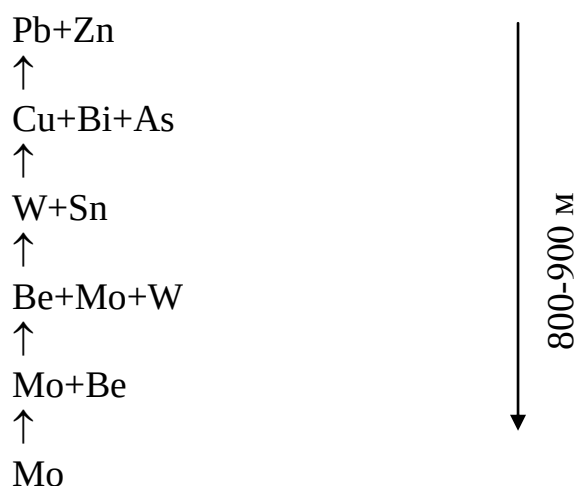
На месторождении Терискей выделяется промышленный тип руды: оловоносные собственно рудные метасоматиты, среди которых преобладают два природных ведущих типа первичных оловянных руд: касситеритовый (серицит-альбитовый по гранитам, слюдисто-топазовый и слюдисто-топаз-кварцевый по алюмосиликатно-кварцевым породам) и станнин-касситеритовый (амфибол-плагиоклазовый и флюорит-магнетит-слюдистый по карбонатным породам). Характерной особенностью первичных руд месторождения является разнообразие вмещающих оруденение пород-алевролиты, известняки, доломиты.

**Геохимическая зональность месторождения.** В горизонтальном распределении основных рудных элементов на оловорудном месторождении Терискей установлена следующая зональность: элементы - Sn, Mo, W, Be, Bi. Эти элементы имеют тесную пространственную связь с гранит-порфирами и концентрируются в экзоконтактовой зоне, в непосредственной близости с ними, или в теле самой интрузии (Li). Такие элементы, как Pb, Zn, Mn находятся в максимальном удалении от интрузии и видимо заимствуются из вмещающих пород шарыкской свиты.

Вертикальная зональность этих элементов проявлена слабее. Наиболее ранним и глубинным, является молибден, отмечающийся в зонах калишпатизации и последующей грейзенизации. Бериллиевая минерализация выделяется вслед за молибденовой и характерна для кварцевых и кварц-топазовых образований и зон скарнирования. Вольфрамовое оруденение во временном отношении несколько отстает от бериллиевого на ранних стадиях и близко одновре-

менно на более поздних. Причем вольфрамит выделялся позже берилла, а шеелит и даналит образовались почти одновременно. Касситерит тесно ассоциирует с вольфрамитом, а последующие сульфидные формы выделения олова (станнин, варламовит) образовались гораздо позже и близки по времени к медно-мышьяковой минерализации. Висмут – наиболее поздний по времени образования редкометалльный элемент, на завершающих стадиях минералообразования тесно ассоциирующий с медно-мышьяковой минерализацией. Медь тесно ассоциирует с мышьяком и является составной частью сульфидной минерализации, по времени образования относящейся к наиболее поздней на месторождении. Свинец – один из поздних элементов по времени образования на месторождении, в виде галенита тесно ассоциирует с минералами меди и другими сульфидами (пиритом, пирротинном) и другими. Цинк и марганец тесно ассоциируют со свинцом и близки по времени образования.

Таким образом, вертикальная рудная зональность проявляется в следующей последовательности распределения основных рудных элементов



Вертикальная амплитуда распространения элементов различна. Максимальная вертикальная амплитуда характерна для молибдена и олова, меньшей амплитудой обладает вольфрам и бериллий и еще меньшей – висмут, медь, свинец и цинк. Если глубина распространения олова составляет около тысячи метров, то висмута, свинца и цинка не превышает первые сотни метров.

**Генезис месторождения.** Месторождение Терискей отнесено к редкометалльно-вольфрам-оловянной геохимической формации к грейзеновому геолого-промышленному типу. По генетической принадлежности метасоматитурдного поля представляют собой продукты грейзенового процесса, основные породообразующие минералы которых – топаз, кварц, мусковит и сопровождающие их рудные минералы – касситерит, вольфрамит, молибденит, берилл и другие. Специфическая особенность месторождения – развитие процесса грейзенизации во вмещающих алюмосиликатных и карбонатных породах. По морфологии рудные тела: это грейзеново-штокверковые образования, сформировавшиеся в экзоконтакте Орлиногорской интрузии и приурочены к зоне трещиноватости долгоживущей тектонической зоны.

В горизонтальном распределении основных рудных элементов на оловорудном месторождении Терискей установлена следующая зональность: элементы - Sn, Mo, W, Be, Bi. Эти элементы имеют тесную пространственную связь с гранит-порфирами и концентрируются в экзоконтактовой зоне, в непосредственной близости с ними, или в теле самой интрузии. По химическому составу гранит-порфиры обогащены щелочами ( $K_2O$  - 4,5-5,0 %,  $Na_2O$  - 3,4-3,7 %).

Сравнительная характеристика месторождения Терискей (Северный Казахстан) и месторождения Альтенберг (Чехия) приведена в таблице 1 [4,5].

Таблица 1 – Сравнительная характеристика месторождений грейзенового типа

| Месторождение Терискей                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Месторождение Альтенберг                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Месторождение Терискей отнесено к редкометалльно-вольфрамо-оловянной геохимической формации к грейзеновому типу.                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Грейзеновое месторождение Альтенберг относится к касситерит-кварцевой формации к грейзеновому типу                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| По генетической принадлежности метасоматиты Терискейского рудного поля представляют собой продукты грейзенового процесса, основные породообразующие минералы которых – топаз, кварц, мусковит и сопровождающие их рудные минералы – касситерит, вольфрамит, молибденит, берилл и другие. Специфическая особенность месторождения – развитие процесса грейзенизации во вмещающих алюмосиликатных и карбонатных породах. | Рудоносный грейзен представлен плотной мелкозернистой породой зеленоватого цвета, состоящей из кварца (60%), слюды (31%), топаза (7%), касситерита и других аксессуаров (2%). Грейзен пронизан густой сетью маломощных прожилков с касситеритом, образующих штокверкоподобное тело.                                                                                                      |
| На месторождении выделяется промышленный тип руды: оловоносные собственно рудные метасоматиты среди которых выделяется два природных ведущих типа первичных оловянных руд: касситеритовый (серицит-альбитовый по гранитам, слюдисто-топазовый и слюдисто-топаз-кварцевый по алюмосиликатно-кварцевым породам) и станнин-касситеритовый (амфибол-плагиоклазовый и флюорит-магнетит-                                     | Среди прожилков выделяются кварц-флюоритовые с вольфрамитом и касситеритом, кварц-касситеритовые, известны более поздние сульфидные и безрудные кварц-карбонатные и кварц-флюорит-баритовые. В восточной отработанной части месторождения оруденение представлено жильными грейзеновыми зонами в гранит-порфирах. Помимо перечисленных минералов в грейзене присутствуют молибденит, са- |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>слюдистый по карбонатным породам. Характерной особенностью первичных руд месторождения является разнообразие вмещающих оруденение пород – алевролиты, известняки, доломиты.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>мородный висмут, галенит, арсенопирит, халькопирит, сфалерит. Молибденовая минерализация обособлена от оловянно-вольфрамовой.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <p>Наиболее ранним и глубинным, является молибден, отмечающийся в зонах калишпатизации и последующей грейзенизации. Бериллиевая минерализация выделяется вслед за молибденовой и характерна для кварцевых и кварц-топазовых образований и зон скарнирования. Касситерит тесно ассоциируют с вольфрамитом, а последующие сульфидные формы выделения олова (станнин, варламовит) образовались гораздо позже и близки по времени к медно-мышьяковой минерализации.</p> | <p>Более богатые руды тяготеют к ядру штокверкового тела, в основном развиты по периферии, с глубиной количество сульфидов резко уменьшается, а содержание олова увеличивается: на верхних горизонтах оно составляет 0,2 %, вблизи внутреннего купола - возрастает до 1 %. Ведущим промышленным компонентом является олово, практическую ценность представляют также вольфрам и молибден. В целом руды характеризуются мелким и очень мелким касситеритом, что затрудняет извлечение металла.</p> |

**Заключение.** Эндогенные месторождения олова связаны с гранитоидными массивами кислого и умеренно кислого состава, преимущественно повышенной (калиевой) щелочности, формировавшимися на средних и главным образом поздних стадиях развития складчатых областей, а также в процессе тектоно-магматической активизации платформ и срединных массивов. Основные особенности различных типов месторождений обусловлены характером рудоносных магматических формаций [6]. Оловоносные пегматиты формируются в гранитоидных массивах с сильным преобладанием гранитов. Касситерит-кварцевые грейзеновые месторождения связаны с гранодиорит-гранитными формациями и их поздними фазами лейкократовых аляскитовых гранатов. Месторождения касситерит-силикатного типа ассоциируют с формациями габбро-гранодиорит-гранитного состава.

Месторождения олова формировались в большом интервале геологической истории - от протерозоя до позднего неогена, при этом их количество и запасы возрастали. Более широкое развитие грейзеновых, плутоногенных гидротермальных и скарновых месторождений отмечается в герцинскую эпоху. Максимальное проявление гидротермального оруденения относится к позднему мезозою и раннему кайнозою.

### Список литературы

1. Павловский, А.Б. Геолого-промышленные типы месторождений полезных ископаемых. Олово. Учебное пособие / А.Б. Павловский, И.Г. Печенкин, И.Г. Луговская // М.: ВИМС, 2015. 52 с.
2. Шпайхер, Е.Д. Вещественный состав и технологические свойства полезных ископаемых: Учебное пособие / Е.Д. Шпайхер, В.Р. Кривошеин // СибГИУ. – Новокузнецк, 2008. - 271 с.
3. Досниязова, А. Г. Геохимические поиски месторождений олова, вольфрама, ртути на Северо-Востоке России / А. Г. Досниязова, А. Р. Шигапова. // Молодой ученый. — 2017. — № 4 (138). — С. 191-193.
4. Старостин, В.И. Геология полезных ископаемых. Учебник для высшей школы / В.И. Старостин, П.А. Игнатов // М.: Академический проект, 2006. — 512с.
5. Месторождения металлических полезных ископаемых / В.В. Авдонин и др. // М.: Геоинформмарк, 1998 – 272с.
6. О проблемах в классификации оловянных месторождений на формационной основе /Гоневчук В.Г., Кокорин А.М., Коростелев П.Г. и др. // Тихоокеанский рудный пояс: материалы новых исследований. Сборник к столетию Е.А. Радкевич. Владивосток: Дальнаука. 2008. С. 70–89.



## **ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ЗОНАЛЬНОСТЬ ПОРОД ПАЛЕОЗОЯ ДЖУСИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

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

Рудные элементы: медь, цинк, свинец, барий, мышьяк, серебро, кобальт, молибден на медноколчеданных месторождениях образуют геохимические ореолы. Рудные тела колчеданных месторождений независимо от литологической обстановки, структурного положения, морфологии, этапности рудообразования сопровождаются однотипными ореолами рудных элементов. Данное обстоятельство дает основание считать эти элементы индикаторами колчеданного оруденения и использовать их при геохимических поисках. Однако детальное изучение ореолов колчеданных месторождений позволяет выявить некоторые особенности их распространения. В связи с этим вызывает большой интерес изучение геохимической зональности пород палеозоя Джусинского месторождения на Южном Урале [1,2].

Джусинское месторождение расположено в Джусинском рудном районе Джусинско-Мандыгулсайской рудоносной подзоны средне-верхнедевонского возраста, в пределах Теренсайской антиклинали. Ядро Джусинской брахиантиклинали сложено порфиритами дацитового и андезито-дацитового состава, их лавобрекчиями, липаритовыми порфирами, относимыми к нижней толще верхнекарамалыташской подсвиты среднего девона; восточная часть ее – кварцитами, кварц-серицитовыми и кварц-серицит-хлоритовыми сланцами. На западе структуры развиты андезито-базальтовые, базальтовые порфириты и их пирокласты средней толщи верхнекарамалыташской подсвиты [2]. Широко на участке месторождения распространена дайковая серия пород. Это – габбро-диабазы, диабазы, диабазовые порфириты, а также диориты, габбро-диориты, гранодиорит-порфиры, относимые к магнитогорскому комплексу нижнекаменноугольного возраста.

Рудовмещающими на месторождении являются породы нижней пачки верхнекарамалыташской подсвиты среднего девона. Это дацитовые и андезито-дацитовые порфириты, их туфы, липариты.

Джусинское месторождение включает 16 изолированных рудных тел, образующих единую рудную зону. Простирается субмеридионально. Рудные тела представляют линзообразные (до столбообразных) залежи. Часть рудных тел эродирована и выведена на поверхность палеозоя [4-6].

Главными полезными компонентами руд являются медь, цинк, свинец, сера. К числу элементов, имеющих промышленное значение, следует отнести серебро, золото, селен, теллур, таллий, кадмий.

По степени насыщенности сульфидами в пределах Джусинского месторождения выделяются сплошные (90%) и вкрапленные (10%) руды. Сплошные ру-

ды представлены пиритовыми, халькопирит-пиритовыми, халькопирит-сфалерит-пиритовыми, халькопирит-сфалерит-галенит-пиритовыми и галенит-сфалеритовыми разностями.

Прожилково-вкрапленные руды пользуются незначительным распространением. Рудообразующими минералами являются пирит, халькопирит, сфалерит, галенит, в меньшей степени блеклые руды, ковеллин.

В порядке распространения в рудах минералы образуют такой ряд: пирит, халькопирит, сфалерит, галенит, блеклая руда, арсенопирит, магнетит. Из нерудных присутствуют кварц, кальцит, серицит, хлорит, барит.

Химическим и спектральными анализами в рудах устанавливаются мышьяк, сурьма, молибден, кобальт, никель, барий, галлий, германий, олово, кадмий, индий. В породах палеозоя вокруг рудных тел развиты ореолы меди, цинка, свинца, бария, серебра, мышьяка, молибдена, кобальта.

Ореолы рудных элементов Джусинского месторождения характеризуются разнообразием форм. В разрезе и плане ореолы имеют форму полос, линз, лент с неправильными извилистыми очертаниями, вытянутых вдоль зон расщеливания и тектонических нарушений [7].

Ореолы в пределах месторождения не являются сплошными, равномерно охватывающими рудные тела со всех сторон. Участки с аномальными содержаниями элементов чередуются с полосами пород с фоновыми содержаниями. Такое положение обусловлено различием физико-механических свойств пород, их различными фильтрационными свойствами. В плане ореолы также в основном повторяют морфологию рудных тел, иногда приобретая причудливые, извилистые очертания (рисунок 1).

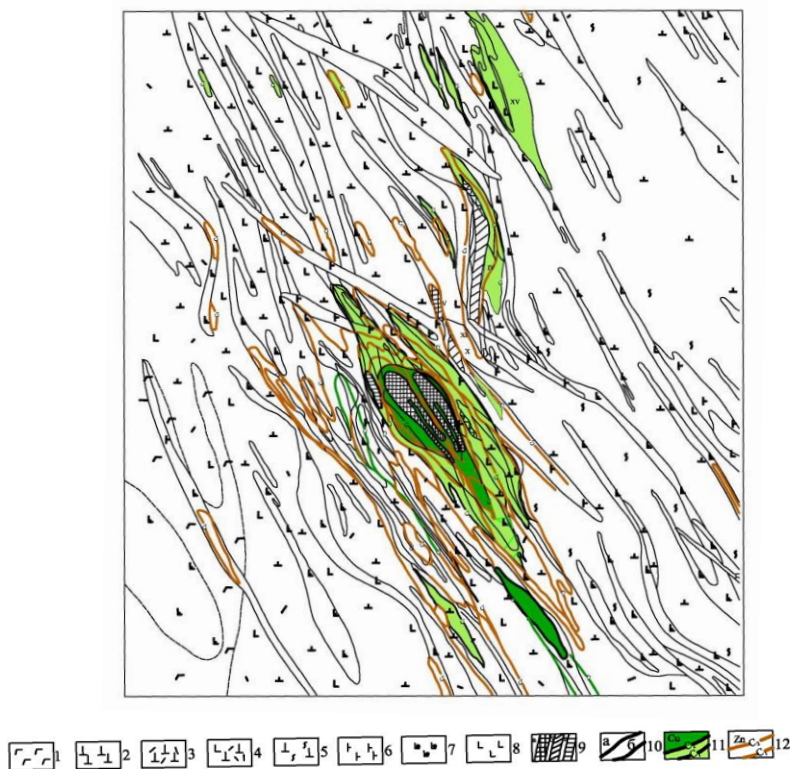


Рисунок 1 – Ореолы основных типоморфных элементов в породах палеозоя Джусинского месторождения. 1 – диабазы и диабазовые порфиристы; 2 – дацитовые порфиристы; 3 – туфы дацитовых порфиритов; 4 – порфиристы дацитового и андезито-дацитового состава и их лавобрекчии, липариты; 5 – кварцсерицитовые породы и сланцы; 6 – диориты, диоритовые порфиристы; 7 – габбро-диабазы; 8 – диабазы; 9 – руды: а) медные и полиметаллические сплошные, б) серноколчеданные, в) медные и полиметаллические вкрапленные; 10 – геологические границы пород: а) достоверные, б) предполагаемые; 11 – ореолы меди в изовероятностных линиях; 12 – ореолы цинка в изовероятностных линиях.

Медь образует выдержанный высокоаномальный ( $Ka=25$ ) ореол вокруг рудных тел линзовидной и полосовидной формы. Вниз по падению зоны ширина ореола несколько уменьшается. Ореолы меди тяготеют непосредственно к рудным телам. В плане ореолы меди фиксируются в центральной части месторождения, непосредственно вокруг рудных тел. Форма их линзовидная с неровными очертаниями. Здесь развиты два ореола. Западный среднеаномальный ( $Ka=7,5$ ) и восточный – высокоаномальный ( $Ka=150$ ). Направление простирания ореолов меди строго определяется ориентировкой зон расщепления и простиранием вмещающих пород.

Ореолы цинка по размерам и концентрациям в приводимом разрезе близки к ореолам меди. Ореол цинка обладает высокой аномальностью ( $Ka=60$ ). Со стороны лежачего бока зоны ореол менее контрастен ( $Ka=6$ ) и меньшей мощности. В плане цинк образует широкий ореол, высокоаномальный ( $Ka=120$ ), линзовидной формы, расщепляющийся по простиранию согласно сланцеватости и простиранию пород. Севернее, вокруг серноколчеданного рудного тела, цинк образует среднеаномальный ( $Ka=8$ ) ореол линзовидной формы, расположен в контуре ореола меди.

Ореолы свинца в разрезе тяготеют непосредственно к рудным телам в виде незначительных по мощности линз и полос и обладают высокой аномальностью ( $Ka=83$ ). Вниз по падению рудной зоны ореолы свинца не исчезают, а продолжают с довольно высокими содержаниями. В плане свинец образует ореолы мощных размеров. Его высокоаномальные ( $Ka=30$ ) ореолы вписываются в таковые меди и цинка. Располагается ореол свинца вокруг рудных тел, в центральной части участка, направление подчинено зонам расщепления, форма его линзовидная с расщепляющимися окончаниями.

Ореолы бария в целом совпадают с ореолами меди, цинка, свинца и характеризуются высокой аномальностью ( $Ka=125$ ). Более выдержанные ореолы его развиты со стороны лежачего бока рудной зоны, непосредственно вокруг рудного тела №2 со стороны висячего блока и в верхней выклинке его. Между рудными телами наблюдаются поля фоновых содержаний бария. Со стороны висячего бока рудной зоны развит небольшой по размерам ореол, выклинивающийся по падению. В плане барий образует высокоаномальный ( $Ka=125$ ) ореол непосредственно около рудных тел.

Серебро и мышьяк приурочены непосредственно к рудным телам. Вокруг них эти элементы образуют слабые ореолы со стороны висячего бока рудной зоны мощностью до 5 м. Максимальное содержание мышьяка 0,03%, серебра – 0,001%. Вниз по падению ореолы не выклиниваются. Кроме того, серебро образует маломощный ореол вдоль лежачего бока рудного тела №2. В плане эти элементы образуют ореолы, располагающиеся непосредственно около рудных тел. Форма их линзообразная.

Кобальт образует высокоаномальные ( $K_a=50$ ) ореолы линзовидной, полосовидной формы, располагающиеся в лежащем боку рудной зоны. В виде узкой полосы ореол тяготеет к лежащему боку нижнего рудного тела. Прослеживается вниз по падению. В плане кобальт образует линзовидной формы ореол, высокой аномальности ( $K_a=50$ ), раздваивающийся в северо-западном направлении.

Как и кобальт, молибден образует высокоаномальные ( $K_a=40$ ) ореолы со стороны лежачего бока рудной зоны, но более широкие. Ширина ореольной полосы молибдена достигает 40 м. В плане низкоаномальные ( $K_a=3$ ) ореолы молибдена оконтуривают рудные тела, удаляясь от них на расстояние до 20-25 м.

Основные данные геохимических ореолов рудных элементов, описанных выше, сведены в таблице 1. Из таблицы следует, что вокруг рудных тел Джусинского медноколчеданно-полиметаллического месторождения в породах палеозоя на уровне эрозионного среза медь, цинк, свинец, барий, кобальт образуют высокоаномальные геохимические ореолы и только молибден образует низкоаномальные. Максимальное содержание серебра достигает  $1 \cdot 10^{-3} \%$ , а мышьяка –  $60 \cdot 10^{-3} \%$ .

Таблица 1 – Основная характеристика геохимических ореолов в породах палеозоя Джусинского месторождения

| Наименование                                  | Ед. изм        | Cu    | Zn    | Pb    | Ba    | As   | A g  | Co    | Mo    |
|-----------------------------------------------|----------------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|
| Макс. аномал. содерж.                         | $10^{-3} \%$   | 600   | 600   | 100   | 1000  | 60   | 1    | 10    | 3     |
| Коэф. аномал.                                 |                | 150   | 120   | 83    | 125   | -    | -    | 50    | 3     |
| Площадь ореола на уровне мин. аномал. содерж. | м <sup>2</sup> | 39120 | 52520 | 18480 | 12360 | 7500 | 8000 | 10720 | 11680 |
| Мощн. ореола на ур. мин. аномал. содержания   | м              | 200   | 210   | 140   | 180   | 50   | 60   | 20    | 40    |

Если расположить рудные элементы в порядке убывания площадей геохимических ореолов, которые они образуют вокруг рудных тел, то получится такой ряд: цинк, медь, свинец, барий, молибден, кобальт, серебро, мышьяк. Данное расположение названных элементов отражает горизонтальную зональность геохимических ореолов. Последняя обусловлена различной подвижностью этих элементов.

Анализируя данные по распределению величин отношения среднеаномальных содержаний пар элементов, изменений с глубиной линейных продуктивностей и их отношений, можно сделать вывод, что вертикальная зональность геохимических ореолов Джусинского месторождения может быть выражена следующим рядом элементов (снизу вверх): молибден, медь, цинк, свинец, барий, серебро, мышьяк.

Причиной зональности является так называемый «фильтрационный эффект», летучесть некоторых элементов и их соединений, изменение температуры и давления на пути следования гидротермальных растворов.

Отклонения наблюдаемой зональности от теоретической объясняется, с одной стороны, различием физико-механических свойств вмещающих пород и, с другой стороны, в значительной степени многостадийностью рудоотложения. Наличие нескольких стадий рудообразования, которые характеризуются различным составом и концентрациями рудоносных растворов, обуславливает образование руд и, естественно, геохимических ореолов разного состава, часто с наложением их друг на друга, что значительно усложняет картину зональности и затрудняет ее изучение. Кроме того, наличие сближенных рудных тел (к тому же и различного состава) значительно усложняет картину вертикальной зональности, часто затушевывая ее. Наиболее четко зональность проявляется вокруг сравнительно простых по форме и составу рудных тел.

Необходимо отметить, что развитые в пределах Джусинского месторождения серноколчеданные и полиметаллические рудные тела характеризуются геохимическими ореолами в породах палеозоя определенного круга элементов. Вокруг серноколчеданных тел значительным развитием пользуются ореолы кобальта, молибдена, мышьяка, серебра, в меньшей степени – меди, свинца и цинка. Вокруг полиметаллических рудных тел развиты ореолы цинка, меди, свинца и бария, в меньшей мере – серебра. Этот эффект необходимо учитывать при геохимических поисках скрытых полиметаллических и серноколчеданных рудных тел.

#### Список литературы

1. Черняхов, В.Б. О состоянии геохимических методов поисков в Оренбургской области./ В.Б.Черняхов. Проблемы геологии, охраны окружающей среды и управления качеством экосистем. Оренбург, ОГУ, 2006. С.424-429.

2. Черняхов В.Б. Экологически опасные элементы в почвенном покрове Джусинского месторождения / В.Б.Черняхов, И.В.Куделина // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Многопрофильный университет как региональный центр образования и науки». ИПК ГОУ ОГУ ISBN 978-5-7410-0941-3, 2009г.

3. Матвеев, А.А. Геохимические методы поисков полезных ископаемых/А.А.Матвеев, А.П.Соловов // – Москва: Изд. КДУ, 2011.

4. Черняхов, В.Б. Экологически опасные элементы в подземных водах Джусинского месторождения /В.Б.Черняхов, И.В.Куделина// Межвузовская всероссийская конференция, посвященная 75-летию кафедры динамической

геологии и гидрогеологии Пермского госуниверситета и 105-летию со дня рождения ее основателя профессора Максимовича Г.А. - .Пермь, 2009.

5. 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.

6. Черняхов, В.Б. Тяжелые металлы в растительной среде Джусинского медноколчеданного месторождения /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.

7. Черняхов, В.Б. Геохимические ореолы медноколчеданных месторождений Оренбургского Урала: учебное пособие / В.Б.Черняхов, Е.Г.Щеглова; Оренбургский государственный университет. – Оренбург: ОГУ, 2015 – 353 с.

# **ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В УСЛОВИЯХ ПОЛУАРИДНОГО КЛИМАТА ВОСТОЧНОГО ОРЕНБУРЖЬЯ**

**Леонтьева Т.В. канд.геол.-минерал. наук**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Оренбургский государственный университет»**

Территория Восточного Оренбуржья отличается острым дефицитом водных ресурсов, что препятствует социально-экономическому развитию региона. Резко континентальный климат господствующий на территории исследуемого региона усугубляется близостью пустынь Центральной Азии и Казахстана, что создает на юго-востоке региона уже полуаридную климатическую ситуацию. В связи с этими условиями аккумулируемые паводковые воды в поверхностных водоемах подвергаются большим потерям накапливаемых вод на испарение, и в недостаточной степени обеспечивают возрастающие потребности в водных ресурсах. Поэтому требуется внедрение новых современных технологий с позиций более внимательного учета климатических условий и особенностей геологического строения рассматриваемой территории. Исследования направлены на рассмотрение ситуации сложившийся в регионе и обеспеченность его социально-экономического развития в условиях полуаридного климата и обедненности водными ресурсами.

На исследуемой территории господствует континентальный климат с теплым летом и суровой зимой со снежным покровом. Количество осадков относительно не велико, и характерны большие температурные амплитуды, возрастающие с северо-запада на юго-восток вместе с изменениями ландшафтно-климатической ситуации. Продолжительность периода без отрицательных температур составляет в среднем 109 дней. Резко континентальный климат региона отличается большими перепадами температур воздуха, средних за самый холодный и самый теплый месяцы, достигающими 37°C. Разность абсолютных температур достигает 89°C.

Для степей региона характерны сильные ветры (бураны) при низких температурах. Снеговой покров устойчиво ложится 21 ноября и сходит 6 апреля. Его продолжительность достигает на северо-западе 150 дней. Высот снежного покрова варьирует от 40,0 до 20,0 см, уменьшаясь к юго-востоку. Глубина промерзания почвы соответственно изменяется от 70,0 см до 2,0-х м.

Осадки в регионе выпадают неравномерно, составляя на северо-западе более 350 мм/год и менее 250 мм/год на юго-востоке. Более половины осадков выпадает в теплый период, но величина испарения превышает их количество в 2-3 раза. Поэтому, в целом, климат региона засушливый. Дефицит водных ресурсов обусловлен так же преобладанием поверхностного стока над подземным, быстрым поверхностным стоком и ливневым характером осадков. Иногда за один день выпадает до 50 % нормы теплого периода.

Несмотря на наличие здесь богатейших минерально-сырьевых ресурсов, освоение их крайне затруднено водохозяйственными трудностями [2, 5, 10]. Оно обусловлено климатическими условиями, не совершенством технологий и недостатком профессиональных кадров, способных внедрять современные технологии.

На формирование природных вод региона и водного стока климатические условия оказывают влияние в комплексе с ландшафтными особенностями и геологическим строением. Они определяют высокую уязвимость к загрязнению и к техногенной нагрузке. Это в значительной степени затрудняет обеспечение населения и предприятий водными ресурсами. Поэтому исследования процессов формирования поверхностных и подземных вод и гидрогеологических условий региона с целью оптимизации водного хозяйства и предотвращения негативных процессов исключительно актуальны. Автором собраны данные, характеризующие водные ресурсы региона с обследованием и опробованием водоисточников. Территория исследуемого региона относится к горно-складчатым районам Восточного склона Южного Урала. Она испытывает продолжительные процессы денудации в течение мезозоя и кайнозоя. За это длительное время горные сооружения превратились в волнистую и широкую возвышенную равнину с грядами холмов и отдельных останцов на склонах речных долин, лишённых лесных насаждений, сохранившихся только по берегам рек в виде кустарников и одиночных деревьев.

Речная сеть развита недостаточно. На западе территории расположен бассейн р. Урал, а на востоке – бессточная область с внутренним стоком, и только на крайнем северо-востоке небольшая площадь относится к Тобольскому бассейну (рис. 1). Реки региона представлены правобережными притоками Ори и левобережным притоком р. Урал – Кумак (Киембай, Карабутак и Славенка). Они весной многоводны, а летом превращаются в цепочку мелких водотоков и плесов.

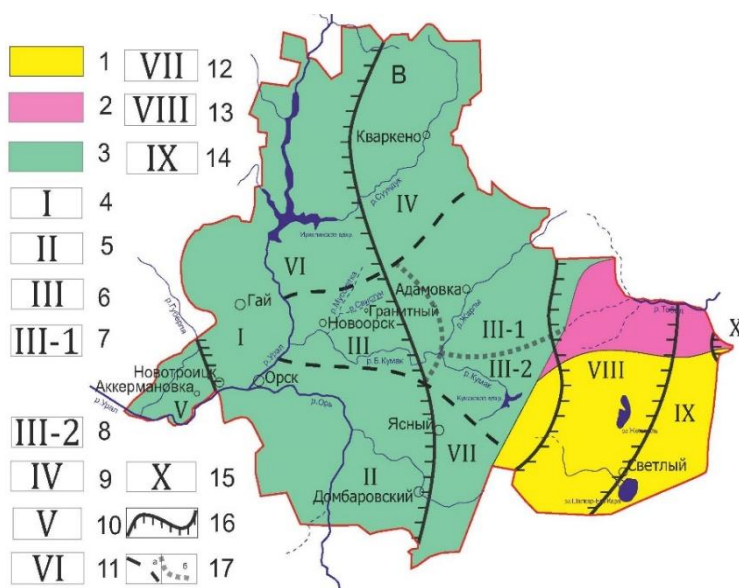


Рис. 1. – Бассейны стока территории Восточного Оренбуржья (составил автор с использованием [7, 8]):

В – бассейн трещинных вод Восточного Оренбуржья; Макробассейны стока: 1 – Область внутреннего стока; 2 – Тобольский, 3 – Уральский; Мезобассейны стока: 4 – Губерлинский; 5 – Орский; 6 – Больше-Кумакский; 7 – Жарлыкский; 8 – Кумакский; 9 – Суундукский; Гидрогеологические

структуры: 10 – Центрально-Уральская мегазона; 11 – Тагило-Магнитогорская



мегазона; 12 – Восточно-Уральская мегазона; 13– Зауральская мегазона; 14 – Айкенская антиформа; 15 - Тюмено-Кустанайская (Тургайская) мегазона; 16 – границы тектонических структур; 17 - а – границы мезо-бассейнов первого порядка; 17 - б – границы мезо-бассейнов второго порядка.

Горно-складчатая система Урала сложена разновозрастными породами от протерозоя до четвертичного периода. Самые древние представлены метаморфическими сланцами, кварцитами и гипербазитами. Ими сложены ядра антиформ Восточно-Уральской мегазоны [1, 2]. Материал этой мегазоны представлен продуктами ассимиляции с образованиями каледонского и герцинского циклов тектогенеза. Интрузии Карабутацкого и Адамовского массивов Восточно-Уральской мегазоны представлены гранитами, гранитоидами, диоритами, серпентинитами, реже гранито-гнейсами, пироксенитами, дунитами и габбро, возраст которых определен в интервале от протерозойского до нижнего отдела каменноугольного периода.

Эффузивные и вулканогенно-осадочные породы девонского и каменноугольного возраста на западе региона по данным ВЭЗ достигают 25 км и более [2, 3]. Среди пород девонского возраста за картографированы песчаники, алевролиты, гравелиты, конгломераты, известняки, порфириты и сланцы. Среди пород каменноугольного возраста преобладают известняки, песчаники, аргиллиты, конгломераты, глинистые сланцы, андезиты, диабазы и туфы мощностью 1000 м. Пермская система представлена гравелитами, конгломератами, аргиллитами, алевролитами, песчаниками, а в нижней части – гипсами, ангидритами, алевролитами, аргиллитами и известняками. Породы в плане и разрезе фациально изменчивы с общей мощностью до 2100 м.

Орская и Таналыкская мезозойские депрессии сложены песками, песчаниками и галечниками средней и нижней юры. Они перекрыты глинисто-алевролитовыми породами с линзами песков и песчаников мощностью более 100 м. Породы мелового возраста мощностью до 320 м представлены конгломератами и песчаниками, перекрытыми глинами и суглинками с линзами конгломератов и песков, локально кварцевых и глауконитовых с включениями фосфоритов, и конгломератов. Песчано-глинистые отложения неогена мощностью 50 м распространены в Орской депрессии [1].

Повсеместно распространены аллювиальные, делювиальные и элювиально-пролювиальные образования. Аллювий развит в приречных зонах, а элювиально-делювиальные образования – на приводораздельных площадях. Аллювий сложен песчано-гравийно-галечными и супесчано-суглинистыми разностями мощностью до 20 м. Мощность элювиально-делювиальных суглинков варьирует в пределах 10-20 м.

Рассмотренные климатические особенности территории в комплексе с физико-географическими условиями и геологическим строением и определяют характер распределения водных ресурсов.

Исследуемая территория – это южная часть Уральской гидрогеологической мегазоны. К ней, в основном, приурочен Уральский макро-бассейн стока. Сосредоточение подземных вод здесь приурочено к аллювиальному водонос-

ному горизонту и к зонам трещиноватости пород палеозоя. Поверхностные и подземные воды взаимосвязаны с глубиной залегания уровня подземных вод 2,0-4,0 м. Зеркало грунтовых вод, например, у водохранилища «Гранитное» имеет уклон 0,0025. Питание подземных вод осуществляется за счет атмосферных осадков. Аллювий рек и ручьев в Восточно-Уральской мегазоне сложен песчано-гравийно-галечными отложениями, формирующими аллювиальный водоносный горизонт обычно небольшой мощности. Как правило, им сложена пойма и первая надпойменная терраса. Коэффициент фильтрации аллювия обычно не превышает 10-15 м/сут [6].

Трещинные воды развиты обычно до глубины 30-60 м. Так, например, в скважинах, пробуренных у хвостохранилища горнодобывающего предприятия в Новоорском районе, воды трещинного типа вскрыты в интервале глубин 3,6-9,8 м. Уровень воды в скважинах устанавливался в интервале глубин 3,0-6,8 м. Абсолютные отметки уровня составили 250,4-258,60 м. Некоторые скважины оказались первоначально безводными. Вода в них появилась через сутки на глубинах до 6,0 м и с отметками до 243,6 м. Воды трещинного типа разгружаются в аллювиальный водоносный горизонт рек и ручьев. Несмотря на относительно небольшую мощность аллювия, он обеспечивает хозяйственно-питьевое обеспечение населения небольших поселков с количеством жителей порядка 1 тыс. человек. Хорошая взаимосвязь аллювиального водоносного горизонта с водами зон трещиноватости массивов палеозойских пород и строительством водохранилищ, аккумулирующих часть паводкового стока, в какой-то степени обеспечивает население, но недостаточно для перспективного социально-экономического развития территории [7, 8, 9].

Таким образом, рассмотрена территория и сложившаяся на ней ситуация в регионе, а также ее взаимосвязь с социально-экономическим развитием в условиях полуаридного климата. На территории требуется внедрение новых современных водохозяйственных технологий основанных на учете климатических условий и особенностей геологического строения рассматриваемой территории, и в первую очередь, использование методов восполнения эксплуатационных запасов подземных вод на всей исследуемой территории.

#### Список литературы

1. Гаев А.Я. Гидрогеохимия Урала и вопросы охраны подземных вод: учеб. пособие [Текст] / А.Я. Гаев. - Свердловск: Изд-во Урал, ун-та, 1989. -368 с.
2. Гаев А.Я. Фундаментальные и прикладные проблемы гидросферы. Часть 1. Основы гидрогеологии: учеб. пособие. [Текст] / А.Я. Гаев, Ю.А. Килин, Е.Б. Савилова, О.Н. Маликова / под общ. ред. А.Я. Гаева. – М.: Университетская книга, 2016. – 160 с.
3. Гаев А.Я. О техногенной метаморфизации химического состава подземных вод в районах Южного Урала [Текст] / А.Я. Гаев, В.С. Самарина, Ю.М. Нестеренко// Екатеринбург: Изд-во УрО РАН, - 2000. 144с.
4. Гаев А.Я. Условия формирования подземных вод Оренбургской области. [Текст] / А.Я. Гаев, И.В. Куделин, Т.В. Леонтьева, Ю.М. Погосян, Е.Б. Са-

вилова //Гидрогеология и карстование: межвузовский сборник научных трудов: Пермь, 2013. - Вып. 19. - С. 88-94.

5. Гаев А.Я. Проблема воды, здоровья и безопасности Оренбургжцев в перспективе. [Текст] / А.Я. Гаев, И.В. Куделин, Т.В. Леонтьева, И.Н. Алферов, Е.Б. Савилова //Вестник Волжского ун-та им. В.Н. Татищева. - Тольятти, 2013. - №4 (14). - С. 20-24.

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

7. Леонтьева Т.В. О гидрогеологических особенностях водохозяйственного освоения восточного Оренбуржья. [Текст] / Т.В. Леонтьева // Наука, новые технологии и инновации. Бишкек, 2018. - №2. - С. 73-76.

8. Леонтьева Т.В. Гидрогеологические условия водохозяйственного освоения территории Восточного Оренбуржья. [Текст] / Т.В. Леонтьева // Сборник Устойчивое развитие горных территорий Кавказа. Коллективная монография по материалам Всероссийской научно-практической конференции с международным участием г. Грозный - 2018 - Том 1- С. 147-180.

9. Леонтьева Т.В. Вопросы методики гидрогеологических исследований и обоснование возможности восполнения запасов подземных вод. [Текст] / Т.В. Леонтьева // Известия вузов Кыргызстана. Бишкек, - 2018. - №2. - С. 14-17.

10. Леонтьева Т.В. Пути возможного увеличения продуктивности действующих водозаборов Восточного Оренбуржья. [Текст] / Т.В. Леонтьева //Наука новые технологии и инновации. Бишкек, - 2018. - №3. - С. 20-23.

## **ЗАГРЯЗНЯЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ПРИРОДНУЮ СРЕДУ**

**Липова Н. Н., Солопова В. А., канд. техн. наук, доцент  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Оренбургский государственный университет»**

В данной статье изучены вредные факторы горнодобывающей промышленности, которые так или иначе оказывают негативное воздействие на подземные воды и атмосферу. Данные вещества выбрасываются в окружающую среду посредством традиционной добычи полезных ископаемых, а также при переработке некоторых урановых руд, поэтому целесообразно исследовать особенности загрязняющего влияния горнодобывающей отрасли на окружающую природную среду. В заключении сделаны соответствующие выводы и предложен ряд мероприятий, которые обеспечили бы большую безопасность природных ресурсов и воздушного бассейна от воздействия веществ, выбрасываемых при добыче и переработке ископаемых на горнодобывающих предприятиях.

Сегодня, в период активной и непрерывной добычи полезных ископаемых, горнодобывающая промышленность оказывает значительное воздействие на природу вокруг, тем самым внося свои изменения в ее гармонию и порядок. В то время, как на предприятиях активно идет работа, за пределами завода можно заметить весьма немалое нарушение экологического равновесия, особенно там, где непосредственно находится точка горнодобывающего производства – фабрики, рудники или шахты.

Ведущими отраслями горнодобывающей промышленности можно считать следующие: добыча энергетического минерального сырья, переработка и добыча цветных, черных и легирующих металлов, нерудного индустриального сырья, полудрагоценных и драгоценных камней, а также химического сырья [1, с. 26].

Известно, что добыча полезных ископаемых – достаточно распространённая сфера деятельности, как в нашей стране, так и за рубежом (это зависит от количества и объема залежей). Предприятия горнодобывающей промышленности на современном рынке занимают первые позиции. Стоит выделить наиболее известные и крупные отечественные компании, которые достигли немалых успехов в горнодобывающей отрасли, они отмечены на схеме, на рисунке 1.



Рисунок 1 – Ведущие российские компании в горнодобывающей отрасли [4, с. 356]

Однако, даже при большом успехе горнодобывающих компаний, размер ущерба, который наносится природе из-за процессов производства, усугубляется наличием большинства факторов, которые оказывают негативное влияние, которое также затрагивает и другие смежные отрасли, связанные с транспортными коммуникациями или градостроительными работами.

Основным из факторов формирования гармоничной и благоприятной окружающей среды выступают техногенные процессы, которые образуются при активной работе горнодобывающих предприятий.

На рисунке 2 показаны основные формы влияния горнодобывающей промышленности на природную среду (Рис. 2).



Рисунок 2 – Основные направления влияния горнодобывающей промышленности на окружающую среду

Подобное влияние имеет характер: глобальный, региональный (до 1000-1500), локальный (от 15 до 70-100 км) [7].

Охват добычи твердых полезных ископаемых зависит именно от способа добычи, поэтому некоторые способы могут быть быстрее и эффективнее, но его влияние на окружающую среду будет намного сильнее. Технология добычи может быть подземной и открытой [10]. К примеру, при открытом варианте добычи полезных ископаемых наблюдаются существенные изменения природы, так как наблюдается нарушение поверхности над месторождениями и создание в области добычи отвалов забалансовых руд и породных отвалов.

