СЕКЦИЯ 3

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

СОДЕРЖАНИЕ

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ПРОБЛЕМЫ СБОРА И УТИЛИЗАЦИИ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ Любимов Е.А., Ахмедьянова Г.Ф. канд. пед. наук, доцент 800

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТОВ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СТАТИСТИКИ ARCGIS DESKTOP В АНАЛИЗЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ДАННЫХ Ахметов Р.Ш. канд. геогр. наук, доцент, Ахметова Н.И. 804

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ПЛАНИРУЕМОМ БУРЕНИИ ПОИСКОВОЙ СКВАЖИНЫ НА ШАПОВАЛОВСКОЙ СТРУКТУРЕ Борисова Е.А. 807

ВЕНТИЛЯЦИЯ МЕДИЦИНСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ РЕГИОНА Бронский В.А.813

АНАЛИЗ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ОРЕНБУРГСКОГО РАЙОНА Варламов А.А. 817

ВНЕДРЕНИЯ СМК В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, ГЕОГРАФИИ И ГЕОЛОГИИ Воробьев А.Л., канд. техн. наук, доцент, Кожевникова И.В. 822

УСЛОВИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И ФИЗИКО-ГИДРОДИНАМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АЧИМОВСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ Галеева Э.Р., Фатюнина М.В. 826

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ, ПОЛУЧЕННЫХ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ ЖИВОТНОВОДСТВа Гамм Т.А., д-р с.-х. наук, доцент, Волохов С.В. 834

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ИЗУЧЕНИИ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЛОКАЛЬНЫХ ЭТНОКУЛЬТУРНЫХ ГРУПП СТАРООБРЯДЦЕВ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ Герасименко Т.И., д-р геогр. наук, профессор, Попова О.В. 837

КОМБИНИРОВАННАЯ ДЕШИФРАЦИЯ АЭРОФОТОСНИМКОВ КАК МЕТОД ОПТИМИЗАЦИИ ЗЕМЕЛЬНОГО КАДАСТРА Глебова Е.В., Комлева Е.А., Музеева А.Б., Саватеева Е.Е., Ашиккалиев А.Х. 846

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В РАЙОНЕ РАЗМЕЩЕНИЯ СТРУКТУРНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ООО «ГАЗПРОМ ДОБЫЧА ОРЕНБУРГ» Семченкова Г.М, Глуховская М.Ю, канд.техн.наук, доцент 850

ТЯЖЕЛЫе МЕТАЛЛы в системе ПОЧВА-растение в степных экосистемах ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ Горшенина Е.Л., канд.техн.наук,доцент, Савченкова Е.Э., Грошева А.И. 853

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОГЕННЫХ ФАКТОРОВ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА НА СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В УСЛОВИЯХ СТЕПНОГО РЕГИОНА (НА ПРИМЕРЕ УЧАСТКА ФЕДЕРАЛЬНОЙ ТРАССЫ М5 «УРАЛ» В ОРЕНБУРГСКОМ РАЙОНЕ) Гривко Е.В., канд. пед. наук, доцент, Гафурова Г.И., Ишанова О.С. 860

ЛИТОЛОГО-ПЕТРОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКТИВНЫХ ПОРОД БАШКИРСКОГО И ТИМАНСКОГО ГОРИЗОНТОВ ЗАПАДНО-КАМЕНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ Губайдулина Н. В. 866

ПЕРСПЕКТИВЫ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ САРАКТАШСКОЙ СТРУКТУРНОЙ ЗОНЫ Данилова Е. А. 871

АНАЛИЗ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ОТ ИСТОЧНИКОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ГЕЛИЕВОГО ЗАВОДА Дорофеева К.С., Чекмарева О.В., канд.техн.наук, доцент, Куксанов В.Ф., д-р мед. наук, доцент876

ВОДОРОСЛИ ВОДОЕМОВ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ТЕРРИТОРИЙ ОРЕНБУРЖЬЯ НА ПРИМЕРЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ «ТУЗЛУККОЛЬСКИЕ ГРЯЗИ» Дощанова М. С., Яценко-Степанова Т. Н., д-р биол.наук, доцент 882

ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ Егоров А. Н., канд. хим. наук, доцент 885

ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТА В ОБЛАСТИ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ОСНОВЕ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА Ефремов И.В., д-р биол. наук, профессор..... 888

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОБНАРУЖЕНИЯ ЛЕТУЧИХ ГАЛОГЕНОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ В ВОДЕ ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ Заика Ю.В., канд.хим.наук, Кольцова Е.Г., канд.хим.наук, доцент, Земцов В.В., канд.хим.наук, доцент, Демидочкин В.В., канд.техн.наук доцент..... 894

БИОСФЕРА И ГОРОД: КОНЦЕПЦИИ ЭКОЛОГИЧНЫХ ГОРОДОВ Зинкин А. В. 901

ПЕРЕРЕГИСТРАЦИЯ ОРТОФОТОПЛАНОВ Калиев А.Ж., д-р с.-х. наук, профессор, Матджумаева Р.Р., Музеева А. Б. 905

ТЕХНОЛОГИЯ ОЦИФРОВКИ КАРТ НА ОСНОВЕ ПРОГРАММЫ MAPINFO PROFESSIONAL И ПОСТРОЕНИЕ 3-Х МЕРНОЙ КАРТЫ РЕЛЬЕФА ПОВЕРХНОСТИ ПОСРЕДСТВОМ ПРОГРАММЫ «SURFER» И «GLOBAL MAPPER» Калиев А.Ж., д-р с.-х. наук, профессор, Матджумаева Р.Р., Музеева А. Б. 908

ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА

НЕФТЕГАЗОВЫХ ОБЪЕКТАХ Каримов Т.М., Гаврилов А.А., канд. техн. наук 913

ПОТЕНЦИАЛ ИНЖИНИРИНГОВОГО ЦЕНТРА ОГУ В РЕШЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ РЕГИОНА Кольцова Е.Г., канд. хим. наук, доцент, Земцов В.В., канд. хим. наук, доцент, Демидочкин В.В., канд. тех. наук, доцент, Заика Ю.В., канд. хим. наук 917

ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БУРЫХ УГЛЕЙ ТЮЛЬГАНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ В ТЕХНОЛОГИЯХ ОЧИСТКИ ПРИРОДНЫХ И СТОЧНЫХ ВОД ОТ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ Кольцова Е.Г.**, канд. хим. наук, доцент, Саморукова А.Е.*, Саморукова О.Е.* 920

УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ОРЕНБУРГСКОЙ ГОРОДСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ Куделина И.В., Леонтьева Т.В., Фатюнина М.В. 924

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГУСИХИНСКОЙ ПЛОЩАДИ Куделина И.В., Хусаинова Л.Ф. 931

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДОДЕФИЦИТНОЙ ТЕРРИТОРИИ ВОСТОЧНОГО ОРЕНБУРЖЬЯ Леонтьева Т.В., Куделина И.В., канд. геол.-минерал. наук, Фатюнина М.В. 935

ПОИСКОВО-РАЗВЕДОЧНЫЕ РАБОТЫ НА НЕФТЬ И ГАЗ Леонтьева Т.В., Хусаинова Л.Ф. 940

ПРОМЫШЛЕННЫЙ ТУРИЗМ В РОССИИ: СУЩНОСТЬ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ Михин А.Э. 944

ПЕРСПЕКТИВЫ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ РОДИНСКОЙ ПЛОЩАДИ Мурзабекова А. Т. 948

УРОЖАЙНОЕ КОЛЧЕДАННОЕ ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ ЮЖНОГО УРАЛа Панкратьев П.В., д-р геол.-минерал. наук, профессор, Кривогуз Ю.А. 954

СравнительнЫЙ АНАЛИЗ ЛЕТНЕго МЕСТОРОЖДЕНИЯ с месторождениями КИПРСКОГО ТИПА Панкратьев. П. В., д-р геол. - минерал. наук, профессор, Потапова. Е.И. 960

СТРУКТУРНО-ТЕКТОНИЧЕСКАЯ И ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ОРДИНАЦИЯ ЛАНДШАФТОВ СОЛЯНОКУПОЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ Петрищев В.П., д-р геогр. наук, доцент 967

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МУЗЕЙ ОРЕНБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА Пономарева Г.А., канд.геол.-минерал.наук, доцент 971

ПЛАТИНОИДЫ В ГАЛОГЕННЫХ ФОРМАЦИЯХ ЮЖНОГО ПРЕДУРАЛЬЯ Пономарева Г.А., канд. геол.-минерал. наук, доцент 975

КУЧНОЕ ВЫЩЕЛАЧИВАНИЕ ЗОЛОТА ИЗ БЕДНЫХ РУД Пономарева Г.А. канд. геол.-минерал. наук, доцент, Шестаков В.А. 978

СПОСОБЫ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЗОЛОТА ИЗ ОТВАЛОВ ТЕХНОГЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЮЖНОГО УРАЛА Ратникова Н.С. 982

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА НА СОСТОЯНИЕ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ Решетникова В.Г., Байтелова А.И., канд. техн. наук, доцент 988

ИЛЕЦКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ СОЛИ Савилова Е.Б., канд. геол.-минерал. наук, доцент, Швырев А.П. 994

ИССЛЕДОВАНИЕ И ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА РАБОТНИКОВ С/Х ОТРАСЛИ Салимов Р.Г. 998

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В МЧС РОССИИ Самаркина Т.С., Рахимова Н.Н., канд. техн. наук, доцент 1003

СНИЖЕНИЕ УРОВНЯ ШУМА НА ДЕРЕВОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕМ ПРЕДПРИЯТИИ Самаркина Т.С., Рахимова Н.Н., канд. техн. наук, доцент . 1007

К ВОПРОСУ О СУЩНОСТИ ПОНЯТИЯ «КОНГРЕССНЫЙ ТУРИЗМ» Святоха Н.Ю., канд.г.наук, Филимонова И.Ю., канд.г.наук, доцент 1012

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ГАЗОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА КАЧЕСТВО АТМОСФЕНОГО ВОЗДУХА Сниткина Н.В., Байтелова А.И., канд. техн. наук, доцент 1018

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОЦЕНКИ И ПРОГНОЗА КАЧЕСТВА ЭКОСИСТЕМ Степанова И.А., канд. биол. наук, Степанов А.С., канд. техн. наук. 1022

ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ МЕДИЦИНСКИХ ИЗДЕЛИЙ Стрекаловская А.Д., канд. биол. наук, доцент, Рачинских А.В. 1026

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ СИЛИКАТНОГО КИРПИЧА НА ЗАО «СИЛИКАТНЫЙ ЗАВОД» Тарасова Т.Ф., канд. техн. наук, доцент, Байтелова А.И., канд. техн. наук, доцент, Решетникова В.Г., Сниткина Н.В. 1034

МИНЕРАЛЬНЫЕ ВОДЫ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ БЕЗ СПЕЦИФИЧЕСКИХ КОМПОНЕНТОВ И СВОЙСТВ Теплякова Е.В. 1041

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ РЕКИ УРАЛ В ПРЕДЕЛАХ Г. ОРЕНБУРГА ПО РЯСКЕ Узбеков И.Д. 1043

УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ КОЛГАНСКОЙ ТОЛЩИ Фатюнина М.В., Куделина И.В., Леонтьева Т.В. 1047

АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В ГОРОДЕ НОВОТРОИЦКЕ Чекмарева О.В., канд. техн. наук, доцент, Тарасенко А.В. 1054

ГИДРОКСОКАРБОНАТ МЕДИ В РУДНИКАХ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ Черных Н. В., Даньшина А. П. 1059

ПЕРСПЕКТИВЫ ОСВОЕНИЯ ЗОНЫ ОКИСЛЕНИЯ БУРУКТАЛЬСКОГО УЛЬТРАОСНОВНОГО СИНКЛИНОРИЯ Черных Н.В., Швырев А.П. 1063

АТТЕСТАЦИЯ ЭКСПЕРТОВ В ОБЛАСТИ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ Чирков Ю. А. д-р техн. наук, доцент, Кушнаренко В. М. д-р техн. наук, профессор, Пояркова Е.В. д-р техн. наук, доцент, Клещарева Г. А., канд. техн. наук, доцент 1067

ВЛИЯНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА НА РИСК ВОЗНИКНОВЕНИЯ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ Швалёва К.А., Ефремов И.В., канд. техн. наук, д-р биол. наук, профессор 1071

РАЗВИТИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОЗНАНИЯ У ОБУЧАЮЩИХСЯ Щебланова М.А., канд. биол. наук, Яруллина Э.Т. 1074

СИЛЬНЫЕ, УРАГАННЫЕ И ШКВАЛИСТЫЕ ВЕТРА КАК ОДНА ИЗ ПРИЧИН ОСЛАБЛЕНИЯ (УСЫХАНИЯ) ДРЕВЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В ЛЕСАХ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ Щеглова Е.Г., канд. биол. наук..... 1078

ЛИТОГЕННАЯ ОСНОВА И ЕЁ РОЛЬ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКИ ТЕРРИТОРИИ НА ПРИМЕРЕ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ Щеглова Е. Г., канд. биол. наук, доцент, Калинюк М. Н. 1084

КРАТКИЙ ОБЗОР ООПТ СТЕПНОЙ ЗОНЫ ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ КАК ОСНОВЫ ПРИРОДНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КАРКАСА ЗЕМЛЕДЕЛЬЧЕСКИХ РЕГИОНОВ Щербакова Е.А. 1092

ГИДРОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНЫХ ВОД ПОКРОВСКО-СОРОЧИНСКОЙ ЗОНЫ НЕФТЕГАЗОНАКОПЛЕНИЯ Щетинина К.М., Шушкареева К.А., Галянина Н.П. 1098

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ПРОБЛЕМЫ СБОРА И УТИЛИЗАЦИИ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

Любимов Е.А., Ахмедьянова Г.Ф. канд. пед. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Как показывает анализ, твёрдые бытовые отходы (ТБО) являются главным источником загрязнения окружающей среды, однако они содержат полезные компоненты, которые можно использовать вторично. По статистике 40% всего мусора – это ценное вторсырье, которое можно переработать в дальнейший продукт [1].

За последние годы в стране этой проблеме уделяется все больше внимания: на улицах городов появляются контейнеры для раздельного сбора мусора, открывают межмуниципальные полигоны ТБО с мусороперерабатывающими комплексами, а также мусороперегрузочные станции. Решения по очистке от ТБО должно быть финансово устойчивым, технически осуществимым, социально и юридически приемлемым, а также экологически чистым.

Удаление твердых отходов является острой и широко распространенной проблемой, как в городских, так и в сельских районах многих развитых и развивающихся стран. Сбор и удаление твердых бытовых отходов (ТБО) является сегодня одной из основных проблем городской среды в большинстве стран мира. С каждым годом проблема утилизации ТБО заставляет искать новые, отвечающие современным жестким требованиям экологии, простые в обслуживании, технологичности изготовления, небольшой стоимости изготовления и продажи, минимума рабочих мест, актуальности и полезности различных типоразмеров, получения максимума полезного, дешевого вторичного продукта.

Большая часть твердых бытовых отходов состоит из бытовых, сельскохозяйственных, пищевых отходов, отходов животных и т.д. Они обычно используются в качестве корма для животных, сжигаются или выбрасываются на свалки. ТБО состоят из материалов, богатых белками, минералами и сахарами.

Кардинальное решение этой глобальной проблемы поможет решить не только вопрос с утилизацией твердых бытовых отходов, а также ещё и получить в огромном количестве вторичный углеводородные продукты содержащиеся в виде 8-12% горючего газа, 25-35% твердой - уголь, 10-15% черного и цветного металла, и до 50% жидкой составляющей, которые применимы во всех отраслях народного хозяйства, от химической промышленности, печного топлива, до ДВС.

Предлагается множество способов и устройств подготовки свежих и лежалых ТБО к переработке в комплексе или по фракциям, но все они имеют те

или иные недостатки и не находят применения. В России ежегодно производится около 6,2 млрд. тонн всех видов отходов. Количество ТБО составляет 63 млн т/год (в среднем от 335,5 до 445 кг на человека). Состав ТБО: бумага и картон –35 %, пищевые отходы 41 %, пластмассы – 3 %, стекло – 8 %, металлы – 4 %, текстиль и другое – 9 %. В среднем перерабатывается 10 % – 15 % мусора. Твёрдые бытовые отходы подвергаются переработке только на 3 % – 4 %, промышленные на 35 %. В основном мусор свозится на свалки – их в России около 11 тысяч. В них захоронено около 82 млрд. тонн отходов.

В настоящий момент наиболее актуальна одна из самых острых проблем сбора твердых бытовых отходов в России. С каждым годом рост промышленности увеличивается, а экологическое состояние окружающей среды ухудшается. Примерно, в одной из области России ежегодно может образоваться от 3 до 5 млн. ТБО, которые вывозятся для захоронения на полигоны и свалки твердых коммунальных отходов. Зачастую нарушаются многие требования СанПиН 42-128-4690-88 «Санитарные правила содержания территорий населенных мест»:

– уменьшается расстояние от жилых домов до контейнерных площадок;

– на многих контейнерных площадках отсутствуют водопроницаемые основания;

– количество контейнеров не соответствует нормативам;

– зачистка мусора происходит несвоевременно [2].

Кроме того, плохой маршрут планирования, отсутствие информации о графике сбора и вывоза мусора, количестве транспорта для сбора твердых отходов и недостаточной инфраструктуре также могут повлиять на составную характеристику твердых бытовых отходов. Снабжение мусороперерабатывающих предприятий существенно влияет на выбор способа утилизации отходов. Недостаточная поставка контейнеров для отходов, а также транспортировка на длинные расстояние этих контейнеров увеличивает возможность сброса таких отходов на открытые площадки, обочины вдоль дорог на заданном маршруте поездки.

Исходя из данных справочника «Санитарная очистка и уборка населённых мест»[3], в среднем плотность твердых бытовых отходов, которая собирается в контейнеры в городах с населением более 100 тыс. чел. составляет 170–220 кг/м3. На данный момент плотность ТБО, которые собираются в одном городе значительно отличается от данных которые описаны в справочнике, изданного в 2005 году. Это объясняется тем, что твердые бытовые отходы существенным образом изменили свой морфологический состав [4].

В результате всего перечисленного выше и проведения анализа можно сделать вывод, о том, что образуются несанкционированные свалки, не отвечающие санитарным нормам. Развивается неблагоприятная ситуация, которая ведет к загрязнению окружающей среды опасными веществами.

Проведем системный анализ этой проблемы с целью выявления и устранения твердых бытовых отходов. По данным взятыми из практики, на

которую равняется весь мир, можно заметить, что самыми основными и эффективными методами обезвреживания и утилизации твердых промышленных и бытовых отходов является химическое обезвреживание и сжигание. Метод сжигания отходов, ввиду наибольшей радикальности, получил самое широкое распространение. Но рассматривать сжигание ТБО как приоритетный метод утилизации, нельзя, так как помимо неблагоприятных сторон процесса (сложность оборудования, наличие дымовых газов и т.п.) происходит значительная потеря отхода как сырьевого ресурса. Поэтому за последние годы в мировой практике постоянно проявляется интерес к переработке отходов всех типов и видов с целью получения новых к использованию продуктов.

Ежегодно в Европе, США и Японии образуется около 50 миллионов тонн потребительских пластиковых отходов.

В источниках литературы имеются данные об использование в мировой практике продуктов вторичной переработки (для дорожных покрытий, в строительстве – для настила полов, шумоизоляции, строительства спортивных сооружений). Каждый год в мире, по данным Организации экономической кооперации и развития (ОЕСД), образуется более 8 млрд. тонн отходов, из них 420 млн. тонн составляют твердые бытовые отходы, и их объем увеличивается с каждым годом, что очень плохо влияет на окружающую для нас среду. Отходы могут содержать большое количество очень ценных компонентов, которые можно вторично использовать в производственных процессах. А в дальнейшем, если отладить этот процесс, то его можно будет внедрить и на постоянную основу.

Эта проблема решаема. Характерным государством в этом отношении являются США. Практика сбора и переработки мусорных отходов там уже не одно десятилетие применяется. Она является настоящей государственной программой, которая внедряется на законодательном уровне.

Рециклинг твердых бытовых отходов ведет к понижению потребности в сырьевых материалах и энергии, а так же уменьшению воздействия на окружающую среду, связанному с размещением отходов. В настоящий момент времени мы обладаем очень малой информацией об общем количестве утилизируемых отходов в мире. Мы можем взять только предположительные данные. В странах Европы в настоящее время, рециклинг является основным и самым главным методом по обращению с отходами. По экспертным оценкам, уровень повторного использования или утилизации ТБО каждый год возрастает примерно на 2–4%, а в ближайшее время может достигать даже 50-60% [5].

Сжигание мусорных отходов в специализированных печах находит широкое применение во многих промышленно развитых странах. Для таких целей там используются металлургические и цементные печи, установки по производству керамзитов, сжиганию промышленных отходов. Наиболее опасные и токсичные отходы утилизируются в печах с высокой температурной рабочей зоной. Температура может достигать до 1400°С, а время утилизации в камере сгорания достигает от 4 до 6 секунд.

Таким образом, системный анализ проблемы утилизации твердых бытовых отходов позволил выявить возможности и средства их устранения. Необходимо создавать систему переработки и утилизации ТБО, т.к. в дальнейшем возможна экологическая катастрофа.

Список литературы

1 Рожин, В.В. Технологическая линия подготовки свежих твердых бытовых отходов со старых мусорных свалок для пиролиза // Патент на изобретение
Номер патента: 2420364. – 2011.

2 Каменецкая, Д.М. Проблемы сбора и утилизации твердых бытовых отходов в г.Саратове / Д.М. Каменецкая, Н.Б. Логашова // Бюллетень медицинских Интернет-конференций (ISSN 2224-6150). – 2019. –Том 9. – № 1. – С. 23.

3 Мирный, А.Н. Санитарная очистка и уборка населённых мест. Справочник // М.: Академия коммунального хозяйства. – 2005. – С.384.

4 Шмарин, А.П. Анализ особенностей накопления твердых бытовых отходов в районах с неблагоустронным жильем г. Оренбурга / А.П. Шмарин, А.А. Шмарин // Актуальные вопросы экономики и управления: материалы II Междунар. науч. конф. – М.: Буки-Веди, 2013. – С. 141-143. Режим доступа: https://moluch.ru/conf/econ/archive/91/4223/ (дата обращения: 14.12.2019).

5 Зенцов В.Н. Исторические особенности организации мероприятий по переработке и утилизации отходов за рубежом / В.Н. Зенцов, М.М. Фаттахов, К.В. Димов // История науки и техники. – 2015. – №4. – С. 45-51.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТОВ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СТАТИСТИКИ ARCGIS DESKTOP В АНАЛИЗЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Ахметов Р.Ш. канд. геогр. наук, доцент, Ахметова Н.И.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет»

Инструменты пространственной статистики позволяют моделировать, а также строить и проверять гипотезы относительно пространственного распределения, а также пространственных отношений между географическими объектами.

Все многообразие распределения объектов в географическом пространстве может быть сведено к трем вариантам: объекты распределены случайным образом и никакой закономерности в их размещении нет; объекты пространственно кластеризованы и объекты размещены дисперсно (Рис 1).

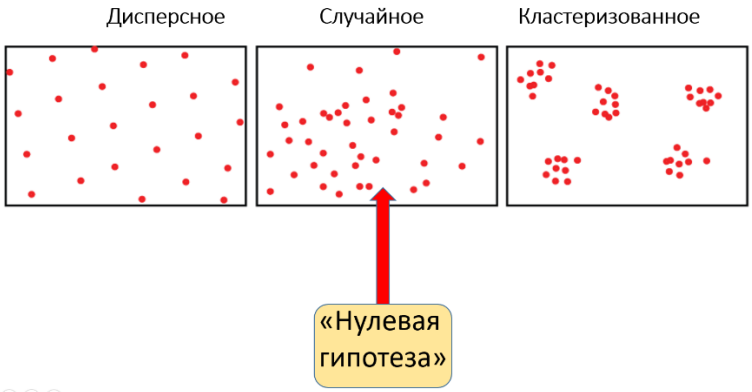


Рисунок 1 Основные модели размещения.

При изучении пространственного распределения некоего явления необходимо прежде всего подтвердить или опровергнуть так называемую «нулевую гипотезу». «Нулевая гипотеза» априори утверждает, что распределение объектов случайно. Для этого в арсенале пространственной статистики геоинформационного программного пакета ArcGIS Desktop имеется ряд инструментов. Инструмент определения среднего ближайшего соседства позволяет выявить пространственную автокорреляцию непосредственно в характере размещения объектов. Если же ставится задача выявить размещение каких-либо атрибутов (свойств) изучаемого явления вне зависимости от положения географических объектов (например, географическая картина динамики численности населения в населенных пунктах, а не размещение самих населенных пунктов), в этом случае может быть использован инструмент определения пространственной автокорреляции - «Индекс Морана». Если

индекс Морана существенно отклоняется от нулевого значения, можно говорить об отклонении «нулевой гипотезы» и о наличии закономерности в размещении явления, т.е. изучаемое явление или свойство, присущее объектам, является автокоррелированным. Если индекс Морана приобретает положительные значения и, следовательно, явление пространственно кластеризовано, на следующем этапе может быть поставлена задача выявления кластеров в пространстве, определение их положения и границ.

Для этого может быть использован инструмент «Анализ горячих точек». Этот инструмент сравнивает каждый объект (точечный или полигональный) с точки зрения рассматриваемого параметра с его окружением и выявляет таким образом кластеры с высокими или низкими значениями и, затем, отображает выявленные кластеры на карте.

Рисунок 2 Результат выявления горячих и холодных точек распространения ВИЧ-инфекции в России.

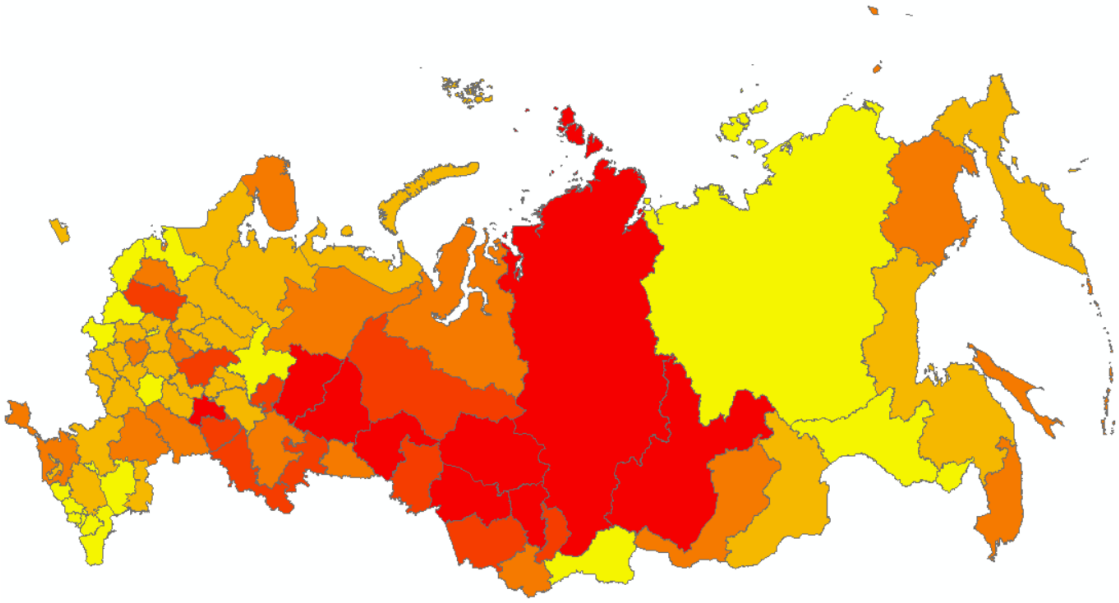


Рисунок 3 Отображение распространения ВИЧ-инфекции способом картограммы.

Упомянутый выше инструментарий был использован нами для анализа распространения ВИЧ-инфекции на территории России. В результате были получены четко выраженные регионы. На западе и юго-западе располагаются территории с относительно благоприятной ситуацией по распространению ВИЧ. И напротив – на Урале и юге Сибири складывается ареал с неблагоприятной ситуацией по данному заболеванию.

Инструмент «Анализ горячих точек» таким образом представляет собой весьма эффективное средство географического изучения. Он позволяет выявить пространственную закономерность, тенденцию в размещении. Традиционное представление на карте показателей способом картограммы (Рис. 3) не дает такой ясной картины явления и не позволяет выявить регионы с тенденцией относительного благополучия и выраженного неблагополучия.

Список литературы

1. Pinde F. Getting to Know Web GIS. - Third edition. – Redlands, California : Esri Press, 2018, 472 p.

2. David W. Allen GIS Tutorial 2: Spatial Analysis Workbook – Redlands, California : Esri Press, 2016, 407 p.

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ПЛАНИРУЕМОМ БУРЕНИИ ПОИСКОВОЙ СКВАЖИНЫ НА ШАПОВАЛОВСКОЙ СТРУКТУРЕ

Борисова Е.А.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет»

Шаповаловская структура административно расположена в южной части Акбулакского района Оренбургской области. Ближайшими населенными пунктами являются: Шаповаловка, Вершиновка, Новомарьевка.

Согласно физико-географическому районированию Оренбургской области Шаповаловская структура расположена в Больше-Хобдинском долинно-террасовом районе, представляющем собой возвышенную слегка волнистую, ступенчато понижающуюся к руслу реки аккумулятивную равнину, пересеченную многочисленными балками и оврагами.

Гидрографическая сеть района принадлежит бассейнам рек Илек и Мал. Хобда.

В районе расположения Шаповаловской структуры сформирован ярко выраженный резко континентальный тип климата, характеризующийся резкими перепадами температур воздуха как в течение суток, так и между теплым и холодным периодами года, а также недостаточной увлажненностью территории.

Данная структура расположена в зоне сочленения Соль-Илецкого нефтегазоносного района Оренбургской нефтегазоносной области Волго-Уральской нефтегазоносной провинции, Сакмаро-Илекского нефтегазоносного района Южно-Предуральской нефтегазоносной области Волго-Уральской нефтегазоносной провинции и Базыровской зоны нефтегазонакопления Прикаспийской нефтегазоносной провинции [1].

Проводя какие-то определенные работы, будь это разведка, разбуривание или же разработка нефтяных месторождений, мы должны руководствоваться полным и строжайшим соблюдением мер по охране недр и окружающей среды.

Охрана недр и окружающей среды – это два наиболее важных взаимосвязанных компонента, без которых будет нарушен баланс природной и окружающей среды. Охрана окружающей среды, в свою очередь, включает в себя мероприятия, обеспечивающие безопасность населенных пунктов, рациональное использование водных и земельных ресурсов, а также предотвращение загрязнения поверхностных и подземных вод, воздушного бассейна, сохранения лесных угодий, заповедников, охранных зон и др.

Предусмотрен комплекс природоохранных мероприятий по защите почв и водных объектов, который включает:

- снятие плодородного слоя на глубину 0,3 м с перемещением грунта на 100 м, и его размещением в валках по длинным сторонам площадки;

- снятие потенциально плодородного слоя на глубину не менее 0,18 м с перемещением грунта на 90 м., и его размещением по коротким сторонам площадки;

- обваловка по периметру буровой площадки с перемещением минерального грунта на 100 м;

- обваловка площадки со стороны блока ГСМ буровой, котельной с перемещением грунта на 50 м;

- строительство шламовых амбаров для сбора и хранения образующихся в процессе бурения производственно-технологических отходов согласно РД 39-133-94 [2];

- облицовка шламового амбара, общим объемом 200 м^3, дорожными плитами, щели и стыки залить бетонным раствором;

- доставка на скважину горюче-смазочных материалов в герметичных емкостях с последующей закачкой в склад ГСМ;

- перевозка материалов для буровых и цементных растворов в исправной таре, исключающей ее повреждение;

- перед вскрытием газового пласта параметры глинистого раствора приводятся в соответствие с геологическим нарядом и техническим проектом;

- организация инженерной системы стоков от точек образования сточных вод (насосный блок, буровая площадка, глиномешалка и т.д.) в виде лотков с выводом их в амбар для сбора БСВ;

- вскрытие продуктивных пластов в скважине должно производиться при применении на устье противовыбросового оборудования в соответствии с требованиями «Правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности» (ПБ 08-624-03) [3] и «Инструкции по предупреждению открытого фонтанирования при бурении скважин» (РД 08-254-98) [4];

Для предупреждения загрязнения и истощения подземных вод предусматривается вести постоянный учет количества отбираемой технической воды из скважин-колодцев по водомерному счетчику, соблюдать лимиты водопотребления и водоотведения.

В процессе строительства поисковой скважины рекомендуется осуществлять контроль по водопунктам, находящимся в пределах структуры и опробованным в период предпроектного обследования. Кроме того, необходимо осуществлять контроль воды в скважинах-колодцах, пробуренных для технического водоснабжения на площадке поисковой скважины.

Предусматривается забор воды из поверхностных источников и водотоков, сброс сточных вод в поверхностные водотоки и водоемы, работы в водоохранной зоне поверхностных водных объектов и зоне санитарной охраны водозаборов.

Процесс бурения скважин связан с образованием значительных объемов сточных вод. По условиям образования сточные воды подразделяются на хозяйственно-бытовые, производственные и атмосферные (дождевые и талые).

Хозяйственно-бытовые сточные воды образуются в результате деятельности пунктов питания, объектов культурно-бытового и санитарно-

гигиенического назначения. По своему объему они составляют незначительную часть общего количества сточных вод, образующихся на буровой. Хозяйственно-бытовые сточные воды собираются в выгреб и вывозятся по мере необходимости на очистные сооружения согласно договору.

Наиболее значительными по объёму и способности накапливать вредные вещества являются буровые сточные воды (БСВ), образующиеся при бурении. Они выносятся на поверхность вместе с буровым шламом.

Загрязняющие свойства БСВ зависят от минералогического состава выбуриваемых пород, материалов и химических реагентов, используемых для приготовления буровых растворов, составу и свойствам пластовых вод глубоких горизонтов.

С целью обеспечения раздельного сбора БСВ в шламовый амбар предусмотрена система сбора стоков от точек образования сточных вод (насосный блок, буровая площадка, глиномешалка и т.д.) до амбара. Предусмотрены меры, исключающие попадание бурового раствора из циркуляционной системы в амбар с БСВ.

Большинство реагентов, применяемых в бурении – высокомолекулярные соединения, слабо разлагаемые в природных условиях. Попадание их в поверхностные воды должно быть исключено.

В буровой системе предусмотрено применение оборотного водоснабжения. Осветленная вода повторно используется для приготовления бурового раствора.

Для использования буровых сточных вод в системе оборотного водоснабжения, предусматривается их очистка до уровня, удовлетворяющего требованиям к водам оборотного водоснабжения, приведенных в таблице 1.

Таблица 1 – Количество загрязнителей буровых сточных вод

Наименование показателей	*Значения*	*Нормативный документ*
1	*2*	*3*
pH	6-8	ОСТ 51-01-03-84
Взвешенные вещества, мг/дм^3	8000	Булатов, т. 29
ХПК, мгO_2/ дм^3	400	ОСТ 51-01-03-84
Нефть и нефтепродукты, мг/дм^3	25-50	Булатов, т. 30
Сухой остаток, мг/дм^3	8000	Булатов, т. 29
БПК$_5$, мгO_2/дм^3	2500	Булатов, т. 30
Массовая концентрация сероводорода, мг/дм^3	0,5	ОСТ 51-01-03-84

При выполнении всех заложенных природоохранных мероприятий по бурению поисковой скважины воздействие будет незначительным.

Также предусмотрен комплекс мероприятий по технической рекультивации земель, который включает:

- демонтаж оборудования, разбор сборных железобетонных блоков;

- разбивку фундаментов, бетонного покрытия и гидроизоляции буровой площадки;

- вывоз ж/б блоков для повторного использования;

- вывоз глинистого раствора, оставшегося в амбаре;

- вывоз шлама из шламового амбара;

- засыпку шламовых и факельных амбаров, канав, траншей, выгребных ям грунтом из обваловки;

- вывоз отходов из выгребных ям на очистные сооружения;

- очистку территории буровой от металлолома, строительного мусора и других отходов с последующим вывозом в места санкционированного складирования;

- разровнять и уплотнить потенциально-плодородный слой по всей площади;

- разровнять и уплотнить плодородный слой по всей площади.

При выполнении работ по снятию, складированию, хранению почв в ходе проведения подготовительных операций по формированию площадки под буровую, а также шламовых амбаров и систем канализации стоков в места организованного сбора следует руководствоваться нормативными актами и отраслевыми руководящими документами.

При выполнении строительных работ на промплощадке образуются отходы бурения, бытовые отходы и отходы, подобные коммунальным, обтирочный материал, отработанные масла, лом черных и цветных металлов, шлам очистки емкостей от ГСМ, строительные отходы, отходы тары.

Комплекс природоохранных мероприятий при сборе, хранении, транспортировке и обезвреживании отходов, образующихся при проведении подготовительных и строительно-монтажных работ, включает:

- назначение ответственных лиц за обращением с отходами;

- строительство системы сбора жидких и твердых производственных отходов;

- обустройство площадки для временного хранения и накопления отходов;

- организацию системы сбора бытовых и производственных отходов в соответствии с требованиями НТД, оборудование контейнеров и других емкостей для сбора отходов, обеспечение их регулярного освобождения и вывоза отходов;

- проведение проверок исправности тары для временного накопления отходов, в том числе: наличия маркировки на таре для отходов; состояния площадок для временного хранения и накопления отходов;

- проведение проверок условий временного складирования и хранения отходов на соответствие их санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам, а также требованиям противопожарной безопасности;

- проведение (при необходимости) ремонта мест и емкостей временного хранения и накопления отходов;

- периодический вывоз отходов с территории строительной площадки в специализированные места (полигоны, места централизованной утилизации и др.);

- сбор и вывоз, в специальных металлических контейнерах закрытого типа, отработанных масел и нефтесодержащих отходов, со своевременной сдачей их на переработку, либо обезвреживание в специальных печах;

- осуществление контроля обеспечения мест временного хранения отходов: средствами для ликвидации аварийных ситуаций; средствами противопожарной безопасности;

- проведение проверок соблюдения требований экологической безопасности и техники безопасности при загрузке, транспортировке и выгрузке опасных отходов на транспортных средствах.

Для выполнения вышеуказанных работ применяется технологическая схема, которая направлена на решение природоохранных задач в процессе бурения и обеспечения благоприятных условий своевременной и качественной ликвидации шламовых амбаров после окончания строительства скважины.

Основными источниками загрязнения воздушного бассейна при реализации намечаемой деятельности являются:

- выхлопные трубы дизельных двигателей проектируемой буровой установки

БУ F 500-ДЕК-2Р/94 с дизель-электрическим приводом, а также передвижной дизельной установки при испытании;

- дымовая труба котельной, входящей в состав проектируемой буровой установки;

- дыхательные клапаны емкостей хранения ГСМ и нефтяного печного топлива;

- площадка приготовления бурового и цементного растворов;

- строительный автотранспорт (при монтажных работах и проведении технической рекультивации земель после завершения строительства).

Основная масса загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу при строительстве проектируемой скважины, будет образовываться в результате процессов горения жидкого топлива в камерах ДВС. В состав этих выбросов входят следующие компоненты: оксид углерода, оксиды азота, сажа, диоксид серы, бенз(а)пирен.

К загрязнителям, не связанным со сжиганием топлива, относятся различные сыпучие материалы, пыление которых происходит кратковременно при приготовлении бурового и цементного растворов. Однако величина выбросов этих компонентов незначительна и не оказывает заметного влияния на общую картину загрязнения воздушного бассейна при намечаемой деятельности.

С целью снижения загрязнения атмосферного воздуха при проведении работ, связанных со строительством проектируемой поисковой скважины, предусматривается следующий комплекс технических и организационных природоохранных мероприятий:

- обеспечение герметичности колонн;

- применение химреагентов в буровых растворах, не приводящих к опасному загрязнению атмосферного воздуха;

- подбор и установка фонтанной арматуры и противовыбросового оборудования, позволяющих избежать неконтролируемых выбросов пластового флюида в процессе реализации намечаемой деятельности;

- сокращение времени бурения на основе оптимальных режимов и технологий, предусмотренных проектными решениями;

- контроль качества воздуха рабочей зоны [5].

Список литературы

1. Кирсанов М.В., Яхимович Н.Н. Региональные геолого-геофизические работы на нефть и газ в Оренбургской области. /Геология и разработка нефтяных и газовых месторождений Оренбургской области. - «Научные труды компании ОНАКО и «ОренбургНИПИнефть»», 1998.

2. РД 51-1-96. Инструкция по охране окружающей среды при строительстве скважин на суше на месторождениях углеводородов поликомпонентного состава, в том числе сероводородсодержащих. М., 1996 г.

3. ПБ 08-624-03. Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности (постановление Госгортехнадзора России от 05.06.03 г. № 56). М., 2003 г.

4. РД 08-254-98. Инструкция по предупреждению газонефтепроявлений и открытых фонтанов при строительстве и ремонте скважин в нефтяной и газовой промышленности. М., 1998 г.

5. РД 51-1-96. Инструкция по охране окружающей среды при строительстве скважин на суше на месторождениях углеводородов поликомпонентного состава, в том числе сероводородсодержащих, утвержденная Министерством топлива и энергетики Российской Федерации и Министерством охраны окружающей природной среды и природных ресурсов РФ, 1996 г.

ВЕНТИЛЯЦИЯ МЕДИЦИНСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ РЕГИОНА

Бронский В.А.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет»

Ни для кого не секрет, что правильная атмосфера напрямую влияет на самочувствие пациента. В связи с этим выделяют один из основных пунктов санитарно-гигиенических норм – качественную вентиляцию медицинских учреждений, которая позволяет поддерживать необходимый уровень кислорода в зданиях и сооружениях [1].

Слово «вентиляция» произошло от латинского «ventilatio», что означает «проветривание». Удивительно, что уже в древности, не обладая нынешними технологиями, которые используются в современном строительстве, предки точно знали, что от того насколько эффективно способно проветриваться помещение зависит не только состояние предметов его обстановки, но и состояние здоровья его обитателей [2].

Вентиляция с научной точки зрения – это удаление воздуха из пространства помещения и замена его новым, свежим воздухом. Именно такие системы создают благоприятные условия окружающей воздушной среды. При хорошей вентиляции помещения поднимается настроение, человек хорошо себя чувствует и болеет в разы реже.

История развития вентиляции прошла долгий путь развития: от простого проветривания помещения до применения сложных автоматизированных устройств. В начале XX века стали публиковаться законы нормирования вентиляции в помещениях. Согласно закону 1918 года на каждом предприятии должна в обязательном порядке быть оборудована вентиляционная система [4].

Системы вентиляции целенаправленно устанавливаются во всех жилых и офисных зданиях. Наличие вентиляционных систем настолько важно, что требования к их техническим характеристикам имеют силу закона РФ и изложены в соответствующей главе СНиП.

Важность проветривания объясняется тем, что при отсутствии вентиляции в закрытых помещениях: возрастает концентрация углекислого газа и других вредных веществ; происходит накопление биологических и химических загрязнителей; чрезмерно высокая температура; низкая или высокая влажность; чрезмерные и раздражающие запахи [3].

Существуют общепринятые и утверждённые нормы вентиляционных систем в медицинских заведениях (больницах, поликлиниках, учреждениях с детьми), которые следует неукоснительно соблюдать. Важно отметить, что размер помещения не влияет на качество воздуха в нём.

Регламентированный воздухообмен в помещении не всегда стоит на первом месте, также к медицинским учреждениям предъявляют и другие требования (соблюдение определенной влажности, ионизация атмосферы) [9].

Согласно СНиП существуют ориентировочные нормы минимального воздухообмена в учреждениях здравоохранения. Данные из соответствующего документа СНиП представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Нормы минимального воздухообмена в учреждениях здравоохранения

Помещение	Норма воздухообмена
Смотровые	50 $м^3$/ч×чел.
Процедурные	60 $м^3$/ч×чел.
Операционные	80 $м^3$/ч×чел.
Палаты	80 $м^3$/ч×чел.
Физиотерапия	60 $м^3$/ч×чел.

Все помещения медицинских учреждений (кроме бытовых и технических комнат), пользуются высоким статусом. При их постройке в первую очередь следует предусмотреть некоторые технические решения. Во-первых, обеспечить свободный проход персонала к оконным проёмам для возможности подачи свежего воздуха. Во-вторых, в стерилизационных, перевязочных и терапевтических кабинетах должно быть предусмотрено место под вентиляционный шкаф, или вывод забора (выброса) воздуха. В-третьих, должны быть оставлены места под монтаж устройств для отсоса пыли, это в большей степени касается стоматологических клиник.

Удивительно, но четкого требования об обязательном наличии сертификата на оборудование для систем вентиляции и кондиционированию воздуха, применяемого в медучреждениях в нормативной литературе нет.

Следует предусматривать самостоятельную приточно-вытяжную систему вентиляции для стоматологического отделения, приток в рентген кабинет допускается осуществлять от общей системы приточной вентиляции с установкой обратного клапана предусматривать самостоятельную вытяжку. В операционных требуется самостоятельная система кондиционирования с тремя ступенями очистки приточного воздуха [1].

Провести очистку и дезинфекцию систем вентиляции в медицинском учреждении специалисты могут при наличии обученных сотрудников и лицензии на осуществление деятельности по дезинфекции. При отсутствии лицензии у медицинского учреждения необходимо заключить договор с организацией, имеющей такую лицензию. Системы механической приточно-вытяжной вентиляции в здании медицинского учреждения должны быть паспортизированы [6].

Согласно СанПиН 2.1.3.1375-03 «Гигиенические требования к размещению, устройству, оборудованию и эксплуатации больниц…» профилактический осмотр и ремонт систем вентиляции и кондиционирования воздуха воздуховодов должен проводиться согласно графику не реже 2 раз в год. Устранение неисправностей должно проводиться безотлагательно.

Техническое обслуживание, ремонт, очистка и дезинфекция систем вентиляции предусматриваются не реже 1 раза в год (СанПиН 2.1.3.2630-10) [5].

По общим правилам чистка вентиляционных систем должна производиться в сроки, установленные инструкциями по эксплуатации. Воздуховоды, вентиляционные камеры, воздухораздающие и воздухоприемные решетки, вентиляционные установки и другие устройства в медицинских учреждениях должны содержаться в чистоте. Уборка должна проводиться не реже: 1 раза в месяц – для помещений вентиляционных камер; 1 раза в 6 месяцев – для воздухозаборных шахт [8].