Особенно заметные нарушения поверхности земли отмечаются при добыче полезных ископаемых открытым способом, потому что для данного вида работ выделяется большие территории, которые по окончании добычи уже не пригодны для с/х нужд, и вообще выходят из общего строя экологической системы. Такие территории становятся притяжением эрозийных процессов, которые с каждым годом втягивают в себя новые территории, таким образом меняется и сам ландшафт этой местности.

Основные загрязняющие вещества горнодобывающей промышленности оказывают значительное воздействие на природную среду, Основные и часто встречающиеся вещества выделены на схеме ниже (Рис. 3).

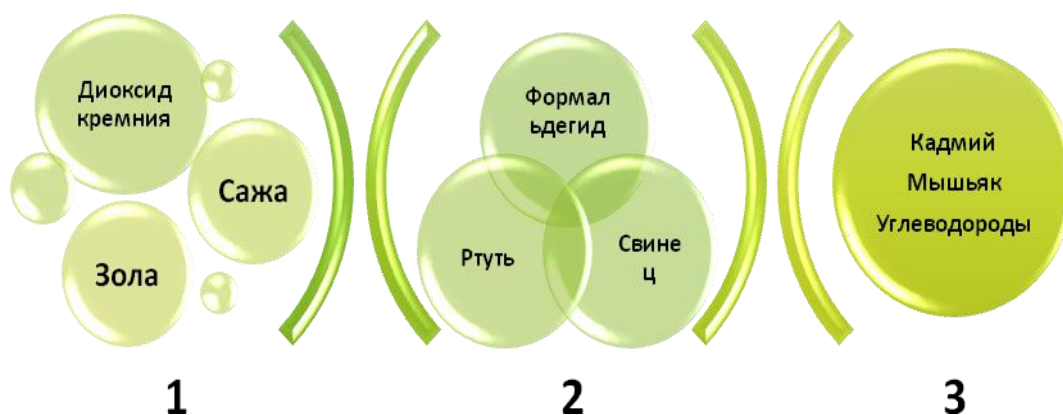


Рисунок 3 – Основные загрязняющие вещества горнодобывающего производства [2]

Наибольшему влиянию горнодобывающей промышленности подвергаются основные элементы экологической среды.

Так, выбросы в атмосферу загрязняющих веществ происходят вследствие разработки полезных ископаемых на объекте, или при открытой разработке угля и сланца, в процессе производственных работ технологического комплекса шахт и поверхности отвалов, производства брикетов, обогащении твердого топлива и др.

В атмосферу также могут быть выброшены загрязняющие вещества такого типа: сероводород (выделяется при горении породных отвалов), пыль, сернистый ангидрид, оксиды азота, а также оксид углерода [6, с. 137].

Интенсивное пылеобразование, существенно загрязняющее атмосферу, происходит в начале строительства горнодобывающих предприятий, в процессе эксплуатации практически при всех технологических работах, при прохождении горных разработок, добыче полезных ископаемых и транспортировке.

Стоит отметить и влияние загрязняющих веществ на почву. Горнодобывающие предприятия по всему миру занимаются добычей полезных ископаемых из недр земли, поэтому наблюдается особенно сильное нарушение поверхностных слоев земли [11]. В таком случае почва может утратить свою хозяйственную ценность, что немаловажно для большинства прилегающих территории.

При использовании шахтного способа добычи полезных ископаемых также отмечается негативное воздействие на природные ландшафты, находящиеся непосредственно вблизи объекта.

Также, когда частично деформируются или передвигаются горные породы, то после этого на почве можно заметить провалы или прогибы, которые впоследствии заполняются атмосферными осадками или паводковыми водами.

Негативное влияние от проведения подземных горных разработок проявляется в засорении поверхности земли, в результате выноса пустых пород, которые складывают в отвалах.

В итоге может произойти отчуждение с/х земель, атмосфера может быть загрязнена пылью и газами, понизится продуктивность угодий, находящихся по соседству, а также отмечается гидрогеологический режим определенной местности [5, с. 245]. Воды, которые стекают с образовавшихся отвалов, токсичны и могут нанести непоправимый урон растениям, которые находятся на близлежащей территории.

Также предприятия горнодобывающей отрасли оказывают очень сильное влияние на грунтовые и поверхностные воды. Если не использовать определенные меры предосторожности, то особо опасные химические вещества, такие как ртуть, мышьяк, серная кислота, могут оказаться на поверхности или под водой [12]. С огромным объемом воды, которая используется при дренаже шахт, водной добычи, охлаждения шахт, также велика вероятность того что, все загрязняющие химические вещества могут попасть в поверхностные или грунтовые воды. Так как на горнодобывающих предприятиях скапливается большой объем сточных вод, то у большинства фабрик существуют затруднения с утилизацией отходов, потому что в них есть определенный уровень загрязнения.

Горнодобывающая промышленность в разном размере может оказывать свое воздействие на биоразнообразие водоемов, находящихся по близости к объектам. Зачастую результаты деятельности горнодобывающего предприятия могут повлечь прямое отравление, особенно тогда, когда загрязнители биодоступны в воде или имеют высокую подвижность в отложениях. Также стоит от-

метить, что шахтный дренаж имеет свойство менять рН воды, это приводит, в свою очередь, к тому, что затрудняется дифференциация прямого воздействия на организмы от воздействий, которые вызваны, непосредственно изменениями рН [9, с. 11].

Таким образом, стоит выделить то, что для того чтоб сохранить природные ресурсы от неизбежного истощения и загрязнения в результате развития горнодобывающей промышленности необходимо стремиться к рациональному использованию недр в процессе добычи полезных ископаемых в месторождениях.

Также для разрешения данного рода проблем можно применять комплексные социальные, производственные, экономические, а также научно-технические мероприятия. Из-за того, что горнодобывающая промышленность затрагивает некоторые другие смежные сферы народного хозяйства, то подобная проблема влияния на окружающую среду является межотраслевой.

В реальности охрана окружающей среды происходит при поддержке технических инженерных решений. Один из самых результативных методов является внедрение определенных безотходных или малоотходных технологий в производственный процесс горнодобывающих предприятий.

Для надлежащей охраны природных объектов, в горнодобывающей отрасли необходимо применять комплексный подход к утилизации и использованию отходов, а также некоторые основные мероприятия, такие как, рациональное использование и охрана атмосферы, земель, недр и водных ресурсов.

Предприятия угольной промышленности, относятся к числу производств, которые загрязняют окружающую среду сточными водами. В результате их работы происходит истощение запасов подземных вод в ходе осушения и эксплуатации угольных месторождений, а также загрязнение поверхностных вод сбросами карьерных, шахтных и промышленных неочищенных сточных вод.

Для предотвращения загрязнения водных ресурсов точными водами и прочими загрязняющими веществами, которые выбрасываются с горнодобывающих предприятий, необходимо обеспечить:

- качественный контроль очищения сточных вод;
- минимизацию размеров притоков воды в горные выработки;
- применение шахтных сточных вод для последующего технического использования фабриками или для сельскохозяйственных нужд;
- своевременное понижение загрязнённости вод в ходе подземных горных выработок, посредством проведения необходимых мероприятий.

На сегодняшний день развитие определенных инженерных технологий определяет собой осуществление охраны окружающей среды, когда главным направлением интенсификации производств является внедрение малоотходных



технологий, которые помогут значительно сократить размер вредного влияния промышленности на природную среду.

В заключение стоит отметить, что по мнению авторов, для улучшения общего экологического состояния близлежащих к горнодобывающим предприятиям территорий и для быстрого увеличения результативности природоохранных мероприятий нужно применять такую технологию, когда отходы горнодобывающего предприятия должны перерабатывать в товарную продукцию для последующего использования их в производственном процессе или в какой-либо другой отрасли.

Таким образом, применение вышеизложенных способов позволит уменьшить воздействие горнодобывающей промышленности на экологию.

#### Список литературы

1 Бубнов В.К. Извлечение металлов из замагазинированной руды в блоках подземного и штабелях кучного выщелачивания / В.К. Бубнов, А.М. Капканщиков, Э.К. Спирин – Целиноград: Жана-Арка, 2012. – 307 с.

2 Бубнов В.К. Теория и практика добычи полезных ископаемых для комбинированных способов выщелачивания. / В.К. Бубнов, А.М. Капканщиков, Э.К. Спирин – М.: Акмола, 2012. – 522 с.

3 Заболоцкий К.А. Оптимальный комплекс гидрогеологических и геоэкологических исследований месторождений металлов в корах выветривания применительно к отработке их способом подземного выщелачивания: автореф. дис. ... канд. – Екантеринбург: УГГУ, 2018. – 91 с.

4 Кашников, Ю.А. Механика горных пород при разработке месторождений углеводородного сырья / Ю.А. Кашников. - М.: Недра, 2020. - 467 с.

5 Комащенко В.И., Голик В.И., Дребенштедт К.К. Влияние деятельности геологоразведочной и горнодобывающей промышленности на окружающую среду. М.: КДУ, 2010. – 356 с.

6 Мамилов В.А. Добыча урана методом подземного выщелачивания. – М.: Атомиздат, 2020. – 248 с.

7 Сабитова А.Г., Гиниятуллин Р.Х., Кулагин А.Ю., Гарипова С.Р. Расчет природоохранных мероприятий эколого-экономической эффективности при освоении месторождения марганцовистых известняков // Известия уфимского научного центра российской академии наук, 2012. - № 2. - С. 35-39.

8 Фомин П.И. Горная и горнозаводская промышленность юга России / П.И. Фомин. - М.: Нобель Пресс, 2019. - 814 с.

9 Чесноков Н.И., Петросов А.А. Системы разработки месторождений урановых руд. – М.: Атомиздат, 2012. – 22 с.

10 Борецкий, Е. А. Глобальная горнодобывающая промышленность / Е. А. Борецкий, М. С. Егорова. – Текст: непосредственный // [Электронный ресурс] Молодой ученый. – 2015. - № 11.4 (91.4). – С. 40-45. – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/91/20131/> (дата обращения: 29.04.2021).

11 Борецкий, Е. А. Горнодобывающая промышленность в России / Е. А. Борецкий, М. С. Егорова. – Текст: непосредственный // [Электронный ресурс]

Молодой ученый. – 2015. - № 11.4 (91.4). – С. 45-47. – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/91/20133/> (дата обращения: 29.04.2021).

12 Филонов А.В., Романенко В.О. Экологические проблемы предприятий горнорудной промышленности // [Электронный ресурс] Успехи современного естествознания. – 2016. – № 3. – С. 210-213; Режим доступа: <http://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=35850> дата обращения: 28.04.2021.

# ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЕ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ВОСТОЧНОГО ОРЕНБУРЖЬЯ

**Миганова Ю.В.**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Оренбургский государственный университет»**

В истории геологического развития центральной части восточного Оренбуржья выделяются несколько крупных этапов.

Первый этап раннерифейский этап ( $R_1$ ), это древнейшие геологические события в районе связаны с формированием раннерифейской части стратиграфического разреза. Метаморфические породы яршалинской и бескрыковской 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 [8].

Второй этап ордовикско-пермский этап (О-Р), он 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 [3].

Третий этап геологического развития это рифтогенез и образование океанического бассейна (О- $S_1$ ). 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 (амфиболит-зеленосланцевая формация), глубоководные осадки (углисто-глинисто-кремнистые, глинисто-кремнистые) среднеордовикской новооренбургской толщи (развитой севернее, в долине р.Суундук) и раннесилурийской булатовской толщи.

Четвертый этап заключается в формировании системы островной дуги (ОЗ- $S_2$ ). 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.

Далее следует стадия вторичного спрединга и образования системомодифицированной островной дуги (D1-C1). 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 насыпных вулканов, сложенных пирокластами кукбуктинской толщи (ранне-

среднедевонской 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 (кремнесто-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) [36]. Эта система состояла из четырех гряд: Курмансайской, Джусинской и Ащебутакой. Первая из них состояла из цепочки лавовых щитовых построек базальтов, остальные – из лавово-пирокластических 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 трое в конце раннего девона-эйфеле также образовалась система островной дуги северо-восточного, близкого к субмеридиональному, простираению. Лавово-насыпные и экструзивно-купольные вулканические аппараты были сформированы вулканическими породами средней и верхней части разреза айдырлинской толщи непрерывно дифференцированной формации [4].

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, Ащебутакий 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, габбро-диорит-плагиогранитовой, диорит-грано-диорит-гранитовой, гранодиорит-гранитовой и плагиомигматит-гнейсо-плагиогранитовой формаций.

Стадия затухания островодужного вулканизма и развития терригенно-карбонатной седиментации (C1). В раннем карбоне вулканическая деятельность в районе резко затухает и продолжается только в проницаемых узлах пересечений разломов субмеридионального направления с широтными, северо-западным 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 [5].

Процессы интрузивного магматизма в этот период были сконцентрированы в основном в западном секторе островодужной системы, в Ащebutакском 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 визе продолжавшееся обмеление бассейна и резкое уменьшение поступления терригенного материала в область осадконакопления обусловило формирование мощных разрезов карбонатно-терригенной и известняковой формаций.

Коллизионная стадия (С2-Р). В среднем, позднем карбоне и в перми в условиях сжатия и аккреции структурно-формационных блоков развивается интенсивная складчатость общего смятия в сочетании со взбросами, взбросо-сдвигами, надвигами и тектоническими покровами. Эти процессы сопровождались гранитизацией, интенсивным палингенезом и формированием батолитов кали-натровых гранитов. Увеличение мощности формирующейся континентальной коры привело к ее изостатическому поднятию и образованию в регионе складчатой горной системы [1, 7, 8].

Мезозойско-кайнозойский этап (МЗ-КЗ). 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 сnivelирован, и в конце триаса начинают преобладать процессы химического выветривания. В позднем триасе слабые растягивающие движения привели к образованию Орской депрессии с системой небольших грабенных, выполненных перемытыми продуктами коры выветривания поздне- триасового-раннеюрского возраста.

Раннемезозойский (Т3-Ј1) 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 [1, 2, 6, 7, 8].

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.

#### Список литературы

1. Гаев, А.Я. Проблемы гидросферы города Оренбурга и его окрестностей / А.Я. Гаев, И.В. Куделина, Т.В. Леонтьева // Экология урбанизированных территорий, 2013. № 3. - С. 28-36.
2. Леонтьева, Т.В. О совершенствовании водоснабжения в маловодном Восточном Оренбуржье / Т.В. Леонтьева // Вестник Пермского университета. Геология, 2020. № 1. – С. 59-64.
3. Леонтьева, Т.В. О хозяйственно-питьевом водоснабжении в горно-складчатых районах Оренбуржья [Электронный ресурс] / Леонтьева Т. В. // Вестник Оренбургского государственного университета, 2015. - № 7. - С. 148-155.
4. Леонтьева, Т.В. Условия формирования водных ресурсов на территории Восточного Оренбуржья [Электронный ресурс] / Леонтьева Т.В., Куделина И.В., Фатюнина М.В. // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: Мат. ВНК с междунар. участием. – Оренбург: ОГУ, 2019. – С. 1321-1326.
5. О защите вод питьевого качества и здоровья человека на урбанизированных территориях (на примере Оренбурга) / А.Я. Гаев, И.В. Куделина, Т.В. Леонтьева, Ю.А. Килин // Экология урбанизированных территорий, 2013. - № 2. - С. 41-48.
6. 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.

7. 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.

8. Шевцова, Л.Ф. Отчет «Обобщение материалов по действующим и разведанным водозаборам Оренбургской области с целью оценки возможности увеличения эксплуатационных запасов подземных вод путем их искусственного восполнения» [Текст] / Л.Ф. Шевцова, Ю.Г. Шевцов. – Оренбург. – 1977. – 153



# **КОМПЛЕКСНЫЕ КАДАСТРОВЫЕ РАБОТЫ НА ЗЕМЛЯХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ МО ПОНОМАРЕВСКИЙ РАЙОН**

**Нигматуллина Л.Х., Калиев А.Ж., д-р с.-х. наук, профессор  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Оренбургский государственный университет»**

## **Аннотация.**

Данная тема является весьма актуальной поскольку на сегодняшний день проведение комплексных кадастровых работ играют большую роль в развитии земельных отношений. Проведение государственного кадастрового учета недвижимого имущества подтверждает его существование и позволяет определить его в качестве индивидуально-определенной вещи, что в свою очередь способствует проведению различных сделок и является важным элементом функционирования экономики государства.

**Ключевые слова:** кадастровые работы, земельный участок, государственный кадастровый учет, кадастровая деятельность.

## **Введение**

Для человеческого общества земля имеет важнейшее значение. С ее помощью человек получает пищу, жилье, одежду. Одним словом все самое необходимое для жизни.

От того, насколько хорошо и эффективно используются земельные ресурсы, зависит сохранение благоприятных условий жизни людей не только сегодня, но и на долгие годы вперед.

Необходимость установления правоотношений по определенным земельным участкам и объектам недвижимости, неразрывно связанным с ними. В связи с этим возникает необходимость определить расположение границ этих объектов на местности и учесть полученную информацию и другие уникальные характеристики.

## **Основная часть**

Комплексные кадастровые работы - это кадастровые работы, выполняемые одновременно в отношении всех кадастровых блоков, расположенных на территории одной или нескольких смежных территорий.

Данные работы проводятся с целью уточнения местоположения границ земельных участков, установления расположения на земельных участках вышеуказанных зданий, объектов незавершенного строительства, сооружений. Формирование земельных участков общего пользования, в том числе улиц, набережных, площадей, предусмотрено для правильного выделения земельных участков, на которых расположены здания, в том числе многоквартирные дома, а также осуществляется в целях исправления регистрационных ошибок в информации о местоположении границ объектов недвижимости, которые уже имеются в ЕГРН.

Однако, если на территории кадастрового квартала уже проводились комплексные кадастровые работы, то повторное выполнение не допускается.

Заказчиком работ является уполномоченный орган местного самоуправления муниципального района или городского округа, а также субъекта Российской Федерации. Оплата комплексных кадастровых работ осуществляется за счет бюджетов субъектов Российской Федерации или бюджетов муниципальных районов, городских округов, а также за счет средств, которые направляются в бюджет субъектов Российской Федерации в виде субсидий из федерального бюджета.

Порядок определения общего объема средств федерального бюджета устанавливается Правительством Российской Федерации. Такое финансирование предусмотрено ежегодно, а также порядок распределения субсидий из федерального бюджета между бюджетами субъектов Российской Федерации.

Кадастровые инженеры выполняют комплексные кадастровые работы на основании муниципального или государственного контракта на выполнение этих работ.

Муниципальные власти выполняют функцию заказчика работ. На конкурсной основе они определяются исполнителями этой работы, которые контролируют их проведение и приемку. Росреестр в рамках соглашений оценивает эффективность использования субсидий, выделяемых на проведение комплексных кадастровых работ.

Данный вид работ позволяет выровнять фактическое использование земельных участков в соответствии с установленным целевым назначением и разрешенным использованием. Проведение комплексных кадастровых работ обеспечивает помощь в сборе актуальной информации об объектах недвижимости, расположенных в границах территории одного или нескольких кадастровых кварталов, а именно о размере, площади, местоположении, целевом использовании и других уникальных характеристиках, а также о землепользователях, арендаторах и владельцах земель.

Карта-план территории, подготовленный в результате комплексных кадастровых работ, включает в себя большой объем информации, подлежащей внесению в государственный кадастр недвижимости.

Согласно действующему законодательству, при разделе земельного участка появляется несколько земельных участков. Земельный участок, из которого при разделении образуются земельные участки, перестает существовать. Исключением из этого правила являются следующие случаи

- раздел земельного участка, предоставленный садоводческому, огородническому или дачному некоммерческому объединению граждан;
- раздел земельного участка, находящегося в муниципальной или государственной собственности.

В вышеуказанных случаях земельный участок, раздел которого выполнен, сохраняется в измененных границах. Формирование земельных участков путем выделения может быть произведено по отношению к первоначальному участку, находящемуся в долевой собственности. В частности, выделение земельного участка осуществляется в случае выделения доли или долей из земельного уча-

стка, находящегося в долевой собственности. При выделении земельного участка образуется один или несколько земельных участков.

В Пономаревском районе большинстве случаев пользуются комплексными кадастровыми работами, данная работа более удобна, чем кадастровая работа. Она занимает меньше времени и менее затратна, и удобнее тем, что при данном способе образования земельного участка может быть осуществлен в отношении изначального участка, находящегося в долевой собственности. В частности, выдел земельного участка осуществляется в случае выделения из земельного участка доли или долей, находящегося в долевой собственности. При выделении земельного участка образуются один или несколько участков. Данный вид работы используют при выделе паевых земель. Так как в данном районе много кто был связан с колхозным производством и им положены земли.

Специальные положения Федерального закона "Об обороте земель сельскохозяйственного назначения" регулируют выделение земельных участков за счет земельных долей из земель сельскохозяйственного назначения.

### **Вывод**

В данной работе раскрыта актуальность комплексных кадастровых работ. Она заключается в массовости мероприятий по проектированию земельных участков, их учету и регистрации прав на земельные участки, в связи с реорганизацией земельных отношений

### **Список литературы**

1. <https://dspace.spbu.ru/bitstream/11701/4971/1/st023239.pdf>
2. [https://rkc56.ru/attach/orenburg/docs/Pisma\\_Rosreestra/2020/Pismo-Rosreestra-ot-01.12.2020-N-13-00437\\_20.pdf](https://rkc56.ru/attach/orenburg/docs/Pisma_Rosreestra/2020/Pismo-Rosreestra-ot-01.12.2020-N-13-00437_20.pdf)
3. [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_70088/1536f1e7366fe1f89065e44351ca87834dd24271/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_70088/1536f1e7366fe1f89065e44351ca87834dd24271/)
4. [https://mfcrb.ru/?p=117826#:~:text=Комплексные%20кадастровые%20работы%20\(ККР\)%20—,a%20также%20объектов%20незавершенного%20строительства](https://mfcrb.ru/?p=117826#:~:text=Комплексные%20кадастровые%20работы%20(ККР)%20—,a%20также%20объектов%20незавершенного%20строительства)
5. <https://rkc56.ru/vservices/3312-service>
6. [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_182661/0e1ad2372da908cbec214647522dd9a836b4cb22/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_182661/0e1ad2372da908cbec214647522dd9a836b4cb22/)

## **ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ ТОСЭР Г. КУМЕРТАУ**

**Шарипова С.Г., канд. хим. наук, доцент,  
Нурмиева С.В., канд. биол. наук, доцент  
Кумертауский филиал ОГУ**

Развитие экономики любого уровня невозможно рассматривать без современных экологических аспектов. Любые инвестиционные проекты, их реализация должны вестись с учетом требований эффективного управления природными ресурсами. Программа по созданию территорий опережающего социально-экономического развития (ТОСЭР) – это инструмент развития территорий, предназначенный для поддержки и решения экономических и социальных проблем моногородов за счет модернизации или диверсификации производства. На этих территориях действует особый правовой режим и льготное налогообложение. Формирование инфраструктуры, развитие и эксплуатация человеческого потенциала обеспечит повышение производительности труда и как результат рост экономики. В 2016 году статус ТОСЭР получил город Кумертау.

В настоящее время 30 резидентов ТОСЭР реализуют свои инвестиционные проекты, общий объем инвестиций по которым составляет более 2,4 млрд. рублей. Программа предусматривает развитие инфраструктуры и это дает возможность для реализации проектов, в которых могут участвовать не только частные компании, но и образовательные организации. Администрация городского округа города Кумертау уделяет большое внимание внешнему облику и благоустройству города. В тесном взаимодействии с Кумертауским филиалом ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет» были созданы проекты, шесть из которых согласно техническим заданиям на 2021-2022 учебный год, уже находятся на стадии разработки. Реализация таких проектов требует определенных знаний и навыков в области экономики, социологии и экологии. Эти аспекты являются основой для целей устойчивого развития (ЦУР) принятой ООН в 2015 году на период до 2030 года [2]. Многие страны, в том числе и Россия приняли на себя обязательства для достижения ЦУР. Реализация целей устойчивого развития предполагает распределение следующим образом: социальный аспект 52,4%, доля экологии 25,3% и экономики 27,3%. 17 целей устойчивого развития были разработаны для достижения высокого уровня жизни человечества. Цель создания ТОСЭР – формирование благоприятных условий для привлечения инвестиций, обеспечения ускоренного социально-экономического развития и создания комфортных условий для обеспечения жизнедеятельности населения. Опыт западноевропейских стран показывает положительную динамику в области достижения ЦУР. Каждая страна движется в этом направлении разными темпами и находятся на разных уровнях достижения этих целей [3]. Реализация программы ТОСЭР в России должна проводиться с учетом целей устойчивого развития, что в конечном итоге приведет к положительному результату.

Особую актуальность с этой точки зрения приобретает вопрос организации экологического образования в ВУЗе, а значит подготовки выпускников, профессионализм которых будет способствовать устойчивому развитию экономики и достойному существованию будущих поколений.

Экологическое образование играет особую роль. Создание благоприятной среды для проживания и устойчивого развития невозможно без эколого-нравственной культуры. Это целенаправленный процесс обучения и воспитания активной личности, которая соотносит свои действия с нравственно-экологическими нормами, законами и ответственному отношению к природе. Основной целью экологической подготовки в ВУЗе является формирование экологической компетентности обучающихся, которые имеют не только необходимые знания, но и умения, навыки. В связи с этим, можно сказать, что компетентность всегда будет проявляться в их деятельности.

Высшей школе отводится конструктивная роль в подготовке выпускников, способных решать разноуровневые задачи в направлении инженерной экологии, рационального природопользования, охраны окружающей среды. Включение в учебные планы эколого-ориентированных программ для технических направлений подготовки сформирует у будущего специалиста социальную ответственность, так как экологические проблемы затрагивают практически все сферы человеческой деятельности и носят интегральный характер межпредметных связей дисциплин. В связи с этим возникает необходимость в синтезе таких наук как педагогика, философия, история, география и др. Находясь на стыке наук о природе и человеке, экологическое образование является одним из наиболее важных инструментов обеспечения синтеза общественных, естественных и технических наук в процессе обучения. Основной тенденцией развития экологического образования является непрерывность экологической подготовки обучающихся на протяжении всего периода обучения в высшей школе на основе взаимосвязи разных форм работы по взаимодействию обучающегося с природной средой.

У выпускника технического ВУЗа должна быть сформирована экологическая ответственность необходимая для устойчивого развития экономики, природы и общества. От экологической подготовки выпускников зависит рациональное использование природных ресурсов, а так же социально-экономическое, культурное, духовно-нравственное развитие нашей страны.

Такой опыт на территории города Кумертау уже имеется. Участие в проектах по благоустройству города, реконструкции зданий и сооружений дает возможность обучающимся применить на практике свои знания и умения. Создание красивого внешнего облика города невозможно без участия университетской молодежи. В рамках реализации программы ТОСЭР у обучающихся университета имеется уникальная возможность проявить себя, показать что-то новое, креативное. Высокотехнологичные производства и экологические инновации дают возможность внести весомый вклад в развитие ТОСЭР и обеспечить устойчивое развитие, которое невозможно без экологического образования.

### Список литературы

1. <https://www.admkumertau.ru/ru/toser-kumertau/kontseptsiya-razvitiya>
2. ООН. Цели в области устойчивого развития. – URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals/>
3. Викторова Е. В., Петренко Д. А. Реализация ЦУР 12 – ответственное потребление и производство: российский и международный опыт // Реализация целей устойчивого развития: европейский и российский опыт: сборник научных статей по материалам конференции / под ред. канд. экон. наук Е.В. Викторовой. – СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2019. – С. 17-29.
4. Исакова А.А. Непрерывное экологическое образование как основа формирования экологической культуры (на примере регионального образования) // Педагогический журнал. 2017. Том 7. № 1В. С. 430-439.

## **ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ СТОЯЩИХ ПЕРЕД ГОРОДСКИМИ МУЗЕЯМИ РОССИИ В ФОРМИРОВАНИИ ТУРИСТКОГО СПРОСА**

**Пахарь Е.И., директор школы,**

**Пахарь В. В., Пахарь В.А.**

**Муниципального общеобразовательного бюджетного учреждения  
«Сузановская средняя общеобразовательная школа», Оренбургская  
область, Новосергиевский район, село Сузаново**

Практически любой город России объединяет эпохи, этносы, религии. Генетически земля, на которой построен такой город, накопила огромный потенциал гостеприимства, полученного от государственных образований тесно связанными с древними культурными традициями на этом пространстве.

Таким образом, каждый город несет в себе историко-культурный и туристический потенциал. Мы считаем, что одной из главных направлений туристической деятельности в этих городах России может стать развитие музейного туризма[5].

Музейный туризм есть, по сути, специфическая деятельность музеев в сфере познавательного туризма по производству и реализации различных туристских продуктов музейного характера (создание экспозиций, организация внутренних и внешних экскурсий, музейных магазинов и т.д.), а также в ряде случаев по организации туристского цикла (размещение, питание, трансфер, информационное обеспечение и др.).

В настоящее время почти всем музеям очень трудно в век компьютеризации и Интернета найти своего заказчика или потребителя (особенно это касается музеев из «глубинки»). Связи с этим перед музеями стоит проблема в совершенствовании музейной работы для формирования туристского спроса [1].

Мы предлагаем некоторые пути решения этой проблемы. Так для активизации своей деятельности музеям необходимо развитие сектора специализированного программного туризма.

Это находит своё выражение в желании потребителя организовать для себя специализированный (иногда даже уникальный, единичный) тур по своей заранее выбранной или составленной программе. Сегодня специализированные туры могут стать самыми выгодными предложениями на туристском рынке.

Поэтому музеям необходимо выходить на своего потребителя. Для формирования программ специализированного туризма музеям предстоит решить несколько предварительных задач:

- определить туристскую специализацию;
- грамотно составить туристскую программу и маршрут;
- сочетать в рамках музея комплекс функций по организации туризма (прежде всего экскурсионной деятельности и размещения).

Кроме этого необходимо предоставить туристу ночлег в конкретном месте, что увеличивает доходность обслуживания на порядок. Это своеобразный

специфический туристский закон, и он должен быть применен и в организации музейного туризма.

Важно не отдавать полностью организацию ночлега, питания и отдыха туристов в рамки посторонней фирмы (тогда музею фактически остаются только доходы от входной платы), а предпринять усилия по собственному обслуживанию этого небольшого туристского потока. В этом случае встает вопрос и о получении специальной лицензии [2].

Последней важной задачей следует отметить создание рекламной информации и её распространение. К примеру, слишком общая реклама, даже если она будет красочной и профессионально выполненной, не принесет успеха.

Самым важным условием является наличие максимальной и четкой информации о предполагаемом туре: географическая карта, транспортная доступность, подробная характеристика всех точек маршрута, мест ночлега, почасовое расписание каждого дня тура, а также четкое указание цены и возможных скидок[3].

Буклет с информацией о музее и буклет с туристской рекламой - это совершенно разные вещи. Даже красочный и безупречно в полиграфическом отношении исполненный рекламный буклет будет абсолютно бесполезен, если он содержит только самые общие сведения о предлагаемых красотах (этим грешат практически все рекламные материалы российских учреждений).

В структуре рекламного проспекта целесообразно четко выделить следующие блоки:

1. Описание объекта. Обычно в музейной практике описывается значение собственно музея, его структура по отделам, особенности экспозиции в различных отделах, наиболее значимые достопримечательности и т.д. С точки зрения организации туризма — это неверный ход.

Для туристского проспекта музей должен давать описание не столько своей экспозиции, сколько описание достопримечательностей, особенностей, специфики своего региона, в культурно-исторической среде, которого существует данный музей.

2. Иллюстративный материал. Его наличие поможет добиться большей информативности и привлекательности к посещению музея. Большой интерес вызовет иллюстративный материал о памятниках архитектуры региона, его природных достопримечательностях, запоминающихся местных символах.

3. Схема региона (местности). Учитывая очень малую информированность о географии нашей страны за рубежом, подобная схема могла бы состоять из двух частей:

а) очень обобщенный рисунок, показывающий место данной области, края, региона в составе России;

б) более подробная карта рекламируемого района с обозначением основных достопримечательностей и рекомендуемыми маршрутами. Такую графическую схему хорошо бы дополнить краткой информацией о том, как можно добраться до данного региона (например, указать расстояние от Москвы и пояс-



нить каким транспортом, и за какое время можно добраться до Оренбургской области)[4].

4. Предлагаемый туристский продукт. Здесь мы укажем только на самые общие требования к нему. Рекламный проспект, по возможности, должен содержать максимально конкретное описание туристского маршрута или иного предлагаемого продукта.

5. Рекламный проспект также обязательно должен указывать адрес музея, его телефоны (факс, электронная почта), а также режим работы музея (и других рекламируемых объектов) в летние и зимние месяцы, с указанием выходных дней и других каких-либо особенностей (время проведения специальных музейных праздников, фестивалей и т.п.).

6. Очень хорошо, если реклама будет сопровождаться лаконичным, эффектным и запоминающимся лозунгом.

Наконец, мы предлагаем разработать программу «Выходного дня в музее». Эта программа может первоначально включать всего несколько групп в месяц.

Однако в силу эксклюзивности оказываемой услуги (научные сотрудники высшей квалификации, знакомство с реальным историческим местом или подлинными документами, живое непосредственное участие в исследовании) она, возможно, приведет к массовому туризму. Кроме этого данная программа должна получить поддержку от государства или местных органов власти.

Таким образом, для городских музеев России проблемы туристской практики являются еще новым и не пройденным полем деятельности. Однако, несомненно, что сотрудничество музеев с туризмом является наиболее обещающим направлением в ближайшей перспективе. Ведь в условиях взаимодействия с туризмом наследие становится не только туристским ресурсом, но и основой туристской специализации.

Этот подход также очень важен и в связи с расширением хозяйственных форм музейной деятельности, возможным обеспечением экономической самостоятельности музеев. Наступает пора жесткой дифференциации услуг, поиска своей ниши, где надо становиться не только мастером, а «маэстро» своего дела.

#### Список литературы

1. Вакулич, Н. Р. Роль музеев в процессе формирования этнической культуры / Н. Р. Вакулич // Туризм и культурное наследие. : Межвузовский сборник научных трудов / Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского. – Саратов : Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, 2004. – С. 128-133.

2. Дробышев, А. Н. Перспективы взаимодействия музеев и туризма / А. Н. Дробышев // Вестник Костромского государственного университета им. Н.А. Некрасова. – 2009. – Т. 15. – № 2. – С. 198-202.

3. Пахарь, В. В. Роль трекинга в спортивно-оздоровительном туризме / В. В. Пахарь // Энергия науки : сборник материалов V международной научно-практической Интернет-конференции студентов и аспирантов, Ханты-

Мансийск, 26–29 апреля 2015 года. – Ханты-Мансийск: Югорский государственный университет, 2015. – С. 336-338.

4. Пахарь, Е. И. Подготовка к пешей экскурсии, которая выступает формой патриотического воспитания детей и подростков / Е. И. Пахарь, В. В. Пахарь, В. А. Пахарь // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : материалы Всероссийской научно-методической конференции (с международным участием), Оренбург, 25–27 января 2021 года. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2021. – С. 4468-4471.

5. Пахарь, В. В. Формирование гражданской идентичности у обучающихся на основе этнического и историко-культурного наследия в условиях внеурочной деятельности / В. В. Пахарь // Наука и инновации в современном мире : Сборник научных статей / Научный редактор А.Х. Цечоева. – Москва : Издательство "Перо", 2021. – С. 70-74.

# МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ЛАНДШАФТНЫХ ГЕОСИСТЕМ

**Петрищев В.П., д-р.геогр.наук, доцент,**

**Петрищева Н.В. канд.геогр.наук**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Оренбургский государственный университет»**

Одна из задач современной ландшафтной географии заключается в анализе взаимодействия комплексов природных компонентов, образующих ландшафтную геосистему, с различными структурно-тектоническими и литофациальными комплексами, слагающими различные геологические этажи, в конечном счете являющимися литогенной основой ландшафта [1, 2, 3]. В связи с необходимостью проследить степень выраженности геологических образований на поверхности и увязать их со свойствами ландшафтных геосистем используется разнообразный инструментарий, заключающийся в достаточно простом приеме – соотнесении геологических, топографических, климатических, почвенных и геоботанических данных. Указанный прием чаще всего дает возможность как определить значение глубинных структур в процессе ландшафтогенеза, так и позволяет дать предварительное комплексное описание природных геосистем.

В качестве одного из примеров можно привести следующий алгоритм. Для получения объективных контуров, характеризующих типы урочищ, слагающих местности и ландшафт (ландшафтный район), на сайте <https://earthexplorer.usgs.gov>[4] подбирается космический снимок (например, Landsat8) с учетом координатной привязки ландшафтного района, облачности (как правило, не более 10%) и подбираются даты съемки (разовый снимок или для оценки динамики определенный диапазон – 10-15 лет). Многоканальный снимок Landsat 8 позволяет синтезировать каналы путем смешивания каналов RGB, NIR, SWIR, TIR [5]. Соответственно задачи при каждом синтезе диапазонов частот различные. В качестве наиболее популярного программного обеспечения для объективной классификации поверхности используется программа ENVI[6], позволяющая получить границы отдельных геосистем в векторном shp-формате с координатной привязкой. Следует отметить, что полученные таким образом контуры разбиваются на заданное количество классов. Важный нюанс при интерпретации полученной схемы заключается в том, что количество классов задается заранее и полученные контуры нужно считать границами различных видов землепользования с выделяющимися населенными пунктами, транспортной инфраструктурой, речными системами, лесными массивами, сельскохозяйственными землями и, наконец, самое главное, землями, сохранившими в относительно естественном виде (квазинатуральные) ландшафтные комплексы – преимущественно пастбища и залежи. В связи с этим наиболее перспективным является использование управляемой или неуправляемой классификации для территорий памятников природы, заказников, национальных и

заповедников, сохранивших наиболее крупные массивы естественных геосистем.

Классификация поверхности может сочетаться с расчетом вегетационных индексов, наибольшей популярностью из которых имеет оценка распределения общей биомассы с помощью индекса NDVI [7].

Технологии классификации поверхности на основе сегментации позволяют получить основу для дальнейшего анализа ландшафтного районирования - нейронные сети, включающие в себя связи между классами (типами урочищ). Поскольку для каждого ландшафтного района выстраивается собственная индивидуальная нейронная сеть [8], появляется возможность выяснить степень идентичности ландшафтных районов.

Высокую детальность дистанционного исследования таким территориям обеспечивает использование стандартных аэрофотопланов, возможности которых заключаются в дешифрации данных, полученных с помощью многоканальных спутниковых снимков. Вместе с этим в настоящее время с помощью ресурса OneSoilScouting [9] разрабатывается карта сельскохозяйственных полей в пределах степной зоны России, позволяющая интерпретировать взаимодействие отдельных малых контуров и воспроизвести пространственную динамику морфологической структуры агроландшафтов.

Еще одним современным методом исследования морфологической структуры ландшафтных геосистем представляет собой крупномасштабная аэрофотосъемка территории с использованием БПЛА [10, 11]. Важным преимуществом такого подхода является возможность изменения масштаба съемки и увеличение детализации наиболее сложных фрагментов урочищ. Использование беспилотников хорошо сочетается с полевыми исследованиями, позволяя быстро сформировать программу изучения территории с локализацией ключевых объектов наблюдений, нанизанных на ландшафтные катены. Кроме того аэрофотоснимки, сформированные с помощью беспилотных летательных аппаратов, помогают быстро и эффективно внести корректировки в ранее разработанный план исследований с учетом дополнительных способов обследования.

В качестве дополнительных инструментов исследований, позволяющих определить степень обусловленности черт ландшафтной геосистемы геологическими процессами, может быть использовано георадарное профилирование [12]. Особенность такого профилирования заключается в необходимости прокладывания трасс на удалении от источников электромагнитного излучения, например линий электропередач. Георадарный профиль позволяет определить различные структурные нарушения и определить причины формирования линейных элементов на схеме, отражающей морфологию ландшафтной геосистемы.

Достаточно давно используемым для ландшафтного анализа является построение цифровой модели рельефа (ЦМР) [13, 14, 15]. Основная логика построения ЦМР состоит в визуализации ландшафтных границ и взаимодействий, отражающих ключевые закономерности ландшафтной дифференциации территории. С помощью ЦМР и вынесенными на нее ландшафтными рубежами дос-

таточно отчетливо прослеживается, на пример, высотно-генетическая ярусность или экспозиционная асимметричность ландшафтных геосистем.

Давно себя зарекомендовавшим способом анализа полученных контурных схем ландшафтного рисунка является использование расчетных коэффициентов, отражающих степень сложности и разнообразия морфологии ландшафта [16,17]. Наряду с простыми коэффициентами, отображающими степень плотности контуров, их среднюю площадь, широко используются коэффициенты-индикаторы [18, 19, 20], значение которых отображает как степень доминирования или содоминирования различных типов урочищ, так и определяют степень антропогенной трансформации структуры ландшафта.

#### Список литературы

- 1 Викторов А.С. Рисунок ландшафта. М.: Мысль, 1986. – 179 с.
- 2 Викторов А.С. Математическая морфология ландшафта. – М.: 1998. – 180 с.
- 3 Ермолаев О.П., Игонин М. Е. Морфология, рисунок и геоэкология ландшафтов Татарстана//Учёные записки Казанского государственного университета. 2007. Т. 149, кн. 4. С. 1-9.
- 4 Сайт Геологической службы США <https://earthexplorer.usgs.gov>
- 5 Зарубин О. А., Ларина А. В., Саулин В.А., Шабайкина В.А. Использование многозональных космических снимков для целей геоинформационного мониторинга и анализа пространственных характеристик сельскохозяйственного землепользования // Вектор геонаук. 2020. Т. 3. № 2. С. 37-50.
- 6 Колесникова О.Н., Ялдыгина Н.Б. Новые возможности ПК ENVI 4.7. Интеграция ENVI EX и ArcGIS Desktop // Геоматика. 2010. № 2. С. 43-49.
- 7 Братков В.В., Кравченко И.В., Туаев Г.А., Атаев З.В., Абдулжалимов А.А. Применение вегетационных индексов для картографирования ландшафтов Большого Кавказа//Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. Т. 10. № 4. 2016. С. 97-111.
- 8 Зарубин О.А. Применение нейронных сетей для целей анализа данных дистанционного зондирования Земли//Современные научные исследования и инновации. 2016. № 8 . URL: <http://web.snauka.ru/issues/2016/08/70887>
- 9 Бесплатные приложения для точного земледелия <https://onesoil.ai/ru>
- 10 Мажитова, Г. З., Пашков, С. В., Крыцкий, С. В. Совершенствование методики крупномасштабного агроландшафтного картографирования на основе применения геоинформационных технологий и беспилотных летательных аппаратов// Региональные геосистемы. 2020. № 1 (44). С. 64-74.
- 11 Плюснин В.М., Макаров С.А., Воробьёва И.Б., Власова Н.В. Всероссийская научно-практическая конференция "Применение беспилотных летательных аппаратов в географических исследованиях" // География и природ. ресурсы. - 2018. - № 4. - С. 195-196.