По словам доцента Московского государственного строительного университета (МГСУ) А.П. Борисоглебской: «Воздушная среда помещений характеризуется внутрибольничной инфекцией (ВБИ), приводящей к гнойно-воспалительным заболеваниям, удельный вес которых достаточно велик. Взаимосвязь медицинских помещений между собой потоками воздуха приводит к росту переноса инфекции между ними, а ВБИ передается, в основном, воздушным путем». Таким образом, медико-технологические, конструктивные особенности ЛПУ (лечебно-профилактических учреждений) и санитарно-гигиенические условия воздушной среды определяют следующие требования к системам вентиляции и кондиционирования воздуха:

- поддержание требуемых параметров микроклимата помещений (расчетной температуры, подвижности, относительной влажности воздуха);
- поддержание требуемых санитарных и микробиологических параметров воздушной среды помещений (нормы кислорода, химической, радиологической и бактериальной чистоты воздуха и отсутствие запахов);
- исключение возможности перетекания потока воздуха из грязных зон помещения в чистые;
- создание изолированного воздушного режима палат и отделений, операционных и родовых блоков ЛПУ с целью исключения переноса инфекции из помещений и обеспечения требуемого класса чистоты помещений;
- соответствие требованиям нормируемых значений уровня шума и вибрации от работы систем вентиляции и кондиционирования воздуха;
- обеспечение охраны окружающей среды от вентиляционных выбросов вредных веществ [7].

Более углубленно ознакомиться с требованиями, предъявляемыми к системам вентиляции в медицинских учреждениях можно воспользовавшись следующими Санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами, находящимися в свободном доступе в сети интернет: СанПиН 2.1.3.1375-2003, СанПиН 2.6.1.1192-2003, СанПиН 2.1.3.2630-10 и СНиП 2.08.02-89.

Системы вентиляции в медицинских учреждениях помимо прочих решают следующие проблемы: уменьшают количество пыли в помещении (особенно важно для аллергиков в палатах); контролируют уровень относительной влажности воздуха; поддерживают оптимальную температуру.

Сегодня ведется активная научно-исследовательская работа по усовершенствованию систем вентиляции во многих институтах. Вентиляция в

современном мире является важной отраслью науки, а вентиляционные системы постоянно расширяют границы применения и совершенствуются [2].

Список литературы

1. Особенности проектирования систем отопления и кондиционирования воздуха в лечебно-профилактических учреждениях [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=4048.

2. История развития вентиляции [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://climatcon.ru/information/stati/istoriya-ventilyatsii.html.

3. Отсутствие вентиляции смерти подобно [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.nestor.minsk.by/sn/2004/10/sn41013.html.

4. Вентиляция имеет свою историю [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://smihub.com/article/ventilyatsiya-kak-i-vse-veshti-izobretennie.

5. СанПиН 2.1.3.1375-03 «Гигиенические требования к размещению, устройству, оборудованию и эксплуатации больниц, родильных домов и других лечебных стационаров».

6. Система инфекционного контроля в противотуберкулезных учреждениях. Под редакцией д. м. н. Л.С. Федоровой [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://mednet.ru/images/stories/files/statistika/organizacionno-metodicheskie_materi-aly /Infekc_kontrol_blok_v4.pdf.

7. А.П. Борисоглебская, доцент Московского государственного строительного университета (МГСУ) «Вентиляция и кондиционирование воздуха лечебно-профилактических учреждений» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=4764.

8. Система стандартов безопасности труда. ГОСТ 12.4.021-75 ССБТ «Системы вентиляционные. Общие требования» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.rosteplo.ru/Npb_files/npb_shablon.php?id=693.

9. Вентиляция медицинских учреждений: особенности проектирования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ventilyaciyadom.ru/nezhilyh-pomeschenij/v-meditsinskih-uchrezhdeniyah.html.

АНАЛИЗ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ОРЕНБУРГСКОГО РАЙОНА

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

Экологические проблемы затрагивают интересы каждого человека, каждой социальной группы и человечества в целом. Влияние человеческого общества на окружающую среду по своим последствиям и масштабам может быть равно силе воздействия мощных геологических и пространственных процессов [1]. В настоящее время глубина изменений в природе и сила их воздействия на все живое, включая жизнь человеческого общества, приобрели огромные масштабы, а также защита окружающей среды и рациональное использование. Природные ресурсы стали одной из самых актуальных проблем нашего времени [2].

Сотни, а иногда и тысячи тонн различных вредных веществ поступают в городской бассейн с выбросами промышленных предприятий и транспорта в год [1]. В зависимости от количественного и качественного состава промышленных выбросов, их частоты, количества, при которой они осуществляются, а также климатических условий, определяющих перенос, рассеивание выбросов и выщелачивание вредных веществ атмосферными осадками, интенсивность фотохимических реакций в атмосфере и многие другие факторы, возникает уровень загрязнения воздуха [2].

Большинство крупных городов характеризуются чрезвычайно сильным и интенсивным загрязнением воздуха. Для большинства загрязняющих веществ, а в городе их сотни, можно смело утверждать, что они обычно превышают максимально допустимые концентрации. Более того, поскольку на город одновременно воздействуют многие загрязняющие вещества, их совокупный эффект может быть еще более значительным [3].

Важной особенностью крупных промышленных городов является то, что по мере увеличения территории города и количества его жителей дифференциация концентраций загрязнения в различных районах постоянно увеличивается. Наряду с низкими уровнями концентрации загрязнения в периферийных районах оно резко возрастает в районах крупных промышленных компаний. В центральных регионах, несмотря на отсутствие таких крупных компаний, в целом наблюдаются высокие концентрации загрязнителей воздуха. Они транспортируются на большие расстояния, взаимодействуют с водой и превращаются в растворы смеси серной, азотной, и углекислоты, которые выпадают в виде «кислотных дождей» на землю, воздействуя на растения, почвы [4, 8].

В Оренбургской области, как и в других регионах страны, за последнее десятилетие экологическое состояние окружающей среды значительно

ухудшилось из-за деятельности промышленного комплекса, который создает опасность антропогенного воздействия на природные экосистемы и попадания вредных химических веществ в биосферу [3, 4, 5]. Накопление данных о влиянии антропогенных факторов на окружающую среду на всех этих уровнях позволяет судить об их влиянии на автотрофную связь биогеоценоза.

Механические системы являются одной из причин загрязнения окружающей среды. Выбросы от машиностроительных компаний имеют различную продолжительность жизни в атмосфере. За это время они испытывают физические и химические изменения, в основном из-за движения и распространения в космосе, турбулентной диффузии, химических и температурных реакций.

После этого преобразованные загрязнители удаляются из воздуха сухим или влажным осаждением вместе с осадками и в конечном итоге попадают в почвенный покров, где они накапливаются, мигрируют вдоль своего профиля и образуют различные вредные соединения, что приводит к постепенному изменению физических и химических свойств почвы.

Выбросы от компаний машиностроения характеризуются наличием твердых, жидких и газообразных веществ (сера, азот и оксиды углерода являются основными выбросами, которые в большей степени относятся к работе тепловых электростанций и котельных, составляющих комплекс компании) и большим количеством специфических опасных веществ. Их можно отличить от древесной пыли, свинца и его соединений, азотной и серной кислот, сероводорода.

Хорошим сорбентом загрязняющих веществ при вымывании из атмосферного воздуха является снег. Снежный покров обладает рядом свойств, которые делают его удобным индикатором загрязнения не только самих осадков, но и атмосферного воздуха, а также последующего загрязнения воды и почвы.

Снежный покров позволяет решить проблему количественного определения общих параметров загрязнения. Как природный таблеточный накопитель, он обеспечивает истинное значение «сухих» и влажных осадков в холодное время года, является эффективным индикатором процессов подкисления природных сред [6].

Учитывая, что качество атмосферного воздуха промышленного города определяется количеством загрязняющих выбросов, содержащихся в нем, а также динамикой воздушных потоков, возникает проблема изучения влияния значительных концентраций загрязняющих веществ на качество территории города.

Наиболее подвержены воздействию загрязняющих веществ центральные промышленные города страны, среди которых, один из областных центров приволжского региона, вызывает к себе повышенный интерес. Проблема экологии Оренбурга как областного центра особенно остро стоит из-за присутствия энергетических, нефтехимических и газоперерабатывающих предприятий в этой и других отраслях, неудовлетворительной работы систем

пылеудаления. Увеличение выбросов загрязняющих веществ от этих компаний естественным образом сказывается на повышении кислотности осадков [7].

Город Оренбург является крупнейшим промышленным центром в Оренбургской области. Его площадь составляет 333,9 км^2, а население - 740 тысяч человек. Климат в городе считается резко континентальным и засушливым. Зимы холодные и не очень снежные, жаркое лето с частыми сухими ветрами. Существуют также временные интервалы с застойными явлениями в атмосфере, которые могут длиться до 10 дней, что можно считать благоприятными условиями для загрязнения воздуха. Кроме того, из-за малого количества осадков атмосфера в этой области имеет плохую способность к самоочищению.

С целью мониторинга экологической обстановки на территории областного центра проведены исследования. Содержание загрязняющих веществ определялось в образцах талой и дождевой воды, которые отбирались на выбранных исследовательских объектах на разных расстояниях от источника: в районе предприятий, на границе санитарно-защитной зоны (СЗЗ), на расстоянии 100 м и 300 м от СЗЗ. Анализ полученных данных показал, что значения pH в образцах талой и дождевой воды, взятых образцов, варьируются в интервале от 6,8 до 7,4 или от 6,4 до 7,1. В то же время максимальный уровень кислотности pH наблюдается в образцах талой воды, взятых в 300 метрах от предприятия, и минимальный уровень pH в образцах дождевой воды, взятых на одинаковом расстоянии от СЗЗ бурового оборудования одной из нефтяных компаний региона.

Среди компаний провоцирующих ухудшение экологической обстановки можно выделить завод "Оренбургский Радиатор", который имеет более чем семидесятилетнюю историю своей производственной деятельности. Исторически основным видом деятельности предприятия был ремонт и изготовление запчастей для тракторов. В 1970 году предприятие было перепрофилировано на производство радиаторной продукции.

В настоящее время предприятие специализируется на выпуске теплообменников для легковых и грузовых автомобилей, автобусов, тракторов, комбайнов, сельскохозяйственных машин и дорожно-строительных машин, специальной техники, которые могут эксплуатироваться в любых климатических зонах.

ООО «Оренбургский радиатор», известный как производитель медных радиаторов для легковых и малотоннажных грузовых автомобилей, тракторов, комбайнов и др. спецтехники, разработало и предлагает на рынок Автозапчастей новую модель серии высшее качество (ВК). В её ассортимент входят 2-х и 3-х рядные радиаторы для автомобилей «Волга» ГАЗ 3110 и ГАЗЕЛЬ всех годов выпуска. При разработке этой серии ставилась цель предложить рынку продукцию, превосходящую существующие аналоги по качеству, надежности и долговечности. Этого удалось достигнуть с использованием новейших конструкторских решений.

Ввиду вышеупомянутого была определена степень химического загрязнения осадков в жаркое и холодное время года, установлено содержание примесей в этих осадках. Анализ данных, полученных в жаркое время года ООО «Оренбургский радиатор» с СЗЗ 1000 м, показывает, что углеводородные ионы являются приоритетной примесью в дождевой воде. Кроме того, самая высокая концентрация наблюдается в отложениях, собранных на границе СЗЗ (184 мг/л), минимальной на территории компании и на расстоянии 500 м от СЗЗ (58,1 мг/л). Взвешенные вещества вносят существенный вклад в общее содержание примесей: их содержание колеблется от 79,6 до 96,9 мг/л. Наиболее загрязненными являются отложения, собранные в 500 м от СЗЗ. Третье место занимают хлорид-ионы, содержание которых почти в три раза ниже, чем у взвешенных частиц (17,427 мг/л). В холодное время года наблюдается такая же тенденция.

По значениям суммарного показателя химического загрязнения почв было установлено, что территория на границе санитарно-защитной зоны к юго-востоку от ООО «Оренбургский радиатор» относится к зоне с критическими нагрузками, а остальные территория, примыкающая к ООО «ОРЕНБУРГСКИЙ РАДИАТОР», относится к территории с относительно удовлетворительной ситуацией, поскольку значения Zc находятся в диапазоне от 9,9 до 15,7.

Ещё одним примером оказывающим негативное влияние на экологию региона является ОАО «Завод бурового оборудования». Для осадков, взятых в теплое время года на территории, прилегающей к заводу, хлорид-ионы являются приоритетной примесью (28,1-41,7%). Второе место занимают гидросульфиды, на них приходится до 33,3% всех примесей. В холодное время года наибольшее влияние на степень загрязнения осадков оказывают ионы кальция и хлорида, концентрации которых в 3,5-7 раз превышают фоновые значения. Кроме того, на расстоянии 300 м от СЗЗ значительный вклад в загрязнение снежного покрова вносят взвешенные вещества (20,1%).

Хлорид-ионы также являются приоритетной примесью в осадках, выбранных в районе, прилегающем к КХП № 2. Коэффициент концентрации хлорид-ионов в талой воде составляет от 5,1 до 6,3. В дождевой воде превышение фоновых концентраций хлорид-ионов составляет 39,7-50 раз и наблюдается в основном на территории предприятия и на границе СЗЗ. В холодное время года гидросульфид-ионы, концентрация которых превышает фоновые значения в 10,3–11,1 раза, оказывают не менее существенное влияние на район исследования в холодное время года.

Исходя из значений коэффициентов концентрации загрязняющих веществ, были рассчитаны осадки РХЗ. На основании полученных значений показателя химического загрязнения осадков и действующих нормативных критериев оценки качества объектов окружающей среды, можно оценить качество территории, прилегающей к предприятиям. Анализ коэффициентов концентрации загрязняющих веществ в почве исследуемой территории показал, что углеводородные ионы являются

приоритетными примесями, сульфат-ионы находятся на втором месте, а ионы кальция - на третьем.

Таким образом, анализ экспериментальных данных показал, что степень загрязнения атмосферных осадков и почвенного покрова на территории, прилегающей к ООО «Оренбургский радиатор», достаточно высока, в некоторых случаях она превышает фоновые значения. Результаты могут быть использованы для оценки качества территории, прилегающей к ООО «Оренбургский радиатор», а также для выработки рекомендаций и технических решений по их оптимизации.

Список литературы

1. Абросимов, А.А. Экология переработки углеводородных систем / А.А. Абросимов. - М.: Химия, 2018. - 608 с.

2. Балацкий, О.Ф. Экономика и качество окружающей природной среды / О.Ф. Балацкий. - М.: Гидрометеоиздат, 2011. - 190 с.

3. Глушкова, В.Г. Тесты и задания по курсу "Природопользование" / В.Г. Глушкова, С.В. Макар. - М.: Владос, 2017. - 256 с.

4. Горелов, А.А. Экология / А.А. Горелов. - М.: Центр, 2010. - 237 с.

5. Городинская, В.С. Природа. Человек. Закон / В.С. Городинская, В.Ф. Иванов. - М.: Юридическая литература, 2016. - 384 с.

6. Давиденко, И.В. Ресурсы цивилизации / И.В. Давиденко, Я.А. Кеслер. - М.: Эксмо, 2013. - 544 с.

7. Демина, С.А. Закон на страже природы / С.А. Демина. - М.: Юридическая литература, 2018. - 794 с.

8. Иванов, О.В. В борьбе с драконом "Когай". Опыт природопользования в Японии / О.В. Иванов, Л.Г. Мельник, А.Н. Шепеленко. - М.: Мысль, 2016. - 236 с.

9. Карпачевский, Л.О. Зеркало ландшафта / Л.О. Карпачевский. - М.: Мысль, 2018. - 156 с.

10. Колосов, А.М. Охрана животных России / А.М. Колосов. - М.: Советская Россия, 2008. - 216 с.

11. Крассов, О.И. Экологическое право / О.И. Крассов. - М.: Норма, 2015. - 320 с.

12. Курок, М.Л. Об охране окружающей среды / ред. А.М. Галеева, М.Л. Курок. - М.: Политиздат; Издание 2-е, доп., 2017. - 384 с.

13. Линник, Ю. Книга природы / Ю. Линник. - М.: Петрозаводск: Карелия, 2012. - 350 с.

14. Маврищев, В.В. Основы экологии / В.В. Маврищев. - М.: Минск: Вышэйшая школа, 2014. - 447 с.

15. Максимов, М.Т. Нейтронное оружие и защита от него / М.Т. Максимов. - М.: ДОСААФ, 2014. - 740 с.

ВНЕДРЕНИЯ СМК В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, ГЕОГРАФИИ И ГЕОЛОГИИ

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

Научно-технический прогресс коснулся не только сферы производства, но и все глубже проникает в образовательный процесс. Вследствие чего учебные заведения должны активно развиваться в условиях жесткой конкуренции, предлагать новые востребованные образовательные программы с применением современных технологий, использовать наиболее эффективные формы обучения, обновлять учебную и лабораторную базы. Сегодняшний абитуриент желает не просто получить выбранную им профессию, но и пройти современное, высокотехнологичное обучение в образовательном учреждении, обладающим высоким рейтингом, составленным соответствующими агентствами. Основными критериями при выборе вуза у абитуриентов и их родителей являются: качество обучения, научная деятельность, востребованность работодателями студентов вузов [1]. Для повышения конкурентоспособности учебным организациям необходимо не только повышать качество образовательных услуг, но и оптимизировать бизнес-процессы, которые помогут вузу стать более мобильными на рынке образовательных услуг. Перед руководителями вузов стоят большие задачи как за борьбу за каждого абитуриента, так и за качество предоставляемого преподавателями образовательного материала, за обеспечение всеми нужными ресурсами, необходимыми для поддержания жизнедеятельности своего вуза. Так же, высокие требования к профессорско-преподавательскому составу, указанные в Федеральных государственных образовательных стандартах высшего образования, порождают необходимость в организации и внедрении командных форм организации труда с проведением периодического контроля выполнения поставленных задач [2].

В настоящее время прохождение аккредитации и соблюдение вузами образовательных стандартов является обязательным требованием, в то время как внедрение систем менеджмента качества (СМК) в образовательные учреждения в настоящее время – дело добровольное, но многие вузы на добровольных началах внедряют и успешно применяют в своей деятельности принципы менеджмента качества [3].

Внедрение СМК в образовательный процесс подготовки специалистов в области экологической и промышленной безопасности является актуальным и открытым вопросом. Развитие экономических связей нашей страны с другими государствами способствует развитию и горнодобывающей отрасли. Работодатели предъявляют повышенные требования к выпускникам вузов,

связанные с повышением безопасности, снижению аварийности и рисков, снижением загрязнения окружающей среды. Среди различных видов отраслей автомобильная отрасль развивается наиболее динамично, и сегодня специалисты в этой области помимо специализированных знаний и навыков должны обладать и комплексом компетенций, обеспечивающих эффективную командную работу разнопрофильных специалистов. На сегодняшний день существует ряд пробелов в методологии подготовки специалистов в области экологической и промышленной безопасности, не до конца учтена тенденция развития горнодобывающей сферы и экономики страны в целом.

Большинство образовательных учреждений в настоящее время применяют традиционную, устаревшую оценочную систему результатов обучения с отсутствием доказательств истинного уровня знаний обучающихся, к тому же, не оцениваются такие необходимые для работодателя качества, как творческое, нестандартное мышление, коммуникабельность, скорость принятия решений, системное видение проблем и другие, отсутствует обратная связь от работодателей о качестве образования и навыков выпускников, не проводится оценка уровня трудоустройства выпускников, трудоустройство именно по полученной специальности.

Активные преобразования в области экологической и промышленной безопасности вызывают необходимость разработки новых методик для подготовки компетентных специалистов на основе концепции современного, инновационного образования, в рамках которой эти методологии рассматриваются как свод правил, процедур и принципов, составляющих ее стратегию, вектор современного развития.

На сегодняшний день возникает все больше причин, по которым образовательные учреждения на добровольной основе внедряют СМК. Некоторыми из них являются:

- стирание международных границ на рынке образовательных услуг, выход на рынок страны международных образовательных учреждений с отлаженной системой менеджмента,
- увеличение предложений по новым формам обучения с применением современных технологий,
- переход к комплексной оценке деятельности образовательных учреждений, совмещающей процедуры лицензирования, аттестации и государственной аккредитации,
- разработка эффективной системы самоконтроля,
- определение рейтинга кафедр и профессорского-преподавательского состава и пр.

Не стоит забывать о том, что основной причиной неэффективной системы управления образовательного учреждения является отсутствие систематической и плодотворной работы со стороны руководства образовательного учреждения. Отсутствует система мотивации [4], заинтересованности руководителей в применении принципов менеджмента качества, учитывая специфику и своеобразные традиции каждого конкретного

образовательного учреждения. Большинство дисциплин, преподаваемых для специалистов-геологов, сформировано на стыке наук и затрагивает одновременно несколько сфер знаний. При подаче таких дисциплин целесообразно применить системный подход, который выстраивает траекторию преемственности знаний, что требуется при соблюдении пункта 7.1.6 «Знания организации» ISO 9001:2015, и позволяет упорядочить восприятие изучаемого.

Эти и другие задачи в образовательных учреждениях возможно решить с помощью внедрения СМК. Применяя принципы менеджмента качества, образовательные учреждения смогут совместить в своем функционировании не только требования государства, но и конкретных потребителей (абитуриентов, работодателей), помогут успешно работать в рамках эффективной и гибкой системы управления, осуществляя регулярный мониторинг функционирования всех бизнес-процессов [5,6].

Внедренная СМК в образовательных учреждениях дает им ряд преимуществ, таких как:

- повышение рейтинга, конкурентоспособности и качества образовательных услуг [7],
- повышение результативности бизнес-процессов с помощью улучшения образовательных программ, повышения ответственности и дисциплины персонала, рационального управления ресурсами, с определением единых правил функционирования процессов, критериев их оценки,
- организация эффективной обратной связи с потребителями образовательных услуги и проведение оценки их удовлетворенности,
- организация процесса движения и учета документов в связи с их систематизации,
- увеличение продуктивности за счет документально оформленных процедур с четким распределением ответственности и полномочий в рамках жизнедеятельности образовательного учреждения, регулярная актуализация внутренних нормативных документов,
- предупреждение негативных последствий (финансовых, репутационных и др.) за счет применения риск-ориентированного мышления,
- видение руководством целостной картины всей системы менеджмента по всем подразделениям, за счет проведения ежегодного анализа, в который включена отчетная информация по результатам внутренних аудитов и выполнения корректирующих действий, выполнению поставленный целей в области качества, мониторинга результативности бизнес-процессов, выполнения мероприятий по снижению рисков.

Таким образом, внедрение СМК в образовательные учреждения, базирующейся на применении принципов менеджмента качества, позволит обеспечить адаптивную устойчивость образовательной организации на рынке образовательных услуг за счет сбалансированности своих бизнес-процессов и соответствия текущим и будущим потребностям рынка труда.

Список литературы

1. Кожевникова, И.В. О преимуществах внедрения системы менеджмента качества в образовательный процесс подготовки специалистов в области автотранспорта / И.В. Кожевникова, А.Л. Воробьев // Прогрессивные технологии в транспортных системах: сборник материалов XIV Международная научно-практическая конференция, 20–22 ноября 2019 г., Оренбург / М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Оренбург. гос. ун-т». – Оренбург: ОГУ, 2019. – С. 116-121.

2. Воробьев, А.Л. Роль знаний о качестве в структуре инженерного образования / А.Л. Воробьев, В.А. Лукоянов // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всероссийской научно-методической конференции; Оренбург. гос. ун-т. - Электрон. дан. - Оренбург: ОГУ, 2014. – С. 219 – 221.

3. Воробьев, А.Л. Наука о качестве в интересах устойчивого развития транспортных систем / А.Л. Воробьев, Ю.Ф. Воронкова // Материалы Всероссийской научно-методической конференции «Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры»; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2012. – С. 654 – 657.