12 Sudakova M.S., Kalashnikov A.U., Terentieva E.B. GPR tomography as applied to delineation of voids. Construction of Unique Buildings and Structures. 2017. 9(60). Pp. 7-21.

13 Ямашкин А. А., Ямашкин С. А. ГИС-моделирование ландшафтного разнообразия // Геодезия и картография. -2013. -№ 11. -С. 40-46.

14 Колбовский Е.Ю. Геоинформационное моделирование ландшафтных местоположений // Известия высших учебных заведений: геодезия и аэрофото-съемка. 2016. № 5. С. 20-24.

15 Нарожняя А.Г., Буряк Ж.А. Морфометрический анализ цифровых моделей рельефа Белгородской области разной степени генерализации // Научные ведомости БелГУ. Естественные науки. 2016. № 25 (246). Вып. 37. С. 169-178.

16 Ганзей К.С., Иванов А. Н. Ландшафтное разнообразие Курильских островов. // География и природ. ресурсы. -2012. -№ 2. -С. 87-94.

17 Ганзей К.С. Оценка ландшафтного разнообразия вулканически активных островов. // Известия Российской академии наук. Серия географическая. - 2014. - №2. - С.61-70.

18 Розенберг Г. С. Несколько слов об индексе разнообразия Симпсона // Самарская Лука, 2007. Т 16, № 3 (21). С. 581-584.

19 Пузаченко Ю. Г., Дьяконов К. Н., Алещенко Г. М. Разнообразие ландшафта и методы его измерения. // География и мониторинг биоразнообразия. - М., 2002. -98 с.

20 Шитиков В.К., Розенберг Г.С. Оценка биоразнообразия: попытка формального обобщения. // Количественные методы экологии и гидробиологии (сборник научных трудов, посвященный памяти А.И. Баканова). – Тольятти: СамНЦ РАН, 2005. – С. 91-129.

## **О ПЕРСПЕКТИВАХ РАЗВИТИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА В ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Петрищев В.П., д-р.геогр.наук, доцент,**

**Филимонова И.Ю. канд.геогр.наук, доцент, Иньшин О.В.**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Оренбургский государственный университет»**

Геологический туризм – это вид туризма, связанный с посещением геологических достопримечательностей. За рубежом применительно к геологическому туризму используется термин геотуризм, который появился в Великобритании в 1995 году [1]. National Geographic под геотуризмом понимает туризм, который поддерживает или усиливает географическую специфику территории [2], трактуя его как часть экологического туризма.

Также геологический туризм нередко называют минералогическим туризмом [3] и старательским туризмом [4]. На наш взгляд, это частные случаи геологического туризма.

Объекты геологического туризма разнообразны: карстовые, вулканические районы, скалы, пещеры, карьеры, обнажения, геологические музеи, шахты и промышленные предприятия и др.

Наиболее привлекательными объектами геологического туризма являются месторождения минералов, останцы причудливых форм, необычные формы рельефа, объекты, имеющие статус памятника природы. К ним можно отнести также территории с выходом на поверхность горных пород, которые были сформированы на океаническом дне с остатками древних ископаемых организмов, недействующие вулканы, горные выработки с историческим значением [5].

Геологический туризм может получить развитие там, где промышленная добыча полезных ископаемых уже прекращена. Так на Аляске, известной по рассказам Джека Лондона, золотодобыча в районе Клондайка продолжается до сих пор, несмотря на закрытие крупных золотодобывающих компаний. Сюда приезжают туристы-золотоискатели XXI века.

Геологический туризм развит во многих странах мира. В Финляндии только одна аметистовая шахта принимает в год до 25000 посетителей. Геологические туры пользуются популярностью в Мадагаскаре, Намибии, Кении, Китае и США. Южно-Африканская республика привлекает туристов алмазными и изумрудными разработками.

В США и в европейских странах в качестве объектов геологического туризма могут выступать национальные парки, на территории которых располагаются как геологические достопримечательности, так и объекты, отражающие историю развития горного дела [6, 7].

В Бразилии туристы посещают отработанные и действующие выработки, добывая кристаллы аметистов и аквамарин.

В России же данный вид туризма развит лишь в отдельных регионах [8].

Принимая во внимание разнообразие геологического строения Оренбургской области и наличие большого количества аттрактивных и уникальных геологических объектов [9], оценка перспектив развития геологического в Оренбургской области представляется актуальной.

Наиболее перспективными объектами геологического туризма в регионе можно считать памятники природы. Всего в Приказе Министерства природных ресурсов, экологии и имущественных отношений Оренбургской области [10] от 2021 года содержится 333 ООПТ. Потенциальных объектов геологического туризма в регионе мы выделили – 186, что составляет 62 % от общего количества памятников природы, с занимаемой площадью свыше 13 тыс. га. Для геологического туризма имеют значение следующие виды памятников: собственно геологические, гидрогеологические, ландшафтно-гидрогеологические, ландшафтно-геологические, геолого-геоморфологические, геолого-горнотехнические, геолого-палеонтологические, петрографические.

Геологические памятники самые многочисленные – составляют чуть более 40 % памятников природы, геолого-геоморфологических – 15,2 %, ландшафтно-геологических – 14,1 % (рисунок 1).

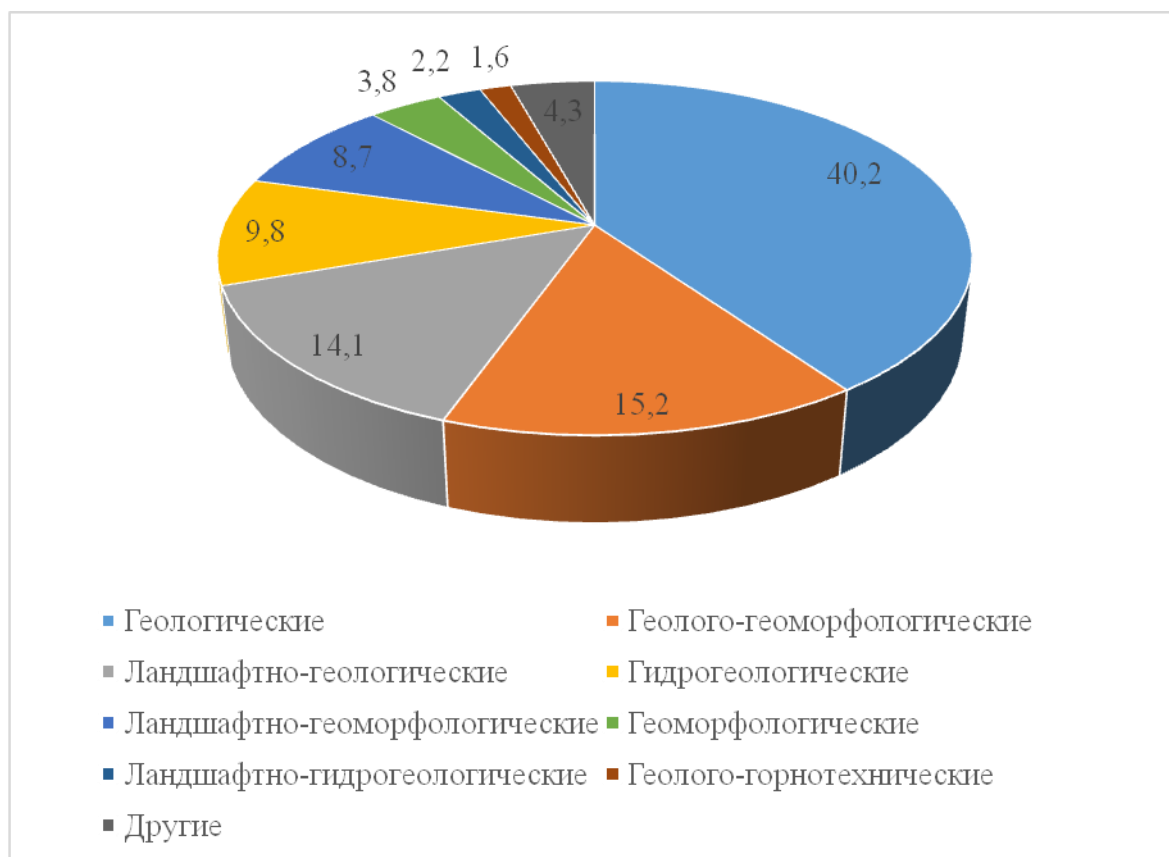


Рисунок 1 – Памятники природы Оренбургской области – потенциальные объекты геологического туризма (процентное соотношение, 2021)

Составлено авторами на основе [10]

Одной из наиболее перспективных для геологического туризма территорий в Оренбургской области является созданный постановлением Правительства



ва Оренбургской области от 29.03.2018 № 186-п государственный природный заказник «Губерлинские горы». В пределах заказника расположен 21 геологический объект и 6 крупных родников, которые иллюстрируют как историю формирования, исчезновения и возрождения Уральских гор, развития долины реки Урал путем сложения трех разных речных систем, так и отражают отдельные картины ландшафтов каменноугольного и юрского периодов (Рисунок 2). Особенно ценными в отношении палеонтологии являются Ижбердинский карьер с ихтиофауной юрского периода, а также отложениями, воспроизводящими озерно-болотные ландшафты палеогена. Гора Тырмантау и Караколь-Михайловский риф «погружают» геотуристов на дно карбонового моря и позволяют рассмотреть останки трилобитов. Мрачные гипербазитовые останцы на берегах реки Урал – Подстепинская скала и Горюнский габбро-норит – уводят посетителей к эпохе базальтовых лав на дне моря, предшествовавшего воздыманию Древнего Урала. Туристические экспедиции по Губерлинским горам позволяют собрать домашнюю коллекцию горных пород – кварцитов, рифовых известняков, габбро, талькового сланца, базальта.

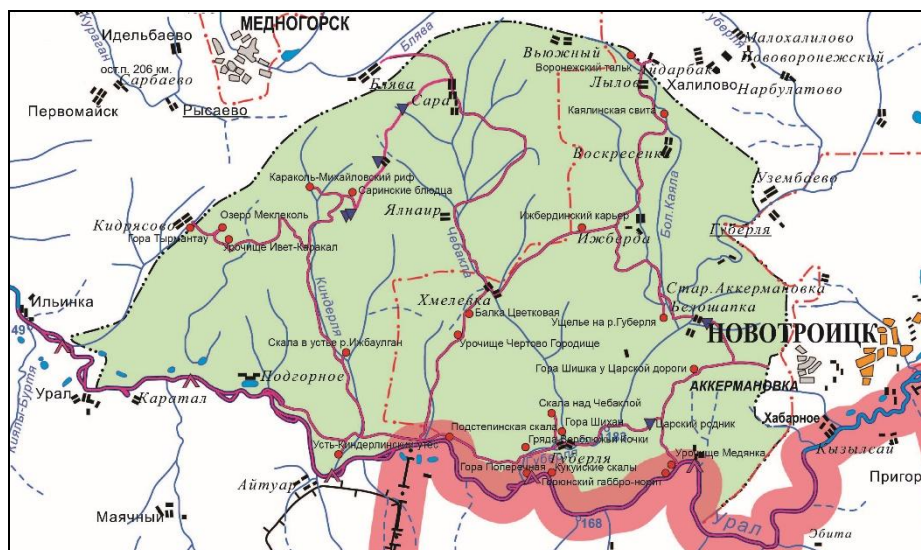


Рисунок 2 – Объекты геологического туризма и туристические маршруты на территории заказника «Губерлинские горы»

Составлено авторами на основе [10]

Наряду с памятниками природы в Оренбургской области насчитывается свыше 400 интересных геологических объектов, обладающих высокой стратиграфической, палеонтологической, минералогической и геоморфологической ценностью.

Об интересе к данному виду туризма свидетельствует научно-просветительский проект «Геология для всех» на базе Оренбургского госуниверситета.

В рамках данного проекта разработаны три геологических маршрута (Рисунок 3), позволяющих познакомиться с окаменелостями древних рептилий, древнейшими медными разработками и пройти обучающий курс туриста.

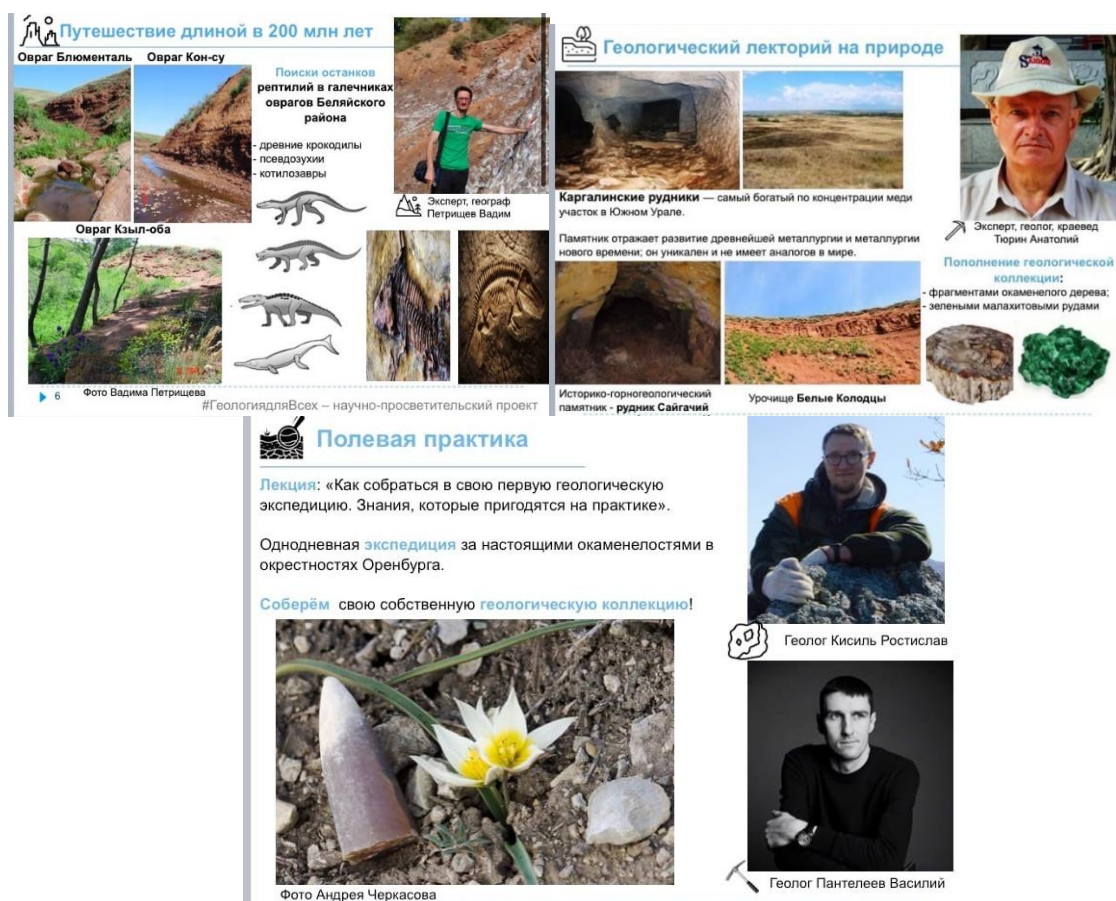


Рисунок 3 – Авторские маршруты геологического туризма в Оренбургской области

Разработанные маршруты представлены А. Коломоец.

В настоящее время в Оренбургской области отсутствует целостная концепция развития геологического туризма, в то время как природные ресурсы региона способствуют его успешному продвижению.

Таким образом, геологический туризм – перспективный вид туризма в Оренбургской области, который при должном внимании со стороны власти, общественности может получить развитие.

### Список литературы

1 Hose, T. A. «3G's for Modern Geotourism» / T. A. Hose // *Geoheritage Journal*, 2012. – №4. – P. 7-24.

2 About Geotourism // National Geographic Society. Official site, 1996-2015. – URL: <https://www.nationalgeographic.com/maps/topic/geotourism> (дата обращения: 06.01.2022).

3 Елина, А. Б. Минералогический туризм как перспективное направление современного туризма / А. Б. Елина, О. А. Лях // Проблемы развития индустрии туризма и гостеприимства: опыт и инновации. Материалы IV Международной научно-практической студенческой интернет-конференции. Забайкальский гос. университет; отв. ред. М.П. Титова, 2018. – С. 103-108.

4 Киселев, Е. А. Возможности использования старательской добычи золота в туризме / Е. А. Киселев // Минералы и драгоценные металлы в национальных стратегиях развития туризма. Материалы III Международной научно-практической конференции, 2013. – 42-47.

5 Карпунин, А. М. Геологические памятники природы России: к 300-летию горно-геол. службы России (1700-2000) / А. М. Карпунин, С. В. Мамонов, О. А. Мироненко, А. Р. Соколов. – Санкт-Петербург, 1998. – 200 с.

6 Cruikshank, K. M. Unweaving the joints in Entrada Sandstone / K. M. Cruikshank, A. Aydin, Arches National Park, Utah, U.S.A. // J. Struct. Geol., 1995. – 17(3), 409-421, doi:10.1016/0191-8141(94)00061-4.

7 Saremba, J. Value conflicts in mountain park settings / J. Saremba, A. Gill // Annals of Tourism Research, 1991. – Vol. 18. – pp. 455-472.

8 Астахова, И. С. Естественно-исторические музеи Республики Коми / И. С. Астахова // Горный журнал, 2013. – № 9. – С. 94-96.

9 Мусихин, Г. Д. Минералы Оренбургской области / Г.Д. Мусихин; Рос. акад. наук, Оренбург. отд-ние ин-та экологии растений и животных УРО РАН; Оренбург. фил. рус. геогр. о-ва. – Екатеринбург: УрО РАН, 1996. – 95 с.

10 Приказ Министерства природных ресурсов, экологии и имущественных отношений Оренбургской области от 12 февраля 2021 года N 66 «Об утверждении перечня особо охраняемых природных территорий областного значения Оренбургской области» // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов, 2022. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/574641975> (дата обращения: 06.01.2022).

# **К ВОПРОСУ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА МОНИТОРИНГА ПАРАМЕТРОВ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАЗРЫВА ПЛАСТОВ НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ**

**Пономарев А.А.**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет»**

Человечество нуждается в энергетических ресурсах. Одним из главных источников энергии в современном мире является углеводородное сырье. Поэтому вопросы разработки новых месторождений и рационального использования имеющихся запасов нефти и газа по-прежнему актуальны. В Оренбургской области большая часть нефтегазовых месторождений находится в завершающей стадии разработки. В этой связи поднимается вопрос о добыче трудноизвлекаемых запасов углеводородов. К трудноизвлекаемым запасам углеводородов относятся залежи, обладающие низкой проницаемостью пластов, запасы тяжёлой и высоковязкой нефти (в связи с обогащением высокомолекулярными компонентами), сложные геологические условия и т.д. [1, 2, 3]. Экспертно-технический совет Федерального государственного учреждения «Государственной комиссии по полезным ископаемым» Роснедра Министерства природных ресурсов в 2004 году оценил суммарные ресурсы трудно извлекаемого сырья (высокомолекулярного) в недрах Оренбургского нефтегазоконденсатного месторождения в объеме 2,59 млрд тонн нефтяного эквивалента, в том числе 578 млн тонн масел в нефтяном эквиваленте были отнесены к запасам категории  $C_2$  [3].

К важнейшим экологическим проблемам эксплуатации нефтегазовых месторождений, в том числе и месторождений Оренбургской части Волго-Уральской нефтегазоносной провинции можно отнести следующие:

1. Проблема утилизации тяжелых нефтяных остатков.
2. Поиск способов улавливания и использования попутного нефтяного газа.
3. Проблема мониторинга и прогноза техногенных последствий разработки нефтегазовых месторождений, в том числе и в случае применения ГРП [1-3].

Целью данной работы является разработка программно-аппаратного комплекса мониторинга параметров ГРП с использованием данных, полученных микросейсмическими методами на примере эксплуатации месторождений Оренбургской части Волго-Уральской провинции. Планируется, что данный комплекс обеспечит более точные результаты анализа сигналов, полученных с сейсмических датчиков во время гидравлического разрыва пласта, с использованием интеллектуальных информационных систем, что в свою очередь будет способствовать более эффективному анализу и контролю воздействия на пласт при эксплуатации месторождений.

Следует отметить, что одним из основных способов добычи трудноизвлекаемых запасов углеводородов является гидравлический разрыв пласта (ГРП),

многозабойные скважины и их комбинации. При оценке результатов ГРП используются сейсмические данные, записанные в ходе этого процесса. Однако из-за низкого соотношения сигнал/шум результат оценки может быть ошибочным. Развитие технологий и интеллектуальных систем позволяет применять их в данной области [4-7]. Они помогут в улучшении получаемых результатов и при использовании классических методов расчета данных [8].

В ходе данной работы были исследованы уже существующие подходы и методы мониторинга ГРП и их автоматизации [9, 10, 11, 12]. При регистрации сейсмических событий датчиками возникают помехи – шум, который присутствует в полученном от датчиков сигнале. Дальнейшее использование сигнала с подобными помехами приводит к некорректным и/или неточным результатам оценки ГРП, потому возникает потребность в обработке и улучшении соотношения сигнал/шум.

Описание программно-аппаратного комплекса мониторинга параметров ГРП с использованием данных, полученных микросейсмическими методами, на примере эксплуатации месторождений не приводится в данной статье, так как этот материал находится в стадии патентования. Можно отметить, что предложена методология и методы исследования, основанные на интеллектуальных информационных системах, в частности, нейронных сетях, в комбинации с известными методами фильтрации, используемыми для улучшения соотношения сигнал/шум и снижения паразитных помех, полученных с сейсмических датчиков с места проведения ГРП. Длительный и сложный процесс определения параметров трещины ГРП, низкая скорость анализа полученных сейсмических данных, низкое соотношение сигнала/шум, ошибки в оценке результатов и эффективности ГРП – основные вопросы, с которыми сталкиваются при проведении ГРП. В связи с большими объемами обрабатываемой информации возможно использование интеллектуальных информационных систем. Их преимущество заключается в скорости и точности обработки больших объемов информации, а также возможности корректировать получаемый результат и повторно его использовать.

В процессе создания собственного метода наблюдения за процессом гидроразрыва пласта будет проводиться апробация на реальных месторождениях нефти и газа Оренбургской области. Полученные данные будут основой для улучшения и оптимизации программно-аппаратного комплекса. У автора имеется опыт создания программных средств в области прикладной геологии [13]. Результаты исследований геологического строения и изменения давлений пластовых вод разрабатываемых месторождений углеводородного сырья позволили создать математическую модель гидродинамических процессов в водоносном комплексе. Моделирование развития гидродинамической воронки на разрабатываемых нефтегазовых месторождениях решается созданием программного средства, позволяющего рассчитать кривую депрессии и построить по ней график, что и было выполнено на примере Коммунарского месторождения Оренбургской области [9, 11]. В сочетании с другими, в том числе и патентованными авторскими программами [13], программные комплексы позволяют



сократить время вычислений при больших объемах геолого-геофизических данных. Это является актуальным и востребованным и может применяться для мониторинга и прогноза техногенного влияния на недра при разработке месторождений углеводородного сырья [9-11, 13].

Экологические проблемы являются актуальными для нашей области, как на платформенной, так и в Южно-Уральской части [1, 2, 14-17]. Поэтому любые разработки, ведущие к более полному использованию природных ресурсов необходимо всемерно поддерживать и поощрять.

#### Список литературы

1 Пономарева Г.А. Геохимические особенности распределения платиноидов в нефтегазовых месторождениях Оренбургской области / Г.А. Пономарева // Новые направления работ на нефть и газ, инновационные технологии разработки их месторождений, перспективы добычи нетрадиционного углеводородного сырья; сб. статей всероссийской научно-практической конференции. – Оренбург: ООО «ТИПОГРАФИЯ «АГЕНТСТВО ПРЕССА», 2019. – С. 98-102.

2 Пономарева Г.А. Пути утилизации попутного нефтяного газа / Г.А. Пономарева, А.Т. Мурзабекова // В сборнике: Гидрогеология и карстование. межвузовский сборник научных трудов. МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ; Пермский государственный национальный исследовательский университет; Оренбургский государственный университет, Институт карстования и спелеологии, Институт экологических проблем гидросферы; Международная академия наук экологии и безопасности человека и природы, Южно-Уральское отделение; Оренбургский научный центр УрО РАН; Российский союз гидрогеологов. Пермь, 2020. С. 214-218.

3 Скибицкая Н.А., Ефимов А.Г., Капустин В.М., Чернышева Е.А., Политыкина М.А., Бурханова И.О., Большаков М.Н., Навроцкий О.А., Марутян О.О. Увеличение ресурсного потенциала Оренбургского НГКМ в результате оценки прогнозных ресурсов попутных компонентов матричной нефти – металлов (редких и редкоземельных, цветных и благородных) / Новые направления работ на нефть и газ, инновационные технологии разработки их месторождений, перспективы добычи нетрадиционного углеводородного сырья; сб. статей всероссийской научно-практической конференции. Оренбург: ООО «ТИПОГРАФИЯ «АГЕНТСТВО ПРЕССА», 2019. С. 98–102.

4 Grechka V, Werner M. H., Microseismic Monitoring, Tulsa: Society of Exploration Geophysicists, 2017. 471 с.

5 Бондарёв В.И., Крылатков С.М. Основы обработки и интерпретации данных сейсморазведки: учебник для вузов. Часть III. Екатеринбург: Изд-во УГГГА, 2001. – 198 с.

6 Seismic monitoring in mines. Ed. by A.J. Mendecki. London: Chapman & Hall, 1997. 262 p.

7 Круг П.Г. Нейронные сети и нейрокомпьютеры: Учебное пособие по курсу «Микропроцессоры». – М.: Издательство МЭИ, 2002. – 176 с.

8 Tchegotareva I.I., Nikolaev A.V., Sato H. Seismic emission activity of Earth's crust in Northern Kanto, Japan. *Physics of the Earth and planetary interiors.* – №120. – 2000. P.167-182.

9 Пономарев А.А. Проектирование системы мониторинга параметров гидравлического разрыва пласта при эксплуатации месторождений нефти и газа микросейсмическими методами / А.А. Пономарев. // IX Всероссийская конференция с международным участием. 2019. С. 483.

10 Пономарев А.А. Применение математических методов при решении геоэкологических проблем месторождений углеводородного сырья/А.А. Пономарев, М.Ю. Нестеренко М. Ю. // Уральская минералогическая школа. 2016. Т. 80. С. 73.

11 Ponomarev A.A. Modeling and prediction of hydrodynamic processes on the oil and gas fields / A.A. Ponomarev // *Modern Science*. 2017. № 2. С. 15-17.

12 Кислов К.В., Гравиров В.В. Использование искусственных нейронных сетей в классификации зашумленных сейсмических сигналов // *Сейсмические приборы*. 2016. Т. 52, № 2. С.46-64.

13 Нестеренко М.Ю. Обработка и расчет координат GNSS-наблюдения / М.Ю. Нестеренко, А.В. Цвяк, А.А. Пономарев / Авторское свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. Номер регистрации (свидетельства): 2017613599. Заявлено 05.10.2016. Опубл. 22.03.2017. - 34 Кб.

14 Пономарева Г.А. Кучное выщелачивание золота из бедных руд / Г.А. Пономарева, В.А. Шестаков // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: сб. статей всероссийской научно-методической конференции (с международным участием). – Оренбург, 2020. – С. 978-981.

15 Петрищев В.П., Андреева Т.А. Техногенные ландшафты нефтегазовых месторождений Оренбургской области // *Изв. Оренб. отд. Рус. геогр. о-ва.* – 2007. - № 3 (36). – С. 39-43.

16 Петрищев В.П., Чибилев А.В. Экологические последствия разработки медноколчеданных месторождений в степной зоне Южного Урала // *Проблемы разработки полезных ископаемых и стратегия устойчивого развития регионов России (на примере Воронежской области / Материалы научной конференции. Воронеж: ООО Фирма "Элист", 2014. 122-129.*

17 Пономарева Г.А. Платиноиды в галогенных формациях Южного Предуралья / Г.А. Пономарева // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: сб. статей всероссийской научно-методической конференции (с международным участием). – Оренбург, 2020. – С. 975-977.

## **КАМЕННАЯ ЛЕТОПИСЬ ТЕРРИТОРИИ ОРЕНБУРЖЬЯ ИЛИ ПОДЗЕМНЫЕ СОКРОВИЩА УРАЛА**

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

Публичные лекции, ежегодно проводимые Оренбургским государственным университетом (ОГУ), служат популяризации науки и профориентационным целям. В данной статье приводится материал публичной лекции автора, в котором представлена в упрощенном виде интереснейшая история геологического развития территории нашего региона, следствием которого явились самые разнообразные полезные ископаемые, широко представленные в геологическом музее ОГУ. Список литературы охватывает только основные фундаментальные и обобщающие работы, опубликованные в последние годы.

Оренбургская область занимает выгодную географическую позицию. Она находится на стыке Европы и Азии, которые вместе образуют материк – Евразия. В Оренбурге проходит географическая и историческая граница между этими частями света. Поэтому наш город является крупным евразийским центром.

Область охватывает окраину Восточно-Европейской равнины и южную оконечность Уральских гор. Площадь территории области – крупнейшая в европейской части России и превышает по площади такие страны как Венгрия, Болгария, Швейцария, Чехия и другие [1, 8].

Оренбургская область в геологическом плане находится на стыке элементов планетарного масштаба – юго-восточном окончании Восточно-Европейской платформы и Уральского хребта. Протянувшись более чем на 800 км в широту, она охватывает различные геолого-структурные зоны Южного Урала и является редким примером сочетания условий, выгодных для формирования самых разнообразных видов полезных ископаемых, которые нам представляются камнями, однако, многие из них вовлечены в реальное производство, что является важным не только для Оренбургского региона, но и Российской Федерации в целом.

Особенность геологического строения области обусловила четкое разделение минерального сырья – восточная часть (Южный Урал) – разнообразные металлы (железо, медь, цинк, кобальт, никель, золото, серебро, платину и другие) и соответствующий им комплекс добывающих и перерабатывающих предприятий. Платформенная часть обогащена нефтегазовыми месторождениями.

Все это обилие и разнообразие полезных ископаемых сформировалось в результате сложных и длительных геологических процессов, обусловивших сначала возникновение океана, затем становление Уральских гор, их разрушение, обновление во время возникновения Альп. При разрушении Уральского хребта обнажились корни гор со своими разнообразными рудами и стали доступны для добычи [1-8].



Давайте остановимся подробнее на истории геологического развития горной части области – Уральских гор. Трудно представить себе, что когда-то Урала не было, как не было ни города Оренбурга, ни Оренбургской области.

Итак, примерно 400 млн лет назад (эра древнейшей жизни). На обширных пространствах был океан, в частности, на территории нашей области существовало мелководное море. Очень сильным было извержение вулканов, что привело к возникновению вытянутых цепей вулканических островов. В это время шло накопление вулканогенно-осадочных толщ, с которыми связаны на Урале вообще и в нашей области, в том числе, медно-цинково-колчеданные месторождения, кремнистые породы, например, яшмы. Периодически морские условия сменялись континентальными, и это отражено в многокилометровых толщах переслаивающихся осадков. Не было ни Восточно-Европейской равнины, ни ее современных великих рек. Постепенно произошло углубление океана.

Примерно в это время на месте Уральских гор тянулись цепи скалистых островов и над их вершинами дымились вулканы.

Около 310 млн лет назад (древняя эра жизни), в начале эры вулканизм постепенно ослабевает. Медленно начинает воздыматься земная кора, острова становятся выше, шире и превращаются в горные хребты, так появляются и начинают расти Уральские горы. Породы, образовавшиеся на дне океана, сжимаются в складки. К концу эры Урал уже сформировался. Это была огромная горная страна, похожая на современный Кавказ. Обмелело и распалось на озера и лагуны море, а потом и исчезло. Речные потоки размывали Уральские горы и сносили на равнину окислы железа, которые пропитывали глину, пески, придавая им бурую, красную, коричневатую окраску. Много миллионов лет существовала озерная равнина на востоке Европейской части нашей страны, периодически заливавшаяся морем. Это было Время Великих Озер, оно способствовало накоплению таких полезных ископаемых, как металлические руды – железа, золота, никеля, меди, кварцевых жил, различных солей и многих других полезных для нас минералов. Миллионы лет прошли со времени накопления красноцветных пород, а мы их до сих пор встречаем, в обрывах берегов рек, в стенках оврагов, на склонах водоразделов.

Шло время, горы быстро разрушались из-за отсутствия лесов. Вода и ветер делали свое дело. Бурные потоки стекали со склонов, неся с собой разрушенные породы. Эти потоки разлились многочисленными реками на прилегающей равнине и продолжали накапливать толщи бурых осадков – обломков Уральских скал. Это было Время Великих Рек.

Примерно около 150 млн лет назад (эра средней жизни) произошло опускание территории суши. Разрушение гор продолжалось. Западная часть Урала полностью погрузилась под воду. В этих условиях происходило формирование залежей угля, нефти и газа, солей, руд железа.

Затем, в эру новой жизни, Уральские горы подновились, значительно приподнялись горы на Южном Урале, то есть на территории нашей области, особенно их западная часть. Одновременно горы продолжали разрушаться и в результате обнажились корни гор вместе с накопленными за многомиллионную

историю рудами, которые стали доступны для разработки открытым способом, карьерами [1-8].

Что же происходило на платформенной части области? Частично мы уже рассмотрели эти события. Коротко скажем, что периодическая смена морских и континентальных условий на западной части области привела к накоплению известняков и песчаников – будущих вместилищ нефти и газа. Конечно же, катаклизмы Уральского масштаба не могли не сказаться на прилегающей части Восточно-Европейской платформы. На ней возникали разломы, оживлялась гидротермальная деятельность (под землей циркулировали подземные горячие воды), формировались условия для сохранения тысячи углеводородных залежей.

Около 270 млн лет назад морской бассейн обмелел и в условиях жаркого и сухого климата стали формироваться толщи солей – гипсов, каменной соли и др.

Около 4 млн лет назад территория нашей области приняла современный облик.

Благодаря разнообразным геологическим условиям, Оренбуржье славится богатыми минеральными ресурсами. В нашей области разведано более 200 различных месторождений полезных ископаемых и представлены практически все их промышленные типы (отмечается свыше 2 тыс. месторождений и проявлений 72 видов полезных ископаемых). Крупнейшие месторождения Оренбуржья: Оренбургское нефтегазоконденсатное месторождение, Гайское медно-цинково-колчеданное месторождение, Буруктаьское месторождение силикатного никеля, Илецкое месторождение соли, Слудная гора и Дубиновское – гипса, Садкинское месторождение асфальтита, Ясенское месторождение хризотил-асбеста и многие другие крупные месторождения.

Западное Оренбуржье является частью Волго-Уральской нефтегазоносной провинции, которая по масштабам проявления углеводородного сырья занимает одно из ведущих мест в России. И входит в состав Урало-Африканского трансконтинентального нефтегазоносного пояса.

В Оренбургской области находится одно уникальное крупнейшее месторождение углеводородного сырья – Оренбургское, 4 крупных, более 200 средних и мелких, многие из которых содержат благородный газ – гелий. Крупнейшее месторождение битумов – асфальтитов в Бугурусланском районе – Садкинское. Однако основные перспективные месторождения углеводородов этой литосферной плиты расположены в зоне континентального и арктического шельфа. Период работ от стадии поиска до строительства промысловой скважины составляет 10-20 лет и, конечно же, здесь не обходится без геологов, специалистов, которых кафедра геологии, геодезии и кадастра выпускает уже не один год, обеспечивая кадрами профильные предприятия [2, 3].

В вулканитах и вулканогенно-осадочных толщах востока области сосредоточены рудные месторождения: медноколчеданные, в том числе и уникальное Гайское, золото-сульфидные, хромитов, кобальта и никеля (Буруктаьское месторождение в корах выветривания), железные и марганцевые, асбестовые

руды (Ясенское месторождение хризотил-асбеста) и др. Медноколчеданные месторождения представляют собой древние вулканы или палеовулканы, которые зародились еще на дне древнего океана.

Уникальнейшее Гайское месторождение меди, цинка находится недалеко от Гая.

Область богата строительными материалами и поделочными, а также редкими и ювелирными камнями. Наиболее характерные для нашего региона различные соли – гипсы, каменная соль сформировали целые подземные горы, достигающие шести километров. Они являются ярким свидетельством океанического прошлого нашей территории.

На территории области находится крупнейшее Илецкое месторождение каменной соли, которое разрабатывается более 200 лет, а образовавшиеся соленые озера используют в лечебных целях. Сам Михаил Васильевич Ломоносов возил образцы каменной Илецкой соли на выставку в Париж, где она получила высокую награду, за природную чистоту.

Первоначально соль осаждалась в морском бассейне слоями горизонтальными. Позже перекрывалась толщей осадков и под давлением последних выжималась в подземные горы вследствие своей пластичности, одновременно перекристаллизовываясь, то есть, очищаясь от различных примесей. Поземные соляные горы образуют не только отдельные купола, но и целые подземные гряды, вытянутые вдоль предгорий Урала.

Разрабатываются гипсовые залежи – Дубиновская, Слудная гора. Добываются и другие строительные материалы – песчанно-гравийные смеси, известняки, граниты, мраморы.

Самые известные поделочные пейзажные яшмы добывают из месторождения горы Полковник и ряда других не менее важных. Яшмы – это окрепшие породы, формируются в теплых водах морей при участии вулканов. Там мы понимаем, какой был климат во время формирования яшм [1-8].

Известный геолог академик Александр Евгеньевич Ферсман, работавший в свое время в рудных районах Оренбургской области, назвал ее «жемчужиной Урала» именно в связи с обилием разнообразных видов минерального сырья на сравнительно небольшой территории. Конечно, имеются и выработанные месторождения, но их нельзя считать просто ямами в земле и отвалами пустой породы – это страницы, вписанные геологами нашего региона в историю страны и мира.

В геологическом музее ОГУ имеется представительная коллекция образцов горных пород, минералов, технологических продуктов, соответствующая основным разделам геологии и демонстрирующая богатство нашего края.

#### Список литературы

1 Географический атлас Оренбургский области / А.А.Соколов, А.А.Чибилев, О.С.Руднева, Е.В.Барбазюк, С.А.Дубровская, Н.О.Кин, А.И.Климентьев, С.В.Левыкин, В.М.Павлейчик, Ю.А.Падалко, В.П.Петрищев, Д.Г.Поляков, А.Г.Рябуха, Ж.Т.Сивохип, А.А.Чибилёв. Оренбург, 2020. 160 с.

2 Геологическое строение и нефтегазоносность Оренбургской области / Под ред. А.С. Пантелеева и Н.Ф. Козлова. – Оренбург: Оренбургское книжное издательство, 1997. – 272 с.

3 Лядский П.В. Государственная геологическая карта Российской Федерации. / П.В. Лядский, Л.Н. Кваснюк, А.В. Жданов, О.В. Чечулина и др. Масштаб 1 : 1 000 000 (третье поколение). Серия Уральская. Лист М-40 (Оренбург) с клапаном М-41. Объяснительная записка. – СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2013. – 352 с. + 1 вкл.

4 Мусихин Г.Д. Минералы Оренбургской области: В серии «Природное разнообразие Южного Урала». – Екатеринбург: УрО РАН, 1996. – С. 96.

5 Очев В.Г. Снова на Донгузе. Лягушкоящеры // Тайны пылающих холмов. – Саратов: Издательство Саратовского университета, 1976. - 95 с.

6 Очев В.Г. Еще не пришли динозавры. – Саратов: Издательство «Научная книга», 2000. – 130 с.

7 Пучков В.Н. Палеогеодинамика Южного и Среднего Урала. – Уфа, 2000. – 146 с.

8 Чибилев А.А., Петрищев В.П. География Оренбургской области . – 3-е изд. – г. Оренбург, Оренбургское литературное агентство, 2005. – 148 с.

## **ОКАМЕНЕЛАЯ ФЛОРА И ФАУНА – СВИДЕТЕЛЬСТВА БЫЛОЙ ЖИЗНИ (НА ПРИМЕРЕ ОБРАЗЦОВ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО МУЗЕЯ)**

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

Фоссилии это остатки, отпечатки, следы организмов или их жизнедеятельности растительных, беспозвоночных, позвоночных, которые жили в прошедшие геологические эпохи. Они законсервировались в осадочных породах – известняках, сланцах, песчаниках, глинах, битумах, углях. Фоссилии предоставляют важную информацию об организмах эпохи своего образования, благодаря им, мы знаем как развивался растительный и животный мир нашей планеты.

Как образуются фоссилии? Благоприятные условия для сохранения органических остатков – это застойные водоемы или морское мелководье. Поэтому фоссилии морских обитателей найти гораздо легче, чем представителей суши. За тысячи и даже миллионы лет минералы водных растворов наполняли исходные останки, превращая их в окаменелости, сохраняя при этом исходную форму живых организмов или продуктов их жизнедеятельности (рисунок 1).



Рисунок 1 – Известняк с фауной аммонитов. Архиповский карьер (из коллекции геологического музея ОГУ)

В условиях суши, при погружении осадков на глубину, происходит их уплотнение и постепенное превращение в камень – литификация. Вместе с минеральными веществами может происходить захоронение и консервация и



Рисунок 2 – Мел с фауной белемнитов. Акбулакское месторождение мела (из коллекции геологического музея ОГУ)

органических остатков, не успевших разложиться по ряду причин. Остатки животных суши могут сноситься водными потоками, застревая в старицах, на отмелях, в пойменных озерах, затягиваясь постепенно илом.



Рисунок 3 – Окаменелая древесина. Предуральский краевой прогиб (из коллекции геологического музея ОГУ)

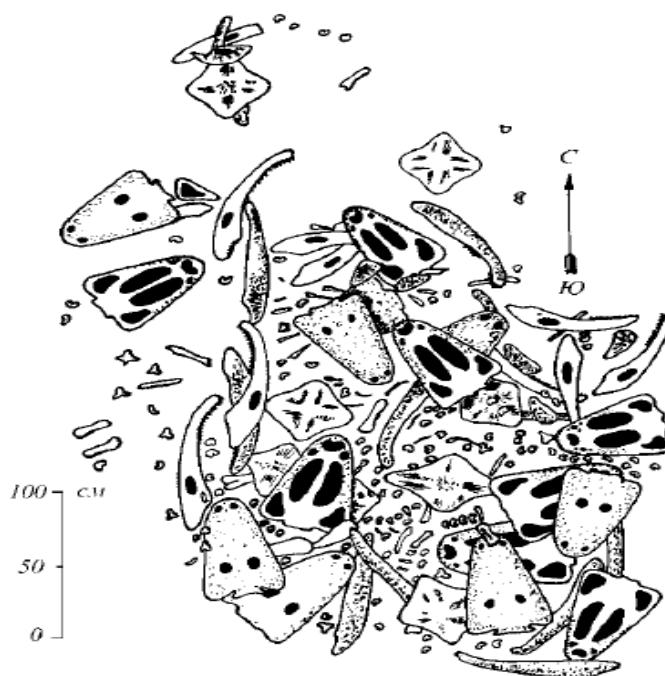
В Оренбургской области такие окаменелые останки находят в карьерах, где открытым способом добывают различные полезные ископаемые: известняки, пески, песчано-гравийные смеси, глины, мел и др. В Предуральском прогибе часто обнаруживаются остатки окаменевшей ископаемой древесины. В красноцветных осадках, обогащенных окислами и гидроокислами железа, находили ископаемые кости в предуральских медных рудниках, на карьерах строительных материалов еще в прошлом веке. Особенно богаты фоссилиями гора Сырт и гора Гребени в Сакмарском районе, гора Ханская (Змеиная) и Боевая гора в Соль-Илецком районе (рисунки 1-4) [1-3, 5].