4. Воробьев, А.Л. К вопросу о повышении мотивации студентов к обучению / А.Л. Воробьев, А.А. Феськова // Наука, техника, инновации 2014: сборник статей Международной научно-технической конференции. – Брянск: ООО «Надежные машины». – 2014. – С. 416-421.

5. Воробьев, А.Л. Проблемы и пути совершенствования подготовки инженеров по вопросам метрологии, стандартизации управления качеством / А.Л. Воробьев, И.В. Колчина, В.А. Лукоянов // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всероссийской научно-методической конференции (с международным участием); Оренбург. гос. ун-т. - Электрон. дан. – Оренбург: ОГУ, 2015. – С. 219 – 221.

6. Щурин, К.В. Научно-образовательные аспекты управления качеством продукции и услуг на примере кафедры метрологии, стандартизации и сертификации ОГУ / К.В. Щурин, А.Л. Воробьев // Материалы Всероссийской научно-методической конференции «Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры»; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2013. – С. 662 – 665.

7. Воробьев А.Л. Знания о качестве как одни из аспектов образования современного компетентного специалиста / А.Л. Воробьев, В.А. Лукоянов, И.В. Колчина // Сборник материалов I Международной (X Всероссийской) научнометодической конференции ООО МИП «Ассоциация независимых экспертов в области качества», ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный университет», ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет». 2014. С. 7-11.

УСЛОВИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И ФИЗИКО-ГИДРОДИНАМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АЧИМОВСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Галеева Э.Р., Фатюнина М.В.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет»

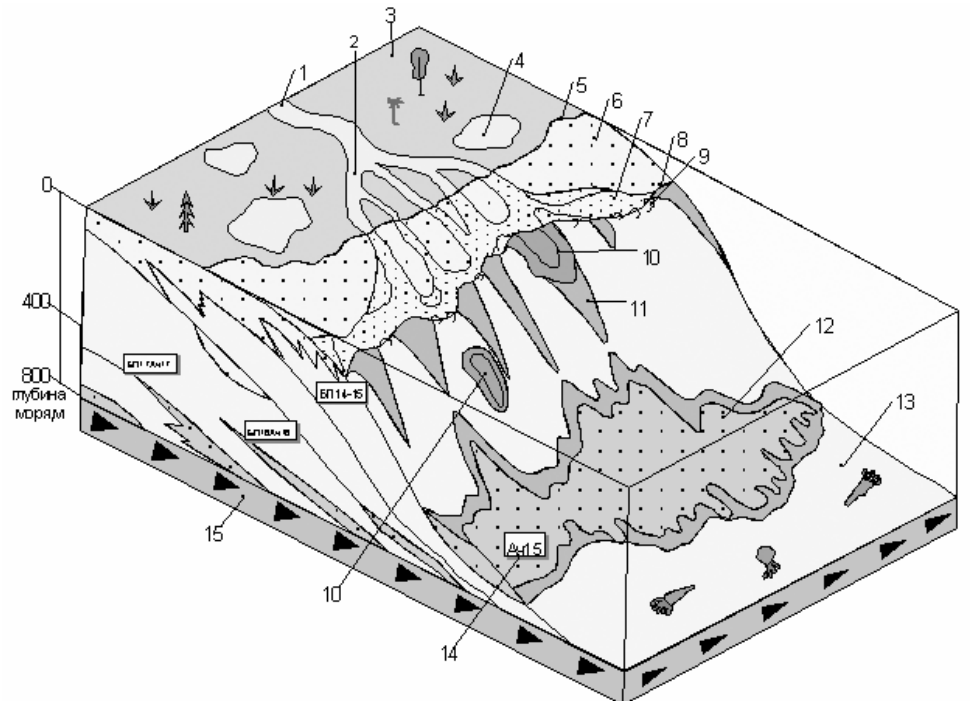
Западная Сибирь, начиная с шестидесятых годов двадцатого столетия, и по сей день является основным донором углеводородного сырья России [1].

Ачимовский нефтегазоносный комплекс, залегающий в основании разреза неокома, является объектом геолого-геофизического изучения на протяжении длительного времени. С точки зрения стратиграфического положения в разрезе отложения ачимовской толщи залегают в основании неокома в виде кулисообразных линзовидных тел субмеридионального простирания в стратиграфически скользящем диапазоне от берриаса на восток до нижнего готерива на западе [2]. Такой диапазон возрастного скольжения отложений ачимовской толщи определяется спецификой условий их осадконакопления. Впервые данные отложения были охарактеризованы в разрезе неокома юго-восточных районов Западно-Сибирской равнины Ф.Г. Гурари (1959) и выделены в ачимовскую пачку [2].

Позднее, по мере поступления нового материала по данным бурения, И.И. Нестеровым и Ю.В. Брадучаном ачимовская пачка была представлена в ранг толщи, возраст - берриас-ранний валанжин в пределах всей Западной Сибири. Сложность строения ачимовского клиноформного комплекса является одной из основных причин существования различных точек зрения на условия его формирования. Необходимо отметить, что модель строения и условий седиментации ачимовской толщи до настоящего времени различными исследователями представляются неоднозначно. Более ранняя модель, отображающая субгоризонтальное строение неокома (в том числе и ачимовской толщи) и мелководные или континентальные условия седиментации, существовала довольно продолжительное время и отображена в стратиграфической схеме мезозойских отложений, утвержденной МСК в 1978 г. Современной седиментологией на основании экспериментальных данных и результатов изучения современных океанов разработана концепция турбидитных потоков, объясняющая механизм образования аквагенных кластических отложений на континентальном склоне относительно глубоководных бассейнов (рисунок 1) [2].

Отложения глубоководного конуса выноса представлены осадками передовой (фронтальной) и хвостовой (дистальной) зоны (турбидиты от проксимальных до дистальных). В пользу глубоководности отложений

ачимовской толщи в северной части Западной Сибири свидетельствует следующее:



1 – река; 2 – дельта реки; 3 – приморские озера; 5 – береговая линия; 6 – прибрежно-мелководная зона; 7 – бары открытого моря; 8 – бровка прибрежно-мелководной зоны; 9 – плоскостной смыв; 10 – каналы мутьевых потоков; 12 – песчано-алевритовые конусы выносов мутьевых потоков (турбидиты); 13 – дистальные гемипелагические илы; 14 – ачимовская толща; 15 – глубоководные глинисто-битуминозные отложения (баженовская свита J3v-K1b)

Рисунок 1 – Палеогеоморфологическая схема формирования ачимовских отложений Западной Сибири:

1. Присутствие в автохтонном захоронении раковин белемнитов, головоногих моллюсков, рыб и т.д.;
2. Доминирующее присутствие находок ядер пелеципод, а не целых раковин, что свидетельствует об обстановке литификации осадка вблизи критической глубины карбонатонакопления;
3. Практическое отсутствие в отложениях ачимовской толщи фораминифер, согласно исследований Е.Д. Богомяковой и соавторов, их донные разновидности ниже 200 м не обитают;
4. Обилие интенсивного дезинтегрированного углефицированного детрита, что подчеркивает неоднократность переотложения авандельтовых осадков, насыщенных автохтонным растительным материалом;

5. Большое количество текстур характерных для турбидитных образований, оползней, формирование которых обычно в относительно глубоководных обстановках;

6. Разница времен Δt0 между ундаформными и фондоформными отражениями на сейсмических разрезах, что подтверждается палеобатиметрическими реконструкциями [2].

Турбидитный комплекс ачимовской толщи в отличие от шельфового типа отложений характеризуется набором своеобразных текстур. Исследование текстур пород имеет важное значение для понимания механизма формирования осадочных геологических образований, процессов их литификации и преобразований, как в момент диагенеза осадка, так и в постдиагенетическую стадию.

Породы пласта ачимовской толщи – чередование песчано-алевритовых, карбонатных и глинистых прослоев, разделяющих отложения на серию продуктивных пластов – представлены авандельтовыми отложениями и сформировались в процессе бокового заполнения бассейна некомпенсированным прогибанием дна с периодическим сбросом (сползанием) нелитифицированного осадка вниз по склону бассейна в более глубоководную зону. Песчаные тела являются отложениями зерновых и иногда дебрисных потоков, образуют подводные конусы выноса, накладывающиеся друг на друга с некоторым смещением. Глинистые отложения представлены, в основном, отложениями мутьевых потоков и нормальными гемипелагическими осадками [2].

Процесс осадконакопления на месторождении осложнён активной тектонической деятельностью, сопровождающейся пликативно-дизъюнктивными смещениями слоёв ачимовско-баженовских отложений. В результате образовалось два крупных блока – восточный и западный, несколько отличающиеся друг от друга своим строением [3].

Изучив принцип образования ачимовских отложений, перейдем к рассмотрению условий образования и физико-гидродинамической характеристики этих пород на примере конкретного месторождения – Конитлорского.

Породы пласта ачимовской толщи Конитлорского месторождения – чередование песчано-алевритовых, карбонатных и глинистых прослоев, разделяющих отложения на серию продуктивных пластов – представлены авандельтовыми отложениями и сформировались в процессе бокового заполнения бассейна некомпенсированным прогибанием дна с периодическим сбросом (сползанием) нелитифицированного осадка вниз по склону бассейна в более глубоководную зону. Песчаные тела являются отложениями зерновых и иногда дебрисных потоков, образуют подводные конусы выноса, накладывающиеся друг на друга с некоторым смещением. Глинистые отложения представлены, в основном, отложениями мутьевых потоков и нормальными гемипелагическими осадками.

Процесс осадконакопления на месторождении осложнён активной тектонической деятельностью, сопровождающейся пликативно-дизъюнктивными смещениями слоёв ачимовско-баженовских отложений. В результате образовалось два крупных блока – восточный и западный, несколько отличающиеся друг от друга своим строением [2].

Сложное строение ачимовских отложений, осложнённое тектоническими движениями, затрудняет корреляцию и проведение границ между пластами и их комплексами. Основными продуктивными пачками в ачимовской толще месторождения являются две верхних: АЧ1 и АЧ2, меньшее значение имеют пачки АЧ3-5. Каждый из этих объектов пачкой называют весьма условно, так как они, имея линзовидное строение, как правило, сами состоят из нескольких линзовидных слабонаклонных тел.

Все пачки ачимовской толщи имеют сходный генезис и единый источник сноса терригенного материала, что обуславливает близкие значения литолого-петрофизических параметров пород-коллекторов (рисунок 2, 3,4). Заметного отличия в свойствах пород-коллекторов в нефтеносной и водоносной частях пласта не отмечается, это позволяет в дальнейшем систематизировать литологические и петрофизические параметры совместно для обеих частей [3].

Рисунок 2 – График зависимости проницаемости от открытой пористости Конитлорского месторождения пластов ачимовской толщи

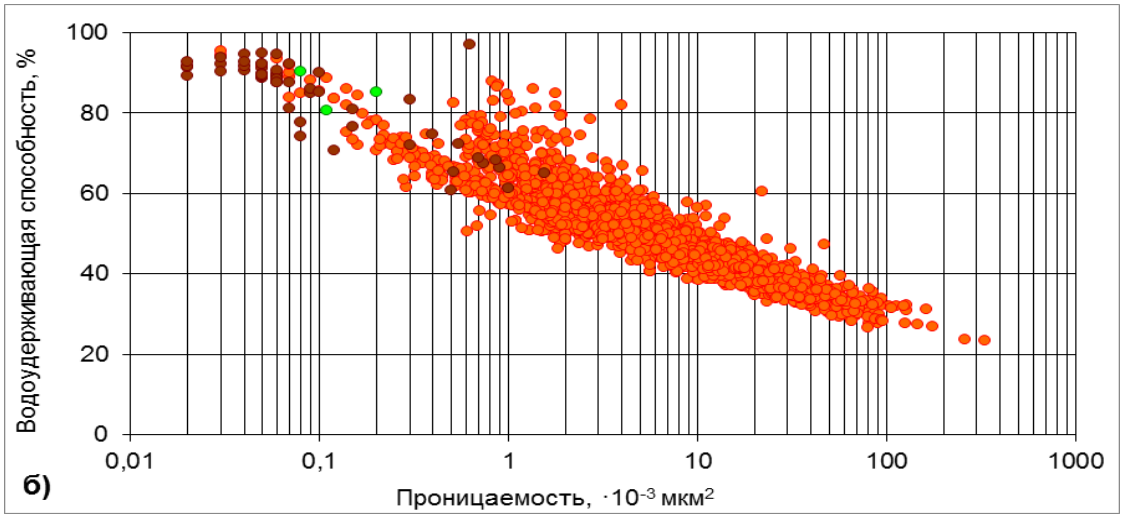


Рисунок 3– График зависимости водоудерживающей способности от проницаемости Конитлорского месторождения пластов ачимовской толщи

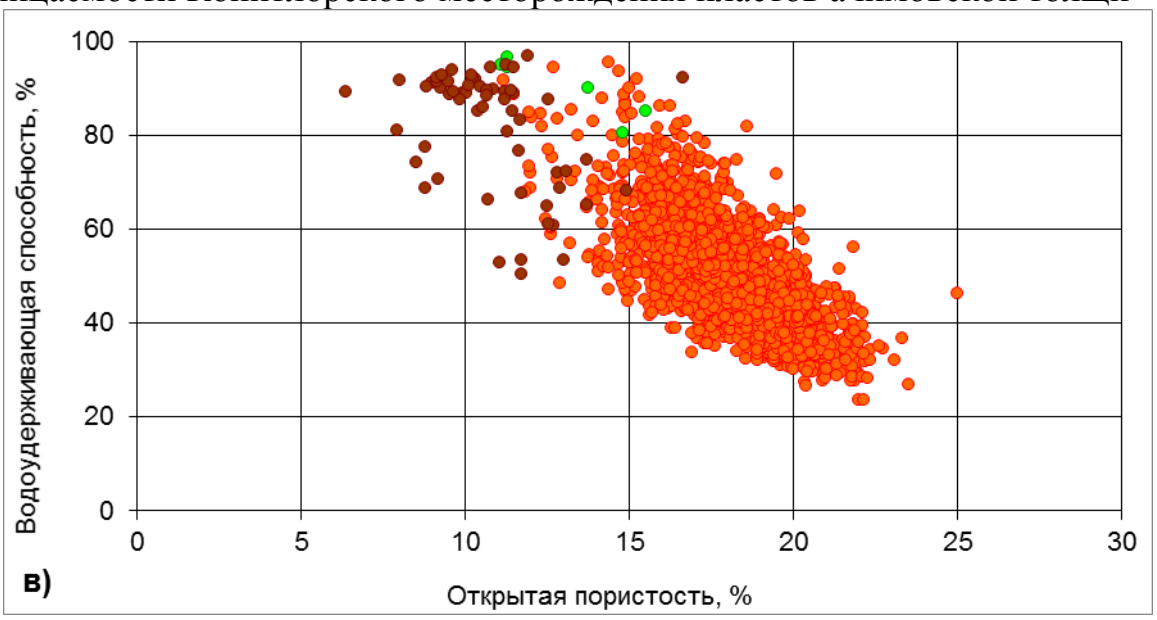


Рисунок 4– График зависимости водоудерживающей способности от открытой пористости Конитлорского месторождения пластов ачимовской толщи

Продуктивные отложения пласта АЧ1-5 относятся к коллекторам IV и V классов по классификации А.А. Ханина. По литологическим характеристикам и фильтрационно-емкостным свойствам выделено три основных литолого-петрофизических типа пород: в отличие от верхних пластов, в ачимовских отложениях песчаники и алевролиты по коллекторским и литологическим свойствам характеризуются едиными связями между петрофизическими параметрами и поэтому объединены в один литолого-петрофизический тип – «песчано-алевритовые породы»; породы с повышенным содержанием глинистого и карбонатного материала не являются коллекторами и объединены в «глинистые алевролиты, песчаники и аргиллиты» и «песчаники и алевролиты с карбонатным цементом» [4].

Результаты средних значений фильтрационно-емкостных и литологических параметров пород по литолого-петрофизическим типам представлены в таблице 1.

Коллекторские свойства пласта АЧ1-5 охарактеризованы по разрезам 37 продуктивных скважин. Разрез продуктивной части пластов ачимовской толщи представлен коллекторами IV и V классов (частота встречаемости 47 и 51 %).

Изученная нефтенасыщенная толщина составляет 262,8 м, на один метр которой приходится 5,6 определений $К_п$ и около четырёх определений $К_{пр}$ и $К_{вс}$, то есть по керну пласты изучены детально, средние параметры достаточно достоверны. Средние ФЕС составляют: $К_{пр}$ – $12,8 \cdot 10^{-3}$ мкм^2, $К_п$ – 18,2 %, $К_{вс}$ – 48 %, в том числе по продуктивной части – $17,6 \cdot 10^{-3}$ мкм^2, 18,6 % и 46 % соответственно. В большинстве случаев (частота встречаемости – 76 %) изученные породы имеют близкую пористость – 16–20 %, породы с $К_п$ более 20 % составляют 17,5 %; по нефтенасыщенной части выше доля пород с пористостью более 20 % – частота встречаемости 25%. Водоудерживающая способность пласта в среднем составляет 48 %, по нефтенасыщенной части – 46 % [5].

Таким образом, можно сказать, что наиболее высокие значения коэффициента палеодинамической активности среды седиментации (зоны улучшенных коллекторов) приурочены к подводящим каналам (стоковые течения) и к центральным частям глубоководных конусов выноса, проработанных вдольсклоновыми течениями [4]. Коллекторские свойства, зависят от гранулометрического состава, цементирующего материала и палеоэнергетики водного седиментоформирующего потока. Нефтенасыщенные коллекторы высокопористые, хорошо проницаемые с большой продуктивной мощностью.

Таблица1– Средние значения и изменчивость коллекторских свойств по продуктивному пласту АЧ1-5 Конитлорского месторождения

Пласт, часть пласта	Пористость, %								
	Число скважин	Эффективная толщина, м	Количество образцов	Количество определений	Количество определений на 1м эфф. толщины	Минимальная	Максимальная	Средняя	Коэффициент вариации
в целом:	64	626,2	2638	3055	4,9	14,1	26,8	18,2	0,090
нефть	37	262,8	1254	1471	5,6	14,1	23,7	18,6	0,094
вода	45	363,4	1384	1584	4,4	14,2	26,8	18,0	0,083
	Проницаемость, 10^{-3} мкм^2								

	Число скважин	Эффективная толщина, м	Количество образцов	Количество определений	Количество определений на 1м эфф. толщины	Минимальная	Максимальная	Средняя	Коэффициент вариации
в целом:	64	620,4	2638	2142	3,5	0,4	333	12,8	1,540
нефть	37	261,6	1254	1056	4,0	0,7	333	17,6	1,397
вода	45	358,8	1384	1086	3,0	0,4	141	9,4	1,281

Продолжение таблицы 1

	Водоудерживающая способность, %								
	Число скважин	Эффективная толщина, м	Количество образцов	Количество определений	Количество определений на 1м эфф. толщины	Минимальная	Максимальная	Средняя	Коэффициент вариации
в целом:	64	622,8	2638	2143	3,4	24	75	48	0,185
нефть	37	262,0	1254	1009	3,9	24	71	46	0,184
вода	45	360,8	1384	1134	27	75	50	0,174	0?174

Список литературы:

1. «Методические указания по комплексированию и этапности выполнения геофизических, гидродинамических и геохимических исследований нефтяных и нефтегазовых месторождений». РД 153 – 39.0 – 109 – 01. Москва, 2002.

2. Бородкин Н.В., Модель формирования и текстурные особенности пород ачимовского комплекса севера Западной Сибири : учебное пособие / В. Н. Бородкин, А. Р. Курчиков, А. В. Мельников, А. В. Храмцова. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2011. – 84 с. ISBN 978-5-9961-0367-6

3. Гладышева Я.И., Анализ среднеюрских отложений севера Западной Сибири для оценки риска бурения глубоких скважин / Я. И. Гладышева. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2012. – 84 с. ISBN 978-5-9961-0592-2

4. Лебедев Б.А. «Разработка методики определения эффективной мощности и пористости для различных типов коллекторов ачимовской толщи». СПетербург,1991г., 2 книги.

5. Моисеев В.Д., Боркун Ф. Я., Кучеров Г.Г. “Петрофизические особенности коллекторов ачимовских отложений”.- М.: ИРЦ Газпром. НТС. “Геология, бурение, разработка и эксплуатация газовых и газоконденсатных месторождений”. №3, 2001

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ, ПОЛУЧЕННЫХ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ ЖИВОТНОВОДСТВА

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

Аннотация. В работе рассмотрены вопросы получения твердых и жидких органических удобрений при переработке отходов животноводства и птицеводства. Показана технологическая линия по получению органических удобрений и теоретически обоснована экологическая безопасность их применения.

Ключевые слова: отходы животноводства, метод метанового сбраживания органических отходов, органические удобрения, экологическая безопасность.

В настоящее время большое внимание уделяется утилизации отходов и обеспечению экологической безопасности при переработке и использовании их в народном хозяйстве. Качество используемых в России агрохимикатов регламентируется в соответствии с требованиями, представленными в нормативных документах [1, 2, 3, 4, 5].

Цель исследований – об0снование экологической безопасности при использовании органических удобрений, полученных при переработке органических отходов животноводства.

Методы исследований были выбраны полевые на территории размещения биогазовой установки УГБ 25 и теоретические, по изучению нормативной документации.

Полевые исследования проведены в производственных условиях на земельном участке, находящемся в собственности ООО «КомплеСУ» и расположенном в Оренбургской области, с. Нижняя Павловка, на 23 км. автодороги Оренбург-Илек. На площадке установлены 6 модулей контейнерного типа для получения биогаза и органических удобрений в результате помета навоза крупного рогатого скота и помета птицы. Утилизация будет проводиться с использованием биогазовой установки УГБ 25.

Технология утилизации отходов агропромышленного производства основана на методе метанового сбраживания органических отходов. Процесс переработки осуществляется в условиях анаэробного дигерирования сырья в биотермическом реакторе, приводящая к образованию биогаза и экологически безопасного твердого удобрения Микс-грунт и жидкого удобрения эффлюент по ГОСТ 33380-2015.

Привезенные органические отходы в количестве не более 1 т помещаются в приемный подземный герметичный резервуар объемом 9м^3. Из приемных

резервуаров отходы насосами подают в резервуар гомогенизации, в котором производят смешение отходов сельхозпредприятий и белковых отходов до однородного состояния и разбавляют теплой водой из газового котла. Подготовленный в резервуаре гомогенизации инфлюент с помощью насоса поступает в метантенк, где происходит его кислотное разложение и анаэробное брожение. Длительность кислотного разложения и анаэробного брожения составляет 5 суток. В результате анаэробного брожения образуется биогаз, который после осушки направляется в газгольдеры и эффлюент.

Эффлюент из метантенка дренируется резервуар-отстойник, где он разделяется жидкую (фугат) и твердую (шлам) фракции, которые используются в качестве основы для изготовления биопрепаратов серии "МИКС+”.

При использовании технологии важно соблюдение определенных параметров технологического процесса: соотношение азота и углерода, уровень кислотности, размер элементов вещества, температура, масса, поэтому для компостирования используется сырье по ГОСТ 31461-2012 Помет птицы и ГОСТ 26074-84 Навоз жидкий. Технология отвечает требованиям экологической безопасности.

Содержание токсичных веществ в «ЭкоТерра» соответствует ГОСТ 33830-2016 [5], поэтому загрязнение почв при соблюдении установленных требований не прогнозируется. Химический состав «ЭкоТерра не противоречит химическому составу подобных органических удобрений, на которые имеются ГОСТ:

Нормы внесения органических отходов регламентируются ГОСТ Р 53117-2008. Поэтому при необходимости условия использования на разных типах почв могут оговариваться.