Саратовские геологи В.Г. Очев, И.А. Ефремов, Б.П. Вьюшков, В.А. Гарионов, В.П. Твердохлебов и другие нашли окаменелости земноводных,



Рисунок 4 – Песчаник известковый с раковинами аммонитов, белемнитов и двустворчатых малюсков, г. Ханская(из коллекции геологического музея ОГУ)

рептилий, дицинодонтов и лягушкоящеров именно в красноцветных породах в долинах р. Илек, Донгуз, Бердянки и других местах. Скелеты необычных ящеров помогают нам разгадать тайны грандиозных событий, происходивших в конце пермского и триасового времени, событиях, когда еще не пришли динозавры (рисунок 5) [2, 3].



Скопление скелетов лабиринтодонтов в раскопке на реке Бердянке.

Рисунок 4 – Скопление скелетов лабиринтодонтов в раскопке на реке Бердянке



В геологическом музее ОГУ, кроме основной экспозиции разделов геологических наук, имеется коллекция фоссилий в разделе «Палеонтология и историческая геология», демонстрирующая богатство организмов, живших в различные эпохи на территории нашего края [4].

#### Список литературы

1 Географический атлас Оренбургский области / А.А.Соколов, А.А.Чибилев, О.С.Руднева, Е.В.Барбазюк, С.А.Дубровская, Н.О.Кин, А.И.Климентьев, С.В.Левыкин, В.М.Павлейчик, Ю.А.Падалко, В.П.Петрищев, Д.Г.Поляков, А.Г.Рябуха, Ж.Т.Сивохип, А.А.Чибилёв. Оренбург, 2020. 160 с.

2 Очев В.Г. Снова на Донгузе. Лягушкоящеры // Тайны пылающих холмов. – Саратов: Издательство Саратовского университета, 1976. - 95 с.

3 Очев В.Г. Еще не пришли динозавры. – Саратов: Издательство «Научная книга», 2000. – 130 с.

4 Пономарева Г.А. Самородная медь геологического музея Оренбургского государственного университета / Г.А. Пономарева, Т.В. Селина // В сборнике: Гидрогеология и карстоведение. межвузовский сборник научных трудов. МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ; Пермский государственный национальный исследовательский университет; Оренбургский государственный университет, Институт карстоведения и спелеологии, Институт экологических проблем гидросферы; Международная академия наук экологии и безопасности человека и природы, Южно-Уральское отделение; Оренбургский научный центр УрО РАН; Российский союз гидрогеологов. Пермь, 2020. С. 234-236.

5 Чибилев А.А., Петрищев В.П. География Оренбургской области . – 3-е изд. – г. Оренбург, Оренбургское литературное агентство, 2005. – 148 с.



## **ПЛАТИНОИДЫ МЕДНО-КОЛЧЕДАННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ВОСТОЧНОГО ОРЕНБУРЖЬЯ**

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

Практически все месторождения меди колчеданного типа Восточного Оренбуржья приурочены к бортам Магнитогорского прогиба и локализуются в различных рудных, металлогенических районах. В изучение медно-колчеданных месторождений Южного Урала внесли вклад многие видные исследователи, такие как М.Б. Бородаевская, В.В. Бортников, И.А. Бурикова, И.В. Викентьев, Ю.А. Волченко, В.С. Дубинин, В.В. Зайков, К.К. Золоев, А.И. Кривцов, Е.С. Контарь, В.А. Коротеев, Л.Е. Либарова, П.В. Лядский, И.А. Малахов, В.В. Масленников, И.Ю. Мелекесцева, В.П. Молошаг, В.А. Прокин, В.Н. Пучков, Г.Н. Пшеничный, И.Б. Серавкин, И.А. Смирнова, П.Ф. Сопко, Т.И. Фролова, В.Л. Черкасов, Т.Н. Шадлун, М.А. Юдовская и др.

Медно-колчеданные руды залегают в среднедевонских вулканогенных породах островодужной базальт-риолитовой ассоциации, в которых широкое развитие получила зеленокаменная ступень метаморфизма [2, 3, 4]. Руды медно-колчеданных месторождений являются комплексными, включают ряд попутных компонентов [2, 3, 4, 8-10]. В последнее время обращается внимание на присутствие в колчеданных рудах Оренбургского Урала платиноидов, наибольшее практическое значение из которых имеют платина и палладий. Поэтому К.К. Золоев с соавторами (1992) выделили новый тип платиносодержащих рудных формаций – Гайский.

В этой связи анализировали геохимические образцы руд колчеданных месторождений Восточного Оренбуржья методом атомно-абсорбционной спектроскопии в лаборатории физических методов исследования кафедры геологии Оренбургского государственного университета. Одной из главных задач настоящего исследования являлось установление особенностей распределения платиноидов (Pt, Pd) в различных типах колчеданных месторождений Восточного Оренбуржья и это послужило основой выбора плана пробпоиска. Список месторождений приведен ниже.

1. Гайское медно-цинковое колчеданное месторождение
2. Яман-Касинское медно-цинковое колчеданное месторождение
3. Джусинское меднополиметаллическое месторождение
4. Весеннее меднополиметаллическое месторождение
5. Барсучий Лог меднополиметаллическое месторождение
6. Светлинское медно-колчеданно месторождение
7. Ишкининское кобальт-медноколчеданное месторождение.

Всего было подготовлено 62 выборки и проведено более 250 элементопределений. Следует отметить, что методом рентгеноструктурного анализа в образцах руд приведенного выше списка месторождений установлено присутст-

вие графита, который может являться конечным продуктом преобразования органических компонентов руд и осложнять процедуры анализа. Также возможно присутствие и других форм углеродистого вещества.

При изучении медно-колчеданных руд Урала и Южного Урала в том числе, особое внимание уделяется особенностям парагенезисов благородных металлов (БМ). По этой причине кроме платины и палладия в этих же образцах определяли золото и серебро. Изучение условий, приводящих к концентрированию металлов и возникновению их ассоциаций, имеет важное значение при решении вопросов происхождения рудных месторождений, что позволяет понять важные теоретические и практические вопросы геохимии: например, причины концентрирования элементов БМ, их миграции, поведения в разнообразных геологических обстановках, а также моделировать процессы, происходящие в недрах Земли и решать вопросы, связанные с генезисом месторождений полезных ископаемых.

Одной из самых важных задач аналитической химии платины, палладия, золота и особенно серебра в геохимических пробах является их диагностика за один аналитический прием. Это, во-первых, экономит время, во-вторых, позволяет избежать многих погрешностей, которые связаны с механическим повторением операций при подготовке проб к анализу.

Особо сложной задачей анализа по-прежнему является и экспрессное определение платины, палладия, золота и серебра в различных геохимических пробах в случаях наличия углеродистых компонентов. По этой причине способы одновременного определения БМ в углеродсодержащих образцах в полной мере не отработаны, вследствие чего эти металлы не всегда обнаруживают, а результаты межлабораторных испытаний зачастую сильно расходятся [1], а это в свою очередь ведет к ошибочным выводам и прогнозам. Трудность анализа углеродсодержащих образцов связана со своеобразием форм существования металлов – как в минеральной, так и в углеродистой матрице породы (Н.К. Бельский с соавторами, 1999 и др.).

Наибольшую сложность здесь представляет поиск способа разложения углеродистых веществ породы. В литературе приведено много примеров окисления углеродистой основы (Бельский и др., 1997; 1999; Митькин и др., 2003; Шварцман и др., 1975, 1984; Бажов и др., 1977; Курский и др., 1984; Варшал и др., 1994; Кубракова и др., 1990; Coveney, 1992 и другие). Все они обладают определенными достоинствами, но, к сожалению, не лишены недостатков. Во всех известных методиках не предусмотрено определение серебра совместно с золотом, платиной и палладием, предположительно из-за его летучести.

Исследования теории анализа БМ в углеродсодержащих геохимических образцах позволили автору создать универсальную схему разложения углеродистой матрицы породы в сочетании с известными методиками количественного химического анализа. В отличие от большинства известных способов разработанный способ окисления углеродистой части не препятствует определению Ag совместно с Au, Pt, Pd.

Схема предусматривает совместное определение БМ в углеродсодержащих геохимических образцах. Это достигается применением дополнительной операции предварительного окисления углеродистой части проб с последующим традиционным окислением металлов. Эта операция позволяет минимизировать потери металлов при пробоподготовке, а также повышает точность определения и чувствительность метода (Патент № 2409810).

Применение авторского способа подготовки геохимических проб при одновременном определении БМ в углеродистых породах, позволило определить платину, палладий, золото и серебро во всех образцах указанных медно-колчеданных месторождений методом атомно-абсорбционной спектроскопии с электротермическим атомизатором.

Полученные в результате аналитические данные легли в основу изучения геохимии платиноидов и выявления закономерностей их пространственного распределения в медно-колчеданных месторождениях Восточного Оренбуржья (таблица 1)[8].

В результате проведенных работ установлено, что по количественным соотношениям БМ и платиноидной специализации все изученные медно-колчеданные месторождения можно подразделить на два основных типа: платино-палладиевые при  $Pt/Pd < 1$  (Гайское, Яман-Касинское, Ишкининское) и палладиево-платиновые,  $Pt/Pd > 1$  (Весеннее, Джусинское, Барсучий Лог, Светлинское, Тюлькубайское проявление) (таблица 2) (Пономарева Г.А., 2013).

Таблица 1 – Результаты определения БМ атомно-абсорбционной спектроскопией (приведены средние значения в мг/т)

| №                 | Месторождение, проявления  | Pt  | Pd   | Au    | Ag   | $\Sigma Pt, Pd$ | $\Sigma БМ$ |
|-------------------|----------------------------|-----|------|-------|------|-----------------|-------------|
| Медно-колчеданные |                            |     |      |       |      |                 |             |
| 1                 | Гайское месторождение      | 8   | 21   | 770   | 1778 | 29              | 2577        |
| 2                 | Месторождение Яман-Касы    | 20  | 33   | 10880 | 3740 | 53              | 14673       |
| 3                 | Ишкининское проявление     | 67  | 1896 | 24    | 3393 | 1963            | 5380        |
| 4                 | Джусинское месторождение   | 39  | 9    | 5452  | 2180 | 48              | 7680        |
| 5                 | Месторождение Барсучий Лог | 300 | 8    | 1860  | 1880 | 308             | 4048        |
| 6                 | Весеннее месторождение     | 142 | 17   | 3672  | 4978 | 159             | 8809        |
| 7                 | Светлинское месторождение  | 247 | 3    | 5138  | 1489 | 250             | 6877        |
| 8                 | Тюлькубайское проявление   | 433 | 309  | 99    | 17   | 742             | 858         |

Они расположены, как правило, соответственно в западном и восточном бортах Магнитогорского прогиба, что отражает металлогеническую зональность распределения платины и палладия.

По результатам выполненных исследований распределение БМ в месторождениях Уральского типа (Гайское и Яман-Касы), отличается, как правило, от распределения БМ в месторождениях Домбаровского типа (Весеннее, Светлинское) и Баймакского (Джусинское и Барсучий Лог) по соотношению Pt/Pd. В рудах Уральского типа  $Pt/Pd < 1$ , в рудах Домбаровского и Баймакского типов  $Pt/Pd > 1$ .

Анализ распределения платиноидов в медно-колчеданных месторождениях Восточного Оренбуржья свидетельствует, что с запада на восток возрастает содержание платины в рудах и одновременно уменьшается содержание палладия.

Таблица 2 – Благороднометальная специализация медно-колчеданных месторождений Восточного Оренбуржья

| Положение в Магнитогорском прогибе | Месторождение | Тип [4]      | БМ специализация       | Pt/Pd  |
|------------------------------------|---------------|--------------|------------------------|--------|
| 1. Западный борт                   | Гайское       | Уральский    | $Ag > Au > Pd > Pt$    | 0,4    |
| 2. Западный борт                   | Яман-Касы     | Уральский    | $Au > Ag > Pd > Pt$    | 0,61   |
| 3. Западный борт                   | Ишкининское   | Домбаровский | $Ag > Pd > Pt > Au$    | $<< 1$ |
| 4. Восточный борт                  | Джусинское    | Баймакский   | $Ag > Au > Pt > Pd$    | 4,3    |
| 5. Восточный борт                  | Барсучий Лог  | Баймакский   | $Ag \geq Au > Pt > Pd$ | $>> 1$ |
| 6. Восточный борт                  | Весеннее      | Домбаровский | $Ag > Au > Pt > Pd$    | 8      |
| 7.                                 | Светлинское   | Домбаровский | $Au > Ag > Pt > Pd$    | $>> 1$ |

Изучение распределения платиноидов в отдельных минералах показало, что больше всего платины и палладия находится в халькопирите (Гайское, Яман-Касы, Весеннее, Барсучий Лог), который является концентратором не только золота и серебра, но также и платины, палладия в изученных медно-колчеданных месторождениях Восточного Оренбуржья. Повышенные содержания БМ по сравнению с рудами наблюдаются и в борните. В то же время, при сравнительно низком содержании платины и палладия в пирите, с учетом количественных соотношений минералов, основная масса платины и палладия (золота и серебра тоже) приурочена именно к этому преобладающему минералу. В этой связи пирит, широко развитый в рудопрооявлениях, необходимо рассматривать как возможный источник платины и палладия вместе с другими минералами сульфидов.

По корреляции Pt с Au, Pd, Ag колчеданные месторождения Уральского типа Гайское –  $Au_{0,83}, Ag_{0,79}, Pd_{0,73}$  и Яман-Касы –  $Pd_{0,89}, Au_{0,83}, Ag_{0,60}$  сходны между собой: платина проявляет значимые связи со всеми благородными металлами [7].

В целом, полученные результаты, с применением нового способа к одновременному определению золота, платины, палладия и серебра в углеродистых средах, позволяют расширить перспективы изученных территорий на платиноиды. Наиболее патентными на платину и палладий являются именно медно-колчеданные месторождения Восточного Оренбуржья.

С учетом наличия в Восточном Оренбуржье и отработанных медно-колчеданных месторождений [5, 6], и разрабатываемых в настоящее время, следует продумать подходы к исследованию методов возможного извлечения цветных и редких металлов в отвалах Блявинского, Гайского и других месторождений. С учетом наличия в рудных минералах платиноидов это представляется весьма перспективным не только для нашей области, но и для всего Урала в целом.

### Список литературы

1. Аналитическая химия металлов платиновой группы: Сборник обзорных статей / Сост. и ред. Ю.А. Золотов, Г.М. Варшал, В.М. Иванов. М.: Едиториал УРСС, 2003. – 592 с.
2. Гайский ГОК; геология Гайского и Подольского медно-цинковых колчеданных месторождений на Урале. – Екатеринбург: ИГиГ Уро РАН, 2004. – 148 с.
3. Викентьев В.И. Формы нахождения и условия концентрирования благородных металлов в колчеданных рудах Урала / В.И. Викентьев, В.П. Молошаг, М.А. Юдовская // Геология рудных месторождений. – М., 2006. – Т 48. - № 2. – С. 91 – 125.
4. Медноколчеданные месторождения Урала: Геологическое строение / В.А. Прокин, Ф.П. Буслаев, М.И. Исмагилов и др. – Свердловск: УрО АН СССР, 1988. – 241 с.
5. Петрищев В.П., Чибилев А.В. Экологические последствия разработки медноколчеданных месторождений в степной зоне Южного Урала // Проблемы разработки полезных ископаемых и стратегия устойчивого развития регионов России (на примере Воронежской области / Материалы научной конференции. Воронеж: ООО Фирма "Элист", 2014. 122-129.
6. Оценка динамики восстановительных процессов и эффективности рекультивации техногеосистем медно-колчеданных месторождений Южного Урала / В.П. Петрищев, Р.В. Ряхов, С.А. Дубровская, С.Ю. Норейка // Проблемы региональной экологии. 2016. № 5. С.85-91.
7. Пономарева Г.А. Благородные металлы Гайского медно-цинкового месторождения Оренбургской области / Г.А. Пономарева, А.А. Пономарев // 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. 127-129.
8. Пономарева Г.А. Распределение платиноидов в месторождениях Оренбургской части южного Урала / Г.А. Пономарева, А.А. Пономарев // Международная научно-практическая конференция «Уральская горная школа – ре-

гионам», г. Екатеринбург, 24-25 мая 2020 г. (Уральская горнопромышленная декада, г. Екатеринбург, 19-29 мая 2020 г.): материалы конференции. / Оргкомитет: Н.Г. Валиев (отв. За выпуск) [и др.]; Уральский государственный горный университет. – Екатеринбург: изд-во УГГУ, 2021. – С. 3-5.

9. Пономарева Г.А. Самородная медь геологического музея Оренбургского государственного университета / Г.А. Пономарева, Т.В. Селина // В сборнике: Гидрогеология и карстоведение. межвузовский сборник научных трудов. МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ; Пермский государственный национальный исследовательский университет; Оренбургский государственный университет, Институт карстоведения и спелеологии, Институт экологических проблем гидросферы; Международная академия наук экологии и безопасности человека и природы, Южно-Уральское отделение; Оренбургский научный центр УрО РАН; Российский союз гидрогеологов. Пермь, 2020. С. 234-236.

10. Пшеничный Г.Н. Гайское медноколчеданное месторождение Южного Урала / Г.Н. Пшеничный. – М.: Наука, 1975. – 187 с.

# **ТЕХНОЛОГИИ ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ ЦВЕТНЫХ И БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ ИЗ ОТВАЛОВ И ОТХОДОВ МЕДНОКОЛЧЕДАННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ**

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

В восточной части Оренбургской области за столетие недропользования накопилось свыше 500 различных по составу и объемам отвалов. Часть из них имеет собственника в лице крупных рудодобывающих холдингов, часть принадлежит муниципалитетам. Обобщенной и систематизированной информации как о первых, так и о вторых крайне мало и она носит противоречивый характер.

Актуальность статьи связана с той огромной ролью, которую играют цветные металлы (медь, цинк и др.) в народном хозяйстве, являясь стратегическими видами минерального сырья. Низкая обеспеченность разведанными запасами добывающих и перерабатывающих предприятий, истощение поисково-разведочного задела прошлых лет, снижение доли предварительно оцененных запасов, нерентабельность освоения значительного числа разведанных месторождений при их переоценке по критериям рыночной экономики области, резкое сокращение финансируемых государством геологоразведочных работ, отсутствие долгосрочных прогнозов потребления минеральных ресурсов наряду с уже имеющейся развитой инфраструктурой, особенно в старых, освоенных горнорудных районах области обязывает к изучению отходов, отвалов и других техногенных видов будущего сырья, которые в силу недостаточной изученности пока еще не нашли применения.

Блявинский рудник является уникальным объектом, расположенный в Кувандыкском районе. Это один из самых старых рудников Оренбургской области, его строение хорошо изучено и стало хрестоматийным, что в свое время способствовало формированию более четких представлений о геологии эффузивов, вулканогенно-осадочных формаций, создав фундамент для освоения многих колчеданных месторождениях Урала вообще и Оренбургской части Южного Урала в частности. Учитывая, что отработка карьера закончилась в 1970 году и, соответственно, доля извлечения цветных металлов в отвалах осталась на уровне технологий полувековой давности, Блявинское месторождение является наиболее перспективным в плане экспериментальной разработки технологий извлечения цветных и редких металлов.

В 2018 году местными чиновниками был открыт вопрос о формировании программы «Рекультивация отвалов горных пород Блявинского рудника», а так же правительство неоднократно предлагало помощь в поисках методов очистки полигона. Несмотря на это, какие-либо меры так и не были приняты.

Поэтому студенческим конструкторским бюро (СКБ) в области прикладной геологии предприняты исследования отвалов, карьерных вод и раститель-

ности Блявинского медноколчеданного месторождения. В результате анализа геохимических проб, отобранных с техногенного ладшафта, установлены промышленно значимые содержания ряда металлов. В связи с чем возникает вопрос о возможности использования этих объектов в качестве техногенного сырья и выбора способов и технологий извлечения ценных компонентов.

Обзор литературных данных по изучению возможностей извлечения цветных и благородных металлов из отвалов медноколчеданных месторождений, отходов обогатительных фабрик показывает важность этой проблемы. Также, эти методы, способы, как оказалось, применимы и для бедных, забалансовых руд, что со снижением качества минерального сырья, а также усиление требований к охране окружающей среды, весьма актуально.

В мировой практике известны способы кучного бактериального выщелачивания меди, чановом выщелачивании упорных (и сульфидных в том числе) концентратов для извлечения меди, цинка, никеля, кобальта и благородных металлов. В работе [6] проведен обзор зарубежных исследований и практического применения биотехнологий при подземном и кучном выщелачивании указанных выше металлов. В частности, бактериальное чановое выщелачивание используют при вскрытии сульфидных рудиконцентратов, в которых благородные металлы, как известно, присутствуют в тонкодисперсной форме в сульфидных минералах. Затем извлечение растворенного золота осуществляют с помощью цианирования остатков биоокисления. Эта технология называется биогидрометаллургической. В настоящее время в мире работает около 20 промышленных биогидрометаллургических установок [1, 6]. Метод основан на использовании в окислительных реакциях железа – и сероокисляющих бактерий рода *Thiobacillus ferrooxidans*, сообщество бактерий делает более интенсивными окислительные процессы в рудной массе при наличии в ней кислорода, влаги, солей азота, фосфора, двуокиси углерода и других компонентов среды. Значит, при создании соответствующих условий в слое отвалов, хвостового обогащения и т.д. колчеданных руд можно влиять на скорости окисления и новообразования минералов в нужном направлении, например: при вскрытии эмульсионно-вкрапленных в сульфиды, как правило, в пирит, благородных металлов, при этом золото и серебро переходят преимущественно в сростковую, пленочную и даже отчасти в свободную формы и легче растворяются в гидрометаллургическом процессе [8].

Так, авторы [14] изучали процесс выщелачивания Cu и Zn из шлака медеплавильного производства сернокислыми растворами  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ , полученными с использованием ацидофильных микроорганизмов. Выбор параметров химического выщелачивания (температуры, начальной концентрации  $\text{Fe}^{3+}$  в выщелачивающем растворе, содержание твердой фазы в суспензии) обеспечило извлечение Cu в раствор 89.4 %, а Zn – 39.3 %. Также в статье была показана возможность биорегенерации  $\text{Fe}^{3+}$  в растворе, полученного после химического выщелачивания шлака, железобактериями ацидофильными микроорганизмами (без ингибирования их активности).



Для выщелачивания отвалов цветных металлов (меди, цинка), благородных металлов (золота [12]) применяют кучное выщелачивание. Например, из отвалов Коунрадского месторождения для выщелачивания меди используют растворы серной кислоты. Применение разработанных схем позволило увеличить производство меди примерно в 2.5-3 раза [15].

Наиболее перспективным и привлекательным с экологической точки зрения представляется изучение влияния природных органических соединений (например, гуминовых кислот) на процессы растворения сульфидных руд [9]. Известно, что химические свойства элементов в дренажных водах, донных осадках и почвах определяются не только окислительно-восстановительными и кислотно-щелочными условиями окружающей среды, но и наличием природных гумусовых веществ [3, 16]. В работе Зашихина А.В. и Свиридовой М.Л. (2019) приводятся результаты изучения растворения золота гуминовыми кислотами и фракционирования исходных и золотосодержащих препаратов гуминовых кислот [7].

В работе Савельевой А.В. с соавторами (2015) исследовано взаимодействие модифицированных гуминовых кислот торфа с солями ряда металлов при различных значениях pH. Авторы показали изменение структурных характеристик гуминовых кислот в процессе механоактивации при восстановительных условиях. Установлено, что механоактивация независимо от условий проведения способствует небольшому увеличению степени ароматичности (возможно за счет реакций конденсации). При механоактивации торфа в отсутствие реагентов в воздушной среде происходит окисление концевых углеводных частей в структуре гуминовых кислот. А модификация в инертном аргоне ведет к уменьшению в составе гуминовых кислот функциональных карбоксильных, карбонильных групп, фенольных гидроксильных, окисленных ароматических фрагментов с увеличением доли алкильных заместителей. Именно модифицированные гуминовые кислоты с повышенным содержанием кислородсодержащих групп имеют наибольшую комплексообразующую способность в отношении к ионам меди и никеля. Вероятность образования и устойчивость металл-гуминовых комплексов зависит от состава и количества кислородсодержащих групп, а также от кислотно-основного равновесия. Сорбционная способность ГК по отношению к иону меди выше, чем к иону никеля [13].

Следует отметить, что гуминовые кислоты, высокомолекулярные природные вещества, они представляют собой многофункциональные соединения, которые способны и к комплексообразованию с металлами, и могут выступать в качестве сорбентов и осадителей металлов, и в качестве растворителей в зависимости от термодинамических условий окружающей среды [5]. Поэтому их можно применять и для дезактивации и очистки техногенных отходов как от радиоактивных, так и от стабильных микроэлементов [4]. Одной из важных природных функций ГК является регулирование геохимических потоков металлов в водных и почвенных экосистемах [2].

В заключении следует отметить, что в целом сравнительно невысокая концентрация ценных компонентов в техногенных месторождениях компенси-

руется большими объемами, сконцентрированными на поверхности (т.е. извлечение из недр не требуется), в основном раздробленный механический состав, размещение в пределах доступных территорий с развитой инфраструктурой. Следует также подчеркнуть экологический и социально-экономический эффекты от возможной переработки лежалых отходов [10, 11].

С учетом наличия в Оренбургской области и других отработанных медно-колчеданных месторождений, и разрабатываемых в настоящее время, следует продумать подходы к исследованию методов возможного извлечения цветных и редких металлов в отвалах Блявинского, Гайского и других месторождений. Это представляется весьма перспективным не только для Оренбургской области, но и для всего Урала в целом [10, 11].

#### Список литературы

1. Булаев А.Г. Биовыщелачивание цветных металлов из отходов обогащения / А.Г. Булаев, В.С. Меламуд // Международный научно-исследовательский журнал, 2019. – № 12(78)часть 1. – С. 63 – 71.
2. Варшал Г.М. Изучение органических веществ поверхностных вод и их взаимодействия с ионами металлов / Г.М. Варшал, И.Я. Кошечева, И.С. Сироткина // Геохимия. – 1979. – № 4. – С. 598 – 607.
3. Варшал Г.М., Велюханова Т.К., Кошечева И.Я. Геохимическая роль гумусовых кислот в миграции элементов // Гуминовые вещества в биосфере. М., Наука, 1993, 237 с.
4. Волков И.В. Реакции микроэлементов с гуминовыми кислотами как основа сорбционной дезактивации и очистки техногенных отходов. Дис.... к.х.н. Екатеринбург. – 2016. 164 с.
5. Данченко Н.Н. Функциональный состав гумусовых кислот: определение и взаимосвязь с реакционной способностью: Автореф. дис. ... к.х.н. М., МГУ, 1997, 22 с.
6. Заулочный П.А. Биотехнология и ее использование в процессах переработки минерального сырья / П.А. Заулочный, Г.В. Седельникова // Горный информационно-аналитический бюллетень. – № 6. – 2009. – С. 382 – 389.
7. Зашихин А.В. Выщелачивание золота гуминовыми препаратами / А.В. Зашихин, М.Л. Свиридова // Физико-химические проблемы разработки полезных ископаемых. – 2019. – № 4. – С. 151 – 156.
8. Казаков П.В. К выбору рационального способа переработки техногенного золотосодержащего сырья / П.В. Казаков // Геологический сборник. – 2013. – № 10. – С. 257 – 262.
9. Новикова С.П. Влияние природных фульвокислот на растворимость сульфидных руд / С.П. Новикова, О.Л. Гаськова // Геология и геофизика. – 2013. – Т. 54. – № 5. – С. 665 – 675.
10. Петрищев В.П., Чибилев А.В. Экологические последствия разработки медноколчеданных месторождений в степной зоне Южного Урала // Проблемы разработки полезных ископаемых и стратегия устойчивого развития

регионов России (на примере Воронежской области / Материалы научной конференции. Воронеж: ООО Фирма "Элист", 2014. 122-129.

11. Оценка динамики восстановительных процессов и эффективности рекультивации техногеосистем медно-колчеданных месторождений Южного Урала / В.П. Петрищев, Р.В. Ряхов, С.А. Дубровская, С.Ю. Норейка // Проблемы региональной экологии. 2016. № 5. С.85-91.

12. Пономарева Г.А. Кучное выщелачивание золота из бедных руд / Г.А.Пономарева, В.А. Шестаков // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: сб. статей всероссийской научно-методической конференции (с международным участием). – Оренбург, 2020. – С. 978-981.

13. Савельева А.В. Влияние структурных характеристик гуминовых кислот на эффективность взаимодействия с катионами поливалентных металлов / А.В. Савельева, А.А. Иванов, Н.В. Юдина // Химия растительного сырья. – 2015. – № 4. – С. 77 – 83.

14. Фомченко Н.В. Выщелачивание цветных металлов из металлургических шлаков сернокислыми растворами трехвалентного железа, полученными путем биоокисления / Н.В. Фомченко, А.А. Кайнова, М.И. Муравьев // Прикладная биохимия и микробиология. – 2013. – № 6 (49). – С.119 – 123.

15. Халезов Б.Д. Кучное выщелачивание меди на Коунрадском руднике / Б.Д. Халезов, Н.А. Ватолин, В.А. Неживых, А.Ю. Тверяков // Горный информационно-аналитический бюллетень. – № 7. – 2002. – С. 209 – 217.

16. Kabata-Pendias A. Trace elements in soils and plants (3rd ed.). – CRC Press LLC, 2001. – 331 p.

# **МОТИВАЦИЯ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ КОЛЛЕДЖА ДЛЯ КАЧЕСТВЕННОЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА**

**Пономарева М. Л.**

**Бузулукский колледж промышленности и транспорта г.Бузулук**

Современную молодежь трудно оторвать от интернета. Информационное пространство поглощает большую часть времени. С одной стороны в интернете можно найти любую информацию или почти любую, с другой стороны большой поток информации рассеивает внимание, не дает сосредоточиться на главном. Некоторые студенты считают, что сегодня учиться, получать знания, отрабатывать умения не важно, так как любой термин, понятие, технологию можно прочитать на профессиональном сайте. Но это мнимое понятие, так мало получить информацию, надо правильно ее использовать. Необходима мотивация для освоения профессиональными умениями, навыками.

Подготовка специалистов среднего звена по ФГОС включает теоретические и практические занятия. На практических занятиях закрепляют знания, отрабатывают умения, навыки будущей профессиональной деятельности.

При выполнении практических заданий студенты должны освоить одну или сразу несколько общих или профессиональных компетенций. Например, производить расчеты по выбору оборудования, труб; технологические расчеты; заполнение бланков, оформление отчетной документации; составление планов работ; решение ситуационных и производственных задач, кейсов, где задания по анализу производственных ситуаций можно выполнять как индивидуально, так и малыми группами по 3-5 человек, а затем коллективно обсуждать выводы.; проведение имитации обслуживания объектов нефтедобычи, действия при открытом фонтанировании с возгоранием или при утечке в АГЗУ, порыве выкидной линии.; проведение внешнего осмотра; снятие показаний приборов; деловые игры; сборка и разборка простого нефтепромыслового оборудования; учебные исследовательские работы; проектные работы.

Во время самостоятельного выполнения заданий, оказывать дифференцированную помощь, корректировать действия и направлять по правильному пути, вести промежуточный контроль результатов. На этом этапе необходимо наблюдать за действиями обучающихся, можно задавать наводящие вопросы, предупреждать о возможной неудаче и ставить вспомогательные вопросы, направляя в нужное русло. Необходимо учитывать разные учебные возможности обучающихся, развивать, приумножать их, пополнять и совершенствовать.

Такой вид оказания помощи организует обучающихся, изменяет ход мыслей, развивает его познавательную самостоятельность, творческую активность, за одно можно регулировать темп работы. Постепенно обучающиеся привыкают к самостоятельности при выполнении практических работ. Тем более в наши дни очень много способов получения информации и добывать ее на просторах Интернета увлекательно.

Для успешного проведения практических занятий разработаны и широко используются в учебном процессе:

- методические указания для студентов по изучению учебных дисциплин;
- мультимедийные презентации лекций по учебным дисциплинам;
- мультимедийные презентации по изучению методики обслуживания объектов нефтедобычи;
- пополнен банк тестовых заданий по учебным дисциплинам;
- пополнен комплект видеоматериалов по изучению устройства, состава и операционных действий по обслуживанию объектов нефтедобычи;
- реальное оборудование, планшеты;
- фонды оценочных средств;
- ситуационные задачи для проведения практических занятий;
- практические тесты и материал, в том числе видеоролики, учебные фильмы, для подготовки к практическим занятиям.

С целью успешного освоения дисциплины, как одну из форм практического занятия, также использую проведение целенаправленных экскурсий на предприятия. Основные задачи таких выездных мероприятий:

- наблюдение за работой оборудования, технических устройств в условиях реального производства;
- общение с квалифицированными специалистами непосредственно на рабочих местах о инновационных технологиях, новом оборудовании, преимуществах, недостатках, специфики работы;
- ознакомление с местом будущей практики, а возможно затем и работы;
- понимание важности соблюдения производственной дисциплины в условиях современного производства.

Только мотивация студентов и правильная организация практических занятий обеспечит качественную подготовку будущих специалистов.

Мотивация будет убедительной, если в начале урока объяснить, где конкретно могут понадобиться приобретенные умения на данном уроке, какими общими и профессиональными компетенциями должен овладеть студент при самостоятельном выполнении практического задания.

Цели и задачи будут достигнуты, если доводить результаты до реальных параметров, соответствующих действительным технологическим процессам на производстве.

В качестве практических заданий исходные данные лучше брать с организаций, знакомых студентам, находящихся в своем районе, области. Отдаленные районы брать, если рассмотреть неординарный случай, ситуацию.

Факторы, способствующие мотивировать студентов необходимости доводить решение практических заданий до реального результата:

- личный вклад в реальный технологический процесс;
- профессиональный интерес в получении углубленных знаний технологических процессов;
- ролевой взгляд представления себя на рабочем месте;
- дифференцированный подход преподавателя к каждому студенту;

- целеустремленный подход к получению результата;
- уверенность в своих знаниях, умениях;
- рабочая обстановка на уроке, способствующая доверительной беседе.

Мотивирующий характер и повышенную значимость носят практические задания, полученные непосредственно от работодателей.

При тесном сотрудничестве, работодателей приглашают на уроки, что уже повышает интерес студентов, которые могут задать конкретные вопросы профессионалу. При этом повышается интерес к выбранной профессии в целом.

Хорошей мотивацией является беседа с работодателями за круглым столом, носит доверительный характер и информацию студенты получают непосредственно от профессионала.

Решая ситуационные задачи студенты сталкиваются с проблемой неопределенности, нехватки знаний, не понимания технологических процессов. Мотивом для желания получить результат во что бы то не стало, путем логического мышления, анализируя, сравнивая, может послужить возможность оказаться в подобной ситуации в будущем, работая на предприятии.

Решая такие задачи в малых группах выявляются организаторские способности, проблемное мышление, экономическое мышление. Поэтому, на практических занятиях использую такие активные методы обучения, как анализ производственных ситуаций, решение ситуационных профессиональных задач, деловые игры и их элементы.

Хорошей мотивацией является участие студентов во Всероссийских и Международных олимпиадах и конкурсах. Например, участвуя в конкурсе Профстажировка 2.0, где работодатели помещают кейсы, привязанные к определенному объекту, профессиональной направленности. Сложность решения такого кейса в том, что найти полную информацию где-либо не возможно, только путем мыслительной деятельности, произведения детального расчета, проектирования, картирования, проведения практических либо лабораторных опытов и исследований можно достичь цели. При этом студенты начинают чувствовать свою значимость, активную жизненную позицию, происходит формирование личности будущего специалиста.

Таким образом при правильной организации и мотивации студентов можно более качественно подготовить будущих специалистов.

#### Список литературы

1. Харайданова С. А. Актуальные вопросы подготовки специалистов среднего звена и квалифицированных рабочих в системе профессионального образования. Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2017. – Т. 25. – с. 79–81. – URL: <http://e-koncept.ru/2017/770508.htm>.
2. Чердакова А. В. Профессиональная подготовка специалистов. Молодой ученый.—2015.—№10.— с. 1329-1331. — URL <https://moluch.ru/archive/90/18918/>
3. Алимов Б. Н. Формирование профессионально значимых качеств учащихся профессиональных колледжей // Молодой ученый. — 2013. — №7. — с. 380-382. — URL <https://moluch.ru/archive/54/7420/>

# **КЛИМАТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СУРОВОСТИ ХОЛОДНОГО ПЕРИОДА ГОДА ДЛЯ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Попова О.Б., канд. географ. наук, доцент**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Оренбургский государственный университет»**

Влияние климата, его особенностей и изменений на самочувствие человека, характер ведения хозяйства, расселение – интересовало общество с древних времен. Известно, что первые систематические наблюдения за погодой велись жрецами в древнем Египте. Китайский ученый Шэн Куо (Шень Го) в 11 н.э. утверждал об изменении климата в своей рукописи «Эссе о путях сновидений» («The Dream Pool Essays», 1088г). [1] В настоящее время проблему влияния изменения окружающей среды на здоровье человека призвана решить Всемирная программа исследований климата (WCRP). Эта международная программа координирует глобальные климатические исследования. WCRP была создана в 1980 году Всемирной метеорологической организацией (WMO) при участии Международного совета по науке (ICSU), а с 1993 года также поддерживается Межправительственной океанографической комиссией (ИОС) ЮНЕСКО. [2]

Для оценки влияния климатических условий на самочувствие человека был разработан ряд климатических показателей (биоклиматические индексы, БКИ), в первую очередь оценивающие самоощущение человеком температуры окружающей среды. В настоящее время известно около тридцати БКИ, объединенных в семь классификационных групп. В основном, расчеты БКИ строятся на показаниях температуры воздуха, поэтому совокупное влияние метеорологических элементов выражается, прежде всего, в виде поправки к температуре воздуха через теплоощущение человеком окружающей среды, а также комфортности погодных и климатических условий. Классификация БКИ разработана Е.Г. Головиной, М.А. Трубиной, С.С. Андреевым [3-5]. БКИ в первую очередь учитывают температуру воздуха, влажность и скорость ветрового потока для оценки влияния на теплоощущение человеком окружающей среды как в летнее, так и в зимнее, холодное время года.

Для изучения климатических показателей суровости холодного периода года Оренбургской области в качестве опорных точек было выбрано 3 населенных пункта - Бугуруслан, Оренбург и Адамовка, расположенных на территории Оренбургской области по оси ССЗ-ВЮВ. Выборка метеорологических данных обработана за 10 лет (2009 -2019гг) из открытых источников [6]. Выполнено осреднение метеорологических параметров: температура воздуха, относительная влажность воздуха, скорость ветра с порывами. Для определения сроков начала и окончания холодного периода года была использована классическая методика выделения перехода среднесуточной температуры воздуха через -5С в конце и начале календарного года. Для оценки особенностей биометеорологических условий Оренбургской области использована комплексная ме-

тодика учета метеорологических элементов теплового состояния человека - БКИ.

Холодный период в Адамовке, в среднем для выбранного периода, начинается 2 декабря и заканчивается 30 марта, в Бугуруслане длится с 17 декабря по 21 марта, в Оренбурге - с 19 декабря и заканчивается 27 марта. Окончание холодного периода года в течение 14 лет для выбранных трех пунктов приходится на 29 марта.

Ветро-холодовый индекс Сайпла (1957) - предложен для оценки влияния отрицательной температуры воздуха и скорости ветра на тепловое состояние человека:

$$W(K) = (9,0 + 10,9\sqrt{V} - V)(33 - t), \quad (1)$$

где  $V$  – скорость ветра (м/с);  $t$  – температура воздуха ( $^{\circ}\text{C}$ ).

Градации  $W$  (К) ккал/(м<sup>2</sup>·ч): 600-800 – прохладно; 800-1000 – холодно; 1000-1200 – очень холодно; 1200-2500 – жестко холодно; >2500 – невыносимо холодно.

Таблица 1 - Распределение индекса Сайпла для Бугуруслана, Оренбурга и Адамовки декабрь-март (2005-2014гг.).

|         | Бугуруслан | Оренбург | Адамовка |
|---------|------------|----------|----------|
| декабрь | 1043,3     | 1015,6   | 1205,5   |
| январь  | 1159,3     | 1187,4   | 1426,6   |
| февраль | 1101,1     | 1119,7   | 1424,7   |
| март    | 992,2      | 1029,6   | 1174,6   |

В течение всего холодного периода года в Бугуруслане и Оренбурге погода ощущалась человеком как «очень холодно», за исключением марта в Бугуруслане, когда индекс поднялся до отметки «холодно». В Адамовке в этот период индекс Сайпла держится на уровне «жестко холодно», лишь март «очень холодно». Самым холодным месяцем для всех населенных пунктов является январь, а наиболее дискомфортный холодный период года – в Адамовке.

Индекс холодового стресса Бодмана ( $S$ ), показывает степень суровости зимней погоды в условных единицах по шкале баллов “жесткости”:

$$S = (1 - 0,04t)(1 + 0,272V), \quad (2)$$

где  $V$  – скорость ветра (м/с);  $t$  – температура воздуха ( $^{\circ}\text{C}$ ).

Градации  $S$ : < 1 - мягкая, несуровая; 1 - 2 - мало-суровая; 2 - 3 - умеренно-суровая; 3 - 4 - суровая; 4 - 5 - очень суровая; 5 - 6 - жестко-суровая; > 6 - крайне-суровая.



Таблица 2 - Распределение индекса Бодмана для Бугуруслана, Оренбурга и Адамовки декабрь-март (2005-2014гг.).

|         | Бугуруслан | Оренбург | Адамовка |
|---------|------------|----------|----------|
| декабрь | 2,5        | 1,4      | 3,1      |
| январь  | 2,6        | 2,7      | 3,6      |
| февраль | 2,5        | 2,6      | 3,8      |
| март    | 2,2        | 2,5      | 3,1      |

Для Бугуруслана и Оренбурга значения индекса суровости Бодмана находятся в градации «умеренно-суровая», лишь декабрь в Оренбурге попал в градацию «мало-суровая». Самые суровые условия (3,1-3,8 баллов) холодного периода наблюдаются в Адамовке.

Осокин И.М. (1968) уточнил формулу Бодмана, путем введения дополнительных коэффициентов и изменив константы перед температурой и скоростью ветра, получил формулу суровости климата:

$$S=(1 - 0,006t)(1+0,2V)(1+0,006H) KвAc, \quad (3)$$

где H – высота над уровнем моря (м); Kв – коэффициент, учитывающий влияние относительной влажности; Ac – коэффициент, учитывающий роль суточных амплитуд температуры.

Таблица 3 - Распределение индекса суровости климата Осокина для Бугуруслана, Оренбурга и Адамовки декабрь-март (2005-2014гг.).

|         | Бугуруслан | Оренбург | Адамовка |
|---------|------------|----------|----------|
| декабрь | 2,6        | 2,9      | 6,2      |
| январь  | 2,3        | 2,5      | 5,6      |
| февраль | 2,2        | 2,5      | 6        |
| март    | 2,4        | 3        | 6,1      |

Для Бугуруслана и Оренбурга ветро-холодовый индекс Осокина оказывается в пределах «умеренно-суровой» зимы в течение всего холодного периода. Однако стоит отметить, что в Бугуруслане зима более мягкая, чем в Оренбурге, так как индексы ниже. В Адамовке индексы по степени суровости ожидаемо выше, чем в сравниваемых населенных пунктах и держатся на отметках - «жестко-суровая» и «крайне-суровая» зима.

Индекс «жесткости погоды» по Арнольди - условная температура (УТ), эмпирический показатель, в соответствии с которым увеличение скорости ветра на 1 м/с условно приравнивается к понижению температуры воздуха на 2°C и рассчитывается по формуле:

$$УТ = Тв - 2V, \quad (4)$$

где Тв – температура воздуха (°C), V – скорость ветра (м/с).

Скорость ветра необходимо привести от высоты флюгера 13-10 м к высоте 2 м (рост человека).

Таблица 4 - Распределение индекса Арнольди для Бугуруслана, Оренбурга и Адамовки декабрь-март (2005-2014гг.).

|         | Бугуруслан |       | Оренбург |       | Адамовка |       |
|---------|------------|-------|----------|-------|----------|-------|
|         | х          | УТ    | х        | УТ    | х        | УТ    |
| декабрь | 0,6 м/с    | -8,1  | 0,6 м/с  | - 6,1 | 0,8 м/с  | -12   |
| январь  | 0,3 м/с    | -20   | 0,4 м/с  | -19,5 | 0,6 м/с  | -23,3 |
| февраль | 0,4 м/с    | -15,2 | 0,4 м/с  | -16   | 0,7 м/с  | -20,9 |
| март    | 0,5 м/с    | -6,8  | 0,6 м/с  | - 6,9 | 0,9 м/с  | -10,2 |

Для Оренбурга и Бугуруслана коэффициент жесткости погоды распределяется с незначительными отличиями. Наиболее высокие коэффициенты жесткости характерны для Адамовки.

Индекс ветрового охлаждения Хилла - Н (Вт/м<sup>2</sup>) подчеркивает влияние на теплоощущения погодных условий ветрового фактора в холодное время года. При одинаковых параметрах температуры воздуха риск обморожения выше при появлении даже небольшой скорости ветра, а при скорости ветра более 13 м/с риск обморожения резко возрастает.

$$H = (0,13 + 0,47 V^{0,5})(36,6 - T_H), \quad (5)$$

где  $T_H$  - температура окружающей среды (°C);  $V$  - скорость ветра (м/с).

Таблица 5 - Распределение индекса Хилла для Бугуруслана, Оренбурга и Адамовки декабрь-март (2005-2014гг.).

|         | Бугуруслан | Оренбург | Адамовка |
|---------|------------|----------|----------|
| декабрь | -43,3      | -42,4    | -53,4    |
| январь  | -43,5      | -45,7    | -59,2    |
| февраль | -42,9      | -43,6    | -61,3    |
| март    | -40        | -43,7    | -53,1    |

Теплоощущения по значениям  $H$  делятся на следующие градации:  $0,0 < T_H$  риск обморожения отсутствует;  $-10,0 < T_H \leq 0,0$  небольшой риск обморожения;  $-28,0 < T_H \leq -10,0$  – небольшой риск обморожения и переохлаждения;  $-40,0 < T_H \leq -28,0$  – средний риск переохлаждения и обморожения открытых участков кожи в течение 10-30 мин.;  $-48 < T_H \leq -40,0$  - высокий риск переохлаждения и обморожения открытых участков кожи в течение 5-10 мин.;  $-55,0 < T_H \leq -48,0$  – очень высокий риск переохлаждения и обморожения открытых участков кожи в течение 2-5 мин.;  $T_H \leq -55,0$  – крайне высокий риск переохлаждения и обморожения открытых участков кожи менее чем за 2 мин.

Распределение индекса Хилла показывает, что в городах Оренбург и Бугуруслан наблюдается высокий риск переохлаждения, а для Адамовки характерен очень высокий и крайне высокий риск переохлаждения.

Континентальность климата Оренбуржья обусловлена расположением в глубине континента Евразия, увеличение степени континентальности идет с запада на восток. В зимнее время Оренбуржье находится под влиянием области

Монгольского климатологического максимума. Волны холода заходят на территорию Оренбуржья с востока по развивающемуся к декабрю западному отрогу максимума, поэтому зимой температура воздуха на востоке и юго-востоке в целом ниже, чем на западе области. В этот период года регистрируются погоды слабой, средней и иногда жестокой степени морозности (по Русскину В.А.). Приход теплых фронтов с Балтийского или Черного морей приносят оттепели, наиболее часто в начале января. В 2009-2019 гг. в Оренбуржье самыми холодными месяцами стали январь и февраль.

Климатические условия Бугуруслана и Оренбурга испытывают большее влияние и зависимость от западного переноса воздушных масс, характеризуются умеренной континентальностью, поэтому климатические показатели суровости холодного периода года здесь относительно невысокие. Географическое расположение Адамовки на востоке области обуславливает наиболее низкую среди сравниваемых пунктов температуру воздуха - в связи с нарастающей континентальностью климата, выхолаживанием материка и вторжением воздушных масс с юго-востока по оси Воейкова. Дискомфортность полученных БКИ усиливает ветровой фактор, получивший развитие в связи с особенностями расположения пункта в Южно-Зауральской высококоравнинной провинции степного ландшафта (по Чибилеву А.А.).

Таким образом, распределение температурно-ветровых и температурно-влажностно-ветровых БКИ по территории Оренбургской области находятся в четком соответствии с географическими факторами формирования климата. Неблагоприятные БКИ, характеризующие дискомфортные условия холодного периода года усиливаются с СЗЗ на ЮВВ по территории Оренбургской области.

#### Список литературы

1. Chan, Alan Kam-leung and Gregory K. Clancey, Hui-Chieh Loy (2002). Historical Perspectives on East Asian Science, Technology and Medicine [Электронный ресурс]: Singapore: Singapore University Press ISBN 9971-69-259-7. URL: <https://www.perlego.com/book/845605/historical-perspectives-on-east-asian-science-technology-and-medicine-pdf> (дата обращения: 08.01.2022).
2. WCRP [Электронный ресурс]: 2022 World Climate Research Programme. 2022. URL: <https://www.wcrp-climate.org/> (дата обращения: 08.01.2022).
3. Головина Е.Г., Трубина М.А. Методика расчетов биометеорологических параметров (индексов). СПб., 1997.
4. Андреев С.С., Андреева Е.С. // Метеорология и гидрология. 2004. - № 8. - С. 53- 60.
5. Андреев С.С. Биоклиматические показатели (индексы) // Изв. Вузов. Сев-Кавк. Регион. Естеств. науки. 2007. - № 4. - С. 109-110.
6. Расписание погоды [Электронный ресурс]: ООО «Расписание Погоды», 2004-2022. URL: [www.rp5.ru](http://www.rp5.ru) (дата обращения: 08.01.2022).

## **ПРИМЕНЕНИЕ ВЗРЫВНЫХ ПРОЦЕССОВ В ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ**

**Савченкова Е. Э., Горшенина Е. Л., канд.техн.наук, доцент,  
Делигирова В. В., канд.техн.наук, Балянова С. Ф., Мелихов А. Э.  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Оренбургский государственный университет»**

В сегодняшний день имеется необходимость применения процессов эффективного ведения взрывных работ на горнодобывающих предприятиях и осуществления систематизации современных подходов к их выполнению. Восполнение этой нужды эффективно отразится на горнодобывающей отрасли, то есть станет экономически выгодным и безопасным для участников ведения взрывных работ.

Работы с применением взрывчатых веществ (ВВ) как способ разрушения горных пород являются значимой и необходимой частью технологического процесса добычи полезных ископаемых. Качественная и своевременная подготовка объемов горной массы к изъятию оказывает значительное влияние на эффективность всех последующих технологических процессов переработки сырья. От выполнения взрывных работ зависит, какое сырье будет поступать на дробильно-сортировочные комплексы и какими будут себестоимость и качество готовой продукции [1].

Значимый вклад в создание высокоэффективных и безопасных технологий взрывания массивов горных пород внесли ученые: А. С. Вознесенский, Г. П. Берсенёв, А. А. Добрынина, А. А. Кузьменко, Б. Н. Кутузов и др. Работы вышеперечисленных ученых внесли огромный вклад в описание механизмов разрушения горных пород под воздействием взрыва зарядов, но в связи с постоянным развитием горнодобывающей отрасли и появлением новых технологий, они требуют некоторых доработок и постоянных усовершенствований.

Следовательно, систематизация и анализ современных методов к выполнению взрывных работ на горнодобывающих предприятиях на сегодня актуальны и являются целью данного исследования. [4]

Итог разрушения горных массивов вследствие взрыва, главным образом, зависит от типа ВВ, параметров расположения в горном массиве скважинных зарядов, надежности системы инициирования и другое.

Первоначальной задачей является усовершенствование уже существующих и создание новых средств и методов взрывания горных масс. Выполнение данной задачи позволит значительно снизить затраты на проведение взрывных работ, а также последующих процессов добычи и переработки за счет улучшения качества взрыва.

Взрывом называется высвобождение огромного количества энергии в ограниченном объеме за небольшой промежуток времени, вызванное воспламенением ВВ. [3]

Взрывы имеют различное происхождение и мощность. По происхождению взрывы подразделяются на:

- физические, к примеру, взрыв резинового шарика при переполнении его воздухом;
- химические, при взаимодействии химических реакций, например, взрыв пороха из-за повышенной температуры и наличия кислорода;
- ядерные и термоядерные взрывы, результат неуправляемой ядерной реакции деления. [2]

Известно, что химические взрывы протекают в твердых, жидких, газообразных веществах, и в воздушных взвешах.

По мощности ядерные взрывчатые вещества делятся на:

- сверхмалые (менее 1 кТ);
- малые (от 1 до 10 кТ);
- средние (от 10 до 100 кТ);
- крупные (от 100 кТ до 1 МгТ);
- сверхкрупные (более 1 МгТ).

Взрывные вещества делят на четыре основные группы:

Иницирующие – легковоспламеняемые и очень чувствительные вещества, что используются в активации бризантных ВВ.

Бризантные – эти вещества являются менее активными, но в то же время очень эффективными в плане взрывов.

Метательные – вещества, основной формой взрывчатого превращения является горение после чего переходит в выстрел. Используется, в основном, для передачи энергии пуле или снаряду.

Пиротехнические составы – вещества, менее пригодные для использования горнодобывающей промышленности. Их основное применение является в качестве шумового или светового эффекта [5].

На сегодняшний момент главным горнодобывающим инструментом, до сих пор являются ВВ и инструменты (детонаторы и так далее).

Наиболее перспективным и эффективным видом промышленных ВВ, изготавливаемых на местах ведения взрывных работ, являются эмульсионные взрывчатые вещества (ЭВВ), объем применения которых в настоящее время составляет более 30 % от общемирового объема потребления промышленных ВВ.

При этом наиболее эффективным в экономическом и технологическом аспекте является возможность применения ЭВВ в любых горно-геологических условиях, что обусловлено следующими их преимуществами:

- стойкость к промоканию;
- быстрой детонацией;
- регулирование взрывных характеристик ВВ в зависимости от целей с условий работ;
- малая чувствительность к механическому воздействию, следовательно, перемещение более безопасное;
- производство из дешевых и натуральных материалов, а это оказывает большую выгоду в плане экономии и защиты окружающей среды;

- малое количество загрязняющих и токсичных веществ при производстве и применении.

При обычном взгляде на эти преимущества ЭВВ могут стать безопасной и экологичной альтернативой обычных взрывных веществ [5].

Преимущественно в горнодобывающей промышленности применяются взрывные работы, то есть совокупность технологических процессов по подготовке и производству взрыва: разработка проекта, транспортировка ВМ на заряжаемый блок, монтаж взрывной цепи и, в последствие, возбуждение взрыва при помощи начального импульса при условии нахождения людей на безопасном расстоянии [2].

Взрывная отбойка руды также считается немаловажной частью технологического процесса в горном деле.

В зависимости от вида зарядных полостей различают несколько методов отбойки руды: шпуровыми, скважинными и камерными зарядами.

Отбойка руды шпуровым методом применяется при системах с открытым выработанным пространством, с закладкой и магазинированием, слоевым обрушением, подэтажным обрушением и другие.

Отбойка руды скважинным методом нашла применение в системах с открытым выработанным пространством, с обрушением, с закладкой. Отбойку в зависимости от положения обнаженной плоскости забоя ведут вертикальными, горизонтальными или наклонными слоями.

Отбойка руды минным (камерным) методом применяется в основном при выемке крепких и весьма крепких руд при системах разработки с массовым обрушением и отбойкой руды, при массовых обрушениях целиков и вмещающих пород, для ликвидации подземных пустот, образованных в результате горных работ, при посадке потолочин. Отбойку руды производят слоями путем взрывания расположенных в одной плоскости камерных зарядов [1].

Разработка и исследование эффективных ВВ является одной из важных отраслей для горнодобывающей промышленности и качество ВВ напрямую влияет на ценность получаемого сырья. Также развитие этой области способствует повышению безопасности рабочих при горных работах. Поэтому имеется необходимость в развитии направления изучения взрывчатых веществ.

#### Список литературы

- 1 Баранов Е.Г., Оберемок О.Н. Взрывные работы на подземных рудниках: Учебник для учащихся профтехобразования. – М.: Недра, 1985. 255 с.
- 2 ГОСТ Р 57704-2017. Горное дело. Взрывные работы на угледобывающих предприятиях. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200147106> (режим доступа: 15.12.2021).
- 3 Вершинин, Н. Н. Теория горения и взрыва: учебное пособие / Н. Н. Вершинин, Г. В. Козлов, Ю. А. Григорьев. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2014. –156 с.

4      Технология и безопасность взрывных работ: Материалы научно-производственных семинара и конференции 2019 г. / отв. ред. Г. П. Берсенёв. – Екатеринбург: ООО Универсальная Типография «Альфа Принт», 2020. – 188 с.

5      Е.Н. Жученко, О.Н. Елизов. Современные взрывчатые вещества и технология их применения. / Е.Н. Жученко, О.Н. Елизов. – Санкт-Петербург: ЗАО «Нитро Сибирь», 2005.– 91-101 с.

## ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПЧЕЛОВОДЧЕСКОГО ТУРИЗМА

Святоха Н.Ю., канд.геогр.наук,

Филимонова И.Ю., канд..геогр.наук, доцент

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

Туристская сфера требует новых подходов к организации туристской деятельности для привлечения рекреантов. Новым трендом в туризме стал пчеловодческий туризм [1].

Пчеловодческий туризм называют также пчелиным туризмом [2], медовым туризмом [3] и апитуризмом [4]. В англоязычной литературе используется термин “api-tourism” [5].

Пчеловодческий туризм различные исследователи относят к сельскому [6], экологическому (зелёному) [7], лечебно-оздоровительному [8], агротуризму [9]. Часть исследований [5] рассматривает пчеловодческий туризм как один из основных видов деятельности при реализации концепции «устойчивого туризма».

Таким образом, пчеловодческий туризм представляет собой вид туризма, подразумевающий посещение пасеки с гастрономической, познавательной, лечебно-оздоровительной целью. Выделяют апитерапию (апитоксинотерапию) – применение пчелиного яда и его препаратов для лечения и профилактики заболеваний, прополисотерапию, апилактотерапию (лечение маточным молочком), мёдотерапию, воскотерапию [10]. Пчеловодческий туризм – ниша пересечения традиционных занятий и промыслов народов, оздоровительного и познавательного туризма, альтернативной медицины и экономической деятельности пчеловодов.

Поскольку пчеловодство традиционно сосредоточено на производстве мёда, он является наиболее продаваемым продуктом. В то же время желание пчеловодов приобрести дополнительный заработок определяет появление новых продуктов пчеловодства и видов деятельности, в том числе и туристской.

Примеры пчеловодческих хозяйств Зарубежной Европы доказывают, что, привлекая туристов, показывая и рассказывая им о пчелах, пчеловод получает новых клиентов для своей продукции и способствует поднятию статуса профессии. В развитых странах пчеловодческий туризм как разновидность сельского туризма рассматривается как один из сценариев снижения рекреационной нагрузки на города, представляя собой инструмент регионального развития.

Одним из мировых лидеров пчеловодческого туризма считается Словения, где по данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН на 2017 год, в стране насчитывалось 86500 колоний пчёл [5]. После сертификации туристического продукта Apirouts в 2013 году Словения стала одной из ведущих стран в этой области [11].

В ходе туров в Словении можно посетить музей пчеловодства, старинный ресторан, где более 200 лет готовят медовые булочки, **опробовать вело-**



**сипедный тур по панорамному маршруту «Пчеловодство»**, пройти сеанс **апитерапии**, побывать на дегустации **мёда и продуктов пчеловодства**, а также познакомиться с местными пчеловодами. Также Словения привлекает туристов расписными оригинальными ульями. Всемирный день пчеловодства связан со Словенией, он отмечается 20 мая, в день рождения известного словенского пасечника Антона Янша.

Также пчеловодческий туризм получил развитие в США, Израиле, Греции, Польше, Австрии, Турции, Украине. В Непаледанный вид туризма поддерживается на правительственном уровне [12].

**Одними из основных объектов пчеловодческого туризма, помимо пасек, являются пчеловодные музеи [13].**

На территории нашей страны функционирует ряд музеев.

Следует отметить музей пчеловодства «Медовый хуторок» (с. Дубровка Псковской области). Здесь представлено более 10 тысяч экспонатов пчеловодства и крестьянско-фермерского хозяйства.

В музее пчеловодства при НИИ пчеловодства (с. Рыбное Рязанской области) представлены диорамы старинных пасек, ульи народов мира и футуристические проекты ульев. Также интерес туристов вызывает дендрарий растений-медоносов.

Самый популярный российский музей мёда находится в Москве (Кузьминки). Здесь подробно представлена вся технология производства меда, имеется демонстрационная пасека со стеклянным ульем, благодаря чему посетители могут наблюдать за работой пчел.

Одним из лучших профильных музеев в мире, с большим количеством экспонатов, считается музей пчеловодства «Царская пасека» (Москва, Измайлово). Музей был открыт в 1886 году, позднее на его базе создали первоклассное просветительское и научное учреждение с собранием редких предметов истории пчеловодства.

Также заслуживают интерес туристов: Ростовский музей славянского пчеловодства «Золотой Улей» (п. Борисоглебский Ярославской области), музей пчеловодства при бывшем ГУП «Башкирская опытная станция пчеловодства» (с. Улу-Теляк), Кузбасский музей меда и пчеловодства (Кемерово), музей меда в Красноярске [14].

Кроме музеев, интересными объектами туристского показа могут являться пчелопарки – «территориально обособленные комплексы зданий, сооружений, природных объектов, объединяющие пасеку, средства производства продукции пчеловодства, жилые помещения, объекты дорожного и коммунального хозяйства, рекреационные зоны, предназначенные для производства, переработки и реализации продукции пчеловодства, рекреации, сельского туризма». Пчелопарки были законодательно закреплены только в Белгородской области [15], где действует 44 пчелопарка, 30.04.2021 г. закон утратил силу, в межгосударственном стандарте «Пчеловодство» [16] данное понятие отсутствует, что, тем не менее, не снижает туристской привлекательности пчелопарков.

Анализируя производство мёда по федеральным округам (Рисунок 1) отметим, что лидером на протяжении десяти лет по данному показателю является Приволжский федеральный округ.

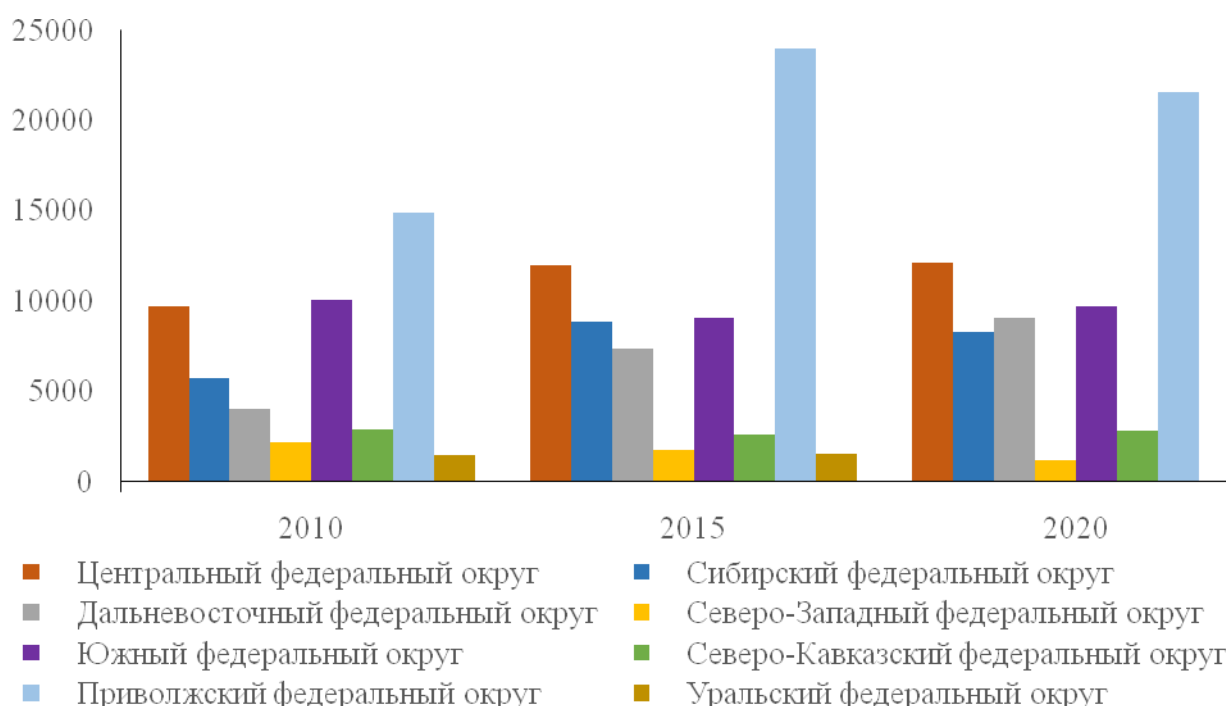


Рисунок 1 –Производство мёда по федеральным округам РФ (в хозяйствах всех категорий, тонн)

Составлено авторами на основе [17]

Таким образом, Приволжский федеральный округ обладает необходимыми предпосылками для развития пчеловодческого туризма. Лидерство по производству мёда за Башкортостаном (Рисунок 2), где не только сохранился, но и успешно используется в туризместаринный народный промысел – бортовое пчеловодство или бортничество [18]. В Башкортостане и Татарстане развитием пчеловодства занимаются ученые, в этих регионах есть «свои» породы пчёл – башкирская (бурзянская) и выведенный татарский тип среднерусской породы. Это регионы с богатейшей древней историей и развитым пчеловодством имеют перспективы для развития пчеловодческого туризма.

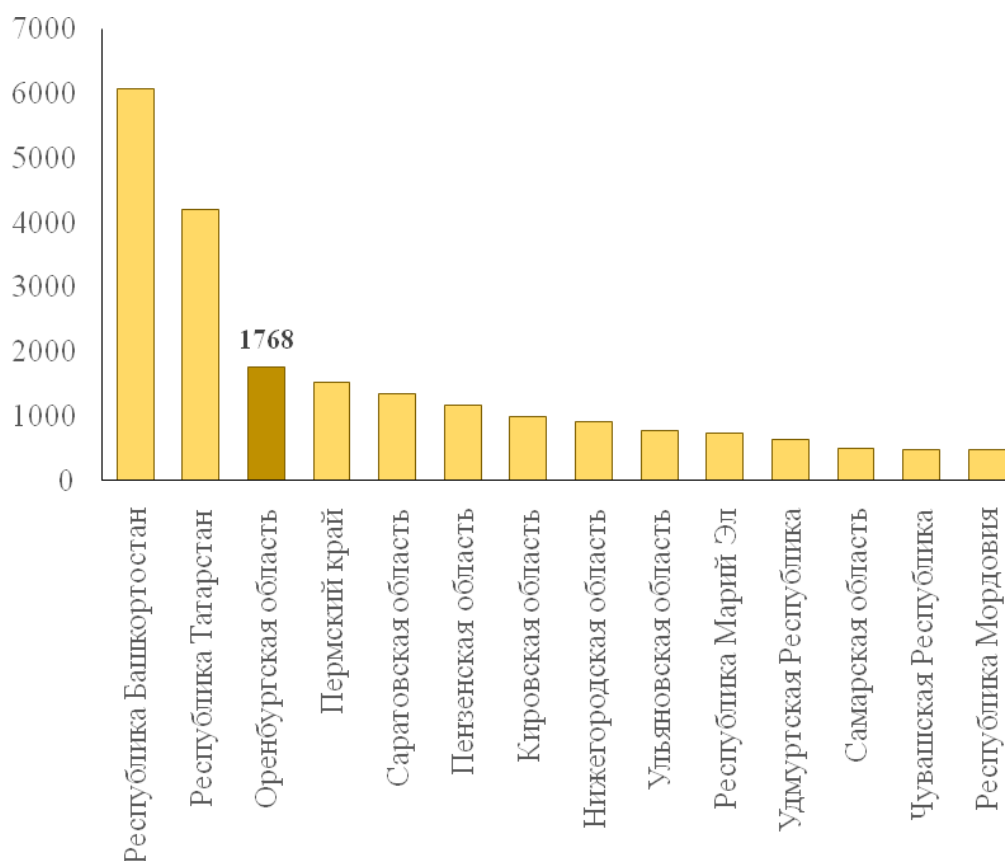


Рисунок 2—Производство мёда в Приволжском федеральном округе (в хозяйствах всех категорий, тонн, 2020)

Составлено авторами на основе [17]

Оренбургская область занимает 8 место в стране и 3-е в Приволжском федеральном округе по производству мёда. Регионотличается степными медоносными растениями – шалфеем, кермеком, солодкой, донником и др., что сказывается на вкусовых качествах мёда.

Развитие пчеловодческого туризма в области возможно в районах с наибольшей концентрацией пасек – в Бузулукском (с богатым разнотравьем лесостепном районе), в приграничных с Татарстаном и Башкортостаном районах (Рисунок 3).

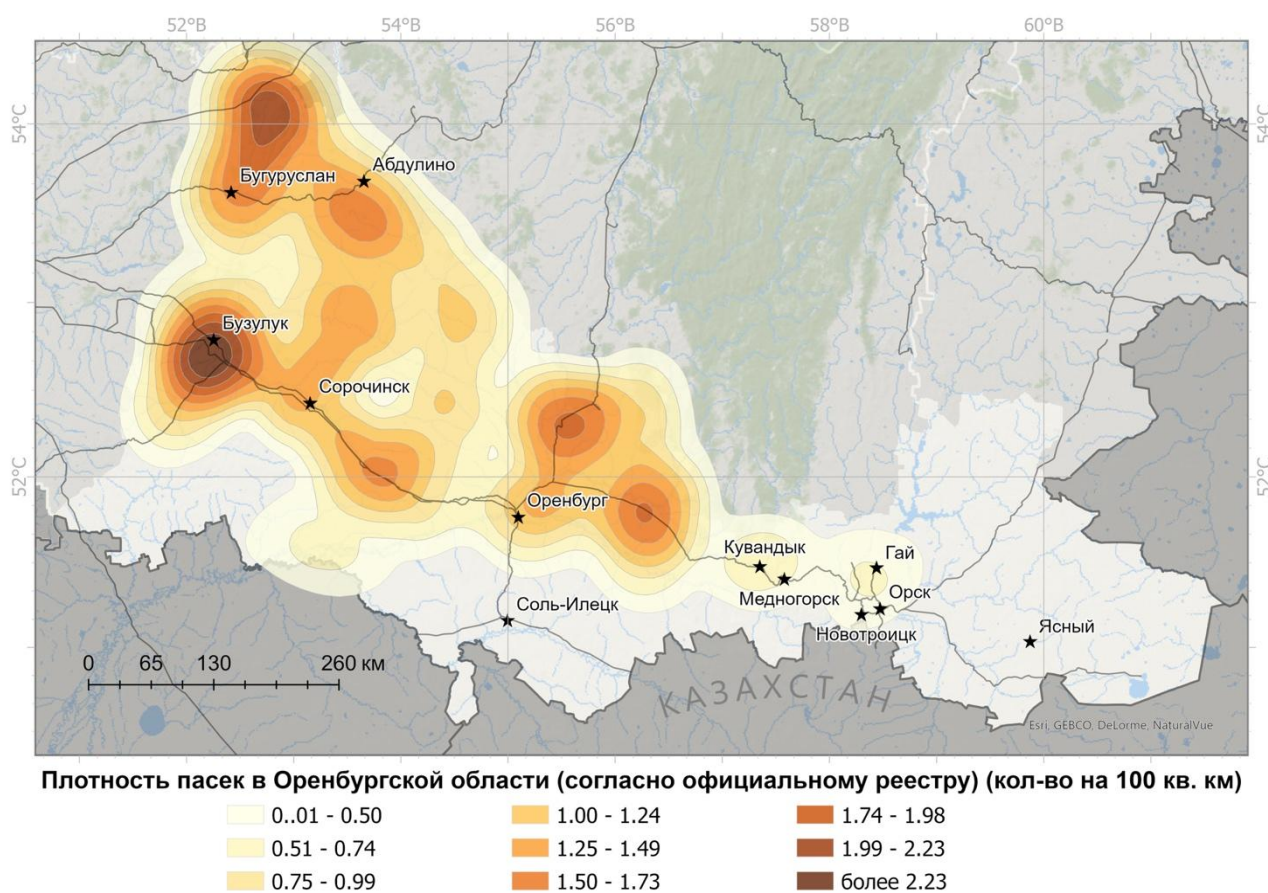


Рисунок 3 – Плотность пасек в Оренбургской области (2021)  
Составлено авторами на основе [19]

В настоящее время в мире, где растет спрос на экоматериалы и натуральные продукты, интерес к пчеловодческому туризму возрастает. Таким образом, мы можем утверждать, что пчеловодство имеет большие перспективы в туризме, хотя в настоящее время задействовано недостаточно.

Помимо мёда у туристов пользуется спросом продукция косметического и лечебно-профилактического характера (крема, лекарственные средства, бытовая химия на основе пчеловодческой продукции и др.). Набирают популярность лечебно-оздоровительные процедуры, в частности, ингаляции «ульевым воздухом».

Развитию пчеловодческого туризма в России, на наш взгляд, будет способствовать выдача в 2022 году грантов до 10 млн. руб. на проекты в сфере агротуризма [20].

Пчеловодство способствует социально-экономическому возрождению сельских районов, диверсификации сельскохозяйственного производства и открывает новые возможности как для пчеловодов, так и для туристов. Пчеловодство может стать уникальной визитной карточкой отдельных регионов, так как структура данного занятия мало знакома населению, но многие люди проявляют интерес, что в перспективе будет способствовать активизации туристской деятельности.

## Список литературы

- 1 Тишабаева, Л. А. Возможности развития туризма в городе Кувасай республики Узбекистан / Л. А. Тишабаева // Научные исследования, 2018. – №6 (25). – 25-27.
- 2 Вы слышали о «Пчелином туризме»? // Портал пчеловодства, 2021. – URL: <https://pchelovody.com> (дата обращения: 07.01.2022).
- 3 Рукосуева, И. С. «Медовый туризм» в Хабаровском крае: проблемы и перспективы / И. С. Рукосуева // Региональная экономика: теория и практика, 2007. – № 7. – С. 159-163.
- 4 Зорин, А. И. Апитуризм – новый вид рекреации / А. И. Зорин, И. В. Зорин, С. Г. Лаковский, Д. М. Лисовский // Вестник РМАТ, 2019. – №2. – С. 128-135.
- 5 Topal, E. Traces of Honeybees, Api-Tourism and Beekeeping: From Past to Present / E. Topal, L. Adamchuk, I. Negri, M. Kösoğlu, G. Papa, M. S. Dârjan, M. Cornea-Cipcigan, R. Mărgăoan // Sustainability, 2021, 13, 11659. <https://doi.org/10.3390/su132111659>.
- 6 Новаковский, А. С. Апитуры как перспективное направление развития сельского туризма в Омской области / А. С. Новаковский, Е. А. Сергиевич, Е. В. Кулагина // Альманах современной науки и образования, 2015. – № 12 (102). – С. 114-116.
- 7 Панков, Д. М. Значение пасек в развитии зеленого туризма / Д. М. Панков // Стратегия развития индустрии гостеприимства и туризма. Материалы четвертой Международной Интернет-конференции. Научное электронное издание локального распространения. Под общей редакцией Е. Н. Артёмовой, Ю. С. Степанова (Орел, 24 января – 21 апреля 2011 г.). – Орел, 2011. – С. 375-379.
- 8 Котова, Т. П. Симбиоз апитерапии и туристско-рекреационных ресурсов в оздоровительном туризме как фактор эффективного постковидного восстановления здоровья / Т. П. Котова, А. И. Лесников // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины, 2021. – Т. 29. – № S1. – С. 684-688.
- 9 Абакарова, М. А. Апитуризм и этноприкладное искусство как перспективные направления развития туризма в Дахадаевском районе Дагестана / М. А. Абакарова, З. К. Айбатырова // Актуальные аспекты развития сельского (аграрного) туризма в России. Материалы II Всероссийской научно-практической конференции (Краснодар, 17–19 мая 2018 г.). – Краснодар, 2018. – С. 50-55.
- 10 Хомутов, А. Е. Апитерапия: монография / А. Е. Хомутов, Р. В. Гинойн, О. В. Лушникова, К. А. Пурсанов. Нижний Новгород: изд-во ННГУ. 2014. – 442 с.
- 11 Tišler, V. Apiturizemkotpresečiščetradicije, zdravilstvain čebelarjevetrajnostnepridobitnedejavnosti. Apitourism as an intersection of tradition, alternative medicine and the beekeeper's sustainable income-generating activity / V. Tišler, M. Šuligoj // GeografskiVestnik, 2020, 92 (2), 63-73.
- 12 Пчелиный туризм может стать новым трендом // Непал сегодня. Новостной веб-сайт Asianepalnews, 2022. – URL:

<https://www.facebook.com/asianepalnews/posts/943125382559512/> (дата обращения: 07.01.2022).

13 Пчеловодные музеи России // Пчеловодные музеи мира, 2007-2022. – URL: <http://www.beemuseum.narod.ru> (дата обращения: 05.01.2022).

14 Музеи меда // Всё о питании и здоровье, 2022. – URL: <https://foodclean.ru/pitanie/muzei-meda.html> (дата обращения: 04.01.2022).

15 Закон Белгородской области от 30 июня 2011 года № 46 «О пчеловодстве» // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов, 2022. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/469027335> (дата обращения: 07.01.2022).

16 Межгосударственный стандарт. Пчеловодство. Термины и определения. Bee-keeping. Terms and definitions // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов, 2022. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200113789?marker=7D20K3> (дата обращения: 07.01.2022).

17 Регионы России. Социально-экономические показатели. 2021: Стат. сб. / Росстат. Москва, 2021. – 1244 с.

18 Салагаева, Л. К. Значение развития бортнического туризма в республике Башкортостан / Л. К. Салагаева // Сборник материалов международных научно-практических конференций (Москва, 15-31 октября 2018 г.). – Москва, 2018. – С. 114-119.

19 Реестр пчеловодов Оренбургской области // Сайт Министерства сельского хозяйства, торговли, пищевой и перерабатывающей промышленности Оренбургской области, 2022. – URL: <https://mcx.orb.ru/documents/other/23060/> (дата обращения: 07.01.2022).

20 Постановление Российской Федерации от 16 декабря 2021 года №2309 // Сайт Правительства Российской Федерации, 2022. – URL: <http://static.government.ru/media/files/nOt5wHuAaSDLBA29gup0TgOjEXi20DEn.pdf> (дата обращения: 07.01.2022). Тишабаева, Л. А. Возможности развития туризма в городе Кувасай республики Узбекистан / Л. А. Тишабаева // Научные исследования, 2018. – №6 (25). – 25-27.

## **ЛАЗЕРНОЕ 3D СКАНИРОВАНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ**

**Симонова Я.С., Киселёва К.С., Ашиккалиев А.Х.**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Оренбургский государственный университет»**

Инженерно-геодезические изыскания проводятся на территории строительства автомобильных дорог и позволяют получить полную информацию о ситуации на местности. Инженерно-геодезические изыскания выполняются для целей проектирования, выполнения прочих видов изысканий и обследований. В процессе инженерно-геодезических изысканий специалисты осуществляют работы по формированию геодезического обоснования и топографической съёмке на участке строительства, производят съёмку подземных и надземных сооружений, выполняют трассирование линейных сооружений, геодезическую привязку и другие виды работ. Топографическая съёмка выполняется для определения точных координат местоположения запланированного строения, для получения актуальных топографо-геодезических данных о рельефе местности. По окончании данных работ формируется прогноз возможных изменений и плановые рекомендации по учёту особенностей инженерно-геологических и геофизических условий при строительном освоении обследованной территории. Геодезические изыскания в процессе строительства включают в себя создание основы, вынос в натуру объектов разной сложности, топографическую съёмку, с использованием лазерного 3D сканирования [1].

В состав геодезического изыскания входит создание топографической съёмки. В строительстве автомобильных дорог в процессе топографической съёмки, всё чаще используется лазерное 3D сканирование. Рассмотрим данную процедуру с различных сторон.

В настоящее время использование лазерного 3D сканирования в дорожном строительстве переживает резкое развитие. Достоинства лазерного сканирования позволяют производить геодезические изыскания с большой скоростью и точностью, именно это наводит на мысль о методологии применения материалов лазерного 3D сканирования на разных этапах жизненного цикла дорог [2].

Лазерная 3D съёмка автомобильных дорог – современный метод топографической съёмки.

Лазерное 3D сканирование набрало достаточно широкую популярность за последние десять лет применения в строительстве автомобильных дорог. В основе метода 3D сканирования лежит компьютерная обработка данных, полученная после работы лазерного дальномера. Сигналы лазера, которые отражаются от различных поверхностей, регистрируют датчики, после каждый сигнал сохраняется в памяти системы, как точка, расположенная в трехмерном пространстве. Полученные точки привязываются к системе координат с помощью

навигационной спутниковой системы. Достаточно много мобильных систем сканирования уже внесены в государственный реестр, как средства измерения.

Главное преимущество метода лазерного сканирования состоит в возможности своевременного проведения съёмки в условиях безостановочно движущегося транспорта, без перекрытия дорог, а также нарушения работы всей транспортной инфраструктуры. Сканирование автомобильных дорог – достаточно мобильный и высокоточный метод, применяемость которого может быть актуальна на всех этапах жизненного цикла автомобильных трасс, от геодезических изысканий и территориального планирования до строительства, ремонта и реконструкции трассы. Использование лазерного 3D сканирования позволяет проводить топографические съёмки масштабом до 1:500 [4].

Лазерная 3D съёмка дорог состоит из двух этапов:

- непосредственное сканирование;
- компьютерная обработка данных.

Из многообразия точек выбираются основные точки, относящиеся к дороге, далее на основе данных точек строится 3D-модель автодороги и прилегающей к ней местности, в заданных пределах. Для работы с полученным типом данных разработаны разные виды программного обеспечения, которые позволяют производить необходимые расчёты, а также решать различные инженерно-технические задачи.

Метод лазерного 3D сканирования можно применять также и для мониторинга состояния дорожных развязок и мостов. Применяя отдельно (совместно) с георадарной съёмкой могут быть выявлены:

- состояние грунта и опор;
- деформации и колебания конструкций;
- наиболее опасные участки.

Главные особенности применения лазерного 3D сканирования при строительстве автомобильных дорог:

- проектирование. С применением технологии лазерного 3D сканирования осуществляется повышение качества подготовки документации;
- строительство и ремонт. 3D-модели используются для повышения эффективности управления дорожно-строительной техникой, для сокращения расходов при этом ресурсов. При этом обеспечивается высокоточный контроль соответствия параметров, фиксированных на трёхмерной модели;
- эксплуатация. Получение документации после окончания строительства с высокой точностью данных поверхности дороги.

При применении лазерного 3D-сканирования на протяжении всей съёмки присутствует неизменная погрешность в пределах от 2-3 мм до 1-х сантиметров. Это позволяет утверждать, что использование данной технологии при строительстве и ремонте автомобильных дорог способно повысить качество выполняемых работ, а также сделать их экономически более выгодными [2].

Лазерное сканирование при геодезических изысканиях.

Геодезические изыскания для проекта строительства и реконструкции методом лазерного 3D сканирования являются особенно эффективными для ре-



конструкции на открытой местности. В этом случае выполнение полевых работ и последующая обработка данных для получения исходного проекта для существующей дороги являются наиболее эффективными. Что касается нового строительства, то оно затруднено проездом лазерного сканера по исходной местности. В закрытой местности существенно ухудшаются условия приёма сигналов ГЛОНАСС/GPS, что влияет на точности. В результате лазерного 3Dсканирования для проекта строительства, реконструкции получаем исходную 3D модель местности триангуляционной модели.