С учетом того, что органические удобрения вносятся один раз в 3 года, с учетом нормы внесения удобрений на 1 га и слоя почвы для их распределения, загрязнения почвы и, соответственно получаемой сельскохозяйственной продукции, наблюдаться не будет.

Загрязнение почвы зависит от нормы внесения, но в ГОСТ 33830-2016 говорится, что применение удобрений в рекомендуемых дозах не должно приводить к превышению в объектах окружающей среды предельно допустимых концентраций веществ. Исследование нормативов допустимого воздействия на окружающую среду при в полевых и лабораторных условиях использовании твердого удобрения Микс-грунт и жидкого удобрения «ЭкоТерра» стало целью наших дальнейших научных работ.

Таким образом, в нормативной документации представлены нормативы допустимого воздействия на окружающую среду при использовании твердого удобрения Микс-грунт и жидкого удобрения «ЭкоТерра», при соблюдении которых обеспечивается экологическая безопасность.

Список литературы

1. СП 1.2.1170-02 «Гигиенические требования к безопасности агрохимикатов».

2. ГОСТ Р 55570-2013 Удобрения органические. Биокомпосты. Технические условия. Дата актуализации: 01.01.2019
3. ГОСТ 34102-2017 Удобрения органические на основе органогенных отходов растениеводства и предприятий, перерабатывающих растениеводческую продукцию. Технические условия.
4. ГОСТ Р 56004-2014 Удобрения органические. Вермикомпосты. Технические условия
5. ГОСТ 33830-2016 Удобрения органические на основе отходов животноводства. Технические условия.

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ИЗУЧЕНИИ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЛОКАЛЬНЫХ ЭТНОКУЛЬТУРНЫХ ГРУПП СТАРООБРЯДЦЕВ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

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

В настоящее время геоинформационные технологии могут быть применены во всех сферах человеческой деятельности, в том числе и в этнокультурной географии. Их применение позволяет существенно облегчить и улучшить сбор, распространение и использование геоданных и картографирования [1, 2].

В данной работе использование геоинформационных технологий позволит выявить историко-географические аспекты расселения старообрядцев Оренбургской области и структурировать современные этнокультурные ареалы с использованием системы Д. Мейнига, выделить этапы формирования её элементов [3, 4].

Для решения задачи нами была применена программа «ArcGIS for Desktop», в частности, приложение «ArcMap». Основой для создания карты послужили данные, взятые с независимого информационного ресурса «GIS-Lab»: границы Оренбургской области; субъектов, имеющие общие границы с Оренбургской областью (Саратовская, Самарская, Челябинская области; Республики Татарстан и Башкортостан) [5]. Кроме этого были скачаны данные о расположении рек ранее упомянутых субъектов России. С сайта «DIVA-GIS» - организации, предоставляющей бесплатно пространственные данные для всего мира (например, государственные границы, реки, спутниковые изображения), нами были скачаны данные административно-территориального деления и расположения рек Республики Казахстан.

Пространственные данные Оренбургской области и соседних территорий с расположением рек всех ранее описанных субъектов России выглядят следующим образом (Рисунок 1).

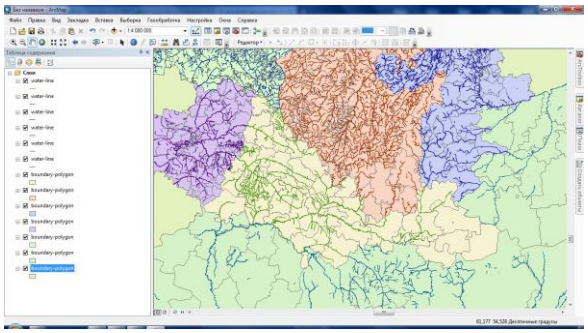


Рисунок 1 – Территория Оренбургской области и соседних субъектов

Далее в таблице содержания программы для удобства мы создали новые составные слои («Реки» и «Территории») и сгруппировали слои, подписав их принадлежность к тому или иному субъекту и государству.

Для того чтобы карта не была перегружена информацией нам не интересной в рамках нашей работы, было предпринято следующее:

- удалены территориальное деление (районы) всех субъектов РФ и Казахстана;
- отредактированы слои рек (удалены, так как часть рек не впадают в следующее по рангу реку, что мешает более наглядно представить данные и информация выглядела бы некорректно). Следует отметить, что это была одна из самых трудных задач в нашей работе, так как нам пришлось не только удалять объекты, но и практически заново оцифровать;
- оцифрованы государственная граница (одна из самых протяженных в России), а также областные и республиканские границы;
- добавлен слой «водоемы», расположенные на территории Оренбургской области;
- изменению подверглись цвета слоев, именуемые в нашей работе как «Реки» (присвоен синий) (Рисунок 2).

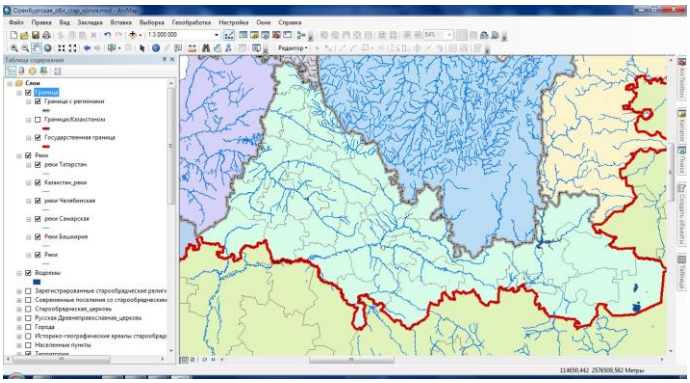


Рисунок 2 – Территория Оренбургской области

Следующий наш шаг был связан с добавлением той информации, которая была получена в ходе полевых исследований проводимые в течение ряда лет в районах проживания староверческого населения Оренбургской области: указании населенных пунктов Оренбургской области, население которых придерживается старообрядчества. Для этого мы добавили данные слоя «Населенные пункты Оренбургской области» (впоследствии переименованный на «Современные поселения со старообрядческим населением (человек)»), а уже в таблицу атрибутов шейп-файла добавили поле, в котором указывали количество старообрядцев.

Двойным нажатием на слой, мы «вызвали» вкладку «Свойство слоя» и выполнили ряд операций:

1. В разделе Градуированные символы во вкладке «Значение» указали поле, в котором указано количество старообрядцев проживающих в Оренбургской области в настоящее время.

2. Квалифицировали наш количественный объем информации на 5 классов.

3. Изменили цвет символа, указав красный цвет.

4. В разделе «Подпись» вручную указали диапазоны, которые будут отображены в условных обозначениях карты (Рисунок 3).

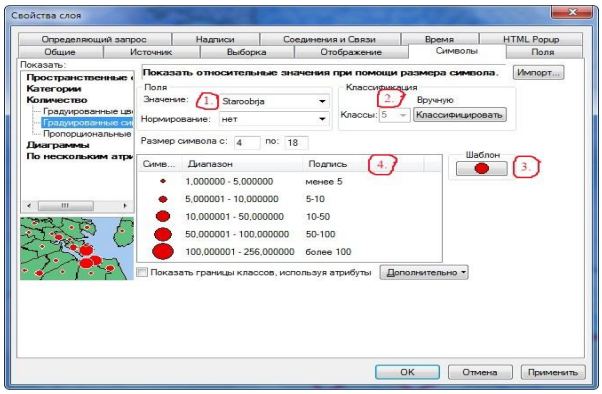


Рисунок 3 – Вкладка Свойство слоя «Современные поселения со старообрядческим населением (человек)»

Результатом проделанных выше операций стала следующая карта (Рисунок 4).

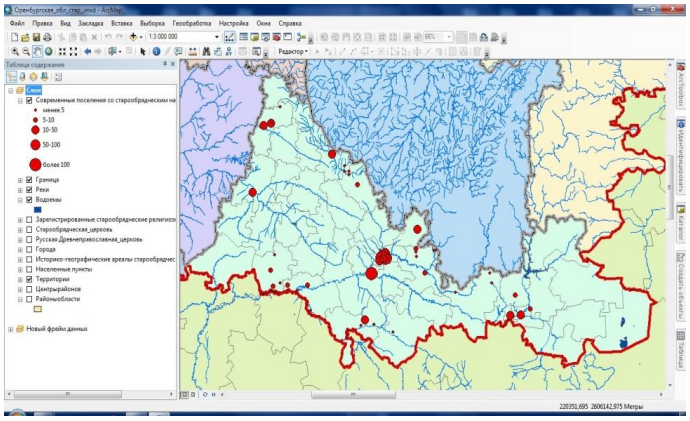


Рисунок 4 – Современные поселения со старообрядческим населением

Далее мы создали новые точечные слои, в котором указали зарегистрированные старообрядческие организации (2018 г.). По данным нашего исследования к ним относятся следующие организации: Русская Древлеправославная церковь (Оренбург, Новотроицк, с. Елатомка, Бугуруслан) и Русская Православная Старообрядческая церковь (Оренбург, Орск, Бузулук).

Для большей наглядности символы созданных слоев старообрядческих организаций мы конвертировали в представления. Для этого воспользовались

пунктом меню «Конвертировать символы в представления». Затем, нажав правой кнопкой мыши, вызвали меню «Свойства слоя» раздел символы. У нас появился подпункт «представления», в котором содержатся маркеры слоев (Рисунок 5).

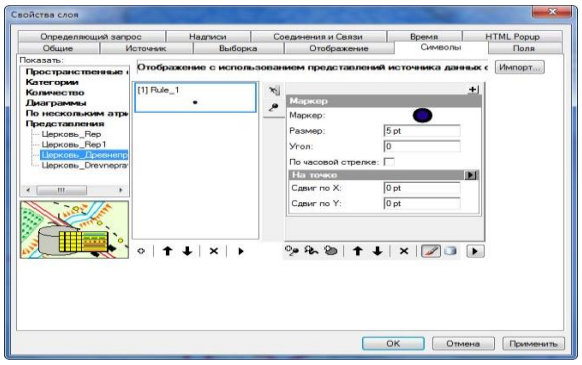


Рисунок 5 – Меню «Свойства слоя» Русская Древлеправославная церковь

Затем, кликнув дважды левой кнопкой мыши по значку, у нас появилось меню «Выбор маркеров представлений» (Рисунок 6).

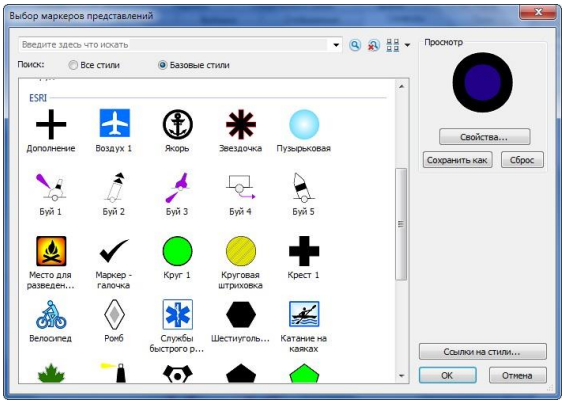


Рисунок 6 – Вкладка «Выбор маркеров представлений»

Щелчком мыши, нажав на пункт «Свойства», мы перешли в следующий раздел: «Редактор маркеров». С помощью инструментов, расположенных в верхней части справа, мы удалили символ «Окружность» и нарисовали символ, более подходящий для изображения на нашей карте (Старообрядческий крест) (Рисунок 7, 8).

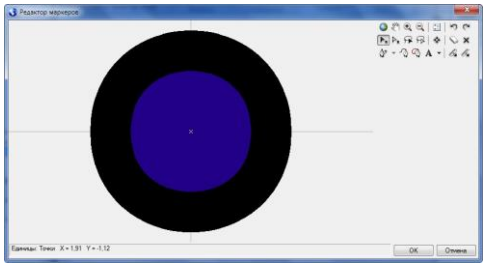


Рисунок 7 – «Редактор маркеров»

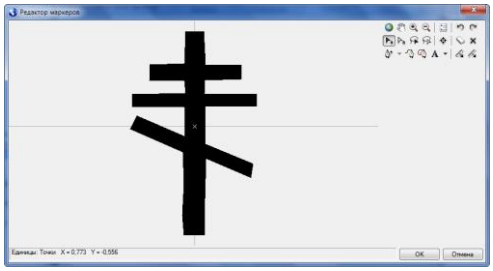


Рисунок 8 – Символ «Старообрядческий крест»

Так как у нас в работе два типа старообрядческих организаций символам «Старообрядческий крест» мы придали черный и светло-желтый цвета. Вызвав панель инструментов «Редактор» мы запустили сеанс редактирования слоя «Русская Древлеправославная церковь» и выбрали инструмент «Редактировать». С его помощью мы расположили представления («Кресты») так, чтобы они в дальнейшем не перекрывали символы «Поселения» и их наименования (Рисунок 9).

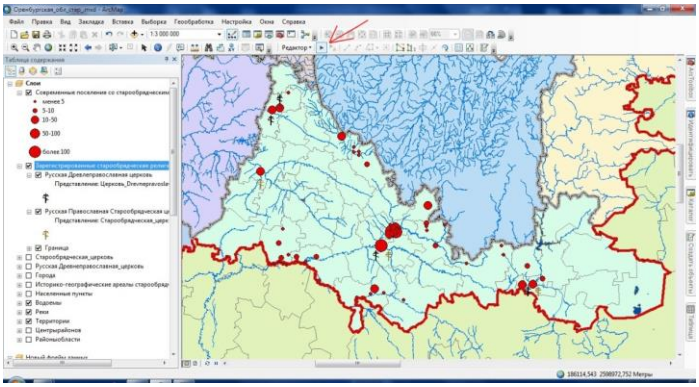


Рисунок 9 – Расположение символов представлений после редактирования

Далее мы создали новый шейп-файл (тип объекта – Полигон). Выбрали его в панели инструментов «Редактор» и оцифровали историко-географические ареалы старообрядческого населения на территории области (центральный (ядро), ареал преобладания (домен), периферийный (сфера влияния) и ареал-островок (изоляты) (по Д. Мейнигу) [3] (Рисунок 10).

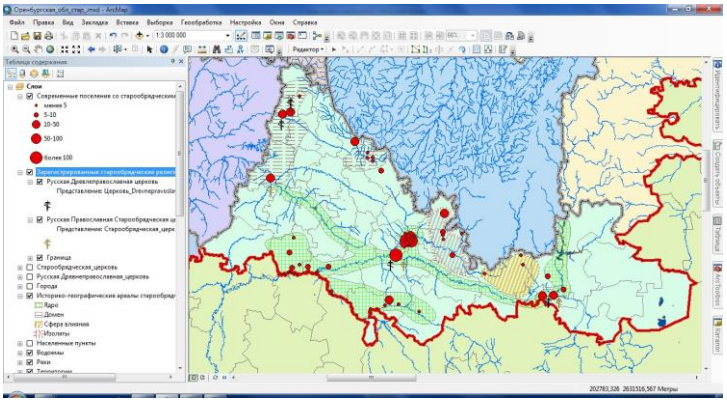


Рисунок 10 – Историко-географические ареалы старообрядческого населения

На предыдущем рисунке видно большое скопление поселков со старообрядческим населением в Сакмарском районе. Вследствие этого простому обывателю может показаться, что это один пунсон. Чтобы показать, что это не так (более 5 населенных пунктов), в таблице содержания нами был создан Новый фрейм данных, куда были скопированы следующие слои:

старообрядческие поселения, ареалы старообрядческого населения, старообрядческие организации, реки Оренбургской области. С помощью этих нехитрых манипуляций мы сможем на карте показать врезку, на которой будет изображены населенные пункты Сакмарского района в более крупном масштабе.

На панели инструментов приложения «ArcMap» мы выбрали пункт «Вид компоновки», которое позволяет работать с элементами в компоновке карты помимо содержащихся в ней данных.

Далее выбрали пункт «Вставка>текст» и подписали на карте территории областей, республик. Нажав левой кнопкой мыши (выделили текст), а затем правой в меню свойства текста выбрали пункт свойства (Рисунок 11).

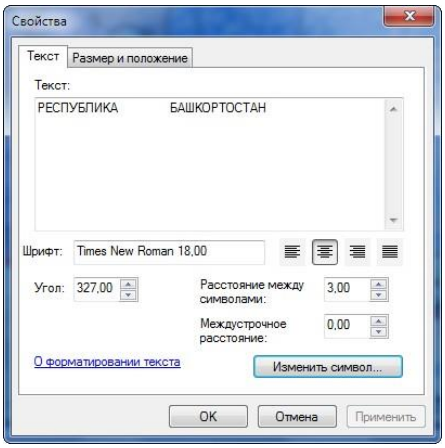


Рисунок 11 – Меню свойства текста «Республика Башкортостан»

Далее выбрали «Изменить символ». В появившемся окне заменили шрифт текста на «Times New Roman» и размер текста 18. Снова выбрали пункт «Изменить символ», где в окне «Редактор» нажали на пункт «Маска» и указали стиль текста: «Гало» (Рисунок 12, 13).

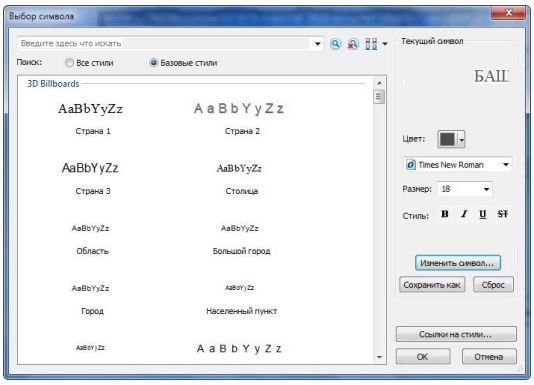


Рисунок 12 – Изменение шрифта текста

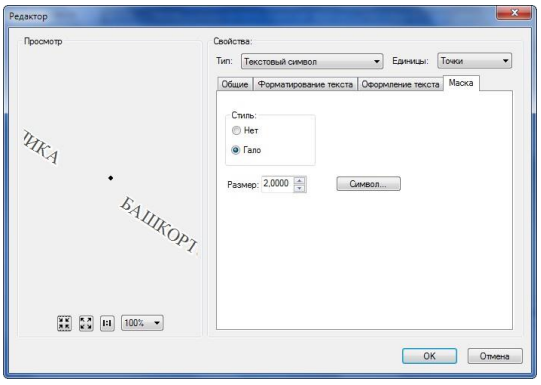


Рисунок 13 – Указали стиль текста

Во вкладке «Форматирование текста» увеличили расстояние между символами (5) (Рисунок 14).

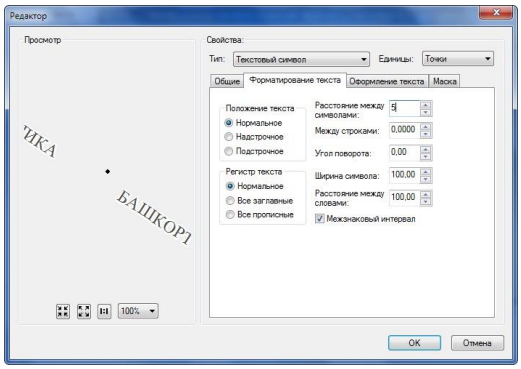


Рисунок 14 – Изменение расстояния между символами

Выбрали пункты «Вставка>стрелка севера» и соответственно из некоторого числа рисунков, указывающих направление на север, указали нам понравившийся (Рисунок 15).

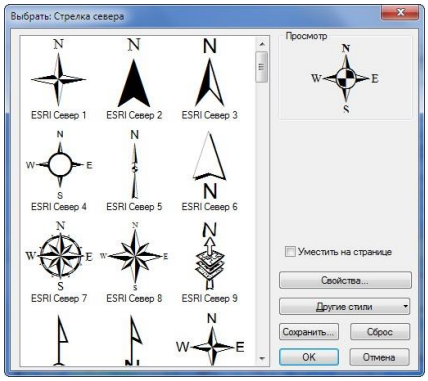


Рисунок 15 – Выбор рисунка, указывающий направление на север

Выбрав те же пункты, описанные выше, мы добавили к карте масштабную линейку, текст масштаба, легенду.

Нажимаем правой кнопкой мыши на фрейм данных Слои. В появившемся окне указываем на пункт «Свойства». В окне «Свойства фрейма данных» в разделе Сетки создаем сетку меридианов и параллелей (Рисунок 16).

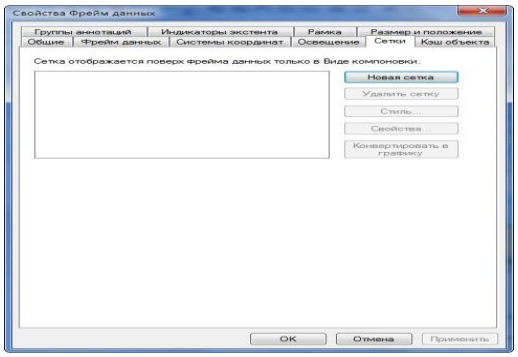


Рисунок 16 – Создание картографической сетки

Результатом всех вышеописанных действий стала карта, которая может быть использована в учебном процессе вузов при подготовке специалистов-географов и учителей географии в преподавании курсов географии религий, географии культуры, географии населения, а также туристическими компаниями и в краеведческой работе (Рисунок 17).

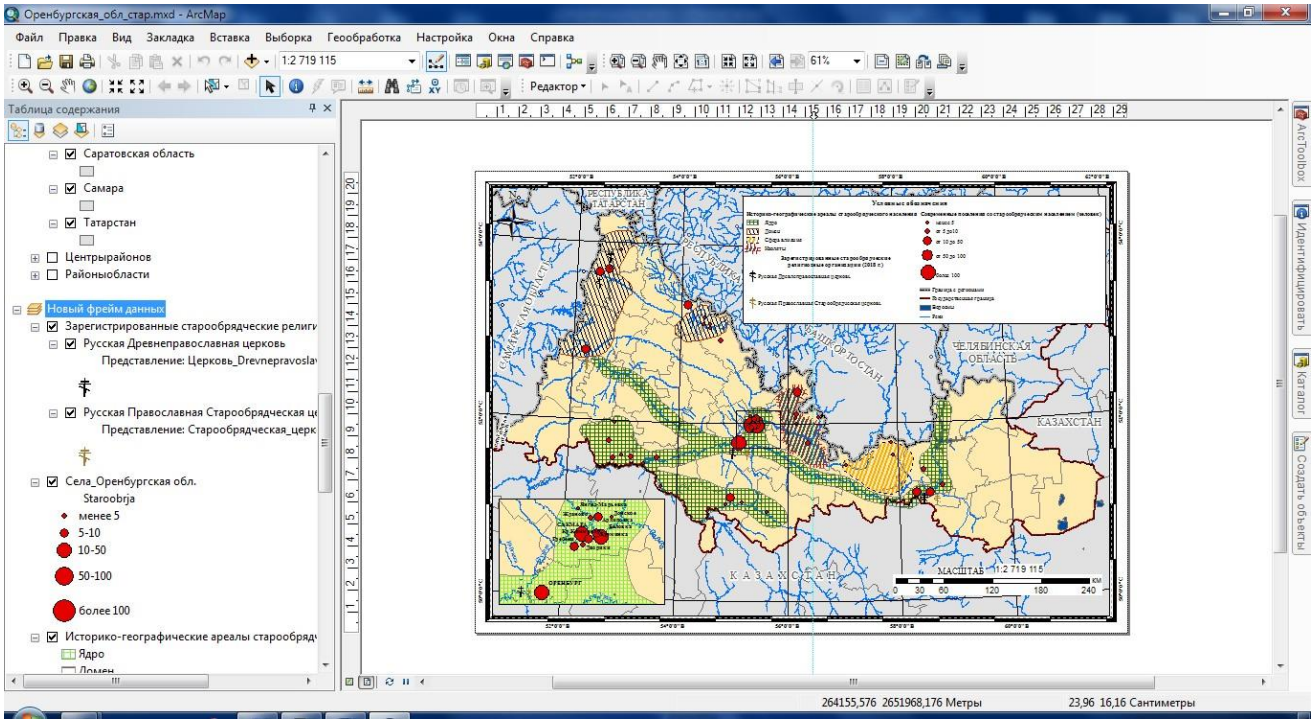


Рисунок 17 – Расселение старообрядцев Оренбургской области

Список литературы

1. Дергачев, В.А. Регионоведение / В.А. Дергачев, Л.Б. Вардомский. – Москва: Юнити, 2015. – 463 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114497 (дата обращения: 22.11.2019). – Библиогр. в кн. – ISBN 5-238-00765-5.