Любые инженерные изыскания проводятся в установленной системе координат. Для этого съемку привязывают к опорным геодезическим сетям. Плановую опорную геодезическую сеть формируют путем спутниковых геодезических определений, методами полигонометрии, триангуляции или трилатерации. В качестве планового обоснования съемок могут использоваться государственные геодезические сети триангуляции, трилатерации, полигонометрии. Метод полигонометрии заключается в построении сети ходов, в которых измеряют все углы и стороны. Метод трилатерации состоит в построении сети треугольников, в котором измеряют все стороны, т.е. расстояние на местности. Метод триангуляции состоит в построении сети треугольников, в которых измеряют все углы и одну сторону, как базисную и вторую сторону, как плановую. По плановой стороне устанавливается качество всей сети, по базисной сети и углам в треугольнике определяют стороны всех треугольников сети [5].

Для строения плановой опорной геодезической сети исходными должны быть пункты геодезических сетей, высших по точности разрядов. В редких случаях допускается развитие плановой опорной геодезической сети относительно пунктов разрядов, точности не ниже создаваемой сети при условии, если на территории выполнения изысканий отсутствуют пункты геодезических сетей высших разрядов. [3]

Геодезические изыскания являются неотъемлемой частью строительства автомобильных дорог. Все процессы подготовки к строительству, ремонту и реконструкции дорог лежат в геодезических изысканиях.

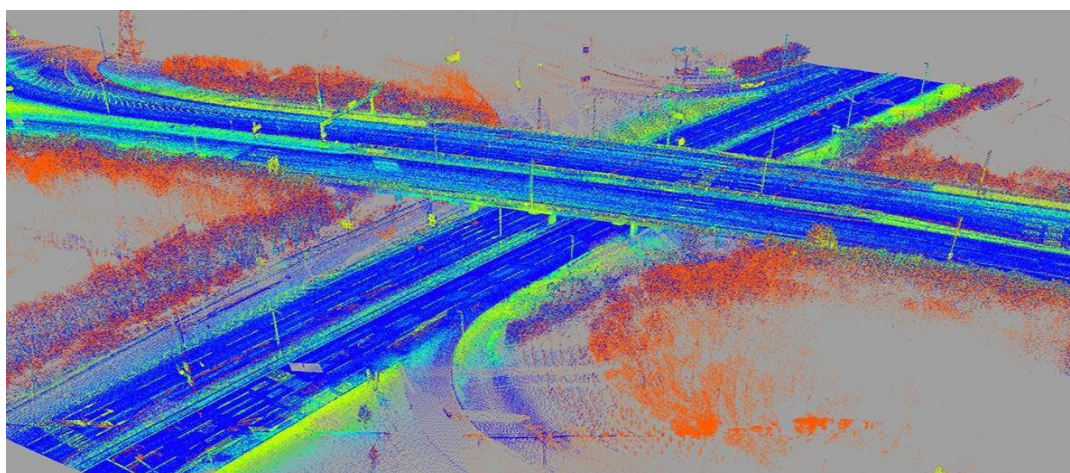


Рисунок 1—Результат лазерного сканирования

### Список литературы

1. Бойков В.Н. САПР автодорог — перспективы развития // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2013. №1(1). С. 6–9.
2. Петрищев В.П., Гришнин В.В., Сай Т.В. Постановка на кадастровый учет земельных участков, занятых линейными объектами транспорта (гос. регистрация автомобильных дорог). / Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры Материалы Всероссийской научно-методической конференции (с международным участием). 2013. С. 495-497.
3. Петрищев, В. П. Геоинформационное обеспечение паспортизации городских улиц/В. П. Петрищев, Н. Б. Осина//Вестн. Оренб. гос. ун-та. -2009. - №2. -С. 144-145
4. СНиП 11-02-96. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. – М.: Минстрой России, 1997. – 58 с.
5. СП 11-104-97. Инженерно-геодезические изыскания для строительства. – М.: Минстрой России, 1997. – 248 с.

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АУДИТ САНИТАРНО-ЗАЩИТНЫХ ЗОН ГОРОДА ОРЕНБУРГА**

**Степанова И.А., канд.биол.наук, Ишанова О.С.**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Оренбургский государственный университет»**

Территория санитарно-защитной зоны (СЗЗ) предназначена для:

- обеспечения снижения уровня загрязнения атмосферного воздуха, уровня шума и других факторов негативного воздействия до предельно допустимых значений за ее пределами на границе с селитебными территориями;
- создания эстетического барьера между территорией предприятия (группы предприятий) и территорией жилой застройки;
- организации дополнительных озелененных площадей, обеспечивающих экранирование, ассимиляцию, фильтрацию загрязнителей атмосферного воздуха и повышение комфортности микроклимата.

Санитарно-защитная зона должна иметь последовательную проработку ее территориальной организации, озеленения и благоустройства.

К числу основных нормативных документов, определяющих общий порядок осуществления санитарно-эпидемиологического нормирования организации территорий вокруг предприятий относят:

- 1) Федеральный закон от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»;
- 2) Постановление Правительства Российской Федерации от 24 июля 2000 г. N 554 «Положения о государственном санитарно-эпидемиологическом нормировании»;
- 3) СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» - М.: Издательство Российского экологического федерального информационного агентства, 1998.

Экологический аудит санитарно-защитных зон промышленных объектов городов представлены в трудах различных исследователей. Оценивается расположение промплощадок в соответствии с рельефом местности, оценивается озеленение вокруг предприятий, ухудшение состояния городской среды и деурбанизация территорий [1].

В условиях стремительного развития инфраструктуры планировка и строительство населенных пунктов должны предусматривать создание благоприятных условий для жизни и здоровья населения путем комплексного благоустройства. С использованием правил землепользования и застройки проведен анализ размещения промышленных предприятий. Отмечаются факторы нарушения городского пространства и предлагаются возможные меры по его восстановлению [2, 3].

Авторы изучают промышленные площадки территорий городов по следующим показателям:

- присутствие промплощадок (на изображениях со спутников);
- тип промплощадки;
- размер санитарно-защитной зоны, ее расположение и структура.

Санитарно-защитная зона (СЗЗ) является обязательным элементом любого промышленного предприятия и других объектов, которые могут быть источниками химического, биологического или физического воздействия на окружающую среду и здоровье человека. Санитарно-защитная зона это территория между границами промплощадки, складов открытого и закрытого хранения материалов и реагентов, предприятий сельского хозяйства, с учетом перспективы их расширения и селитебной застройки.

СЗЗ предназначена для:

- обеспечения требуемых гигиенических норм содержания в приземном слое атмосферы загрязняющих веществ, уменьшения отрицательного влияния предприятий, транспортных коммуникаций, линий электропередач на окружающее население, факторов физического воздействия — шума, повышенного уровня вибрации, инфразвука, электромагнитных волн и статического электричества;
- создания архитектурно-эстетического барьера между промышленностью и жилой частью при соответствующем ее благоустройстве;
- организации дополнительных озелененных площадей с целью усиления ассимиляции и фильтрации загрязнителей атмосферного воздуха, а также повышения активности процесса диффузии воздушных масс и локального благоприятного влияния на климат.

Санитарно-защитная зона должна иметь последовательную степень проработки ее территориальной организации, озеленения и благоустройства на всех этапах разработки предпроектной и проектной документации, строительства и эксплуатации отдельного предприятия или промышленного комплекса.

В соответствии с санитарной классификацией предприятий, производств и объектов устанавливаются следующие минимальные размеры санитарно-защитных зон:

- предприятия первого класса — 2000 м;
- предприятия второго класса — 1000 м;
- предприятия третьего класса — 500 м;
- предприятия четвертого класса — 300 м;
- предприятия пятого класса — 100 м.

Для минипроизводств (предприятий пищевой, парфюмерно-косметической промышленности, общественного питания, зрелищных и культурных объектов) минимальная санитарно-защитная зона принимается равной 50 м.

Размещение предприятий, имеющих индивидуально согласованную санитарно-защитную зону большой протяженности, а также предприятий I-го, II-го и III-го класса среди жилой застройки не допускается. Размещение предприятий IV-го и V-го классов, не требующих железнодорожных подъездных путей и интенсивного движения грузового автотранспорта, допускается в пределах сели-

тебных районов. Однако преимущество должно быть отдано окраинному их размещению относительно границ жилой территории.

В границах санитарно-защитной зоны предприятий I-го и II-го класса и зон большей протяженности не допускается размещать предприятия пищевой промышленности, а также комплексы водопроводных сооружений. Размещение спортивных сооружений, парков, детских дошкольных учреждений, школ, лечебно-профилактических и оздоровительных учреждений общего пользования на территории санитарно-защитной зоны не допускается.

В границах санитарно-защитной зоны предприятий I-го, II-го и III-го классов, а также зонах повышенной протяженности допускается размещать:

- предприятия, их отдельные здания и сооружения с производствами меньшего класса вредности, чем основное производство, при условии выделения аналогичных по составу, но меньших по количеству выбросов, а также при обязательном соблюдении требования не превышения при суммарном учете действующих гигиенических нормативов;

- пожарные депо, бани, прачечные, гаражи, площадки индивидуальной стоянки автомобилей и мотоциклов; здания управления, конструкторские бюро, учебные заведения, поликлиники, магазины, научно-исследовательские лаборатории, связанные с обслуживанием данного предприятия;

- нежилые помещения для дежурного аварийного персонала и охраны предприятий, стоянки для общественного и индивидуального транспорта, местные и транзитные коммуникации, ЛЭП, электроподстанции, нефте- и газопроводы, артезианские скважины для технического водоснабжения, водоохлаждающие сооружения для подготовки технической воды, канализационные насосные станции, сооружения оборотного водоснабжения, питомники растений для озеленения промплощадки, предприятий и санитарно-защитной зоны.

Также предъявляются дополнительные требования к озеленению промышленных зон:

- 1) санитарно-защитная зона для предприятий IV и V классов должна быть максимально озеленена (не менее 60 % площади); для предприятий II и III класса — не менее 50 %; для предприятий I-го класса и зон большей протяженности — не менее 40 % ее территории;

- 2) при минимальной санитарно-защитной зоне между производством и границей жилой застройки в 100 м ширина трассы для движения городского транспорта не может рассматриваться как составляющая требуемого по санитарной классификации размера.

Авторами проводились следующие исследования:

- 1) выявлялись промышленные площадки города Оренбурга (на примере центрального района) на схемах генплана и на изображениях со спутников;

- 2) создавались карту-подложку для работы по изучаемой территории;

- 3) определялся тип промплощадок;

- 4) находился нормативный размер СЗЗ промплощадок;

- 5) находился фактический размер СЗЗ промплощадок;

- 6) оценивалось расположение СЗЗ.

В центральном районе города Оренбурга находятся следующие предприятия:

- 1) Оренбургский радиатор (предприятие второго класса);
- 2) завод трубной изоляции (предприятие третьего класса);
- 3) завод титановых металлоизделий (предприятие третьего класса);
- 4) завод бурового оборудования (предприятие третьего класса);
- 5) хлебопродукт (предприятие четвертого класса).

Экологический аудит санитарно-защитных зон предприятий центрального района города Оренбурга представлен в таблице 1.

Таблица 1 - Экологический аудит санитарно-защитных зон предприятий центрального района города Оренбурга

| Предприятие                    | Нормативная площадь СЗЗ, м <sup>2</sup> | Фактическая площадь СЗЗ, м <sup>2</sup> | Отклонение, разы |
|--------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|------------------|
| Оренбургский радиатор          | 1781147,66                              | 321147,66                               | 6                |
| Завод трубной изоляции         | 974909,52                               | 608650,98                               | 0,4              |
| Завод титановых металлоизделий | 585304,78                               | 144191,13                               | 4                |
| Завод бурового оборудования    | 475374,97                               | 160313,96                               | 3                |
| Хлебопродукт                   | 272232,39                               | 59278,78                                | 5                |

Изучение промышленных площадок территории города Оренбурга показало отклонения по санитарно-рекомендуется размещать:

1) предприятия, их отдельные здания и сооружения с производствами меньшего класса вредности, чем основное производство. При наличии у размещаемого в СЗЗ объекта выбросов, аналогичных по составу с основным производством, обязательно требование отсутствия превышения гигиенических нормативов на границе СЗЗ и за ее пределами при совместном учете воздействий;

2) бани, прачечные, объекты торговли и общественного питания, мотели, гаражи, площадки и сооружения для хранения общественного и индивидуального транспорта, автозаправочные станции, а также связанные с обслуживанием данного предприятия здания управления, конструкторские бюро, учебные заведения, поликлиники, научно-исследовательские лаборатории, спортивно-оздоровительные сооружения для работников предприятия, общественные здания административного назначения;

3) нежилые помещения для дежурного аварийного персонала и охраны предприятий, помещения для пребывания работающих по вахтовому методу, местные и транзитные коммуникации, ЛЭП, электрические подстанции, нефте- и газопроводы, артезианские скважины для технического водоснабжения, водоохлаждающие сооружения для подготовки технической воды, канализационные

насосные станции, сооружения оборотного водоснабжения, питомники растений для озеленения промплощадки, предприятий и санитарно-защитной зоны;

4) новые пищевые объекты в СЗЗ предприятий пищевых отраслей промышленности, оптовых складов продовольственного сырья и пищевой продукции при исключении их взаимного негативного воздействия.

Данные объекты должны занимать не более 30% исследуемой территории.

Для повышения и регулирования экологичности предприятий рекомендуется:

- 1) озеленение промышленных зон согласно нормативам;
- 2) контроль соблюдения экологических норм предприятиями;
- 3) внедрение автоматизированных систем;
- 4) повышение внимания к вопросам экологичности предприятий (у власти и общества).

#### Список литературы

1 Бушмакова И.В., Максимова С.В. Влияние градообразующих компаний на градостроительное развитие моногородов на примере Пермского края // Серия конференций ИОП: Земля и экология. – Издательство ИОП, 2021. – Т. 720. – №. 1. – С. 012045.

2 Бирулина А. Анализ расположения санитарно-защитных зон в черте города Томска // Журнал экономических и социальных наук. – 2021. – №. 17.

3 Лукьянова Ю., Лавруевич А. Идентификация зоны потенциальной опасности для промышленных предприятий в условиях Крайнего Севера // Серия конференций ИОП: Материаловедение и инженерия. – Издательство ИОП, 2021. – Т. 1030. – №. 1. – С. 012033.

## **СЕДИМЕНТАЦИОННЫЙ ТИП СТРУКТУР ЮГО-ВОСТОКА ВОЛГО-УРАЛЬСКОЙ АНТЕКЛИЗЫ**

**Фатюнина М.В.**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Оренбургский государственный университет»**

К образованию различных структурных форм и моделей строения локальных структур и зон нефтегазонакопления приводят различные структуроформирующие процессы. Этими процессами могут быть – образование глубинных разломов, погребенных разломов, солянокупольная тектоника, периодические перерывы в осадконакоплении, а также формирование разнофациальных зон Камско-Кинельской системы прогибов.

Седиментационный тип структур - это типы поднятий и зон нефтегазонакопления, которые образовались без прямого участия тектонического фактора. Наиболее типичными и широко распространенными структурами этого типа являются биогермно-рифовые тела разновозрастных бортовых зон Камско-Кинельской системы прогибов и структур их облекания [1]. Для них характерно отсутствие поднятий в нижней девонской части разреза, появление их в средней части разреза за счет роста рифовых тел, где они имеют максимальную амплитуду, и прослеживание вверх по разрезу с постепенным уменьшением амплитуды. Рифовое тело в данном случае образует ядро поднятия. Кроме рифовых построек ядром могут служить песчаные тела типа баров, эрозионные останцы, неравномерное уплотнение песчано-глинистых осадков. Наличие ядер любого генезиса обязательно сопровождается структурами их облекания, которые формируются в вышележащих отложениях.

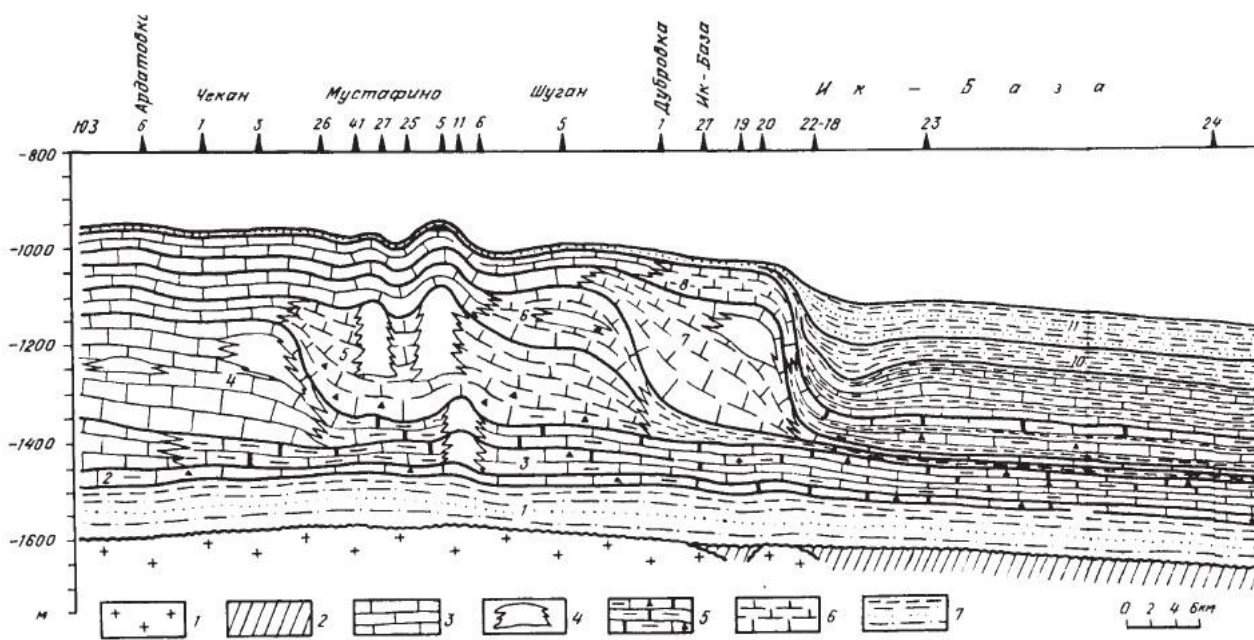
Возраст поднятий седиментационного типа определяется возрастом или временем роста его ядра, а возраст структур облекания датируется возрастом отложений, воспринявших формы его поверхности в виде антиклинального перегиба в процессе облекания ядра, обычно сопровождаемого неравномерным уплотнением осадка.

По типу структурных соотношений седиментационные поднятия носят навешенно-погребенный характер, так как структурные формы их ядер не имеют продолжение ни в подстилающих, ни в перекрывающих отложениях (то есть после полного выполаживания структуры облекания).

Самая большая группа седиментационных структур развита в бортовых зонах Камско-Кинельской системы прогибов (Муханово-Ероховского, Актаныш-Чишминского, Шалымского, Усть-Черемшанского, Фокинского и других прогибов) (рисунок 1) [2].

Наряду с описанными чисто седиментационными поднятиями немалую роль играют структуры смешанного генезиса, где поднятия сформированы за счет сочетания двух факторов: биогермообразования и тектонических движений.





1 – фундамент, 2 -рифейско-вендский комплекс, 3-7 – отложения: 3- карбонатные нормально-слоистые, 4- биогермные, 5-кремнисто-битуминозно-глинисто-карбонатные глубоководные, 6-карбонатно и глинисто-карбонатно клиноформные, 7 -песчано-глинистые. Комплексы (цифры на разрезе): 1 – эйфельско-саргаевский, 2- доманиковый (семилукский), 3 -мендымско-среднефранский, 4 – нижнефаменский, 5 – верхнефаменский, 6 – заволжский, 7 – мелевско-упинский, 8 – черепетско-кизеловский, 9 – верхнекизеловский, 10 – елховский. 11- радаевско-бобриковский

Рисунок 1 – Геологический разрез через Актаныш-Чишминский прогиб Камско-Кинельской системы прогибов

В этих случаях поднятия отмечаются и в древних девонских отложениях, но в верхнефранско-турнейском интервале разреза амплитуды их резко усиливаются за счет рифопостроения, а в вышележащих отложениях постепенно уменьшаются за счет облекания. Такого рода структуры составляют группу тектоно-седиментационных и седиментационно-тектонических объектов. Формирование в них тектонической структуры происходило как в древний раннегерцинский дорифовый этап тектогенеза, так и в молодой послепермский. В последнем случае амплитуды положительных структур в девоне и карбоне усиливаются за счет послепермских движений.

Типичными представителями таких комбинированных структур являются месторождения Большекинельского вала, где на тектоническую приразломную структуру наложился ниже-среднефаменский борт Муханово-Ероховского прогиба. В связи с этим максимальная амплитуда структур Султангулово-Заглядинского, Тархановского и других месторождений отмечаются по средне-

фаменской поверхности, значительно ниже - по терригенной толще девона и минимальная - по отложениям пермской системы.

Этапы регионального проявления рифогенного структурообразования помимо среднедевонско-турнейского времени характерно ещё для ассельско-артинского веков, когда рифовые массивы формировались вдоль бортовых уступов, отделяющих Волго-Уральскую антеклизу от Предуральского прогиба и Прикаспийской синеклизы. Эти этапы разделяет длительный период образования и затухания структур облекания.

Структуры облекания биогермно-рифовых тел образуют наиболее многочисленную группу ловушек и месторождений нефти и газа в провинции [3]. Стратиграфический интервал проявления структур облекания достаточно широк и охватывает части разреза от нижнего карбона до нижней перми. Во многом этот интервал зависит от общей мощности перекрывающих осадков, а также от линейных размеров и амплитуды ядра. Например, в пределах Актаныш-Чишминского прогиба, где общая мощность осадков меньше, чем на юге провинции, бортовые структуры отчетливо картируются вплоть до нижнепермских горизонтов.

В Муханово-Ероховском прогибе, расположенном южнее в области больших мощностей палеозойского разреза, структуры облекания затухают в средних частях разреза (в окских, башкирских, верейских отложениях) в зависимости от размеров ядра. И лишь в отдельных редких случаях наиболее крупные бортовые структуры типа Бобровского, Покровского, Никольско-Сорочинского месторождений прослеживаются от верхнего фамена и вплоть до артинской поверхности.

Седиментационные (рифовые) структуры обычно группируются в зоны, образуя ряд параллельных цепочек. В Актаныш-Чишминском прогибе известны такие зоны как Арлано-Дюртилинская, Карабаевский, Андреевский, Чегмаушевский валы, а в Муханово-Ероховском – Бобровско-Покровская зона поднятий – на южном борту и Бобровско-Залесская – на северном борту прогиба.

Седиментационный тип соотношений характеризуется следующим набором признаков, которые служат и поисковыми критериями для данного типа месторождений:

- локально увеличенная мощность за счет разрастания её в любом литолого-стратиграфическом узком интервале разреза (наличие ядра структуры);
- образование антиклинальной структурной формы по поверхности ядра и по облекающим его вышележащим отложениям;
- отсутствие антиклинальных перегибов в подстилающих отложениях, то есть ниже ядра структуры;
- плавное выполаживание структуры снизу – вверх, то есть постепенное сокращение толщин над сводовой частью ядра вплоть до полного исчезновения антиклинальных форм в перекрывающих отложениях;

- многопластовый характер месторождений седиментационного типа, обусловленный наличием ловушек облекания в продуктивных пластах разреза, залегающих выше ядра структуры;
- отсутствие залежей в подстилающих ядро отложениях в связи с отсутствием в них структурных ловушек.

#### Список литературы

1. Ощепков В. А., Денцкевич И. А., О.А. Хоментовская, Стенина В. П. Прогноз седиментационных структур Восточного Оренбуржья // Геология нефти и газа. -1993.-№ 1. С.10-16.
2. Денцкевич И. А., Ощепков В. А., Стенина И. П. Перспективы Муханово-Ероховского прогиба в связи с уточненным положением его внешней бортовой зоны//Нефтегазоносность северо-восточного обрамления Прикаспийской впадины.—М.:ВНИГНИ.—1988.—С.65—74.
3. Денцкевич И. А., Хоментовская О. А. Использование принципов сейсмостратиграфии для поисков погребенных ловушек нефти в биогермно-шельфовом поясе Муханово-Ероховского прогиба//Современные методы геологической интерпретации геофизических данных при решении задач поисков и разведки залежей нефти и газа.— М.: ИГиРГИ.—1989.—С.53—54.

# ОСНОВНЫЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГОРНЫХ ПОРОД, ВЛИЯЮЩИЕ НА ПРОЦЕСС БУРЕНИЯ

Черных Н.В., Феденко А.К.

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

Основными физико-механическими свойствами горных пород, влияющими на процесс бурения, являются упругие и пластические свойства горных пород, их прочность, твердость и абразивная способность, а также сплошность.

При процессе бурения горные породы деформируются на исчезающие и остающиеся. Первые называются — упругими деформациями, а вторые — пластическими [1].

**Прочность** - это способность вещества не разрушаться под действием механических сил — будь то удар молотка или воздействие долота на породу. Прочность измеряется напряжением, при котором вещество разрушается. Горная порода и минералы могут подвергаться одноосному сжатию и растяжению, деформациям изгиба и сдвига (простым видам деформации), а также нескольким деформациям одновременно (сложные виды деформации). Горные породы наиболее устойчивы по отношению к сжатию, а другим деформациям горные породы противостоят слабее; прочность на растяжение составляет менее 10% от прочности на сжатие [2].

**Упругость горных пород** зависит от их минералогического состава, вида нагружения, а также от величины приложенной нагрузки, структуры, текстуры и глубины залегания пород, состава и строения цементирующего вещества у обломочных пород, от степени влажности, песчаности и карбонатности пород.

А также горные породы можно отнести к упруго хрупким телам, но от минералов они различаются тем, что подчиняются закону Гука только при динамическом приложении нагрузки.



Рисунок 1 – Пример горных пород

**Пластичность горных пород** зависит от минералогического состава горных пород и уменьшается с увеличением содержания кварца, полевого шпата и других минералов. Большими пластическими свойствами обладают глины и породы, содержащие соли. Пластичность проявляется тогда, когда напряжение превысило предел упругости, и предшествует разрушению. Пластические деформации в отличие от упругих непропорциональны величине деформирующего напряжения, а растут быстрее.

Еще одно важное проявление пластичности – это ползучесть горных пород, т.е. непрерывный рост деформации при постоянном нагружении. Она проявляется при продолжительном действии постоянной нагрузки, даже если напряжение в породе меньше предела упругости. Из осадочных горных пород значительной ползучестью обладают глины, глинистые сланцы, аргиллиты, некоторые известняки.

Ползучесть горных пород является одной из причин неустойчивости стенок скважин в процессе бурения, что серьезно затрудняет проводку скважины.

**Абразивность горных пород.** Под абразивностью горной породы понимается ее способность изнашивать контактирующий с ней породоразрушающий инструмент в процессе их взаимодействия.

Абразивные свойства горных пород слабо изучены. Влияние среды существенно влияет на величину трения. Наиболее абразивными являются крупнокристаллические породы, состоящие из зерен твердых минералов, слабо связанных между собой, и образующие при бурении крупный остроугольный шлам. При бурении в трещиноватых и пористых породах резцы буровой коронки обкалывают острые края трещин и образующиеся при этом крупные угловатые частицы породы перетираются под торцом, вызывая интенсивный износ породоразрушающего инструмента. Кварцевые и полевошпатовые песчаники, а также алевролиты (сцементированные породы с обломочными зернами размером от 0,01 до 0,1 мм) обладают наибольшей абразивностью среди горных пород.

**Сплошность горных пород.** Данное понятие подходит для анализа состояния структуры горных пород, которые, исходя из степени пригодности внутрискелетных нарушений, передают внутрь породы давления внешней жидкостной или газовой среды. Разделяют четыре категории сплошности: к первой категории сплошности относятся породы, внутрь которых может проникнуть исходный глинистый раствор; ко второй — породы, внутрь которых проникает не только жидкость, но и твердые (глинистые) частицы; к третьей — породы, внутрь которых передается давление только маловязкой жидкости; к четвертой — породы, внутрь которых внешнее гидравлическое давление не передается.

**Твердость горных пород** — это способность горных пород оказывать сопротивление проникновению в нее (внедрению) породоразрушающего инструмента.

В петрографии большое распространение имеет шкала твердости минералов Мооса, по которой условную твердость минералов определяют методом ца-

рапания. В основу этой шкалы взяты твердости наиболее часто встречающихся в породе минералов, причем менее твердым из них присваиваются меньшие номера.

Таблица 1 – Шкала Мооса

| Наименование минералов | Твердость по Моосу | Характеристика твердости                                  |
|------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------|
| Тальк                  | 1                  | Легко чертится ногтем                                     |
| Гипс                   | 2                  | Царапается ногтем                                         |
| Кальцит                | 3                  | Легко царапается ножом                                    |
| Флюорит                | 4                  | С трудом царапается ножом                                 |
| Апатит                 | 5                  | Нож не оставляет царапины                                 |
| Ортоклаз               | 6                  | Оставляет царапину на стали и стекле                      |
| Кварц                  | 7                  | Легко царапает сталь и стекло                             |
| Топаз                  | 8                  | Царапает стекло и горный хрусталь                         |
| Корунд                 | 9                  | Легко царапает сталь, стекло и все минералы, кроме алмаза |
| Алмаз                  | 10                 | Режет стекло. Примечание: твердость стекла 5 – 5,5        |

На основании исследований Л. А. Шрейнер предложил классификацию горных пород, которая отличается от шкалы твердости Мооса тем, что она более полно учитывает основные физико-механические свойства.

I группа: к ней относятся породы, не дающие общего хрупкого разрушения (слабо сцементированные пески, суглинки, известняк-ракушечник, мергели, глины с частыми прослоями песчаников, мергелей и т. п.).

II группа: упругопластичные породы (сланцы, доломитизированные известняки, крепкие ангидриты, доломиты, конгломераты на кремнистом цементе, кварцево-карбонатные породы и т. п.).

III группа: упругохрупкие, в основном изверженные и метаморфические породы [3].

Таблица 2 – Классификация горных пород по Шрейнеру

| Группа | Категория | Твердость, МПа |
|--------|-----------|----------------|
| I      | 1         | 0,5 ... 1,0    |
|        | 2         | 1,0 ... 2,5    |
|        | 3         | 2,5 ... 5,0    |
|        | 4         | 5 ... 10       |
|        | 5         | 10 ... 15      |
|        | 6         | 15 ... 20      |
| II     | 7         | 20 ... 30      |
|        | 8         | 30 ... 40      |
|        | 9         | 40 ... 50      |
|        | 10        | 50 ... 60      |
| III    | 11        | 60 ... 70      |
|        | 12        | Более 70       |

Исходя из проанализированных данных физико-механических свойств горных пород, производящих влияние на процесс бурения, можно сделать за-

ключение, что благодаря теоретическим данным о горных породах, можно ускорить процесс добычи полезных ископаемых из недр земной коры, что может привести к заметному увеличению производительности, а также в разы может увеличить количество перерабатываемых ресурсов.

#### Список литературы

1. Иогансен К.В. Спутник буровика: Справочник. – 3-е изд., перераб.
2. Савинкова, Л. Д. Основы разработки месторождений нефти и газа [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательной программе высшего образования по специальности 21.05.02 Прикладная геология / Л. Д. Савинкова, Н. В. Черных; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2017. - ISBN 978-5-7410-2032-6. - 334 с.
3. Оганов А.С., Симонянц С.Л. Практическая подготовка студентов-буровиков. Учебно-методическое пособие. – М.: Издательский центр РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина. 2017. 162 с.

## **ПЕРСПЕКТИВЫ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ ДОДЕВОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Харин В.А., Савилова Е.Б., канд. геол.-минерал. наук  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Оренбургский государственный университет»**

Сырьевая база нефтяной и газовой промышленности Оренбуржья связана с пермскими, каменноугольными и девонскими нефтегазоносными комплексами, которые в последнее время не приносят серьезных открытий, при этом глубина скважин все возрастает. Очевидно, что следующими на очереди нефтегазопроисловыми объектами в регионе должны стать додевонские отложения.

На территории Оренбургской области ниже девона установлены силурийские, ордовикские и рифей-вендские отложения, подстилают их метаморфические и магматические породы архейско-нижнепротерозойского кристаллического фундамента. На схеме (рисунок 1) показано распределение комплексов пород додевона по тектоническим элементам. Самые древние архей-нижнепротерозойские породы вскрыты на южном окончании Татарского свода и Бузулукской впадине; рифей-вендские – в пределах Серноводско-Абдулинской впадины и Восточно-Оренбургского сводового поднятия; ордовикские – на Соль-Илецком своде и в Предураальском прогибе[1, 3].

Промышленная нефтегазоносность этих отложений установлена во многих регионах мира. Месторождения УВ, запасы которых связаны с породами фундамента, выявлены в Ливии, Канаде (Пис-Ривер), США (Хьюгтон-Панхендл, Уилмингтон, Керн-Ривер), Венесуэле (Ля-Пас, Мара), Бразилии (Кармополис), Казахстане (Оймаша), в пределах Днепровско-Донецкой впадины (Хухрянское, Юльевское). В рифей-вендских отложениях уникальные по запасам месторождения нефти и газа открыты на Сибирской платформе, в Китае, Австралии, Омане. К отложениям ордовика приурочены месторождения Северо-Американской (Локридж, Кояноса, Гомес), Австралийской (Мерине, Полм-Валли) платформ, Сахаро-Ливийской плиты (Хасси-Мессауд, Рурд-Эль-Бачекля), Северо-Китайского бассейна.

На территории Оренбургской области целенаправленно для оценки перспектив нефтегазоносности глубокозалегающих горизонтов изучались только ордовикские отложения. Разрез вскрыт 25 скважинами, установлено наличие коллекторов и покрышек, выявлены признаки нефтегазоносности. Промышленных скоплений УВ пока не обнаружено, но, учитывая, что наиболее благоприятную для этого - нижнюю часть ордовика вскрыла только одна скважина (1 Ордовикская), говорить о неперспективности ордовикских отложений преждевременно[2].





Рисунок 1 - Распределение по тектоническим элементам комплексов пород додевона.

Необходима постановка глубокого бурения, и первоочередным объектом должна стать выявленная сейсморазведкой по внутриордовикскому реперу  $O_1$  Ордовикская структура с извлекаемыми прогнозными ресурсами УВ категории  $D_2$  - 16 млн. т.у.т. (рисунки 2, 3).

Породы рифей-вендского комплекса и кристаллического фундамента изучались бурением только попутно при поисках залежей УВ в осадочном чехле, при этом отбиралось ограниченное количество образцов на единичные виды анализов. Тогда как в соседнем Татарстане существует целая программа по изучению флюидонасыщенности кристаллических пород фундамента, включающая бурение параметрических, поисково-разведочных, а также эксплуатационных скважин. Благодаря этому, в настоящее время степень разбуренности фундамента на территории Татарстана является уникальной не только для Восточно-Европейской платформы, но и других континентов[4].

В результате проведенных исследований в породах фундамента установлено наличие систем разуплотненных зон, которые могут оказывать существенное влияние на процессы миграции и аккумуляции УВ, приводящие к формированию промышленных скоплений УВ сырья.

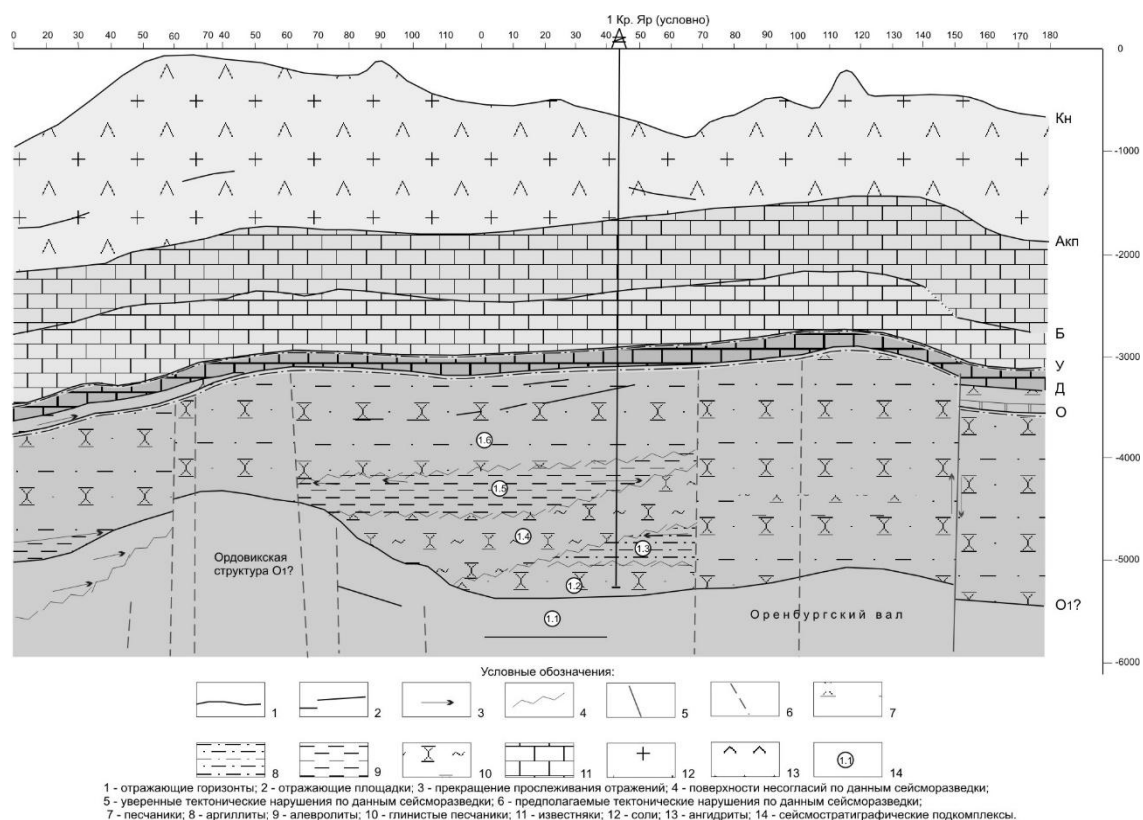


Рисунок 2 - Сейсмогеологический разрез по профилям 020689-91, 530690-92, 170693-95.

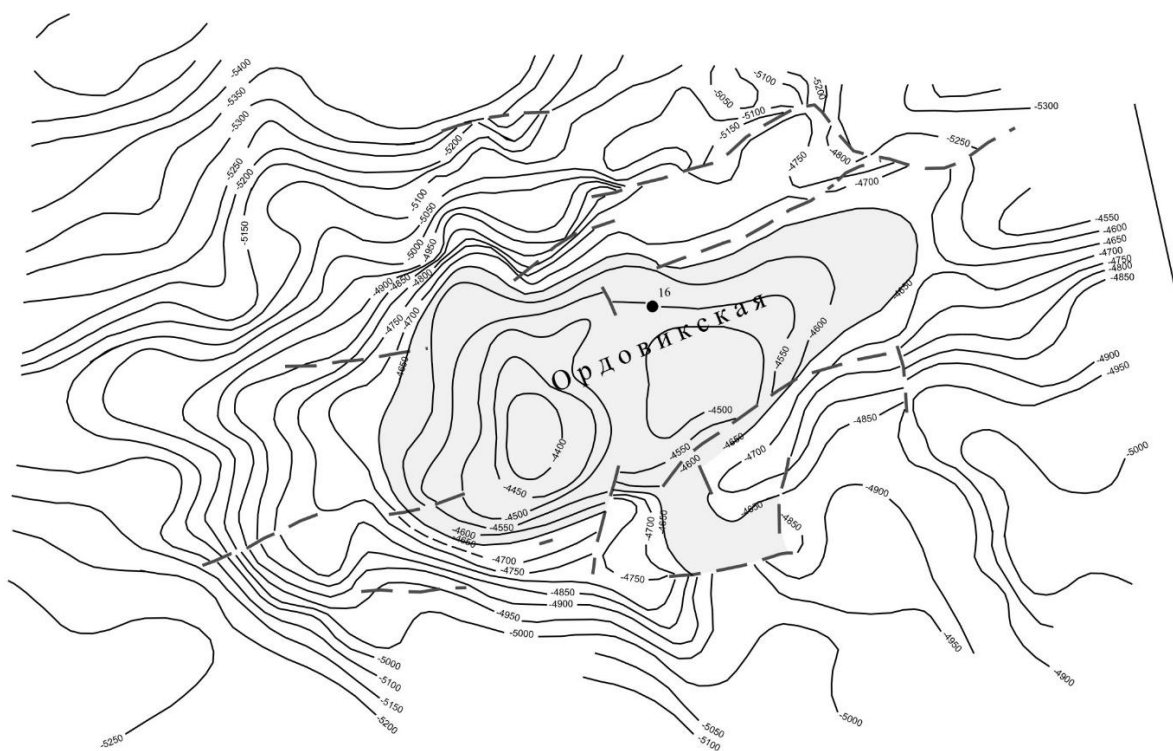


Рисунок 3 - Структурная карта по отражающему горизонту О1?

Проведённые в последние годы оценка и пересчет запасов нефти месторождений Татарстана, включающих такой супергигант, как Ромашкинское, од-

нозначно указали на то, что месторождения постоянно подпитываются из недр по трещинам в фундаменте Земли. Пополнение запасов равно примерно 1,5 - 2 млн тонн нефти в год[3, 5].

В Оренбургской области прямые признаки нефтегазоносности кристаллического фундамента обнаружены на Давыдовском, Гаршинском месторождениях, а по данным ГИС пористость образцов архейского возраста Сорочинского выступа достигает 8-9 %.

Кроме слабой изученности додевонских отложений, в Оренбургской области существует проблема оценки возраста древних пород. Например, - Ольховское нефтяное месторождение с промышленными запасами нефти в пластах: В<sub>1</sub> турнейском, Д<sub>0</sub> и Д<sub>1</sub> пашийских, Д<sub>3</sub> ардатовском, Д<sub>4</sub> воробьёвском, Д<sub>5</sub>, Д<sub>5</sub><sup>1</sup> бийско-афонинских и Д<sub>7</sub>, условно отнесенному к койвенскому горизонту. Пласт Д<sub>7</sub> вскрыт в ходе разбуривания пласта Д<sub>5</sub> и представлен песчаниками. На пласт работают 13 добывающих скважин, 10 из них - в фонтанном режиме с дебитами до 70,6 т/сут. Годовые отборы составляют 46 % от добычи месторождения. Относительно возраста пласта Д<sub>7</sub> имеется несколько мнений: нижнерифейский, рифей-вендский, каировский, но однозначно не девонский. Таким образом, промышленная продуктивность рифей-вендских отложений на территории Оренбургской области установлена.

Низкая разбуренность и неоднозначность определения возраста затрудняет изучение и оценку перспектив нефтегазоносности додевонских отложений. Нужна целенаправленная программа изучения кристаллического фундамента и отложений промежуточного комплекса в Оренбургской области.

#### Список литературы

1 Дубинин В.С., Леонов Г.В., Богуш И.А. и др. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности ордовикских отложений Оренбургского вала. /Недра Поволжья и Прикаспия. – 1994. - Вып. 6. - С. 9-16.