2. Геоинформатика: толковый словарь основных терминов / под ред. А.М. Берлянта, А.В. Кошкарева. – М.: ГИС – Ассоциация, 1999. – 204 с. ISBN 5-89227-019-X.

3. Meinig D.W. The Mormon culture region: strategies and patterns in the geography of the American West, 1847-1967// Annals of the Association of American Geographers. 1965. Vol. 55. P. 191- 220.

4. Герасименко, Т.И., Межкультурное взаимодействие как фактор трансформации локальных этнокультурных групп (на примере старообрядцев Оренбургской области) / Т.И. Герасименко, О.В. Попова // Гуманитарный вектор. – 2019. – Т. 14. - № 2. – С. 123-133. DOI: 10.21209/1996-7853-2019-14-2-123-133. ISSN 1996-7853. ISSN 2542-0038 (Online).

5. Географические информационные системы и дистанционное зондирование. Режим доступа: http://gis-lab.info/ (дата обращения: 22.11.2019).

КОМБИНИРОВАННАЯ ДЕШИФРАЦИЯ АЭРОФОТОСНИМКОВ КАК МЕТОД ОПТИМИЗАЦИИ ЗЕМЕЛЬНОГО КАДАСТРА

Глебова Е.В., Комлева Е.А., Музеева А.Б.,
Саватеева Е.Е., Ашиккалиев А.Х.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Аннотация. Аэрофотосъемка и дешифрирование снимков предназначены для упрощения процедур мониторинга и инвентаризации земель. При этом, по сравнению с традиционной инструментальной съемкой, значительно снижаются финансовые затраты и повышается производительность работ. Учитывая колоссальные земельные ресурсы нашего государства и непрерывные модификации объектов земельного рынка, вопрос мобильной инвентаризации посредством аэрофотодешифрации в целях ведения государственного кадастрового учета земель набирает все большую актуальность.

Ключевые слова: дешифрирование, земельный кадастр, комбинированный метод, аэрофотоснимок.

Данные, полученные в процессе дешифрирования снимков, используют для создания планов о состоянии и использовании земель, геоинформационных систем. Информация, содержащаяся в них, необходима для оформления прав собственности, наблюдения за эксплуатацией земель, определения местоположения конкретного участка и т.п. То есть планово-картографические материалы и информационные базы данных составляют основу ведения государственного земельного кадастра. [2]

Дешифрирование следует выполнять в соответствии с общепринятыми требованиями или методическими рекомендациями, разработанными для конкретных хозяйственных задач. В современной фотограмметрии различают полевой, камеральный и комбинированный методы дешифрации. При полевом методе производят ситуационную сверку элементов местности с аэрофотопланом или отдельным снимком. Камеральное дешифрирование аэрофотоматериала основано на распознавании съемочных объектов в камеральных условиях с использованием специализированного тереоскопического оборудования.

Под комбинированным дешифрированием следует понимать камеральную регистрацию границ площадных ситуационных элементов на обработанном и скомпонованном ортофотоплане, с последующей точечной инвентаризацией характерных объектов. При соблюдении всех норм и правил по проведению аэросъемки, а также дешифрации полученных снимков вполне возможно обеспечение необходимой точности, например, для нужд земельного кадастра.

На увеличенных фотоматериалах производят дешифрирование комбинированным методом. Масштаб задается с соответствием условий создаваемого плана. Так материалы или их фрагменты межселенных областей устанавливаются в масштабе 1:10000, малоосвоенные регионы - 1:25000, кадастровые планы поселков в масштабах 1:500...1:2000. [5, 9]

Для создания карт на области со слабовыраженными и не просматривающимися формами рельефа, т. е. равнинные районы применяется комбинированный способ аэрофототопографической съемки. Бесспорно определяют распознаваемые области окрестности камерально. Остальную информацию по объектам на местности получают с помощью дополнительных наземных и воздушных съемок.

План работ и последовательность его выполнения определяется обеспеченностью картографическими материалами, изученностью области съемки и знакомством с характером ландшафта. [1]

Подготовительные работы при дешифрировании снимков. Для кадастровых целей и инвентаризации земель дешифрирование снимков имеет характерные особенности, определяемые своеобразностью получаемой информации. Поэтому значительным и ответственным этапом в полном комплексе работ является подготовительный. Ошибки в просчетах, допущенные на данном этапе могут привести к увеличению сроков выполнения работ, дополнительным затратам, как материальным, так и трудовым. Конечная стоимость продукта может в разы возрасти.

Технология дешифрирования снимков в кадастровых трудах производится в две стадии: камеральной подготовки и полевого исследования местности. Первая стадия проходит так: дешифрируют все объекты, отображающиеся на опорном плане с помощью подготовленных материалов. Так же обозначают границы областей, дешифрирование которых не вызывает подозрения, границы селений, кадастровых объектов, массивов и кварталов. Далее находят и устанавливают объекты, объективность дешифрирования которых была низкой на первой стадии, а также диагностируют все камеральные дешифрированные области. Если какие-то объекты не отобразились, выполняют досъемку. [6, 7, 8]

Комбинированный способ представляет возможность снизить трудовые затраты чертежных работ на местности, уменьшить время работ, проводимых в полевых условиях при единовременном увеличении подлинности, множества сведений и безошибочности итогов дешифрирования. Этап на местности дешифрирования проводят квалифицированные специалисты с содействием членов местных администраций.

Дешифрирование границ населенных пунктов реализовывают в таком же роде. На увеличенных изображениях (фрагментах) по согласованным на этапе организации документам наносят и подписывают поворотные точки границ селений и границ кадастровых зон. Их нанесение конкретизируют на местности в пребывании члена администрации. Истинность установления и нанесения

границ подтверждают на каждом дешифрированном фрагменте печатями и подписями членов администрации, главного архитектора города (района).

Дешифрирование границ землепользований— серьезная, непростая и юридически важная часть работ на местности. Положение поворотных точек и межевых знаков границ участков предопределяют в натуре и уточняют на фрагментах вместе с членом местной администрации и в присутствии землевладельца. При этом определяют и наносят на снимки границы участков по их фактическому использованию. Если поворотные точки не изобразились на фрагменте или не распознаются, то для их нанесения делают измерения рулеткой от ближних трех хорошо заметных контурных точек.

В компьютерных технологиях обработки фрагментов при кадастровых съемках и инвентаризации земель применяют два способа отображения не изобразившихся объектов по итогам измерений на местности. В первом способе объекты наносят на снимок, выведенное на мониторе компьютера, после фотограмметрических преобразований снимков. Во втором случае фотограмметрически преобразованные снимки распечатывают на принтере. Получают одномасштабные изображения на бумаге, а далее по итогам измерений плохо заметные объекты наносят на местности. [3, 4]

В границах земельных участков показывают жилые помещения и строения. При этом должно выполняться условие — размещение здания и сооружения определяется по его основанию. В зависимости от вариантов изображения построек применяют разные способы их нанесения на крупномасштабных снимках.

Таким образом, комбинированный способ дешифрирования включает в себя процессы и технологические способы. В первом из них изначально делают камеральное дешифрирование, а затем доделывают сложные участки на местности с одновременным контролем итогов камерального дешифрирования. Во втором случае изначально делают избирательное полевое дешифрирование вдоль транспортных путей, после камеральное с использованием дешифрированных фрагментов в качестве эталонов. Комбинированное дешифрирование включает плюсы первых двух способов, и вследствие чего обладает наибольшей истинностью, правдивостью информации, что как раз нужно при проведении земельно-кадастровых работ.

Список литературы

1. Особенности структуры природопользования в Оренбургской области / И.Г. Яковлев, В.П. Петрищев - Степи Северной Евразии Материалы V Международного симпозиума: институт степи УрОРАН, 2009, С. 757-759.

2. Фотограмметрия и дистанционное зондирование территории: учеб. пособие / В.Ф. Булавицкий, Н. В. Жукова. - Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2016. - 113 с. - ISBN 978-5-7389-2089-9.

3. Геоинформатика: в 2 кн: учеб. для вузов / под ред. В.С. Тикунова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Академия, 2008. - (Высшее профессиональное

образование). - ISBN 978-5-7695-4199-5 / Кн. 1: 2008. - 384 с.: ил - ISBN 978-5-7695-4197-1.

4. Фотограмметрия в промышленном и гражданском строительстве / В.М. Сердюков. - М.: Недра, 1977. - 246 с.

5. Фотограмметрия и дешифрирование снимков: учебник / Н. Д. Ильинский, А.И. Обиралов, А.А. Фостиков. - М.: Недра, 1986. - 376 с.: ил. - Библиогр.: с. 367-371.

6. Фотограмметрия и дистанционное зондирование [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению учебно-исследовательской работы студентов / О.Ф. Кузнецов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун.", Каф. город. кадастра. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.83 Мб). - Оренбург: ОГУ, 2017. - 82 с. - Загл. с тит. экрана. - AdobeAcrobatReader 6.0.

7. Дешифрирование снимков: методические указания к выполнению лабораторных работ / Н.Г. Крутов, рец.: Т.К. Карандашева – Вологда: ВоГУ, 2014. – 55 с.

8. Аэрофотосъемка земельного участка в целях оптимизации земельного кадастра / Ашиккалиев А.Х., Канайкина О.А., Аршимбаева А.Б. / В сборнике: Материалы конференций ГНИИ "НАЦРАЗВИТИЕ". Сборник избранных статей / Санкт-Петербург, ГНИИ "НАЦРАЗВИТИЕ", Июнь 2018 г. С. 35-38с.

9. Гиперспектральное зондирвание земли. Использование беспилотных летательных аппаратов / Ашиккалиев А.Х., Артеменко А.В., Суттер А.С. // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: сборник научных трудов всероссийской научно-методической конференции [электронный ресурс]. - Оренбург, 2019; С 58 -61.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В РАЙОНЕ РАЗМЕЩЕНИЯ СТРУКТУРНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ООО «ГАЗПРОМ ДОБЫЧА ОРЕНБУРГ»

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

ООО «Газпром добыча Оренбург», является многопрофильным предприятием, осуществляющим деятельность по добыче, транспортировке и производству углеводородов, содержащих сероводород, меркаптаны и другие опасные компоненты. В результате производственной деятельности возникает потенциальная опасность возможного негативного воздействия на атмосферный воздух, благоприятное состояние которого составляет естественную основу устойчивого социально-экономического развития страны. В связи с этим, наблюдению за состоянием атмосферного воздуха в зонах влияния объектов газохимического комплекса уделяется особое внимание [1].

Оценка состояния атмосферного воздуха в районе размещения структурных подразделений ООО «Газпром добыча Оренбург» проводится в соответствии с требованиями стандартов ПАО «Газпром» и СТО 06-01 «Порядок осуществления производственного экологического контроля в ООО «Газпром добыча Оренбург» и осуществляется по результатам двух систем мониторинга.

Экоаналитический контроль проводится на основе данных полученных от стационарных постов, установленными в 17 населенных пунктах. Отбор проб осуществляется 4 раза в сутки в соответствии с ГОСТ 17.2.3.01-86 и РД 52.04.186-89. Анализ отобранных проб проводится ведомственными экологическими лабораториями ГПУ и ГПЗ. При производстве работ на участках трубопроводов химикоаналитической лабораторией УЭСП проводится контроль атмосферного воздуха в близлежащих населенных пунктах. Передвижные посты ГПУ, ГПЗ, УЭСП регулярно осуществляют подфакельное наблюдение. За 2018 год выполнено свыше 98 тыс. анализов проб. По всем контролируемым параметрам среднее содержание вредных веществ в атмосферном воздухе населенных пунктов сохраняется на уровне значительно ниже ПДК[2].

Автоматизированная система производственного экологического мониторинга атмосферного воздуха круглосуточно обеспечивает информацией о содержании сероводорода, диоксида серы, окислов азота, углеводородов и окиси углерода в воздушной среде 24 населенных пунктах (Краснохолм, Городище, Никольское, Дедуровка, Нижняя Павловка, Старица, 9 Января, Карачи, Пруды, Ивановка, Подгородняя Покровка, Холодные Ключи, Юный, Горный, Каргала, Бродецкое, Родничный Дол, Черноречье, Татищево, Зубочистка-1, Зубочистка-2, Шуваловка, Рычковка, Зауральный).

В ходе анализа выявлено, что в 2018 году при разрешенном выбросе 78,2 тыс. тонн в атмосферный воздух поступило 44,5 тыс. тонн загрязняющих веществ (56,9 %), что на 6,6 тыс. тонн меньше чем в 2017 году (рисунок 1).

В структуре выбросов ведущая роль принадлежала источникам газоперерабатывающего завода.

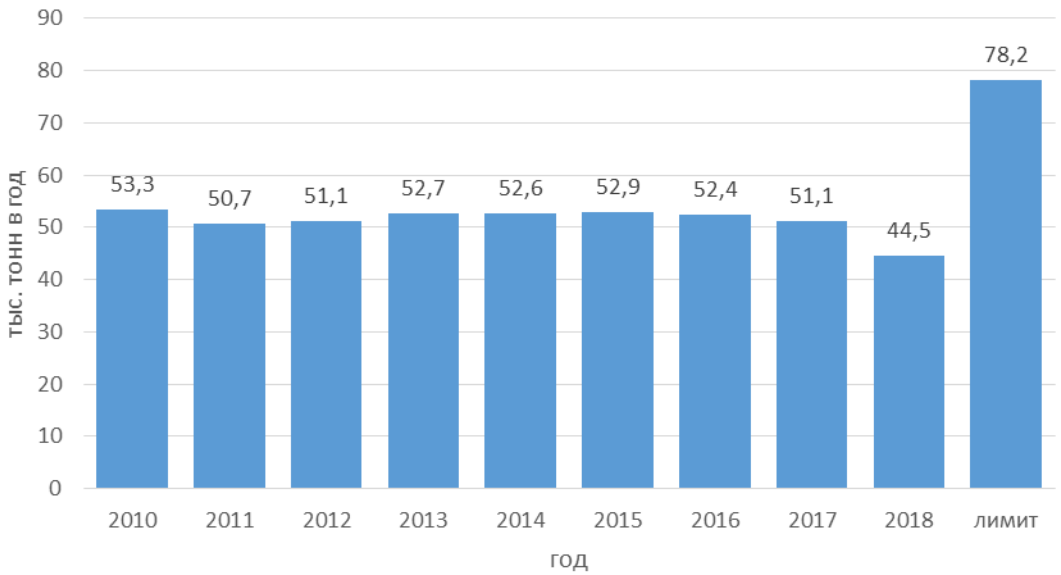


Рисунок 1 – Динамика выбросов ООО «Газпром добыча Оренбург»

По данным наблюдений, уровень загрязнения атмосферного воздуха на протяжении последних пяти лет остается стабильно низким.

Сверхнормативные выбросы составили 0,394 тыс. тонн (0,009 % от валового выброса) в результате инцидента, связанного с пропуском технологической среды (без возгорания) на трубопроводе масла абсорбции (дебутанизированного абсорбента) из колонны поз. 374С03 в ребойлер поз. 374Е11/19 технологической установки сепарации, абсорбционной очистки и осушки природного газа 1У-370 цеха очистки газов от сернистых соединений №3 газоперерабатывающего завода [3].

В целом, несмотря на низкий уровень загрязнения атмосферного воздуха в зонах производственной деятельности газохимического комплекса, в течение 2018 года в ООО «Газпром добыча Оренбург» поступило 60 обращений от населения с жалобами на запах, не свойственный местности. В 2017 году - 26 сообщений, что обусловлено увеличением в 2018 году числа дней с неблагоприятными метеорологическими условиями по сравнению с 2017 годом.

В ООО «Газпром добыча Оренбург» ежегодно планируются и осуществляются мероприятия, направленные на охрану атмосферного воздуха и снижение массы выбрасываемых загрязняющих веществ. Так, например, уменьшение выбросов оксидов азота на 19 % на объектах «добычи» связано со своевременным и качественным выполнением плановых ремонтов низкоэмиссионных камер сгорания газоперекачивающих агрегатов (ГПА) № 1,

2, 3 цеха № 2 ДКС-2 газопромыслового управления (ГПУ), что, в свою очередь, положительно повлияло на их техническое состояние и, соответственно, привело к снижению выбросов, в результате увеличения полноты сжигания топлива при работе ГПА [4].

Уменьшение выбросов метана в 2018 году на 20 % при технологических операциях на объектах «добычи» связано с уменьшением расхода продувочного газа, уменьшением количества продувок трубопроводов и оборудования, за счет реализации следующих мероприятий:

- исключение продувок нефтяных скважин на ФВД путем снижения давления в нефтяном сепараторе С-101Н за счет внедрения технологии двухступенчатой подготовки нефти на УКПГ-15 ГПУ;
- использование механизированного способа удаления с забоя скважины 102 УКПГ-2 скапливающихся жидкостных пробок для исключения продувок природного газа на амбар и ФВД УКПГ-2 ГПУ;
- внедрение технологии снижения давления остановленных технологических линий и шлейфов скважин газовыми эжекторами при выводе их в ремонт с использованием в качестве активного газа – газ Филипповского горизонта на УКПГ-15 ГПУ.

Таким образом, в ООО«Газпром добыча Оренбург» сложилась комплексная система управления охраной окружающей среды и экологической безопасностью, базирующаяся на постоянном анализе экологических проблем, планировании и внесении корректив в ее функционирование.

В 2019 году на основе корпоративных экологических целей ПАО «Газпром» в ООО «Газпром добыча Оренбург» реализуются основные экологические цели, в том числе снижение негативного воздействия на атмосферный воздух и, как следствие, применение современных технологий и совершенствование действующих производств позволило снизить выбросы загрязняющих веществ на тысячи тонн.

Список литературы

1. Морозова, З. Ш. Экологическая характеристика Оренбургской области [Электронный ресурс] // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : материалы Всерос. науч.-метод. конф., 29-31 янв. 2014 г., Оренбург. - Оренбург,2014. - . - С. 963-967.

2. Экологический отчет за 2010-2018 года ООО «Газпром добыча Оренбург». – Режим доступа: http://orenburg-dobycha.gazprom.ru/

3. Проект нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ) вредных веществ в атмосферный воздух для гелиевого завода ООО «Газпром добыча Оренбург». // ООО «ВолгоУралНИПИгаз». – Оренбург, 2015.

4. Сведения об охране атмосферного воздуха по форме 2-ТП (воздух) ГЗ ООО «Газпром добыча Оренбург» за 2014-2018 гг.

ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ В СИСТЕМЕ ПОЧВА-РАСТЕНИЕ В СТЕПНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

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

Роль химических элементов в формировании эколого-геохимических круговоротов вещества и энергии – это важный и далеко не изученный в экологии вопрос. Особое значение в настоящее время приобрели исследования экологической роли в функционировании биосферы химических элементов, входящих в группу тяжелых металлов. Низкие концентрации этих элементов (порядка $n \cdot 10^{-2}$ – $n \cdot 10^{-5}$%) крайне необходимы для жизнедеятельности растительных и животных организмов, активно участвуя в биологических процессах в составе биокатализаторов и биорегуляторов [3], высокие же оказывают на растения различные токсические действия [7, 8]. Химический состав растений во многом зависит от состава почв, на которых произрастают, но не повторяет его. Растения избирательно поглощают нужные им химические элементы в соответствии с физиологическими и биохимическими потребностями [9].

Цинк (Zn) выполняет в живых организмах многие биохимические функции. Наиболее важные из них – участие элемента в процессе размножения, а также в метаболизме углеводов, белков и фосфатов. У высших растений цинк накапливается, прежде всего, в семенах [4], концентрируясь в зародыше.

Диапазон содержания цинка в лесостепных, степных и сухостепных растительных сообществах и сопутствующих агросистемах Оренбургской области достаточно широк – 9,3-34,1 мг/кг сух. в-ва. Основная часть показателей цинка в растительных образцах находится в интервале «дефицита» (87%). Недостаток этого химического элемента, который ощущается при концентрации в молодых растениях менее 10-20 мг/кг сух. в-ва [5], приводит к «торможению» процесса формирования генеративных органов и образования семян. Особенно страдают от недостатка цинка зерновые и бобовые культуры, травы, фруктовые деревья. Обычно дефицит цинка у растений возникает на легких малогумусных почвах, при высоком содержании карбонатов и pH более 7.

Среднее содержание цинка в разнотравно-злаковых ассоциациях на черноземах выщелоченных и типичных – 23,73, в разнотравно-ковыльных ассоциациях на черноземах обыкновенных – 17,01, в ковыльно-типчаковых ассоциациях на черноземах южных – 15,11, полынно-типчаковых ассоциациях на темно-каштановых почвах – 13,88 мг/кг сух. в-ва. В данном ряду прослеживается закономерность уменьшения концентрации цинка с севера на юг, по мере смены почвенно-климатических зон.

Коэффициент биологического поглощения цинка (т.е. переход из почвы в растение) равен 0,27-0,72, что свидетельствует о биогенности этого элемента. Большинство видов растений обладают высокой толерантностью (терпимостью) к избытку цинка. Симптомом цинкового токсикоза является хлороз молодых листьев. При избыточном поступлении цинка наблюдается торможение притока меди и железа, что приводит к недостатку этих химических элементов в растении.

Среднее содержание валовых форм цинка в гумусных горизонтах почв Оренбургской области составляет 40,57 мг/кг, при колебаниях от 18,82 до 70,00 мг/кг. Данные других аналитических исследований свидетельствуют о достаточно высоких запасах валового цинка в черноземах Оренбуржья (50-55 мг/кг) [8]. Эти значения не выходят за пределы пороговых концентраций, а укладываются в норму, равную 30-70 мг/кг [5], при кларке почвы – 50 мг/кг [1].

Количество подвижного цинка составляет всего 0,16-0,58% от валовых запасов элемента. Причинами слабой подвижности цинка является биогенный характер накопления, избыток кальция в степных почвах, нейтральная и щелочная реакция среды. В таких условиях образуются нерастворимые цинкаты кальция, фосфаты и силикаты цинка. Среднее содержание подвижных форм цинка в гумусных горизонтах степных почв составляет 1,46 мг/кг, при колебаниях от 0,24 до 11,61 мг/кг. В черноземах выщелоченном и типичном содержание подвижного цинка несколько выше (0,61 и 0,51 мг/кг), чем в других почвах [2].

Медь (Cu) участвует в процессах фотосинтеза, синтеза гемоглобина, дыхания, перераспределения углеводов, восстановления и фиксации азота. Столь разностороннее участие объясняется способностью Cu, также как и Fe, Mn, Co, Mo, менять валентность. Медь, наряду с цинком, отвечает за процессы репродукции.

Необходимо отметить, что нижними пороговыми концентрациями, при которых возможны нарушения нормальной жизнедеятельности растений, являются величины <6-15 мг/кг сух. в-ва [6], а содержание меди в различных растительных сообществах Оренбургской области находится в интервале значений – 3,5-14,5 мг/кг сух. в-ва.

Нахождение большинства величин в пределах нижнего порогового диапазона подтверждают и более детальные расчеты среднего содержания меди в разнотравно-злаковых ассоциациях лесостепи на черноземах выщелоченных и типичных (7,29 мг/кг сух. в-ва), в разнотравно-ковыльных ассоциациях на черноземах обыкновенных (6,24 мг/кг сух. в-ва), в ковыльно-типчаковых ассоциациях на черноземах южных (6,13 мг/кг сух. в-ва), полынно-типчаковых ассоциациях на темно-каштановых почвах (5,15 мг/кг сух. в-ва). Причем, в данном ряду прослеживается такая же, как у цинка закономерность уменьшения концентрации меди с севера на юг, по мере смены почвенно-климатических зон.

Признаки дефицита меди в растениях – замедление и последующее прекращение формирования репродуктивных органов, появление щуплого

зерна, либо пустозернистых колосьев, снижение устойчивости растений к неблагоприятным факторам внешней среды. Обычно эти явления проявляются на почвах с высоким содержанием карбонатов и органического вещества, со щелочной реакцией среды, что снижает подвижность этого микроэлемента.

Высокие концентрации меди действуют на растения токсично, что проявляется в замедлении развития растений, появлению бурых пятен на листовых пластинах и последующему отмиранию листьев. Кроме того, он может провоцировать дефицит железа в растениях и ингибировать деятельность ферментов [9].

Для оптимального обеспечения растений медью необходимо небольшое количество этого элемента (5-20 мг/кг), а диапазон валового содержания меди в почвах Оренбургской области составляет 12,30-49,70 мг/кг (среднее значение – 20,91 мг/кг), при показателе кларка в почве (20 мг/кг).

В ряде мест области установлено повышенное и аномально высокое содержание меди в почвах, почвообразующих породах, водах (до 1489-3910 мг/кг на отвалах медно-колчеданных месторождений). Эти аномалии природно-техногенного характера связаны с рудопроявлением и последующей разработкой и добычей месторождений (наприемр Гайский рудный узел, Медногорский рудный район, Каргалинский горно-металлургический центр).

Наибольшее содержание подвижных форм меди отмечается в темно-каштановых почвах (0,46 мг/кг) [2], по сравнению с концентрацией элемента в черноземах южных, обыкновенных, выщелоченных и типичных (0,12, 0,16 и 0,36 мг/кг соответственно).

Кадмий (Cd) способен сравнительно легко поступать в растения из почвы через корневую систему, а также из атмосферы через листья. Основным фактором действия токсичных концентраций кадмия на растения считается нарушение активности ферментов. Кроме того, кадмий тормозит фотосинтез, нарушает транспирацию и фиксацию CO_2, ингибирует биологическое восстановление NO_2 до NO. Фитотоксичность кадмия проявляется также в затруднении поступления и метаболизма в растениях ряда питательных элементов (Zn, Cu, Mn, Ni, Se, Ca, Mg, P) [9]. Внешние симптомы токсикоза у растений – задержка роста, повреждение корневой системы, хлороз листьев.

Содержание валовых форм кадмия в почвах Оренбургской области варьирует в пределах 0,19-2,05 мг/кг (при среднем значении – 0,49 мг/кг). Содержание кадмия увеличивается в черноземе южном и темно-каштановых почвах с щелочной средой pH=7,8-8,5 [2]. Величины содержания подвижных форм кадмия в растительных группировках степных ценозов Оренбургской области не велики и составляют интервал 0,01-0,10 мг/кг сух. в-ва, при низких значениях коэффициента биологического поглощения кадмия растениями из почвы (не превышает 0,17).

Опасность избыточного поступления кадмия в почвы, растения и организмы животных и человека существует в районах, подверженных интенсивному техногенному загрязнению. Кадмий и при низких концентрациях

обладает токсичным действием для живых организмов, активизируя развитие злокачественных новообразований [3].

Свинец (Pb) в небольших количествах крайне необходим растениям. Дефицит свинца в растениях наблюдается при его содержании в надземной массе менее 2-6 мг/кг сух. в-ва, а концентрация свыше 10 мг/кг сух. в-ва уже является токсичной для большинства культурных растений [10].

Токсичное действие свинца на растения проявляется в ингибировании дыхания и подавления процесса фотосинтеза, что иногда приводит к увеличению содержания Cd и снижению поступления Zn, Ca, P и S. Вследствие этого не только снижается урожайность растений, но и резко ухудшается качество производимой продукции. Внешние симптомы негативного воздействия свинца – появление темно-зеленой окраски и скручивание листьев. Устойчивость растений к избытку свинца неодинакова: менее устойчивы злаковые, более устойчивы бобовые культуры.

Диапазон содержания свинца в растительности лесостепной, степной и сухостепной зон в пределах Оренбургской области – 0,15-1,30 мг/кг сух. в-ва, причем все значения находятся в нижнем пороговом диапазоне. Среднее содержание свинца в разнотравно-злаковых ассоциациях на черноземах выщелоченных и типичных составляет 0,40, в разнотравно-ковыльных ассоциациях на черноземах обыкновенных – 0,49, в ковыльно-типчаковых ассоциациях на черноземах южных – 0,56, полынно-типчаковых ассоциациях на темно-каштановых почвах – 0,42 мг/кг сух. в-ва. Необходимо отметить, что с севера на юг содержание данного элемента возрастает.

Среднее содержание валовых форм свинца в почвах составляет 12,70 мг/кг, при колебаниях значений от 3,19 до 23,29 мг/кг. Симптомы токсичности в почвах возникают при содержании свинца 30 мг/кг, а у растений возникают при его валовом содержании в почве от 100 до 500 мг/кг.

По механизму биологического действия никель (Ni) похож с железом и кобальтом. Будучи незаменимым компонентом уреазы, никель потребляется клубеньковыми бактериями бобовых растений и стимулирует процессы нитрификации и минерализации соединений азота. Установлено положительное влияние никеля на активность нитратредуктазы, играющей важную роль в восстановлении нитратов и азотфиксацию. При избытке никеля подавляются процессы фотосинтеза и транспирации, появляются признаки хлороза.

Среднее содержание валовых форм никеля в степных почвах области составляет 38,65 мг/кг, при колебаниях от 11,40 до 75,00 мг/кг. Никель легко извлекается растениями из почвы. Содержание никеля в растительном покрове области составляет 0,46-2,12 мг/кг сух. в-ва. Для никеля характерна наиболее высокое содержание в почвах с щелочной средой (pH=7,8), так максимальное содержание никеля отмечено в темно-каштановой почве [2].

При избытке Ni подавляются процессы фотосинтеза и транспирации, появляются признаки хлороза. При постоянном и длительном техногенном

загрязнении почв в пищевой цепочке может возникнуть опасная для здоровья животных и человека концентрация никеля.

Растения естественных ценозов в основном не испытывают недостаток хрома (Cr). Поэтому не отмечены факты и внешние симптомы проявления его дефицита [11].

Несмотря на естественное высокое валовое содержание Cr в почвах, концентрация растворимых его соединений очень мала, а накопление в растениях незначительно.

Диапазон колебаний валовых форм хрома составляет ряд от 5,02 до 81,74 мг/кг (при среднем значении 34,18 мг/кг), что значительно ниже значений ПДК и кларка. Содержание хрома в степной растительности Оренбургской области составляет 0,10-0,63 мг/кг сух. в-ва.

Однако большую опасность для растительных организмов представляет не дефицит, а избыток хрома в природной среде. Особенно опасна его шестивалентная форма (Cr^{6+}). Внешние симптомы токсичности проявляются в снижении роста и развития растений, увядании надземной части и повреждении корневой системы, хлорозе молодых листьев. При избытке хрома в растениях резко снижается содержание большинства незаменимых макро- и микроэлементов (K, P, Fe, Mn, Cu, B).

Физиологическая роль кобальта (Co) в растениях заключается в положительном влиянии на рост растений и способность бобовых культур фиксировать молекулярный азот из воздуха, а дефицит кобальта подавляет образование гемоглобина и фиксацию азота. Определено, что кобальт входит в состав провитамина B_{12}, образующегося в растениях и необходимого для животных и человека. Ввиду того, что кобальт необходим растениям в очень малых количествах, недостаток его обнаруживается крайне редко. Поэтому система диагностики дефицита этого микроэлемента разработана слабо. Факторами, способными вызвать дефицит, являются высокое содержание гумуса, карбонатность и выщелочность почв.

Среднее содержание валовых форм кобальта в почвах области составляет 5,74 мг/кг, при колебаниях от 1,10 до 9,50 мг/кг, что значительно ниже значений санитарно-гигиенических показателей, и находится на уровне значений кларка. Содержание кобальта в растениях естественных ценозов области составляет 0,11-0,24 мг/кг сух. в-ва.

Важнейшими биохимическими функциями марганца (Mn) являются: участие в окислительно-восстановительных процессах, азотном обмене, биосинтезе белка, образовании хлорофилла, синтезе нуклеиновых кислот и передаче наследственной информации. Марганец способствует избирательному поглощению ионов из питательных растворов. Этот элемент, как и другие металлы переходной группы периодической системы (Fe, Zn, Cu), активизирует ферменты, или входит в состав ферментов системы переноса электронов.

Содержание марганца в растениях области составляет 27,50-75,00 мг/кг сух. в-ва. В растениях симптомы марганцевой недостаточности наступают при концентрации 20-30 мг/кг сух. в-ва. Они проявляются, в первую очередь, у

молодых листьев в виде межжилкового хлороза. При дефиците марганца отмечаются ослабление роста и потеря клетками тургора. Наиболее чувствительны к дефициту марганца овес, горох, сахарная свекла, фруктовые и ягодные культуры.

Избыток марганца также опасен для растений. Нарушения наступают при его концентрации в сухой фитомассе свыше 200-500 мг/кг и проявляются в виде бурых пятен на листьях.

Содержание валовых форм марганца колеблется в широких пределах от 66,6 до 944,0 мг/кг (при среднем значении 421,93 мг/кг), что ниже значений ПДК и находится на уровне ниже показателей кларка.

В заключении необходимо отметить, что полученные данные о содержании этой группы тяжелых металлов в почвах и растениях различных почвенно-климатических зон Оренбургской области позволяют получить только первичное представление по этой актуальной в экологии тематике.

Дальнейшие исследования в этой области должны быть направлены на детальное изучение ряда вопросов, в частности – механизма поступления этих химических элементов из почвы в растение (особенно свинца и кадмия), действие на растения, как малых, так и высоких концентраций тяжелых металлов, приводящие и в том и другом случае к уменьшению продуктивности биоресурсов и снижению устойчивости растений к неблагоприятным факторам природной среды.

Список литературы

1. Виноградов А.П. Геохимия редких и рассеянных химических элементов в почвах. – М.: Изд-во АН СССР, 1957. – 238 с.

2. Горшенина Е.Л., Рахимова Н.Н. Распределение подвижных форм тяжелых металлов в почвах Оренбургской области // Материалы науч. конф. по проблемам геоэкологии, инженерной геологии и гидрогеологии. – Томск, 2018. – С. 111-114.

3. Диксон М., Уэбб Э. Ферменты. – М.: Изд-во ин. лит., 1961. – 728 с.

4. Ильин В.Б. Тяжелые металлы в системе почва-растение // Почвоведение. – 2007. – № 9. – С. 1112-1118.

5. Ильин В.Б., Сысо А.И. Микроэлементы и тяжелые металлы в почвах и растениях Новосибирской области. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2001. – 229 с.

6. Ковальский В.В. Геохимическая экология. – М.: Наука, 1974. – 281 с.

7. Ковда В.А. Основы учения о почвах. Кн. 2. – М.: Наука, 1973. – 468 с.

8. Ряховский А.В., Батурин И.А., Березнёв А.П. Агрономическая химия (в приложении к условиям степных районов Российской Федерации). – Оренбург: ИПК «Южный Урал», 2004. – 283 с.

9. Садовникова Л.К., Орлов Д.С., Лозановская И.Н. Экология и охрана окружающей среды при химическом загрязнении: Уч. пособие. 3-е изд., перераб. – М.: Высшая школа, 2006. – 334 с.

10. Orenburg Region soil and vegetation complex pollution risk evaluation [Электронный ресурс] / I.V. Efremov, V.A. Solopova, E.L. Gorshenina, N.N. Rakhimova, N.V. Eremina, E.E. Savchenkova, V.A. Litvinov, O.V. Chekmareva // International Journal of Green Pharmacy, 2017. – Vol. 11, Iss. 3. – p. 487-493. – Режим доступа : https://greenpharmacy.info/index.php/ijgp/article/view/1162/695. – 06.12.2019.

11. Toxicological Profile for lead // Syracuse Research Corporation for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). U.S. Rublic Health Service in collaboration with U.S. EPA, ATSDR/TR-88/17, 1990. – p. 4-121.

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОГЕННЫХ ФАКТОРОВ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА НА СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В УСЛОВИЯХ СТЕПНОГО РЕГИОНА (НА ПРИМЕРЕ УЧАСТКА ФЕДЕРАЛЬНОЙ ТРАССЫ М5 «УРАЛ» В ОРЕНБУРГСКОМ РАЙОНЕ)

Гривко Е.В., канд. пед. наук, доцент, Гафурова Г.И., Ишанова О.С.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет»

В последние десятилетия в связи с быстрым развитием автомобильного транспорта существенно обострились проблемы воздействия его на окружающую среду [1]. Транспортно-дорожный комплекс является мощным источником загрязнения природной среды. В частности, из 35 млн. т вредных выбросов в атмосферный воздух 89 % приходится на выбросы автомобильного транспорта и предприятий дорожно-строительного комплекса. Существенна роль транспорта в загрязнении водных объектов. Кроме того, транспорт является одним из основных источников шума в городах и вносит значительный вклад в тепловое загрязнение окружающей среды.

Автомобили сжигают огромное количество нефтепродуктов, нанося одновременно ощутимый вред окружающей среде, главным образом атмосфере. С каждым годом количество автотранспорта растет, а, следовательно, растет содержание в атмосферном воздухе вредных веществ. Постоянный рост количества автомобилей оказывает определенное отрицательное влияние на окружающую среду и здоровье человека [2].

Прокладка дороги по ценным плодородным землям опасна тем, что ветер сметает пыль с дороги даже низкой категории. А затем, попадая на почву, снижает урожайность сельскохозяйственных культур на прилегающих угодьях. При выбросе отработанных газов в атмосферу выделяются опасные для здоровья соединения свинца, которые подвергаются аккумуляции в почвенном покрове придорожных территорий, а затем попадают в продукцию растениеводства и животноводства [3].

Угнетение растительности придорожной полосы также связано с дождевыми стоками с проезжей части нефтепродуктов и продуктов износа шин, а также противогололедных реагентов. Загрязняющие вещества, попадая в водоемы, снижают качество поверхностных вод и угнетают жизнедеятельность гидробионтов. Все эти факторы особенно проявляются в условиях континентального климата и, особенно, в пределах степных регионов [4].

Поэтому целью работы является определение влияния участка федеральной трассы М5«Урал» в Оренбургском районе на окружающую среду на стадии ремонта.

В административном отношении рассматриваемый участок находится в Оренбургском районе Оренбургской области. Граничит на западе — с

Илекским и Переволоцким, на севере — с Сакмарскими, на востоке — с Беляевским и Саракташским районами, на юге – с Соль-Илецким районом области.

Общая протяженность участка ремонта автомобильной дороги составляет 6,326 км. Средняя интенсивность движения на этом участке будет составлять от 6 тыс. автомобилей в сутки и выше. До капремонта суточная интенсивность движения составляла от 2 тыс. до 4 тыс. автомобилей в сутки.

Ближайшая жилая застройка (частный сектор) расположен в с. Подгородняя Покровка на северо-востоке на расстояние 35 м от строительной площадки.

В физико–географическом районировании участок изысканий приурочен к Восточно-Европейской равнине.

В месте пересечения автодороги с р.Каргалка на ПК22+02 устроен мост.

Длина р. Каргалка составляет 70 км, согласно Водному кодексу РФ статье 65 п.4 водоохранная зона реки составляет 200 м.

Также на расстояние 95 м на севре от ремонтируемой дороге расположено озеро, с водоохранной зоной 50 м. согласно Водному кодексу РФ статье 65 п.6.

На востоке от объекта на расстояние 350 протекает река Сакмара с водоохраной зоной 200 м.

Рассматриваемая территория расположена в IV дорожно-климатической зоне (СП 34.13330.20121), в умеренном климатическом поясе с резко континентальным климатом, основными особенностями которого являются: умеренно-холодные зимы, зимние оттепели, возвраты холодов в весенний период, сухость теплого полугодия, весенние и летние минимумы относительной влажности воздуха, суховеи.

Особенностью ландшафта данной территории является скудная растительность с преобладанием мелколиственных пород деревьев и кустарников. Наиболее распространенными являются береза бородавчатая (Betula verrucosa Ehrh.), ива древовидная или белая (Sálix alba), ива козья (Sálix cáprea), тополь бальзамический (Populus balsamifera), тополь серебристый **(**Populus alba**),** осина обыкновенная (Pópulus trémula).

На состояние атмосферного воздуха оказывают влияние объекты городской инфраструктуры, автотранспорт.

Оценка существующего состояния загрязнения атмосферного воздуха включает:

- оценку фонового загрязнения атмосферного воздуха по характерным загрязняющим веществам;
- оценку самоочищающейся способности территории от загрязнения.

Оценка самоочищающейся способности территории от загрязнения атмосферного воздуха зависит от способности аккумуляции загрязняющих веществ в атмосфере и выносу их в соответствующие с районированием территории по потенциалу загрязнения воздуха.

По потенциалу загрязнения воздуха для низких источников выбросов рассматриваемая территория относится к умеренному потенциалу. Количество дней с инверсией, штилями – наименьшее, что способствует предотвращению аккумуляции загрязняющих примесей. Разложение загрязняющих веществ достаточно высокое за счет общей и ультрафиолетовой радиации, температурного режима. Ветровой режим рассматриваемой территории благоприятствует выносу загрязняющих веществ.

Таблица 1 - Характеристика существующего загрязнения атмосферы

Вредное вещество	Значение концентраций, мкг/м^3				
	При скорости ветра 0-2 м/с	При скорости ветра 3-10 м/с направлении			
		север	восток	юг	запад
Взвешенные вещества	0,15				
Оксид углерода	1,7				
Диоксид азота	0,05				
Оксид азота	0,03				
Формальдегид	0,007				
Диоксид серы	0,008				
Сажа	0,05				

Для определения уровня загрязнения атмосферного воздуха «на данный момент» использованы фоновые концентрации загрязняющих веществ пункт наблюдения Подгородняя Покровка Оренбургского района Оренбургской области.

Источниками выделения вредных веществ в атмосферу являются:

- рейсирование автомобилей по проезду (азота диоксид, азота оксид, сажа, серы диоксид, углерода оксид, метан, бензин нефтяной, углеводороды предельные С1-С5, керосин).

Валовые и мгновенные выбросы вредных веществ от источников выброса проектируемого объекта рассчитаны с применением программы средств АТПЭколог (вер.3.0) и согласно методике проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий (расчетным методом). М., 1998 г.

Таблица 2 - Параметры выбросов загрязняющих веществ

Производство	Цех	Источники выделения загрязняющих веществ	Наименование загрязняющих веществ	Выбросы	
				г/с	т/год
Дорога М5	Автотранспорт	Рейсирование по проезду	Азота диоксид	0,0319066	0,188952
			Азота оксид	0,0051848	0,030705
			Сажа	0,0021667	0,015426
			Серы диоксид	0,0083117	0,042917
			Углерода оксид	2,518932	0,6463333
			Метан	0,049420	0,0690167
			Углеводороды	0,0095000	0,064026

			предельные C_1-C_5		
			Бензин нефтяной	0,0326667	0,210055
			Керосин	0,0063333	0,049662

Анализ расчетов рассеивания показал, что на период эксплуатации превышений ПДК максимально разовых не наблюдается ни по одному из загрязняющих веществ с учетом фона. Максимальный вклад проектируемого объекта составляет 0,11 ПДК по азоту диоксид. Источник, вносящий основной вклад – автотранспорт. Таким образом, вклад объекта в загрязнение атмосферы незначителен, и выбросы не представляют опасности для состояния атмосферного воздуха в зоне воздействия объекта.

Расчет шумового воздействия на период эксплуатации производился от самой проектируемой дороги. Источник шума является – постоянным.

Расчет производился в 4-х расчетных точках, расположенных на границе жилой зоны. Расчет физического (шумового) воздействия выполнен с использованием программного комплекса оценки акустического воздействия «Эколог-Шум» версия 2.2 и соответствующих расчетных модулей к нему.

Расчёт проведён с учетом суммирования всех источников шумового воздействия для расчетного прямоугольника, высотой от уровня земли — 1,50 метра [5, 6]. При расчетах уровней звукового давления перевод дБА в дБ, согласно рекомендациям учебного пособия, под редакцией академика РААСН, профессора, доктора технических наук Г. Л. Осипова «Звукоизоляция и звукопоглощение» (изд. «Астрель», М., 2004, с.295,297) [7], производится автоматически программным комплексом «ЭкологШум».

Расчетные точки:

- РТ №1 – жилой дом по ул.Каховская, д.3 (расстояние от дороги 70 м);
- РТ №2 – жилой дом, расположенный вблизи проектируемой дороги на расстоянии 20 м;
- РТ №3 – жилой дом по ул.Пролетарская, д.13 (расстояние от дороги 53 м);
- РТ №4 – жилой дом по ул.Трубная, д.1 (расстояние от дороги 54 м).

Расчет произведен при максимальной интенсивности движения в час: 581 автомобиль/час, при скорости движения 90 км/ч, тип покрытия – асфальтобетон.

В таблице 3 приведены результаты расчета максимального уровня шума в расчетных точках на границе жилой зоны по высоте 1,5 м.

Как показали представленные расчеты, на период эксплуатации автомобильной дороги на ближайшую жилую застройку оказывается негативное акустическое воздействие.

Таким образом, для выполнения гигиенических нормативов необходимо провести шумозащитные мероприятия.

Для исключения сверхнормативного шумового загрязнения территории с нормируемыми показателями шума предусмотрены следующие мероприятия.