2 Политыкина М.А., Тюрин А.М. Перспективы нефтегазоносности осадочных отложений юга Оренбургской области. “Нефтегазовая геология на рубеже веков. Прогноз, поиски, разведка и освоение месторождений”. Санкт-Петербург. – 1999. - том 3. - С. 74.

3 Муслимов Р.Х., Лапинский Т.А. Кристаллический фундамент Татарстана и проблемы его нефтегазоносности. Казань, 1996.

4 Пономарева Г.А. Изучение компонентного состава попутного нефтяного газа с целью комплексной переработки углеводородного сырья / Г.А. Пономарева, А.Т. Мурзабекова // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: сб. статей всероссийской научно-методической конференции. – Оренбург: ООО ИПК, 2019. – С.1218-1223.

5 Пospelов В.В. Кристаллический фундамент: геолого-геофизические методы изучения коллекторского потенциала и нефтегазоносности. – Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований; НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2005.

# ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ ЯСНЕНСКОГО РАЙОНА

Хусаинова М.Ф.

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

Для обеспечения питьевой водой 22 000 жителей города Ясный используются поверхностные воды из Кумакского водохранилища, которые по водоводу «Кумакское водохранилище – город Ясный» поступают к населению. На территории Ясненского района разведаны семь месторождений подземных питьевых вод (рис. 1), которые используются для частичного обеспечения питьевой водой населения. Рассмотрим краткую характеристику данных месторождений [1, 7, 8, 9].

Месторождение подземных питьевых вод Киембаевское эксплуатируется для водоснабжения водой города Ясной. Подземные воды месторождения представлены водоносным комплексом трещинно-жильного типа, приуроченным к серпентинитам Киембаевского массива. Глубина залегания водоносного комплекса 0,5-28 м. Запасы составляют до 1200 м<sup>3</sup>/сут. По химическому составу воды относятся к хлоридно-гидрокарбонатному натриевому типу с минерализацией до 1 г/л.

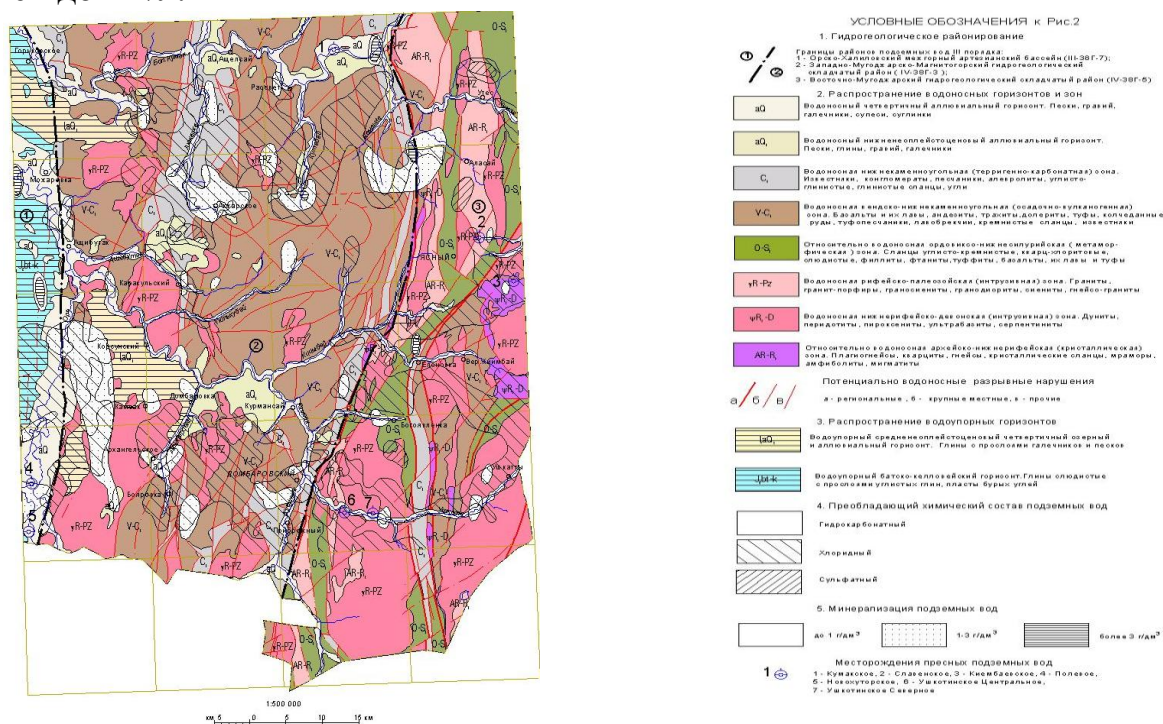


Рисунок 1. - Схема развития основных гидрологических подразделений.

Месторождение подземных питьевых вод Славенское используется для частичного водоснабжения г. Ясного. Подземные воды представлены водоносным комплексом трещинно-грунтового и трещинно-жильного типа, приуроченного к гнейсам, сланцам бескрыжовской толщи. Глубина залегания водоносного

комплекса составляет 0,9-12 м. Запасы составляют 1250 м<sup>3</sup>/сут. По химическому составу воды относятся к гидрокарбонатно-хлоридному натриево-магниевому типу с минерализацией до 1 г/л.

Месторождение подземных питьевых вод Ушкотинское центральное, оно приурочено к подземным водам крыклинского плагиигранит-мigmatитового комплекса. Статистический уровень устанавливается на глубине от 0,0 до 30,2 м. Запасы составляют 2900 м<sup>3</sup>/сут.

Месторождение подземных питьевых вод Ушкотинское Северное приурочено к водоносному комплексу в гранитах Среднеушкотинского массива. Запасы подземных вод составляют 1320 м<sup>3</sup>/сут [2, 3, 5].

Воды месторождений Ушкотинского центрального и Северного служат для водоснабжения пос. Домбаровского. По химическому составу они преимущественно гидрокарбонатного типа, в катионном составе преобладает натрий, минерализация от 0,25 до 0,77 г/л, жесткость от 0,3 до 9,4 мг-экв/л, в среднем – 3,5 мг-экв/л.

Месторождение подземных питьевых вод Кумакское приурочено к аллювиальным песчано-гравийно-галечным отложениям первой надпойменной террасы р. Бол. Кумак. Воды безнапорные, залегают на глубинах 4,6-7,2 м; мощность горизонта – 3,6-8,9 м. По анионному составу воды гидрокарбонатные, гидрокарбонатно-сульфатные, гидрокарбонатно-хлоридные; по катионному – кальциево-натриевые, натриевые, кальциево-магниевые. Минерализация – 0,3-0,5 г/л, жесткость – 0,7-6,0 мг-экв/л. Качество подземных вод удовлетворяет требованиям ГОСТа «Вода питьевая». Запасы составляют 8860 м<sup>3</sup>/сут. [4, 5, 6, 7, 9].

Месторождение подземных питьевых вод Полевое приурочено к аллювиальным отложениям высокой поймы р. Орь. Мощность водоносного горизонта – 8,0-27,5 м, уровни грунтовых вод залегают на глубине 0,57 м. По химическому составу воды хлоридно-гидрокарбонатные и гидрокарбонатно-хлоридные. Минерализация вод – 0,9-1,2 г/л. Запасы составляют 1,49 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

Месторождение подземных питьевых вод Новохуторское, воды залегают в аллювиальных отложениях первой надпойменной террасы р. Орь. Мощность водоносного горизонта 8,1-13,39 м. Уровни грунтовых вод залегают на глубинах 4,52-4,70 м. По химическому составу воды хлоридно-гидрокарбонатные, из катионов преобладает натрий. Минерализация вод составляет 1 г/л, жесткость доходит до 6 мг-экв/л. Запасы составляют 0,26 тыс. м<sup>3</sup>/сут [1, 2, 3, 7, 8, 9].

**Выводы.** Объемы вод, используемые на водоснабжение населения города Ясный из Кумакского водохранилища, составляют 0,6 млн. м<sup>3</sup>/год. Внедрение водохозяйственных технологий, реконструкция и усовершенствование имеющегося водовода «Кумакское водохранилище – город Ясный» может обеспечить потребности населения города Ясный водой питьевого качества.

#### Список литературы

1. Леонтьева, Т.В. Гидрогеологические условия водохозяйственного освоения территории Восточного Оренбуржья [Электронный ресурс] / Леонтьева

ва 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 совершенствовании водоснабжения в маловодном Восточном Оренбуржье/ Т.В. Леонтьева // Вестник Пермского университета. Геология, 2020. № 1. – С. 59-64.

4. Леонтьева, Т.В. О хозяйственно-питьевом водоснабжении в горно-складчатых районах Оренбуржья [Электронный ресурс] / Леонтьева Т. В. // Вестник Оренбургского государственного университета, 2015. - № 7. - С. 148-155.

5. Лисов А.С. Отчет «Государственная геологическая карта РФ М 1:200 000 Изд. 2-е. / Лист М-40-ХII (Ясный), М-40-ХVIII (сев.часть)» [Текст] / [А.С. Лисов, В.В. Абрамович и др. ]. – Нежинка. – 2001. – 200 с.

6. Лядский П.В. Отчет Восточной геолого-съёмочной партии: ГДП-200 листа М-40-VI (Джусинская площадь) [Текст] / [П.В. Лядский, Л.Н. Кваснюк, Н.Н. Игошкина и др.]. – Оренбург: ОАО «Компания Вотемиро» - 2014. – 150 с.

7. Лясота, И.А. Отчёт по проведению работ по переоценке запасов подземных вод на действующем водозаборе «Долина Роз» для питьевого и хозяйственного водоснабжения ОАО «Оренбургские минералы» в Ясненском районе Оренбургской области [Текст] / И.А. Лясота, Ф.М. Мафрахова. – Орск: Геотехцентр. – 2013. – 98 с.

8. 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. ВНК., – Оренбург: Университет, 2013. – С. 899-903.

9. Шевцова, Л.Ф. Отчет «Обобщение материалов по действующим и разведанным водозаборам Оренбургской области с целью оценки возможности увеличения эксплуатационных запасов подземных вод путем их искусственного восполнения» [Текст] / Л.Ф. Шевцова, Ю.Г. Шевцов. – Оренбург. – 1977. – 153



## **ЭКЛОГИТЫ ШУБИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Черных Н.В., Мизецкая А.В.**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Оренбургский государственный университет»**

Шубинское месторождение эклогитов располагается на Южном Урале в 2-2,5 км к северо-западу от села Шубино Кувандыкского городского округа Оренбургской области Российской Федерации. В настоящее время месторождение является геолого-горнотехническим (минералогическим и стратиграфическим) памятником природы областного значения, которое носит название - «Шубинские гранатовые эклогиты». Месторождение охватывает обширную территорию, её площадь составляет около 2,5 га.

В строении региона выделяют Урал-Таусский антиклинорий. Возраст слагающих пород верхний и нижний протерозой. Верхнепротерозойские интрузии были подвергнуты региональному метаморфизму совместно с вмещающими породами и полностью превращены в эклогито-амфиболитовые породы и оталькованные серпентиниты [1].

Шубинское месторождение можно отнести ко 2-й группе месторождений по форме и размерам залежей, которые образуют эклогитовые интрузии, а также по характеру распределения полезных ископаемых в них [3].

Месторождение представляет собой сплошные выходы или невысокие скальные обнажения метаморфических пород эклогитов (рисунок 1). Западнее прослеживаются сложения кварцитов, вмещающих пласты эклогита. Мощность залежей сравнительно небольшая – от 300 до 400 м.

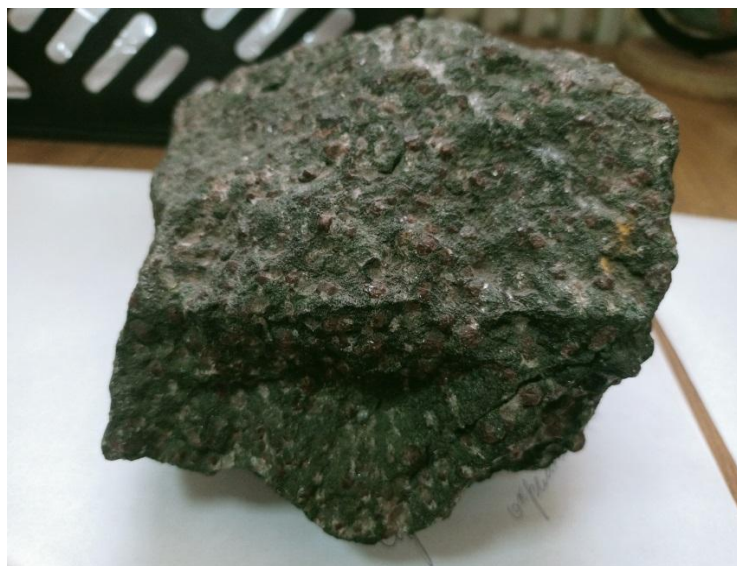


Рисунок 1 – Эклогит Шубинского месторождения. Образец геологического музея ОГУ

Эклогиты – это глубинные породы, образованные в результате регионального метаморфизма. Они формируются в условиях высоких температур и давлений 12-14 килобар. Среди геологов ведутся дискуссии на тему происхождения эклогитов. Установлено, что порода возникает вследствие метаморфических процессов, но существуют предположения, что эклогиты имеют магматогенное происхождение, в результате кристаллизации расплава базальтового состава на большой глубине. Среди горных пород эклогит обладает самой высокой плотностью –  $3560 \text{ кг/м}^3$ .

В зависимости от условий образования состав эклогитов может различаться. Минеральный состав изменённых (окварцованных и амфиболизированных) эклогитов Шубинского месторождения представлен гранатом (альмандин-пиропового ряда) – 20 %, амфиболом – 48 %, пироксеном (омфацитом) – 6 %, кварцем – 19 %, рутилом – 3 %, хлоритом – 2 %, альбитом – 1 %, эпидотом – 0,5 %, мусковитом – 0,5 %, а также ильменитом (следы) [2].

Эклогиты, неизменённые в результате вторичных процессов, имеют темно-зелёный цвет с яркими вкрапленниками малиново-красного и вишнёвого цветов. В зависимости от содержания вторичных минералов (роговой обманки и глаукофана) цвет основной массы может изменяться от темно-зелёного до темно-синего и чёрного. Некоторые гранаты могут быть расположены близко по отношению друг к другу, иногда сливаются вместе. Преобладающие размеры вкрапленников (рисунок 2) от 3 до 6 мм, отдельные могут достигать до 1 см. Габитус гранатов ромбододекаэдрический. Помимо кристаллов с хорошими кристаллографическими очертаниями, присутствуют гранаты, обладающие неправильной формой, с нечёткими очертаниями.



Рисунок 2 – Кристаллы альмандина

Шубинские эклогиты залегают в виде малых тектонических тел (будин) и слоёв в метаморфических комплексах. Эклогиты – одни из немногих пород, которые мы можем наблюдать на поверхности Земли. По ним мы можем судить о



химико-физических свойствах верхней мантии, создавая базу для глубинных геофизических исследований.

Кристаллы гранатов относятся к полудрагоценным камням и используют в качестве украшений. Шубинские гранаты же не применяют в ювелирном деле из-за того, что они обладают сильной трещиноватостью. Но не исключено, что на глубине гранаты по качеству будут отвечать требованиям ювелиров. При минимальном промышленном содержании рутила и граната эклогиты являются рудой на титан и на абразивные материалы.

В прошлом шубинские эклогиты разведывались и были оценены как месторождения абразивного граната, но на данный момент добыча породы не ведётся, предположительно из-за своей небольшой мощности. Эклогиты могли бы использоваться в качестве руды на титан, но для крупномасштабной разработки данное месторождение не подходит, в силу своей непригодности из-за низкого содержания  $TiO_2$  и плохой обогатимости руд.

Эклогиты относительно редко появляются на поверхности земли. Шубинское – самое большое месторождение эклогитов в России. Порода встречается и в других регионах страны, но в более малых количествах.

На основании изучения геологического строения территории, даже если месторождение не будет использоваться для массовой добычи эклогитов, их обнажения и отвалы разведочных траншей Шубинского месторождения могут рассматриваться как один из пунктов обзорной геологической экскурсии на Южном Урале [4].

#### Список литературы

1. Кобытченко В.А. Отчёт о результатах технологических исследований рутило-гранатовых руд Шубинского месторождения в Кувандыкском районе Оренбургской области, проведённых в 1964-65 гг. (Дополнение к отчёту за 1956-63 гг.). – пос. Херсонка. 1965 г.
2. Ковалев С.Г., Тимофеева Е.А., Пиндюрина Е.О. Геохимия эклогитов максютовского комплекса (Южный Урал) и генетическая природа их протолитов // Геохимия. 2015. № 4. С. 299-327
3. Фролова, А.А. Буровые работы Шубинского месторождения / А.А. Фролова // Вопросы науки и образования : олимп / Оренбур. гос. ун-т. – Оренбург, 2019. – С. 4-6.
4. Чибилев А.А., Мусихин Г.Д., Петрищев В.П., Павлейчик В.М., Сивохиц Ж.Т. Геологические памятники природы Оренбургской области. - Оренбург: Оренбургское книжное издательство, 2000. – С. 400.

# **ОЦЕНКА ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА РЕЗЕРВУАРА ВЕРТИКАЛЬНОГО ЦИЛИНДРИЧЕСКОГО СТАЛЬНОГО**

**Азирбаев Р.Т., Клещарев И.В., Кайшаева В.О.,**

**Чирков Ю.А. д-р. техн. наук, доцент,**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Оренбургский государственный университет»**

В настоящее время существует большой срок эксплуатации оборудования, в частности резервуаров, предназначенных для хранения нефти и нефтепродуктов. Причиной значительного количества аварий резервуаров вертикальных цилиндрических стальных (РВЦС) является высокая степень их износа, где коррозионные процессы занимают одно из ведущих мест. РВЦС относятся к сооружениям на опасных производственных объектах. РВЦС подлежат экспертизе промышленной безопасности [1] в случае истечения срока эксплуатации [2]. Общий срок службы резервуаров обеспечивается выбором материала, учётом температурных, силовых и коррозионных воздействий, нормированием дефектов сварных соединений, оптимальных конструктивных решений металлоконструкций, оснований и фундаментов, допусками на изготовление и монтаж конструкций, способов антикоррозионной защиты и назначением регламента обслуживания [3].

Расчётный срок службы статически нагружаемых РВЦС регламентируется коррозионным износом элементов конструкций и определяется от начала эксплуатации, от момента возобновления эксплуатации после диагностирования или ремонта.

Техническое состояние конструкций резервуара и пригодности его элементов к дальнейшей эксплуатации определяется по результатам технического диагностирования. Объем работ устанавливают в программе технического диагностирования на основании результатов внешнего осмотра резервуара, в зависимости от длительности эксплуатации и агрессивности хранимого продукта. Выбираются методы неразрушающего контроля, наиболее эффективно выявляющие дефекты, образующиеся в результате воздействия установленных механизмов повреждения, как правило, коррозии. Во всех случаях измерения проводятся в местах, наиболее пораженных коррозией.

Контроль толщины стенок элементов резервуара проводят ультразвуковой толщинометрией (УЗТ) с целью определения количественных характеристик: утонения поясов стенок, окраек, днища, листов кровли, секционного подогревателя резервуара в процессе его эксплуатации и других элементов. Полученные результаты используются при вычислении напряжений в металле, а также для определения скорости коррозии металла. Наиболее подвержено коррозии днище резервуара. Коррозия уменьшает толщину стенки листов резервуара и приводит к возникновению равномерной, язвенной, щелевой, ножевой коррозии [4, 5].

Определение остаточного ресурса днища рассмотрим на примере резервуара РВЦС-2000 объемом 2000 м<sup>3</sup>. На рисунке 1 показана схема раскладки листов днища. На каждом листе проводили по пять изменений УЗТ: в углах и центре. Всего получено 495 значений толщин листов, которые характеризуют коррозионное состояние поверхности листов со стороны грунта и равномерную коррозию поверхности листов, контактирующую с нефтепродуктом. В области язвенной коррозии (в язве) установить датчик и провести УЗТ технически невозможно (рисунок 2). В этом случае, проводили непосредственное измерение глубины повреждения штангенциркулем. Если на листе присутствовали коррозионные язвы, то определяли три наиболее глубокие. Всего получено 120 значений для язв.

На рисунке 3 представлена гистограмма глубин общей коррозии по результатам УЗТ замеров толщин листов на днище РВЦС. На рисунке 4 представлена гистограмма глубин коррозионных язв. Наибольшее количество язвенной коррозии присутствует на листах 53-56; 59-61; 62-72 днища РВЦС.

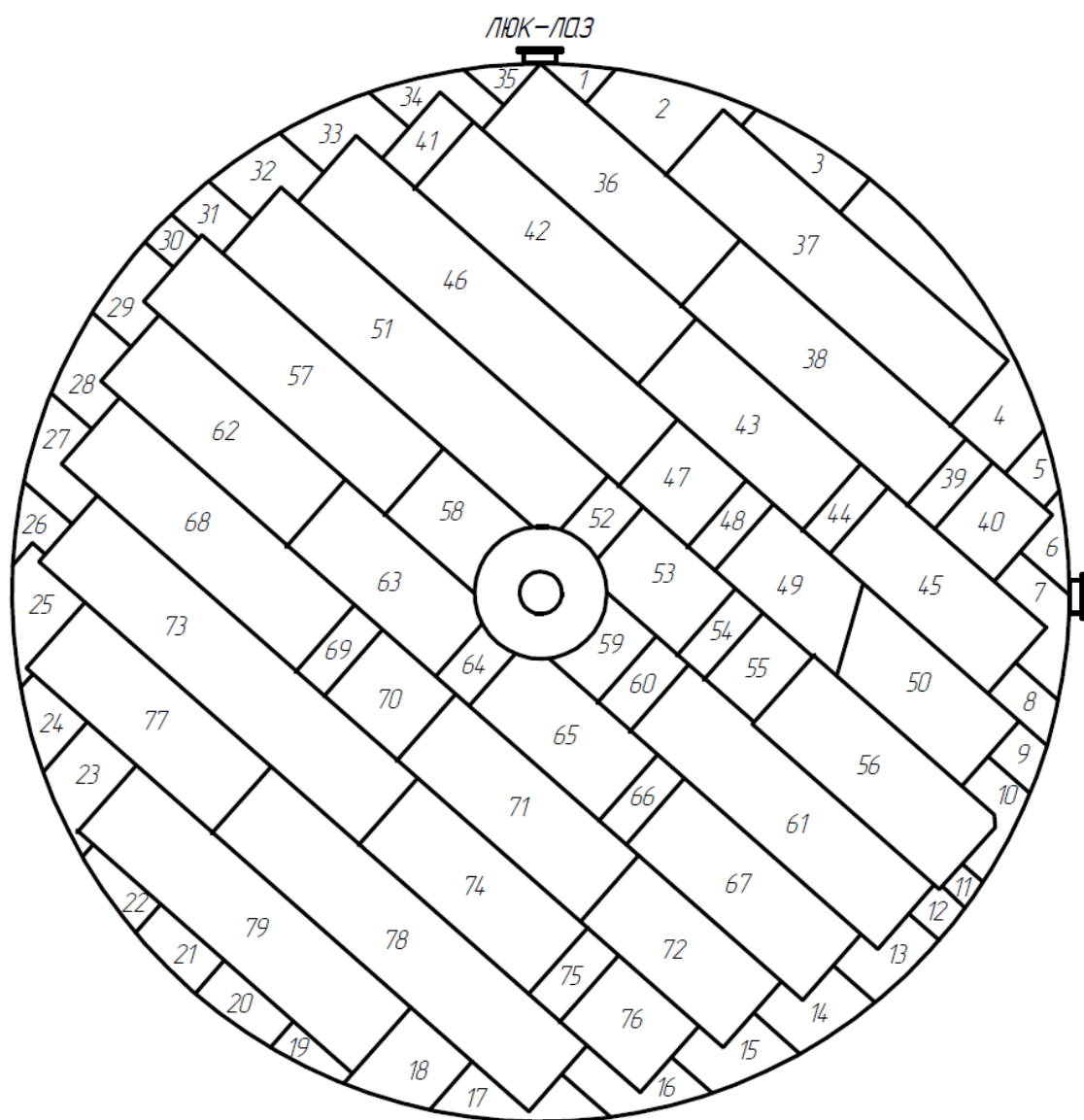


Рисунок 1 – Схема раскладки листов днища РВЦС-2000



а) б)  
а) – область язвенной коррозии; б) – максимальная глубина дефекта  
Рисунок 2 – Язвенная коррозия листов дна РВЦС

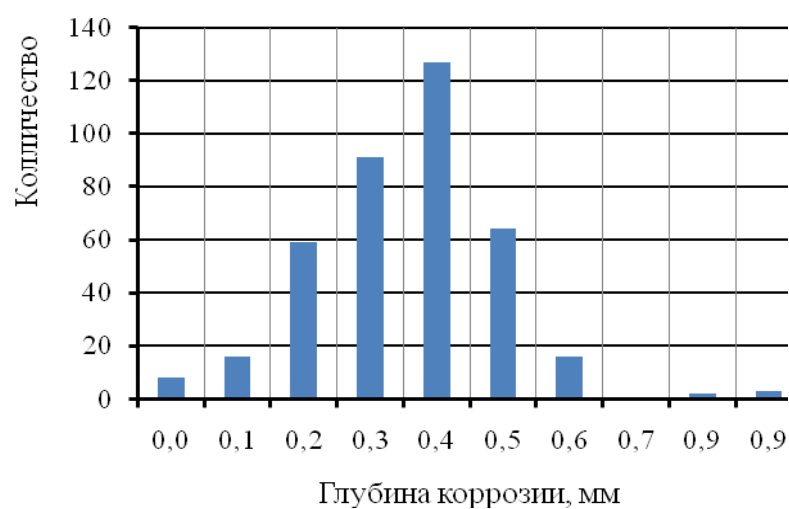


Рисунок 3 – Глубина общей коррозии в точках УЗТ на днище РВЦС

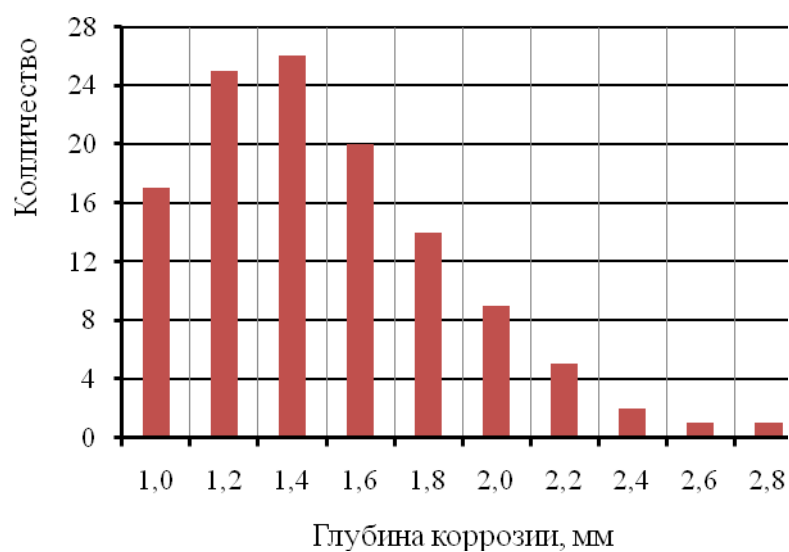


Рисунок 4 – Глубина коррозионных язв на днище РВЦС

В качестве основного показателя состояния резервуара определяется гамма – процентный ресурс, задаваемый двумя численными значениями: наработкой и выраженной в процентах вероятностью  $\gamma$  того, что в течение этой наработки предельное состояние не будет достигнуто. Распределение  $n$  - коррозионных дефектов, как правило, описывается законом Вейбулла.

Двухпараметрическая функция распределения Вейбулла имеет вид:

$$F(h) = 1 - e^{-(h/\alpha)^b}.$$

Параметры распределения глубин коррозионных повреждений поверхности трубопровода, согласно ГОСТ 11.007, определяются следующими формулами:

$$\bar{h} = \frac{\sum_{i=1}^n h_i}{n}; \quad \sigma_h = \sqrt{\left[ \sum_{i=1}^n (h_i - \bar{h})^2 \right] / (n-1)}; \\ V_h = \sigma_h / \bar{h}; \quad \alpha = \bar{h} / K_b.$$

Коэффициент  $K_b$  и параметр формы распределения  $b$  определяют по величине  $V_h$  с использованием таблиц основных характеристик распределения Вейбулла по ГОСТ 11.007.

Глубина  $h_{\max\gamma}$ , которую имеет или превышает при обследовании доля  $(1-\gamma)$  дефектов, определяется по формуле:

$$h_{\max\gamma} = \alpha \cdot (-\ln((1-\gamma)/M))^{1/b}.$$

где  $\gamma$  – доверительная вероятность;

$M = L / L_0$  – показатель масштаба;

$L$  – площадь поверхности, подлежащая обследованию;

$L_0$  – площадь поверхности на одно независимое измерение.

Среднюю и максимальную, с вероятностью  $\gamma$ , скорости коррозии определяют по формулам:

$$c = \bar{h} / \tau_d; \quad c_{\max\gamma} = h_{\max\gamma} / \tau_d,$$

где  $\tau_d$  – время эксплуатации резервуара.

Показатели долговечности рассчитывают по критерию неразрушения с установленной доверительной вероятностью  $\gamma$  дефектов до отбраковочной толщины стенки днища – на предельно допустимую глубину  $h_{\max}$ .

$$\tau_{\text{ост}} = \min \{ (h_{\max} - h_{Li}) / c_{\max\gamma} \}.$$

Остаточный гамма-процентный ресурс с момента проведения последнего контроля до достижения предельного состояния для дефектных участков определяется:

$$\tau_{\text{ост } \gamma} = \tau_{\text{ост}} \left(1 - U \cdot \frac{V_h}{\sqrt{n}}\right).$$

Квантиль нормального распределения  $U$  выбирается в зависимости от доверительной вероятности  $\gamma$  ресурса:

|          |       |       |       |       |
|----------|-------|-------|-------|-------|
| $\gamma$ | 0,9   | 0,95  | 0,98  | 0,99  |
| $U$      | 1,282 | 1,645 | 2,054 | 2,326 |

С учетом зависимости от доверительной вероятности, остаточный гамма процентный ресурс трубопровода с момента проведения последнего контроля до достижения предельного состояния определяется:

$$T_{\text{ост } \gamma} = \left(1 - U \cdot \frac{V_h}{\sqrt{n}}\right) \cdot ((t - t_{\text{отбр}})/c_{\text{max}\gamma}) - \tau_d.$$

Результаты расчета скорости коррозии представлены в таблице.

Таблица – Результаты расчета скорости коррозии

| Вид коррозии      | Средняя глубина коррозионных повреждений $h$ , мм, | Среднее квадратическое отклонение глубины повреждений, $\sigma_h$ | Коэффициент вариации глубин повреждений $v_h$ | Средняя скорость коррозии $C$ , мм/год | $\gamma$ скорость коррозии, $C_{\text{max}\gamma}$ , мм/год | $a$ | $b$  | $k_b$ |
|-------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----|------|-------|
| Общая коррозия    | 0,354                                              | 0,136                                                             | 0,3469                                        | 0,018                                  | 0,046                                                       | 0,4 | 3,16 | 0,895 |
| Язвенная коррозия | 1,503                                              | 0,382                                                             | 0,5323                                        | 0,075                                  | 0,148                                                       | 1,7 | 1,96 | 0,887 |

Срок эксплуатации резервуара  $\tau_d = 20$  лет, принятая отбраковочная толщина 2 мм; показатель масштаба 100000; доверительная вероятность  $\gamma = 0,95$ .

С учетом, вариации глубин повреждения стенки листов от общей и язвенной коррозии, остаточный  $\gamma$  – процентный ресурс составляет 5,75 лет. В порядке поэтапного продления срока безопасной эксплуатации РВЦС в пределах прогнозируемого ресурса, назначенный ресурс принят 5 лет до очередного диагностирования.

Предложенная методика определения остаточного ресурса учитывает результаты УЗТ – общую коррозию, и измерение глубин язвенной коррозии. Позволяет объективно принимать решение насколько критичны дефекты для дальнейшей эксплуатации РВЦС, и планировать мероприятия по ремонту элементов резервуара.

### Список литературы

1. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.97 г. № 116-ФЗ
2. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности», утв. приказом Ростехнадзора от 20 октября 2020 г. № 420, зарегистрировано в Минюсте России 11 декабря 2020 г. № 61391
3. ГОСТ 31385-2016 Резервуары вертикальные цилиндрические стальные для нефти и нефтепродуктов. Общие технические условия.
4. Бауэр, А.А. Надежность трубопроводов, транспортирующих сероводородсодержащие нефтегазовые среды // В.М.Кушнарченко, А.Е.Пятаев, Ю.А.Чирков, Д.Н.Щепинов // монография, Оренбург, ОренПечать, 2018. 507 с.
5. Филиппов, А.Г. Современные методики диагностирования трубопроводов и оборудования сероводородсодержащих нефтегазоконденсатных месторождений // Б.А.Ерехинский, И.Л.Вялых, В.М.Кушнарченко, Ю.А.Чирков //XI Международная научно-техническая конференция «Диагностика оборудования и трубопроводов, подверженных воздействию сероводородсодержащих сред» (г. Оренбург, 15-18 ноября 2016 г.). - М.: РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, 2017. - С.63-74.

## **НАПРЯЖЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОБОЛОЧКИ В ОБЛАСТИ КОРРОЗИОННЫХ ДЕФЕКТОВ**

**Клещарев И.В., Азирбаев Р.Т., Кайшаева В.О.,**

**Чирков Ю.А. д-р. техн. наук, доцент**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Оренбургский государственный университет»**

В производстве и переработке нефтепродуктов используются сложные аппараты и сосуды, которые относятся к техническим устройствам и должны отвечать требованиям промышленной безопасности, предъявляемые к опасным производственным объектам.

Наиболее распространенные из причин выхода из эксплуатации оболочковых конструкций на объектах подготовки, добычи, переработки, транспортирования и дальнейшего хранения нефтепродуктов является коррозия. Коррозия уменьшает толщину стенки оболочковых конструкций и определяет период службы оборудования, оказывает непосредственное воздействие на промышленную безопасность. Поверхность металла подвергается воздействию различных сред, что приводит возникновению равномерной, язвенной, щелевой, ножевой коррозии [1].

Оценку потенциальной опасности участков оболочковых конструкций, имеющих дефекты типа утонения стенки от процессов коррозии, проводят по зависимостям, установленных по результатам испытания до разрушения натуральных конструкций – дефектных участков промысловых трубопроводов [2,3]. При этом, напряженное состояние металла в области коррозионных дефектов не определяется.

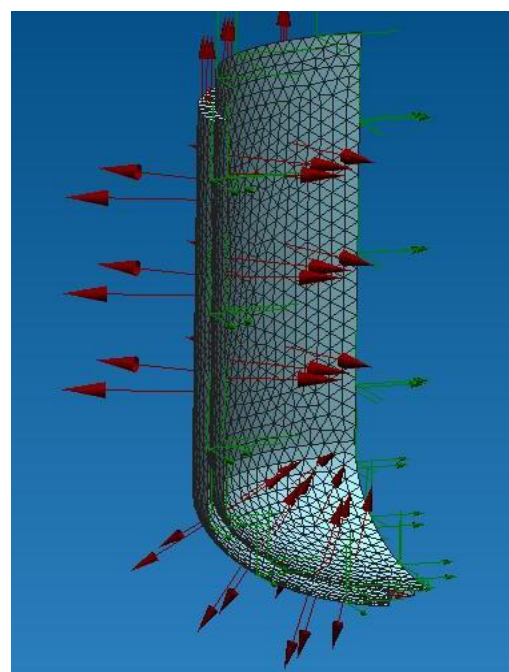
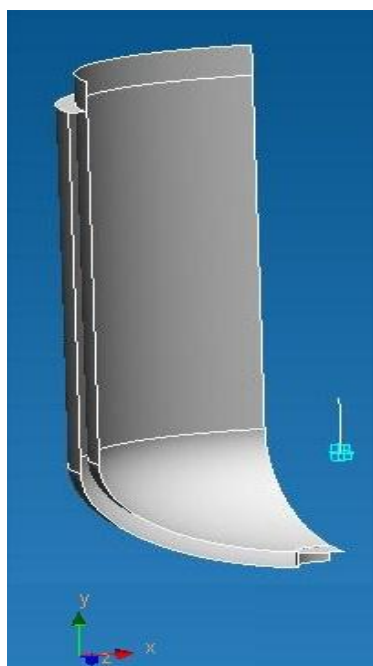
Исследование влияния коррозионных дефектов на прочность оболочковых конструкций провели на аппарате с перемешивающим устройством. Для достижения поставленной цели проводили расчет и сравнение оболочки с дефектом и без дефекта.

Моделирование и расчет были проведены в многофункциональном программном комплексе АРМ WinMachine. При расчёте рассматривали оболочки: рубашку с внутренним диаметром 2800 мм и толщиной 12 мм, корпус с внутренним диаметром 2200 мм и толщиной 17 мм (рисунок 1,а). Так как оболочка осесимметрична, то рассматривали только её четверть, с соответствующими закреплениями кромок (рисунок 1,а). С учетом того, что оболочка может расширяться или сужаться, запрещены на одной грани перемещение по оси Z и повороты вокруг осей Y и Z, на второй перемещение по оси X и повороты вокруг осей X и Y.

Нагрузку на стенки оболочки закрепление, приложенное к боковым ребрам оболочек, моделировали от давления пара 0,6 МПа между рубашкой и корпусом аппарата.

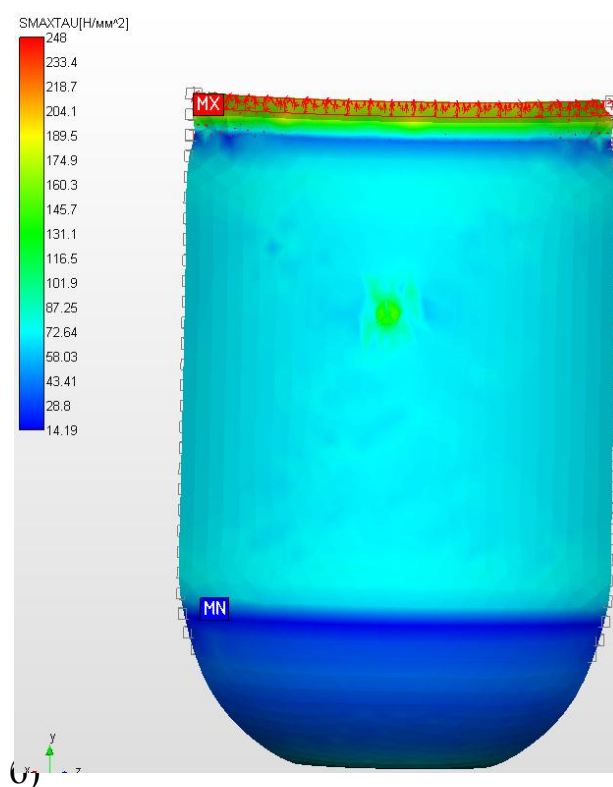
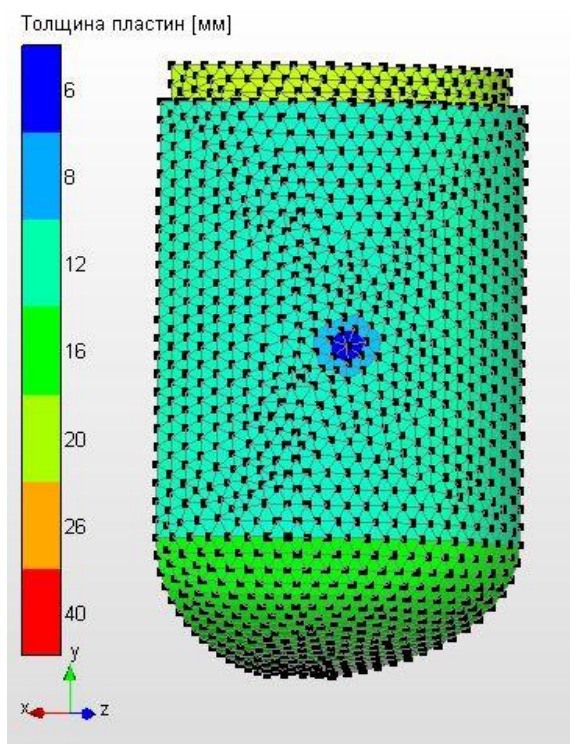
По результатам расчетов модели аппарата напряжения в металле рубашки составили 70,2 МПа.





а)  
а) – геометрическая модель; б) – нагружение и закрепление кромок  
Рисунок 1 – Расчетная модель аппарата

В качестве дефекта рубашки аппарата выбрана локальная коррозия, которая смоделирована уменьшением толщины стенки (пластин) в заданной области (рисунок 2,а).



а)  
а) – толщины пластин; б) – напряжения в области дефекта

Рисунок 2 – Расчет аппарата с коррозионным дефектом на рубашке

По результатам расчёта оболочки с коррозионным дефектом на рубашке-определены значения напряжений в области утонения стенки (рисунок 3, б).

Влияние размеров коррозионного повреждения на напряжения в металле оболочки аппарата с изменением глубины дефекта проводили для диаметра дефекта 100 мм (рисунок 3). При допускаемых напряжениях 115 МПа глубина коррозионного поражения может быть принята 4,5 мм при прогнозировании остаточного ресурса аппарата.

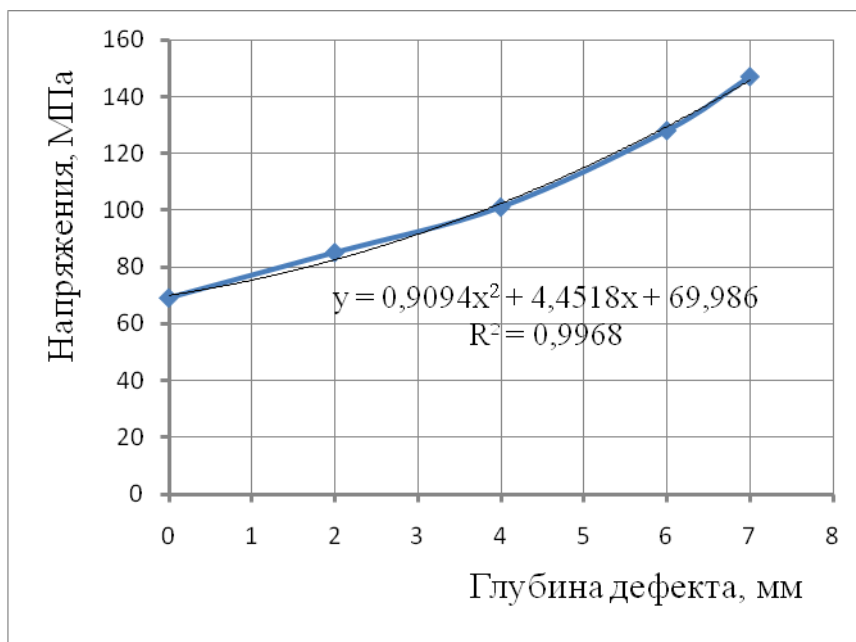


Рисунок 3 – Напряжения в металле рубашки аппарата от глубины дефекта

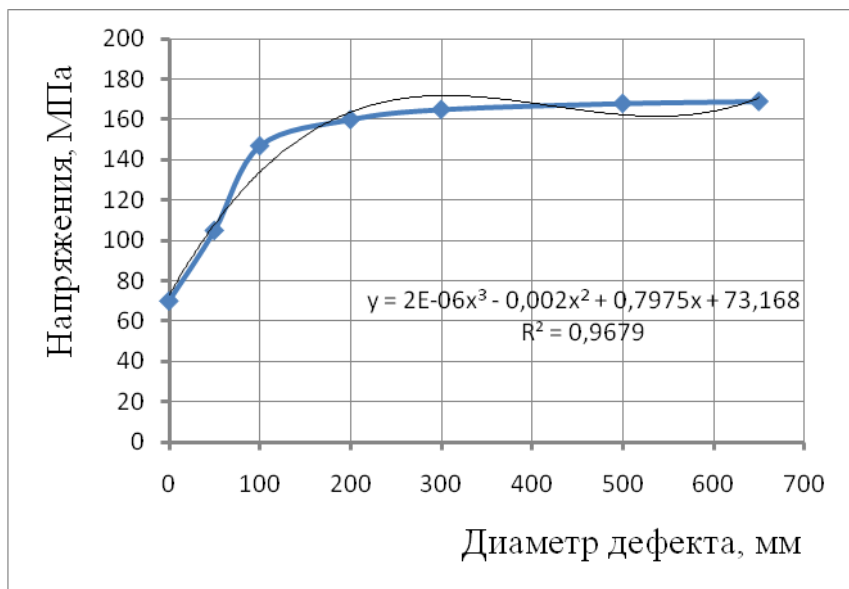


Рисунок 4 – Напряжения в металле рубашки аппарата от диаметра дефекта

Изменение напряжений в металле оболочки аппарата от диаметра повреждения проводили для глубины дефекта 7 мм (рисунок 4). При диаметре 500 мм и 650 мм распределения напряжений отличаются не более чем 2 %. С глубиной 7 мм диаметр коррозионного поражения не должен превышать 50 мм.

Таким образом, были установлены зависимости значений напряжений в металле рубашки от размеров коррозионных повреждений. Они позволяют проанализировать, на сколько увеличиваются напряжения, сравнить их с допускаемыми напряжениями и принять решение насколько критичен дефект для дальнейшего процесса эксплуатации аппарата.

МКЭ дает возможность учесть дефектные участки оболочки по сравнению с расчетом по стандартам и позволяет увеличить срок эксплуатации оборудования. Также данный метод дает возможность моделирования разных дефектов и их сочетание, определения срока службы аппарата и планирования мероприятий по ремонту или снижению параметров технологического процесса.

#### Список литературы

1. Бауэр, А.А. Надежность трубопроводов, транспортирующих сероводородсодержащие нефтегазовые среды // В.М.Кушнарченко, А.Е.Пятаев, Ю.А.Чирков, Д.Н.Щепинов // монография, Оренбург, ОренПечать, 2018. 507 с.

2. Филиппов, А.Г. Современные методики диагностирования трубопроводов и оборудования сероводородсодержащих нефтегазоконденсатных месторождений // Б.А.Ерехинский, И.Л.Вялых, В.М.Кушнарченко, Ю.А.Чирков //XI Международная научно-техническая конференция «Диагностика оборудования и трубопроводов, подверженных воздействию сероводородсодержащих сред» (г. Оренбург, 15-18 ноября 2016 г.). - М.: РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, 2017. - С.63-74.

3. Чирков, Ю.А. Оценка потенциальной опасности дефектов промышленных трубопроводов, контактирующих с сероводородсодержащими нефтегазовыми средами // В.М.Кушнарченко, А.Е.Пятаев, Д.Н.Щепинов // X Международная научно-техническая конференция «Диагностика оборудования и трубопроводов, подверженных воздействию сероводородсодержащих сред» (г. Оренбург, 11-14 ноября 2014 г.). - М.: Издательский центр РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, 2015. - С.50-54.

# **ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВЫСОКОМИНЕРАЛИЗОВАННЫХ СОЛЬ-ИЛЕЦКИХ ОЗЕР (НА ПРИМЕРЕ ОЗЕРА РАЗВАЛ, ДУНИНО, ТУЗЛУЧНОЕ) ПО РЕКРЕАЦИОННОЙ НАГРУЗКЕ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ**

**Шайхутдинова А.А., канд.техн.наук,**

**Гарицкая М.Ю., канд.биол.наук, Сураков Т.Э.**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Оренбургский государственный университет»**

Оренбургская область, как и вся Россия, богата уникальными природными ресурсами, но ее жемчужиной, ежегодно привлекающей миллионы туристов, по праву служит группа соленых озер города Соль-Илецка. Самое знаменитое из них – озеро Развал – нашло отражение на гербе и флаге Соль-Илецка в виде светлых ромбов, которые символизируют насыщенные солью озерные воды [1].

В настоящее время система Соль-Илецких озер является базой для Соль-Илецкого грязе-рапного курорта. На территории курортной зоны по настоящее время располагается предприятие ЦДПС Илецк соль ООО «Руссоль», а под озерами ведется добыча соли подземным способом камерной системы отработки на глубине 280 – 330 м [5].

Соль-Илецкие озера славятся своими лечебными свойствами. Вода оказывает преимущественно гиперсмолярное, антимикробное воздействие, поэтому сильнее всего воздействует на очищающую способность кожи и слизистой. Лечебные действия грязи обусловлено несколькими факторами: тепловой, механический, химический. Все это в сумме дает огромную проходимость данного курорта. В 2019 году, по данным аналитической компании, Соль-Илецк стал вторым в рейтинге самых посещаемых лечебных курортов страны [7].

На исследуемой нами территории располагается уникальное Илецкое месторождение каменной соли, которое представляет собой соляной купол с выведенным на поверхность соляным ядром. В результате добычи соли открытым способом в соленосных отложениях образовались крупные карстовые воронки, выемки отработанных открытых карьеров и полости старых горных выработок, при заполнении которых образовались озера.

Целью нашей работы являлась оценка состояния высокоминерализованных Соль-Илецких озер (Развал, Тузлучное и Дунино) по микробиологическим показателям и расчет рекреационной нагрузки на прилегающую к ним территорию.

Гидрографические и гидрологические показатели Соль-Илецких озер представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Гидрографические и гидрологические показатели Соль-Илецких озер

| Озеро             | Максимальная глубина, м | Площадь озера, м <sup>2</sup> | Характер грунта |
|-------------------|-------------------------|-------------------------------|-----------------|
| Развал            | 20                      | 66 100                        | песок + соль    |
| Дунино            | 13                      | 88 550                        | песок + камень  |
| Малое Городское   | 15                      | 21 030                        | песок + ил      |
| Большое Городское | 12                      | 15 360                        | песок           |
| Голодные воронки  | 1                       | 17 200                        | песок + камень  |
| Тузлучное         | 2,5                     | 23 750                        | черный ил       |

Озеро Развал имеет техногенно-карстовое происхождение, оно образовалось в 1906 г. в результате затопления паводковыми водами открытого карьера добычи поваренной соли.

Озера Дунино, Малое Городское, Большое Городское и Тузлучное это водоемы карстового происхождения.

На дне Малого Городского озера залегает слой лечебной грязи, общий запас которой составляет около 3 тыс. м<sup>3</sup>, а на дне озера Тузлучное слой мощностью 2 и более метров [5, 7].

Озеро Голодные воронки образовалось вследствие добычи соли открытым способом. Располагается в восточном направлении от озера Тузлучное.

С каждым годом растет число посетителей курортной зоны, что неизбежно повышает рекреационную нагрузку на территорию. Превышение допустимой нормы посетителей приводит к ухудшению состояния водных объектов и территории в целом.

В 2010 году было принято решение о создании туристско-рекреационного кластера «Соленые озера». Практически сразу он был включен в ФЦП «Развитие въездного и внутреннего туризма (2011 – 2018 годы)».

Определение рекреационной нагрузки проводили исходя из норм среднегодовых суточных предельно-допустимых рекреационных нагрузок при различных видах рекреационного освоения для неустойчивых и малоустойчивых ландшафтов, к которым относится исследуемая нами территория.

Нормы для неустойчивых ландшафтов составляют [2]:

- для проведения экскурсий – 16 чел./га;
- для планового туризма – 5 чел./га;
- для самостоятельного туризма и массового повседневного отдыха – 3 чел./га.

Для малоустойчивых ландшафтов составляют:

- для проведения экскурсий – 32 чел./га;
- для планового туризма – 11 чел./га;
- для самостоятельного туризма и массового повседневного отдыха – 6,5 чел./га.

Рекреационную нагрузку (R, чел./га) рассчитывали по формуле:

$$R=N_i /S_i, (1)$$

где R – рекреационная нагрузка, чел./га;

$N_i$  – количество посетителей объектов рекреации, чел.;

$S_i$  – площадь рекреационной территории, га.

Были рассчитаны рекреационные нагрузки за 2015 – 2019 годы на территорию курорта (таблица 2).

Таблица 2 – Показатели рекреационной нагрузки курорта местного значения «Соленые озера»

| Год                             | 2015  | 2016  | 2017  | 2018  | 2019  |
|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Рекреационная нагрузка, чел./га | 54,53 | 89,56 | 89,56 | 73,76 | 80,71 |

Таким образом, анализ полученных данных свидетельствует о том, что рекреационная нагрузка для планового туризма на территории Соль-Илецких озер, за исследуемый пятилетний интервал, в 5 – 9 раз превышает норму (11 чел./га), что может повлечь за собой негативное влияние на данную территорию, относящуюся к малоустойчивым ландшафтам.

Оценку качества воды по микробиологическим показателям проводили для озер Развал, Дунино и Тузлучное в осенний и весенний сезон 2019 года были отобраны пробы воды для проведения микробиологических исследований.

Вода в озере Развал и Дунино, по величине pH, относится к нейтральным (pH 6,88 – 6,85), а по степени минерализации – к соленым (общая минерализация 320,5 – 200 г/л).

Вода в озере Тузлучное по величине pH относится к слабощелочным водам (pH 8,26), по степени минерализации – к водам с морской солью (общая минерализация 30 г/л).

Оценка качества по микробиологическим показателям сводится к определению в объекте доли микроорганизмов, связанных с человеком и его продуктами жизнедеятельности [4].

Общая микробная численность бактерий (ОМЧ) является базовым показателем и выявляет бактерии, потенциально способные причинить вред здоровью. Этот показатель достаточно информативен, так как высокая ОМЧ является индикатором загрязнения органическими соединениями (например, содержащихся в фекалиях) и различными формами азота. С другой стороны, в ОМЧ входят как опасные бактерии (например, высокопатогенный штамм кишечной палочки *Escherichia coli*), так и практически безвредные и повсеместно встречаемые сенные палочки (*Bacillus subtilis*).

Пробы воды для микробиологического анализа отбирали в стерильные емкости объемом 0,5 дм<sup>3</sup> и обрабатывали не позднее 2-х часов после отбора. По микробиологическим показателям оценивали общее микробное число, общие

колиформные бактерии (ОКБ), термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ). Посевы проводили классическим бактериологическим методом на стандартные питательные среды согласно ГОСТ 18963-73. Культивирование посевов проводили при температуре 36 °С – 37 °С. Показатели численности микроорганизмов выражали в количестве колониеобразующих единиц в 1 мл воды (КОЕ/мл) (таблицы 3 – 4) [3].

Таблица 3 – Микробиологические показатели качества воды в весенний период

| Место отбора                                                         | ОКБ,<br>КОЕ/100 мл | ТКБ,<br>КОЕ/100 мл | ОМЧ,<br>КОЕ/1 мл |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|------------------|
| Развал                                                               | 0                  | 0                  | 0                |
| Дунино                                                               | 0                  | 0                  | 150              |
| Тузлучное                                                            | 1                  | 0                  | 100              |
| Норма согласно СанПиН 2.1.5.980-00 для вод рекреационного назначения | не более 500       | не более 100       | не нормируется   |

Таблица 4 – Микробиологические показатели качества воды в осенний период

| Место отбора                                                         | ОКБ,<br>КОЕ/100 мл | ТКБ,<br>КОЕ/100 мл | ОМЧ,<br>КОЕ/1 мл |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|------------------|
| Развал                                                               | 0                  | 0                  | 870              |
| Дунино                                                               | 0                  | 0                  | 1 120            |
| Тузлучное                                                            | 0                  | 0                  | 1 330 000        |
| Норма согласно СанПиН 2.1.5.980-00 для вод рекреационного назначения | не более 500       | не более 100       | не нормируется   |

По показателю общие колиформные бактерии и термотолерантные колиформные бактерии, в весенний и осенний период года, вода во всех исследуемых озерах соответствует нормативу, установленному СанПиН 2.1.5.980-00 для вод рекреационного использования. Это связано с невозможностью существования представителей семейства *Enterobacteriaceae* в солоноватых и соленых водах.

Показатель общее микробное число не регламентирован СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод». Однако, следует отметить увеличение данного показателя в осенний период по сравнению с весенним в 870 раз в озере Развал, в 7,5 раз в озере Дунино и в 13300 раз в озере Тузлучное, что свидетельствует об общей бактериологической загрязненности вод озер в результате интенсивной рекреационной нагрузки и высокой вероятности присутствия бактерий, что в свою очередь негативно сказывается на качестве водоемов. Наибольшее увеличение общего микробного числа отме-

чено в воде озера Тузлучное, что связано с более низким уровнем минерализации.

Таким образом, в целом по результатам микробиологической оценки качества высокоминерализованных Соль-Илецких озер воды соответствуют нормам СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод» [6].

#### Список литературы

1. Аргументы и факты : Город соленых туристов/ А. Цепилов. – АиФ в Оренбуржье. Региональное приложение. – 2013. – 13 ноября, № 46.

2. Временная методика определения рекреационных нагрузок на природные комплексы при организации туризма, экскурсий, массового повседневного отдыха и временные норм этих нагрузок / Гос. ком. СССР по лесн. хоз-ву и др. – М., 1987. 34 с.

3. ГОСТ18963-73. Вода питьевая. Методы санитарно-бактериологического анализа. – введ. 1974-07-01. М. : ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 2010.

4. Калитина, Е.Г. Микроорганизмы термальных вод Приморья как индикаторы антропогенного загрязнения / Е.Г. Калитина // Вестник Оренбургского государственного университета: переод. журн. – 2013. – № 10, ч. 2, октябрь.

5. Ковалевский, В.П. Выявление предпочтений потребителей как основа проектирования туристско-рекреационного кластера «Соленые озера» (Оренбургская область) / В.П. Ковалевский // Вестник Оренбургского государственного университета: переод. журн. – 2014. – № 4, С. 68 – 73.

6. СанПиН 2.1.5.980-00. Гигиенические требования к охране поверхностных вод. – введ. 1 января 2001.

7. Ульманов, М. Курорт в Соль-Илецке по праву можно назвать всероссийской здравницей / М. Ульманов // Комсомольская правда: ежеднев. газ – Оренбург. – 2009, № 97.



# РЕКРЕАЦИОННОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И ЕГО ВЗАИМОСВЯЗЬ С РЕКРЕАЦИОННЫМИ РЕСУРСАМИ

Щербакова Е.А.

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

*В результате небольшого анализа источников представлены основные сведения о рекреационном природопользовании с позиций охраны природы. Обозначено выделение именно природной группы рекреационных ресурсов, предполагающей наличие природных комплексов и их компонентов, обладающих рекреационной ценностью. Краткий анализ данных вопросов является продолжением исследования темы рационального использования и охраны рекреационных ресурсов.*

**Введение.** Рекреационное природопользование осуществляется при непосредственном участии человека и подразумевает, как его воздействие, так и его влияние на природу, т.е. использование природных ресурсов и природных условий для рекреации. Организация рекреационного природопользования подразумевает планомерное использование природных богатств для удовлетворения потребностей. Это становится особенно актуально в условиях экстенсивного и интенсивного взаимодействия общества и природы, а также увеличения необходимости населения в рекреации. В данном материале мы кратко рассмотрим не только рекреационное природопользование, но и отдельно обозначим природные рекреационные ресурсы, как один из видов ресурсов, которые возможно использовать при соблюдении ряда ограничений и которые нуждаются в особой охране.

**Материалы и методы.** Цель исследования – краткое рассмотрение рекреационного природопользования и его взаимосвязь с рекреационными ресурсами. Методы исследования:

– краткое рассмотрение источников, где обозначено рекреационное природопользование позволило сделать их классификацию по следующим критериям: определение «*рекреационного природопользования*», отождествление рекреационного природопользования с природоохранным, выделение природоохранной функции рекреационного природопользования и его типов;

– краткий анализ определения рекреационных ресурсов был выполнен с акцентом на природные рекреационные ресурсы, т.к. эти ресурсы уникальны, их территориальное расположение ограничено, восстановить их практически невозможно.

Анализ данных вопросов – это продолжение исследования темы рационального использования и охраны рекреационных ресурсов.

**Результаты и их обсуждение.** Вопросу рекреационного природопользования уделяется достаточно большое внимание со стороны научного сообщества еще с 70-х гг. XX в. Если мы проведем небольшой анализ источников, то нам

станет понятным тот факт, что этот вопрос еще продолжает свое развитие и в современных научных подходах. Выделим основные сведения о рекреационном природопользовании с позиций охраны природы (табл. 1).

Таблица 1. Основные сведения о рекреационном природопользовании с позиций охраны природы [1, 3, 4, 7, 8, 12, 14, 15, 16, в редакции автора]

| РЕКРЕАЦИОННОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ                                                                       |                                                                                                                                                                                                  |                                                                                        |                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| определение                                                                                            | рекреационное природопользование = природоохранное природопользование                                                                                                                            | природоохранная функция                                                                | типы                                                                                                                           |
| 1                                                                                                      | 2                                                                                                                                                                                                | 3                                                                                      | 4                                                                                                                              |
| <i>Родичкин И.Д. (1977), Анучин В.А. (1978), Тарасов А.И. (1986), Меллум А.Ж., Рунгуле Р.Х. (1987)</i> | <i>Рунова Т.Г. (1985), Зворыкин К.В., Мухин Г.Д. и др. (1987), Мухин Г.Д., Невяжский И.И. (2001)</i>                                                                                             | <i>Нудельман М.С. (1987)</i>                                                           | <i>Яковенко И.М. (2002)</i>                                                                                                    |
| совокупность процессов и явлений при использовании природных объектов с целью туризма и отдыха         | при отсутствии материальной выгоды от природных ресурсов и без изменения природной среды, т.е. сохраняются природные свойства определенных ландшафтов при использовании их в рекреационных целях | предотвращение деградации природных комплексов под влиянием рекреационной деятельности | 1) рекреационно-лечебный;<br>2) рекреационно-спортивный;<br>3) рекреационно-оздоровительный;<br>4) рекреационно-познавательный |

Так именно в научных работах Родичкина И.Д., Анучина В.А., Тарасова А.И., Меллума А.Ж. и Рунгуле Р.Х., приводится трактовка понятия «*рекреационное природопользование*». Рунова Т.Г., Зворыкин К.В., Мухин Г.Д., Мухин Г.Д. и Невяжский И.И. рекреационное природопользование отождествляют с природоохранным природопользованием. Нудельман М.С. выделяет именно природоохранную функцию рекреационного природопользования. Яковенко И.М. подчеркивает типы подобного вида природопользования.

В контексте рекреационного природопользования рассматривается и рекреационный потенциал. Наиболее точное понимание которого нам представляют Мироненко Н.С. и Твердохлебов И.Т. (1981). Так определение «*рекреационного потенциала*» уже ставшее классическим звучит следующим образом: совокупность природных, культурно-исторических и социально-экономических предпосылок (условий) для осуществления рекреационной деятельности на определенной территории [6]. Мы не случайно делаем акцент на природных условиях, т.к. именно от них зависит эффективное или же ограниченное использование природных ресурсов, которыми собственно и располагают охраняемые природные комплексы и объекты.

Официальная трактовка ООПТ предполагает использование их природных ресурсов в т.ч. и в рекреационных целях [9], т.е. природные ресурсы – это отчасти и рекреационные ресурсы. А рекреационные ресурсы в свою очередь – это одна из частей рекреационного потенциала. В 1972 году российским гео-

графом Алексеем Александровичем Минцем была опубликована научная работа «Экономическая оценка естественных ресурсов» в которой он определяет рекреационные ресурсы как природные и природно-технические геосистемы, тела и явления природы, способствующие реализации рекреационной деятельности и организации отдыха населения, что собственно в итоге приводит к его оздоровлению [5]. Рекреационные ресурсы в понимании Ефремова Ю.К. (1971) – это места отдыха и туризма, живописные пейзажи, красивые и декоративные виды организмов [2]. В научном труде «Рекреационное использование территории и охрана лесов» (1980) коллективом авторов было предложено к рекреационным ресурсам отнести определенные природные элементы: геологическое строение, рельеф, климат, поверхностные и подземные воды, растительность и почвы [11]. Конечно же, мы не можем не отметить рекомендации географа Бориса Борисовича Родомана по отношению к рекреационным ресурсам. В интерпретации ученого – это определенные элементы географической среды, предназначение которых – отдых населения [13].

Принципиально для нас выделение именно природной группы рекреационных ресурсов, предполагающей наличие природных комплексов и их компонентов, обладающих рекреационной ценностью: рельеф, климат, акватории, растительность и др. Такие природные рекреационные ресурсы уникальны, их территориальное расположение ограничено, их реставрация и восстановление практически невозможны, даже с учетом современных методов, приемов и технологий [10].

Таким образом, в рассмотренных нами источниках рекреационные ресурсы рассматриваются именно с позиций использования природных объектов для осуществления рекреационной деятельности на их территории или в их пределах.

В свою очередь объем и структура рекреационных потребностей населения – это один из главных социально-экономических факторов, который собственно и объясняет влияние рекреационных ресурсов на реализацию рекреационной деятельности в территориальном плане, формирование, как рекреационных районов, так и рекреационных центров, их целевую принадлежность и финансовую выгоду от их использования [6].

**Заключение.**Итак, что нам становится понятным из подобного анализа:

*во-первых*, вопрос понимания сути рекреационного природопользования открыт, он продолжает свое развитие и в современных научных подходах;

*во-вторых*, рекреационное природопользование есть ни что иное, как использование природных объектов с целью туризма и отдыха населения;

*в-третьих*, рекреационное природопользование составляет рекреационный потенциал, подразумевающий совокупность природных условий, от которых зависит использование природных комплексов и объектов;

*в-четвертых*, использование природных ресурсов ООПТ возможно, в т.ч. и в рекреационных целях, т.е. природные ресурсы – это отчасти и рекреационные ресурсы, а рекреационные ресурсы – это одна из частей рекреационного потенциала.

### Список литературы

1. Анучин В.А. Основы природопользования. Теоретический аспект / В.А. Анучин. – М. : Мысль, 1978. – 293 с.
2. Ефремов Ю.К. Важное звено в цепи связей человека с природой / Ю.К. Ефремов // Природа. – 1971. – №2. – С. 77-80.
3. Зворыкин К.В. Научно-прикладные аспекты типологии и оценки рекреационных территорий / К.В. Зворыкин, Г.Д. Мухин и др. // Вестник МГУ. Сер. 5. География. – 1987. – № 4. – С. 10-15.
4. Меллум А.Ж. Экологические проблемы рекреации городского населения / А.Ж. Меллум, Р.Х. Рунгуле // Города и экология. – М., 1987. – № 1. – С. 161-165.
5. Минц А.А. Экономическая оценка естественных ресурсов / А.А. Минц. – М. : Мысль, 1972. – 304 с.
6. Мироненко Н.С. Рекреационная география / Н.С. Мироненко, И.Т. Твердохлебов. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 1981. – 207 с.
7. Мухин Г.Д. Анализ использования земель как неотъемлемая часть экологического картографирования (на примере Камчатки) / Г.Д. Мухин, И.И. Невяжский // Территориальные системы природопользования. Анализ и синтез : Сб. науч. тр. – М. : Геогр. фак. МГУ, 2001. – С. 176-194.
8. Нудельман М.С. Социально-экономические проблемы рекреационного природопользования / М.С. Нудельман. – К. : Наукова думка, 1987. – 130 с.
9. Об особо охраняемых природных территориях: федер. закон от 14 марта 1995 г. № 33-ФЗ (с изм. и доп). Доступ из справ.-правовой системы «Гарант» [Электронный ресурс]. – URL: <https://base.garant.ru/10107990/>.
10. Разумовский В.М. Природопользование / В.М. Разумовский. – СПб. : Изд-во С.-Пб. ун-та, 2003. – 296 с.
11. Рекреационное использование территории и охрана лесов / В.Б. Нефедова [и др.]. – М. : Лесная промышленность, 1980. – 184 с.
12. Родичкин И.Д. Человек, среда, отдых / И.Д. Родичкин. – Киев : Будивильник, 1977. – 160 с.
13. Родоман Б.Б. Географические картоиды / Б.Б. Родоман // Теория и методика экономико-географических исследований / ред. В.М. Гохман. – М. : МФГО, 1977. – С. 15-34.
14. Рунова Т.Г. Рациональное природопользование как объект экономико-географического изучения / Т.Г. Рунова // Изв. РАН Сер. геогр. – 1985. – № 2. – С. 46-58.
15. Тарасов А.И. Рекреационное лесопользование / А.И. Тарасов. – М. : Агропромиздат, 1986. – 176 с.
16. Яковенко И.М. О дефинициях теории рекреационного природопользования / И.М. Яковенко // Проблемы материальной культуры – географические науки. – 2002. – С. 22-27.

# ПРОБЛЕМА ИЗМЕРЕНИЙ ВЫСОТЫ СНЕЖНОГО ПОКРОВА НА МЕТЕОСТАНЦИЯХ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

**Языкбаев Э. Р.,** начальник метеорологической учебной станции  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Оренбургский государственный университет»

**Аннотация.** В работе рассмотрена проблема мониторинга за одним из основных показателей снежного покрова – его высотой на метеостанциях гидрометеорологической сети Оренбургской области.

**Ключевые слова:** снежный покров, снегомерная рейка, маршрутная снегосъемка.

**Введение.** Значение снежного покрова (СП) для природы, сельского хозяйства, строительства, и других сфер экономики трудно переоценить. Снежный покров в течение нескольких месяцев является подстилающей поверхностью, защищает озимые культуры от сильных морозов, определяет влагозапасы для формирования весеннего половодья, предохраняет почву от сильного промерзания. В связи с этим изучение одного из главных параметров СП – его высоты является весьма актуальным в гидрометеорологии.

**Материалы и методика.** В статье применяются данные высоты СП по снегомерным рейкам и маршрутной снегосъемке, полученные с двадцати метеостанций (МС) Оренбургской области за последние пять лет (2017 – 2021 гг). Данные по высоте снежного покрова получены из открытых интернет-ресурсов, по маршрутной снегосъемке – с сайта методического кабинета Гидрометцентра России (<http://method.meteorf.ru/>)

**Результаты.** Проблема достоверного измерения высоты снежного покрова появилась сразу, как этот параметр появился в программе метеорологических измерений. Снег обладает своеобразными физико-механическими свойствами, например, как песок может переноситься ветром (особенно при сильных метелях), поэтому в зависимости от рельефа и положения места относительно господствующих ветров существенно изменяется пространственно-временное распределение СП.

В настоящее время на метеостанциях России используется два способа мониторинга за высотой СП: при помощи стационарных снегомерных реек на метеоплощадках и полевая маршрутная снегосъемка. Очевидно, что более объективен второй способ, так как он осуществляется путем измерения СП по постоянному маршруту длиной 2 км и 10 измерений [2], тогда как расположение метеоплощадки не всегда репрезентативно, при метелях ветер может как сдувать, так и надувать снег. Единственным недостатком маршрутной снегосъемки является редкость ее проведения – лишь три раза в месяц (последний день каждой декады месяца).

По результатам сравнения данных максимальной высоты СП, метеостанции Оренбургской области можно разделить на три группы: 1. Метеостанции, где разница между показаниями снегомерных реек и маршрутной снего-

съемки из года в год незначительна (менее 10%), эти метеостанции можно назвать репрезентативными (Илек, Соль-Илецк, Первомайский и другие). 2. Метеостанции, на которых показания снегомерных реек существенно завышают реальную мощность СП (на 11-30%), к ним относятся Шарлык, Абдулино, Кувандык и некоторые другие МС. 3. Метеостанции с сильным завышением (занижением) показаний по высоте СП на метеоплощадке (отклонение более 30%).

**Таблица 1. Отклонение высоты СП на метеостанциях Оренбургской области за 2017-21 гг по результатам различных видов измерений**

| Уровень отклонения     | Наименование МС | Средняя максимальная высота СП |             | Отклонение, % |
|------------------------|-----------------|--------------------------------|-------------|---------------|
|                        |                 | Рейка                          | Снегосьемка |               |
| Незначительное (0-10%) | Илек            | 42,2                           | 42,0        | 0,5           |
|                        | Соль-Илецк      | 35,6                           | 35,4        | 0,6           |
|                        | Первомайский    | 40,2                           | 39,8        | 1,0           |
|                        | Энергетик       | 27,6                           | 28,6        | 3,6           |
|                        | Акбулак         | 36,0                           | 37,4        | 3,8           |
|                        | Беляевка        | 43,4                           | 40,6        | 6,5           |
|                        | Сорочинск       | 39,0                           | 36,4        | 6,7           |
|                        | Бузулук         | 46,2                           | 41,8        | 9,5           |
| Существенное (11-30%)  | Бугуруслан      | 51,5                           | 46,4        | 9,9           |
|                        | Шарлык          | 57,8                           | 50,6        | 12,5          |
|                        | Абдулино        | 56,2                           | 48,0        | 14,6          |
|                        | Кувандык        | 69,2                           | 57,4        | 17,1          |
|                        | Домбаровский    | 35,0                           | 27,6        | 21,1          |
|                        | Орск            | 33,0                           | 25,4        | 23,0          |
|                        | Троицкое Т.     | 84,8                           | 65,2        | 23,1          |
| Сильное (более 30%)    | Новосергиевка   | 47,0                           | 34,6        | 26,4          |
|                        | Оренбург        | 25,8                           | 34,0        | 31,8          |
|                        | Озерный         | 36,4                           | 23,6        | 35,1          |
|                        | Троицкое Ас.    | 59,2                           | 35,0        | 40,9          |
|                        | Айдырля         | 66,6                           | 29,0        | 56,5          |

Наиболее репрезентативные данные по высоте СП на территории Оренбуржья получают на метеоплощадках Илекской и Соль-Илецкой МС. А самой неудачно расположенной метеоплощадкой с большим завышением высоты СП над реальной является МС Айдырля. Так, за время сильнейших метелей первой декады марта 2021 года в Айдырле высота СП по показаниям снегомерной рейки увеличилась с 49 см 28 февраля до 68 см 11 марта, при том, что за указанный период выпало лишь 6 мм осадков в виде снега. Практически после каждой метели на этой МС происходит увеличение высоты СП, даже несмотря на незначительное количество выпавших осадков.

На большинстве МС области, входящих во вторую и первую группы, показания снегомерных реек преувеличивают реальную высоту СП. Исключение составляет МС «Сулак» в городе Оренбурге, показания снегомерных реек на этой МС, напротив, преуменьшают реальную высоту СП в городе. К примеру, 28 февраля 2017 года высота СП по рейке составляла 13 см, тогда как проведенная в тот же день полевая снегосьемка показала реальную высоту СП – 33 см, то есть занижение составило 2,5 раза. Причина такой ситуации в крайне не-

удачном расположении метеоплощадки на вершине холма, который со всех сторон продувается ветрами, они и сносят СП от снегомерных реек.



**Выводы.** В среднем по МС Оренбургской области превышение показаний снегомерных реек над показаниями маршрутной снегосъемки составляет 8 см (отклонение 16,5%). Полностью можно доверять данным со снегомерных реек на МС первой группы, тогда как данные с МС Оренбурга, Озерного, Троицкого (Асекеевский район) и Айдырли необходимо относиться с крайней осторожностью, сравнивая их с результатами полевой маршрутной снегосъемки.

#### Список литературы

1. Гельфан А.Н., Морейдо В.М. Динамико-стохастическое моделирование формирования снежного покрова на Европейской территории России // Лёд и Снег. 2014. № 2 (126). С. 44-52.
2. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Вып.3, ч.1. Метеорологические наблюдения на станциях. Л.: Гидрометеиздат, 1985. 299 с.
3. Сосновский А.В., Осокин Н.И., Черняков Г.А. Влияние климатических изменений на высоту снежного покрова по рейке и маршрутной снегосъемке на равнинной территории России // Снежный покров, атмосферные осадки, аэрозоли: технология, климат и экология. Мат-лы II Байкальской международной научно-практической конференции. Иркутск, 2018. С. 96-99.
4. Хан В.М., Рубинштейн К.Г., Шмакин А.Б. Сравнение сезонной и межгодовой изменчивости снежного покрова в бассейнах рек России по данным наблюдений и реанализов // Известия РАН. Физика атмосферы и океана. 2007. Том 43. №1. С.69-80.

## **ДОБЫЧА УГЛЯ В РОССИИ. ПРОБЛЕМЫ НАСТОЯЩЕГО И ПЕРСПЕКТИВЫ БУДУЩЕГО**

**Якупов В.М., Маслов Е. А., Горшенина Е. Л., канд. техн. наук,  
Савченкова Е. Э.**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Оренбургский государственный университет»**

Процесс угледобычи достаточно сложен в плане технологии и требует больших затрат для привлечения техники и ресурсов.

Современная индустрия располагает тремя основными способами добычи этого полезного ископаемого:

- карьерным, посредством организации разреза;
- шахтным методом. С помощью строительства ряда подземных сооружений;
- Гидравлическим. С использованием жидкостных струй, как в качестве разрушителей пластов, так и в качестве транспортирующего материала.

По данным ЦДУ «ТЭК» по состоянию на 01.01.2021 добычу угля в Российской Федерации осуществляли 179 угольных предприятий, в том числе 58 шахт и 121 разрез. Производственная мощность по добыче угля на начало 2020 года составляет 508 млн т.

Добыча угля осуществляется в 25 регионах России, но концентрируется на территории Сибири — в Кузнецком и Канско-Ачинском бассейнах. Основной регион добычи угля — Кемеровская область (210 млн. т., 57% добычи в стране), которая на протяжении длительного времени удерживает лидерство. Значительный масштаб добычи также наблюдается в Красноярском крае (10%), Хакасии (6%) и Забайкальском крае (5%).

Большая часть угля в России добывается открытым способом (75%) в разрезах и только 25% в шахтах. Основным вид добываемого сырья — энергетический уголь (77%), который в основном используется как топливо для тепловых электростанций. Большая часть энергетического угля — каменный уголь, также добывается бурый уголь и антрацит (с наибольшей теплоотдачей). Только 23% от добычи — каменный уголь, предназначенный для коксования.

В России ежегодно потребляется около 202 млн тонн угля, включая 21 млн. тонн импортного угля из Казахстана. Основными потребителями выступают тепловые электростанции — 52%, металлургия и химическая промышленность, транспорт, население и коммунальные службы.

Россия экспортирует 217 млн тонн угля (2019 г.), 90% из которого — энергетический уголь. С 1991 года экспорт угля вырос в 11 раз, а доля страны в мировом экспорте угля достигла 5,9%, в 2000 г. она составляла только 1,1%. Экспортный уголь в равной пропорции поступает в Европу и Азию, но для азиатских стран неуклонно увеличивается.



Как бы много пользы в экономическом влиянии добычи и экспорта угля ни было, есть ряд проблем, связанным с данным промыслом. Особое внимание стоит уделить экологическим проблемам.

Разработка угольных пластов, а в особенности открытым способом, негативно влияет на окружающую среду. При этом проблемы могут быть такими: изменение ландшафтов; оседание земной поверхности и эрозия почвы; выбросы метана из шахт; загрязнение воды и воздуха; возгорание угля в отвалах и шахтах; отторжение земельных участков под хранение отходов добычи. Решением экологической проблемы добычи угля может стать прежде всего принятие ряда нормативов и законов, регулирующих все этапы разработки месторождений. При этом следует стимулировать предприятия к осуществлению контроля за их соблюдением на всех этапах разработки угольных пластов.

Добыча угля негативно влияет на здоровье человека.

Добыча угля и разработка пластов в густонаселенных районах европейской части значительно усугубляет такие проблемы: снижение продолжительности жизни; увеличение количества врожденных аномалий у детей; повышение количества нервных и онкологических заболеваний. В особенности актуальны эти проблемы могут быть в районе Подмосковского, Качко-Ачинского и Южно-Якутского бассейнов, добычи в Кемеровской области. В данном случае решением проблемы может также стать разработка разного рода нормативов, направленных на внедрение новых способов организации добычи, позволяющих сохранить чистоту окружающей среды.

Проблемы угольной промышленности на самом деле многочисленны. Однако профессиональные заболевания являются, пожалуй, одной из самых актуальных. В особенности неблагоприятное влияние несоблюдение экологических норм производства оказывает на работающих в шахтах людей. Производства этой специализации считаются едва ли не самыми опасными и вредными для здоровья на сегодняшний день. Болеть работники угольной промышленности могут такими заболеваниями: пневмокониозы; пылевые и хронические бронхиты; силикоз и кониотуберкулез; зрительное и слуховое перенапряжение; нервно-психические патологии; радикулопатия; артроз, катаракта, вибрационная болезнь. Легочные заболевания возникают в результате вдыхания шахтерами угольной пыли и вредных газов. Зрительное и слуховое перенапряжение случается из-за нерационального освещения и тяжелых условий труда. Причиной нервно-психических заболеваний и радикулопатии также обычно является перенапряжение. Вибрационная болезнь и артроз связаны прежде всего с особенностями самого процесса добычи угля. Нормы по разного рода вредным факторам в России приняты уже очень давно. А поэтому решением проблемы профессиональных заболеваний рабочих в такой отрасли, как угольная промышленность, может стать только неукоснительное следование им. Тем более что на сегодняшний день ситуация в плане развития профессиональных заболеваний шахтеров крайне неблагоприятная. По статистике, их уровень превышает средние по промышленности в 9 раз.

Профессия шахтера, помимо всего прочего, является еще и одной из самых опасных в мире. В разрабатываемых угольных пластах всегда содержится ядовитый и взрывоопасный газ — метан. К его возгоранию может привести любая искра, появившаяся в процессе функционирования шахтного оборудования. В результате взрыва и последующего обвала слоев угля рабочие могут не только получить травму, но и погибнуть. Предотвратить производственный травматизм по этой причине можно путем совершенствования средств предотвращения возгорания метана и угольной пыли. Базироваться разработка систем защиты должна прежде всего на автоматическом создании в шахтах взрывопожароопасной среды. На выработках должны распыляться ингибиторы реакции окисления метана кислородом. Газодисперсная предохранительная среда должна создаваться непрерывно. Любые опасные факторы взрыва следует снижать до безопасных пределов. Также необходимо обеспечивать постоянную вентиляцию шахт, исключить возможность возникновения электрических разрядов и т. д. Конечно же, профессия шахтера в этом случае не станет легче. Но возможно, она будет гораздо более безопасной.

За последние 20 лет на Российских шахтах произошло 55 крупных аварий, унесших за собой около 500 жизней.

На диаграмме, представленной на рисунке 1, показан удельный показатель смертельного травматизма в России (смертей на млн. т. угля) с 1990 по 2021 г..



Рис. 1 – Удельный показатель смертного травматизма в России.

Наибольшее количество погибших горняков из данного промежутка времени случилось на 1994 год. В то время на каждый добытый млн т. угля приходилась одна смерть работника, всего 271 человек.

Из диаграммы видно, что количество несчастных случаев со смертельным исходом снижается с каждым годом. Но почему же люди продолжают гибнуть?

Стоит привести перечень крупных аварий в местах добычи угля с людскими жертвами:

- 2000 год - шахта Комсомолец (взрыв метана: нарушение ТБ) - погибают 12 человек;

- 2003 год - шахта Зиминка в Прокопьевске (взрыв метана) - 12 погибших;

- 2004 год - шахта Листвяжная (взрыв метана) - 13 человек;

- 2007 год - шахта Ульяновская - 110 жертв;

- 2010 год - двойной взрыв метана на Распадской - 91 погибший и сотни раненых;

- 2016 год - сразу 6 аварий, половина из них в Кемеровской области - 16 человек;

- 2021 год - шахта Листвяжная, Кузбасс (взрыв метана) - 51 погибший.

Причинами возникновения и непрекращения случаев страшных аварий на шахтах и разрезах в основном являются халатность работников в обращении с техникой безопасности и, конечно же, человеческий фактор. Желание заработать, к сожалению, часто превосходит понимание о важности здоровья и сохранения собственной жизни и жизни товарищей, коллег.

Угольная отрасль не имеет будущего в мире. Уголь является самым грязным топливом. При потреблении угля в атмосферу выбрасывается наибольшее количество парниковых газов, наносится много вреда человеку. Многие страны приняли решение отказываться от угля (190 стран). Из-за экологического загрязнения и изменения ландшафтов страны, еще не отказавшиеся от потребления угля как топлива, в скором будущем сделают это по "зеленой" повестке: то неизбежно, но это необходимо.

#### Список литературы

1. Кто дает стране угля? Уголь в России: от забастовок шахтеров до рекордного экспорта - <https://vc.ru/offline/166839-kto-daet-strane-uglya-ugol-v-rossii-ot-zabastovok-shahterov-do-rekordnogo-eksporta>

2. Уголь: об отрасли / Министерство энергетики Российской Федерации - <https://minenergo.gov.ru/node/433>

3. Угольная промышленность - <https://fabricators.ru/article/ugolnaya-promyshlennost>

4. Угольная промышленность: проблемы и перспективы - <https://businessman.ru/new-ugolnaya-promyshlennost-problemy-i-perspektivy>

5. Перспективы развития угольной промышленности в России - <https://www.csr.ru/upload/iblock/fd6/fd69a69529035a5127eb498dfcc7d565.pdf>

6. Есть ли будущее у угля? - <https://russiancouncil.ru/analytics-and-comments/analytics/est-li-budushchee-u-uglya/>

7. О состоянии и перспективах развития угольной отрасли и ее влиянии на развитие энергетики, транспортной инфраструктуры и на импортозамещение в машиностроении - <http://council.gov.ru/media/files/OAKN0vBP452bVMK8ASAH5XELRtaF3yI6.pdf>