Таблица 3 - Результаты расчета максимального уровня шума в расчетных точках на границе жилой зоны по высоте 1,5 метра

Расчетная точка		Координаты точки		Высота (м)	La	La_{max}	ПДУ*, согласно табл.1 п.п. 22 п.6.3	
№	Название	X(м)	Y(м)				Эквивалентные уровни звука, дБа	Максимальные уровни звука, дБа
РТ1	жилой дом по ул.Каховская, д.3 (расстояние от дороги 70 м)	57,0	212,0	1,50	54,0	54,0	55/45	70/60
РТ2	жилой дом, расположенный вблизи проектируемой дороги на расстоянии 20 м	27,5	164,5	1,50	60,2	60,20		
РТ3	жилой дом по ул.Пролетарская, д.13 расстояние от дороги 53 м)	116,0	136,0	1,50	57,5	57,50		
РТ4	жилой дом по ул.Трубная, д.1 (расстояние от дороги 54 м)	233,0	58,0	1,50	54,8	54,80		

При ремонте автомобильной дороги М-5 «Урал» Москва – Рязань – Пенза – Самара – Уфа – Челябинск (подъезд к городу Оренбург) на участке км 413+000км 419+326, Оренбургская область, предусматривается установка акустических экранов высотой 2м для защиты жилой застройки от вредного звукового воздействия, исходящего от автомобильной дороги на участке ПК13+53-ПК19+46 слева. Размещен акустический экран на обочине, расстояние от проезжей части до экрана 2,5 м. Отделен от проезжей части барьерным ограждением, расстояние до БО 1,0 м. Акустический экран (АЭ) состоит из: металлических несущих стоек, шумопоглощающих панелей толщиной 10 см. В качестве шумоизолирующих элементов АЭ применяются звукопоглощающие непрозрачные панели, обеспечивающие снижение уровня шума на 20 дБ. Стойки располагаются вертикально. Закрепление АЭ на фундаменте производится при помощи опорной пластины стойки. Опорная пластина представляет собой прямоугольный фланец из металлического листа толщиной 10 мм с 4-мя отверстиями под анкерные болты. Применен свайный

железобетонный фундамент диаметром 300мм, длиной 2,5. В верхней части для установки закладной детали размером 350х375 мм, толщиной 10 мм, предусмотрено уширение сваи до диаметра 500мм, длиной 0,5м. Общая длина сваи 3.0 м. Длина шумопоглощающего экрана составит 593 м.

Таким образом, осуществленный анализ влияния на окружающую среду дорожно-транспортного комплекса участка трассы М5 «Урал» в стадии капремонта позволил определить, что приоритетным техногенным фактором является акустическое давление. А реализация шумозащитных мероприятий позволит негативные последствия от этого давления привести в соответствие санитарным нормам при максимально разрешенной скорости 90 км/ч.

Список литературы

1. Гривко, Е.В. Устойчивость административно-территориального района Центрального Оренбуржья // Е. В Гривко, К. Р Тухтаназарова., К. С Дулова, - Известия Оренбургского аграрного университета. –2016. № 3 (59). – С. 179–182.

2. Гривко, Е.В. Оценка степени антропогенной преобразованности природно-территориального комплекса Центрального Оренбуржья// Е. В Гривко, К. Р. Тухтаназарова., К. С Дулова, -Агентство перспективных научных исследований (АПНИ).Современные тенденции развития науки и технологий. – 2016. – № 4-3. – С.83-87

3. Чекмарева, О.В. Защита окружающей среды в транспортно-дорожном комплексе: методические указания / О.В. Чекмарева, О.С. Ишанова; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2019. - 20 с.

4. Луканин, В.Н. Промышленно-транспортная экология: Учеб. для вузов / В.Н. Луканин, Ю.В. Трофименко; под ред. В.Н. Луканина. – М.: Высш. шк., 2003. – 273 с.

5. ГОСТ 20444-2014. Межгосударственный стандарт. Шум. Транспортные потоки. Методы определения шумовой характеристики (введен в действие Приказом Росстандарта от 18.11.2014 N 1640-ст) // КонсультантПлюс : справочная правовая система / разраб. НПО "Вычисл. математика и информатика". - М. : КонсультантПлюс, 1997-2019. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/

6. ГОСТ 23337-2014. Межгосударственный стандарт. Шум. Методы измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых и общественных зданий (введен в действие Приказом Росстандарта от 18.11.2014 N 1643-ст) // КонсультантПлюс : справочная правовая система / разраб. НПО "Вычисл. математика и информатика". - М. : КонсультантПлюс, 1997-2019. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/

7. Горецкая, А.Г., Марголина, И.Л., Мороз, А.В. Особенности шумового воздействия автотранспорта в городской среде // Экологические системы и приборы. - 2017. - №6. - С.19-23.

8. Лесной план Оренбургской области. – Режим доступа https://docviewer.yandex.ru/view/1010409656/?*= …

ЛИТОЛОГО-ПЕТРОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКТИВНЫХ ПОРОД БАШКИРСКОГО И ТИМАНСКОГО ГОРИЗОНТОВ ЗАПАДНО-КАМЕНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Губайдулина Н. В.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет»

Бузулукская впадина занимает восточную часть Самарской области, характеризуется пониженным залеганием поверхности кристаллического фундамента (и палеозоя). Морфологически впадина представляет собой заливообразную отрицательную структуру, которая на юге раскрывается в Прикаспийскую синеклизу (рисунок 1).

Кристаллический фундамент здесь образует моноклиналь, погружающуюся в южном направлении. Фундамент Бузулукской впадины, а вместе с ним и залегающая выше терригенно-карбонатная осадочная толща, характеризуются высокой расчлененностью. Выделяются как отдельные структурно-блоковые ступени, так и системы валов [2].

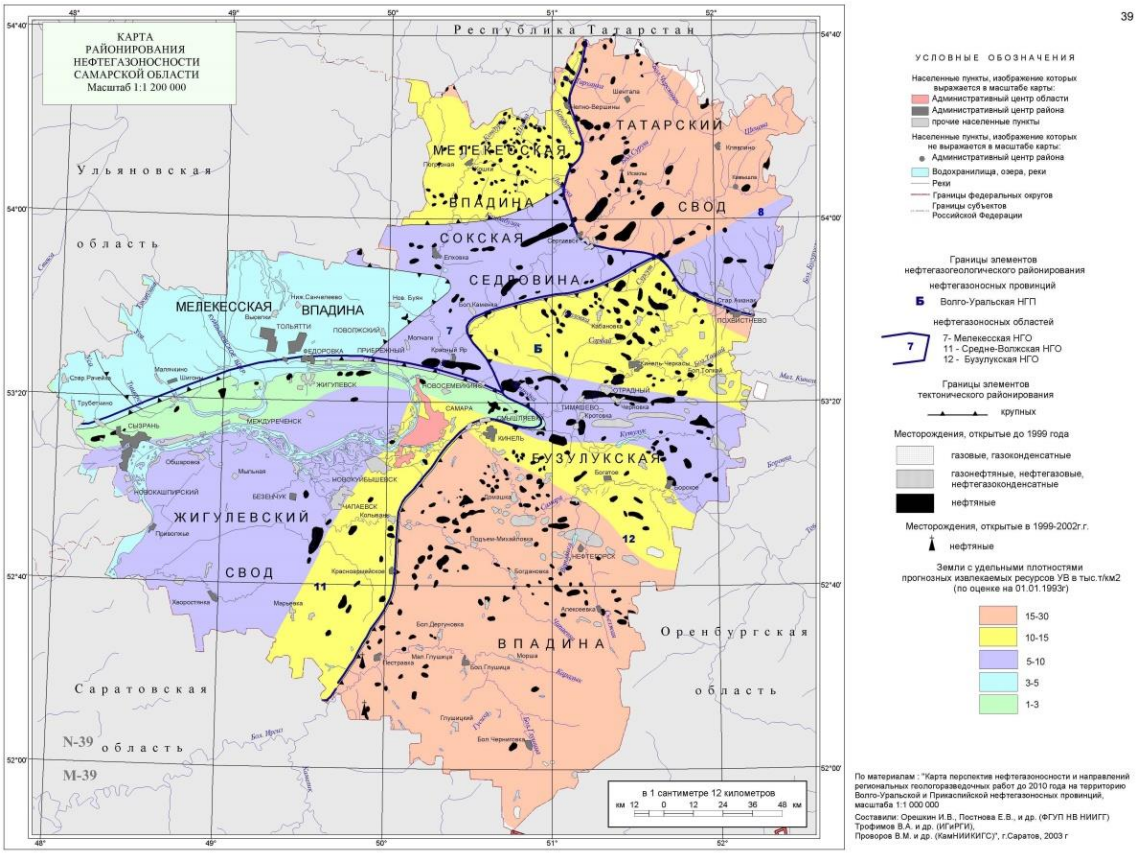


Рисунок 1 - Карта нефтегазоносности Самарской области

Ступени на всем своем протяжении осложняются более мелкими блоками. В северо-западной части впадины выделяются отдельные выступы фундамента: Алимовский, Хорошенский, Екатериновско-Сидоровский и др. Далее по направлению к западному борту впадины выделяется Северо-Куйбышевский выступ. В южной части впадины выделяется до двадцати выступов кристаллического фундамента. Для северного борта Бузулукской впадины преимущественно характерны разломы диагонального простирания, к которым, по данным приурочены интрузии габброидов и дайки рифейских габбро-диабазов. Отмечается сгущение широтных нарушений по направлению к ЖигулевскоСамаркинской системе валов.

В качестве систем в пределах впадины выделяют приподнятые структурные элементы: восточную часть Жигулевско-Самаркинской системы валов, Кулешовскую систему валов и др. Жигулевско-Самаркинская система выражена на территории как Самарской, так и Оренбургской областей. В пределах рассматриваемой территории она включает Мухановский, Дмитриевский, Михайловско-Коханский, Могутовский и Долматовский валы, которые имеют асимметричное строение: южные крылья более пологие, чем северные. Пересекающие систему валов северо-восточные и субмеридиональные разломы ограничивают блоки фундамента, которые влияли на смещение осей валов и являются основой грабенообразных прогибов. Южнее Жигулевско-Самаркинской системы валов преобладают разрывные нарушения северо-западного и северо-восточного направлений [1].

Для того чтобы более полно описать башкирские и тиманские отложения Бузулукской впадины в пределах Самарской области рассмотрим отложения данных горизонтов на Западно-Каменском месторождении.

В региональном тектоническом отношении Западно-Каменское месторождение расположено в западной части Бузулукской впадины, к югу юго–западу от Бариновско–Лебяжинской и Кулешовской структурных зон, где прослеживаются сравнительно малоамплитудные структурные валы или структурные осложнения типа террас и носов юго–восточного и северо–восточного простираний.

Далее рассматривается литолого-петрографическая характеристика пород по данным исследования керна башкирского яруса и тиманского горизонта месторождения.

Из пластов А-4 и Дк Западно-Каменского месторождения отбор кернового материала производился при бурении скважины № 45.

Пласт А-4 залегает в кровле башкирского яруса, сложен известняками от светло- до темно-серых, органогенно-обломочными, пористыми, участками кавернозными, плотными со стилолитовыми швами, средней крепости, плотными, нефтеводонасыщенными. Покрышкой для залежи служат плотные глинистые породы верейского горизонта московского яруса среднего карбона толщиной около 30 м.

В составе пласта выделяется от 8 до 12 прослоев коллектора, толщина которых изменяется от 0,5-6,6м. Толщина плотных разделяющих пропластков

составляет 0,4-2,2м. Суммарная эффективная толщина пласта по скважинам изменяется от 21,7 до 29,7 м, нефтенасыщенная – от 7,4 до 9,7 м.

В границах залежи пласт неоднороден и характеризуется следующими показателями: коэффициент песчанистости – 0,64, расчленённости – 3.

Залежь массивного типа, размеры залежи в плане 1,6 х 1,0 км, высота - 13,4 м.

Коллекторские свойства пласта: пористость 22%, нефтенасыщенность 86%, проницаемость 0,395 мкм^2 по керну.

Коэффициент извлечения нефти рассчитывался: по аналитической методике института «Гипровостокнефть» – 0,552.

Керн из пород пласта А-4 башкирского яруса отбирался в интервале глубин 1950,5-1969,5 м, на поверхность из скважины было поднято 17,4 м. керна характеризовавших плотные и нефте-водонасыщенные интервалы пласта, из которых 8,73 м. керна представляли эффективные нефтенасыщенные толщины.

Керн из пород пласта Дк тиманского горизонта отбирался в интервале глубин 3445,0-3491,0 м, было вынесено 20,6 м. керна, из которых 3,1 м. представляли эффективные нефтенасыщенные толщины пласта.

Пласт А-4

Породы из нефте- и водонасыщенных зон пласта и представлен известняками. Продуктивная часть пласта характеризуется известняками желтовато-серыми и желтовато-коричневыми, органогенно–обломочными (с макрофауной), прослоями пиритизированными, неяснослоистыми, пористыми, участками кавернозными и мелкокавернозными, средней крепости, в нижней части пласта с бугорчатыми стилолитовыми швами.

Покрышкой пласта служат аргиллиты темно-серые до черных, неравномерно пиритизированные, расслоенные, слабой крепости.

По данным микроскопических исследований известняк сложен обрывками водорослей с включением раковин и обломков раковин фораминифер. Наблюдаются регенерированные обломки криноидей, обрывки мшанок. Органические остатки различной сохранности, с порами выщелачивания. Часто органические остатки крустифицированы корочками тонкозернистого кальцита. Раковины фораминифер характеризуются разнообразием видов. Органические остатки пиритизированы. Размер органических остатков от 0,1 мм до 0,5 мм, реже до 1-1,2 мм. Упаковка неплотная. Цемент крустификационного и регенерационного типа. Текстура поровая.

Поры межформенного и внутриформенного типа. Поры округлой, заливообразной и удлиненной формы. Поры открытые, часто сообщающиеся между собой тонкими канальцами. Размер пор до 0,15-0,3 мм.

Общая открытая пористость по шлифу неравномерная и составляет от 10% до 15% объема породы в поле зрения шлифа.

Пласт Дк

Залегает в верхней части тиманского горизонта на глубине 3462 м, сложен песчаниками нефтенасыщенными, алевролитами кварцевыми, аргиллитами. Покрышкой для залежи служат известняки тиманского и саргаевского горизонтов толщиной около 14 м.

Пласт Дк представлен 4 прослоями нефтенасыщенных песчаников суммарной толщиной от 3,8 до 5,1м. Толщина плотных разделяющих прослоев от 0,3 до 2,7м.

В границах залежи пласт неоднороден и характеризуется следующими показателями: коэффициенты песчанистости – 0,24, расчленённости – 4.

Залежь пластового типа, размеры залежи в плане 1,5 х 0,9 км, высота 13 м.

Коэффициент извлечения нефти рассчитывался: по аналитической методике института «Гипровостокнефть» – 0,412.

Коллекторские свойства: пористость 9%, нефтенасыщенность 89%, принимались по ГИС как среднее по 2-м скважинам, проницаемость 0,029 мкм^2.

Керн из пород пласта Дк тиманского горизонта отбирался в интервале глубин 3445,0-3491,0 м и представлен песчаниками и алевролитами с прослоями аргиллитов. Продуктивная часть пласта представлена песчаниками кварцевыми бурыми, коричневыми и темно-коричневыми, мелкозернистыми и разнозернистыми, алевритистыми, пористыми, трещиноватыми (трещины выполнены глинисто-битуминозным материалом), средней крепости и алевролитами желтовато-серыми до желтовато-коричневых, песчанистыми, мелкопористыми, трещиноватыми, средней крепости.

Покрышкой пласта служат известняки с прослоями аргиллитов. Известняки светло-серые, скрытокристаллические, пятнистые, массивные, плотные, крепкие.

По данным микроскопических исследований песчаник сложен в основном зернами кварца. Отмечаются включения листочков и чешуек мусковита, зерен полевого шпата, обломков кремнистых пород. Из акцессориев присутствуют редкие зерна циркона. Из аутигенных минералов на отдельных участках встречены зерна пирита.

Форма зерен окатанная, полуокатанная, реже полуугловатая. Иногда зерна корродированы минералами цемента, часто трещиноватые. Контакты зерен выпукло-вогнутые и линейные. Размер зерен от 0,08 мм до 0,25-0,35 мм. Преобладают зерна размером 0,1-0,25 мм по длинной оси. Степень отсортированности зерен хорошая. Упаковка зерен плотная.

Участками развит цемент пойкилитового типа карбонатного состава.

Текстура пятнистая из-за типа цемента.

Поры межзернового типа. Поры образованы гранями 3-4-5, реже более зерен. Форма пор неправильная и угловатая. Поры мелкие, открытые, редко сообщаются между собой. Размер пор до 0,20 мм в поперечнике.

Средние значения ФЭС и начальной нефтенасыщенности продуктивных пластов оценивались по керну, методами геофизических (ГИС) и промыслово-гидродинамических исследований скважин (ГДИС).

Расчет средних значений ФЕС пластов производился с учетом нижних пределов коллекторских свойств.

Граничные значения пористости продуктивных пластов А-4 и Дк Западно-Каменского месторождения определялись корреляционным способом, приведенным в «Методических рекомендациях по подсчету геологических запасов нефти и газа объемным методом» под редакцией В.И. Петерсилье. Сопоставлялась открытая пористость (Кп) и динамическая пористость (Кп дин). Динамическая пористость рассчитывалась по формуле:

Кп.дин. = Кп(1-Кво-Кно), где Кво – остаточная водонасыщенность, Кно – остаточная нефтенасыщенность.

Таким образом, можно сказать, что если у пласта А-4 коллектором служит известняк, а покрышкой аргиллит, то у пласта Дк коллекторами представлены песчаники, а покрышками известняки.

Так же отличается и строение залежи. А-4 - массивная, а Дк – пластовая.

Оба пласта имеют хорошую пористость и проницаемость.

Список литературы:

1 Потемкин, Г.Н. Особенности геологического строения и оптимизация освоения нефтегазового потенциала девонских терригенных отложений южной части Волго-Уральской нефтегазоносной провинции - М. : «Российский государственный университет нефти и газа имени И. М. Губкина», 2015 - стр 28-29.

2. Жуков И.М., Коврижкин В.С., Кутеев Ю.М., Постоенко П.И., Денцкевич И.А., Суровиков Е.Я., Абрамов В.А. Геологическая модель Бузулукской впадины к направления поисковых работ / Геология нефти и газа. - №11.- 1992 г

ПЕРСПЕКТИВЫ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ САРАКТАШСКОЙ СТРУКТУРНОЙ ЗОНЫ

Данилова Е. А.
Общество с ограниченной ответственностью
«Газпром добыча Оренбург»

В восточной части оренбургского фрагмента Предуральского краевого прогиба (ПКП), характеризующегося сложным блоковым строением и развитием солянокупольной тектоники, по материалам сейсморазведочных работ 2005–2010 годов (Черваков В.М., 2012) выявлена перспективная на обнаружение месторождений углеводородов (УВ) Саракташская зона. Эта структурная зона располагается в пределах Ирекского участка недр и имеет северо-восточное простирание. Зона картируется на приподнятом крыле флексуры, контролируется прогибом и осложнена на западе тектоническими нарушениями (Черваков В.М., 2012).

Перспективы Саракташской зоны связываются с карбонатными отложениями башкирского возраста среднего карбона и нижнепермскими флишоидами. По отражающему горизонту башкирских отложений она имеет размеры 50×15 км, амплитуду – 200–400 м, площадь – 358 км^2. Зона осложнена серией небольших приподнятых куполов, наиболее крупным и значимым из которых является Ирекский. По отражающему горизонту артинских отложений нижней перми Ирекская структура имеет длину 12,8 км, ширину – 7,2 км, амплитуду – 300 м и площадь – 68 км^2 (Дроздов В.В., 2016).

Башкирский ярус в Оренбургском Приуралье достаточно хорошо изучен и представлен в основном перекристаллизованными окремнелыми известняками и доломитами иногда кавернозными, брекчированными, трещиноватыми, участками глинистыми. Южнее реки Урал в отложениях данного стратона открыты Староключевское, Теректинское, Южно-Оренбургское, Акобинское, Кзылобинское газоконденсатные, Рождественское нефтегазоконденсатное, Западно-Рождественское нефтяное месторождение. Продуктивные пласты месторождений сложены оолитово-органогенными и оолитовыми известняками и связаны с вторичными коллекторами трещинного типа, основную полезную емкость которых составляют порово-кавернозные пустоты и системы трещин вторичного эпигенетического происхождения [2-3]. Залежи на месторождениях массивные, пластово-массивные, стратиграфически и тектонически экранированные. Месторождения характеризуется сравнительно невысокими значениями пористости коллекторов, малыми размерами, сложным блоковым строением и располагаются под соляными куполами [3]. Считается, что покрышкой для залежей являются плотные глинисто-карбонатные породы верейско-верхнекаменноугольного возраста. В пределах Ирекского участка недр ярус вскрыт скважинами 102 (на глубине 4390 м) и 108 (на глубине 4838 м) Оренбургскими не на полную мощность. Породы представлены известняками светло-серыми и серыми с коричневатым

оттенком, участками почти белыми, плотными, крепкими, трещиноватыми, участками пористыми. Прогнозные ресурсы башкирских отложений Ирекской структуры составляют более 600 миллионов тонн условного топлива (Сынкова И.В., 2017).

Газоперспективный карбонатно-терригенный комплекс нижнепермских флишоидов в восточной части прогиба сложен переслаиванием аргиллитов, алевролитов, песчаников, конгломератов, известняков и доломитов [4]. На Ирекском участке недр нижнепермские отложения встречены бурением в 10 скважинах. На глубинах от 330 м в скважине 71 Активной до 4372 в скважине 108 Оренбургской. Породы представлены неравномерным чередованим углистых, пиритизированных, трещиноватых, битуминозных алевролитов, аргиллитов, песчаников, глин, мергелей, известняков, доломитов, ангидритов. При опробовании в колонне в скважинах 3 и 4 Петровских были получены слабые притоки газа. Пористость алевролитов достигала 0,1–1,8 %, проницаемость – 0,001–0,023 мД, песчаников — 1,3–9 %, и 0,001–0,055 мД соответсвенно. В большинстве скважин по ГИС зафиксированы газопоказания в плотных считающихся непроницаемыми нижнепермских отложениях, по каверномеру отмечается иззубренный диаметр скважин. При бурении выявлено разгазирование бурового раствора, связанное с наличием трещин в породах [5]. Толщина флишоидов в своде Ирекской структуры по сейсмическим данным составляет 2400 м и увеличивается на восток до 6800 м в районе Активной структуры (Дроздов В.В., 2016). Прогнозные ресурсы газа нижнепермских флишоидов Ирекского участка недр оцениваются в 17 триллионов м^3 газа (Сынкова И.В., 2017). Покрышкой может служить сульфатно-терригенная толща кунгурского яруса нижней перми.

По всей видимости, перспективы нефтегазоносности Саракташкой структурной зоны, как и всего Оренбургского Приуралья, связаны с вторичными коллекторами трещинного типа, основную полезную емкость которых составляют порово-кавернозные пустоты и системы трещин вторичного эпигенетического происхождения [2-3]. По мнению многих исследователей, в трещинных коллекторах преобладающее большинство запасов углеводородов находится в слабопроницаемых пористых породах, рассеченных трещинами на блоки. Трещины преимущественно играют роль каналов фильтрации пластовых флюидов к стволам скважин. В этом случае испытание и опробование скважин, проводимые без учета гидродинамических особенностей пластовых систем, может приводить к отрицательным результатам [5].

Отметим, что изученность Ирекского участка недр геолого-геофизическими методами довольно низкая. Лишь в 2019 году на участке была впервые выполнена площадная сейсморазведка МОГТ-2D, геохимическая съемка. Летом 2019 года были проведены полевые гравиразведочные работы, в результате которых построена карта локальных аномалий силы тяжести (Валеев И.Х., 2019). В условиях ПКП минимумы силы тяжести соответствуют соляным грядам и куполам кунгурского возраста. На карте отчетливо видно, что

территория Ирекского участка недр подверглась субширотным и субмеридиональным сдвигам и разделена на мелкие блоки. К аналогичному выводу приходит Корюкин Г.Л. (Корюкин Г.Л., 2019) в своей работе по результатам газогеохимической съемки, выполненной осенью 2019 года. Он предполагает, что Ирекская структура имеет тектоническую природу и «возникла от деформаций растяжения и сжатия, вследствие тектонических подвижек Предуральского краевого прогиба» (Корюкин Г.Л., 2019). Газогеохимическими работами на территории Ирекского участка недр были выделены аномалии полей концентраций CH_4, C_2H_6, C_3H_8, C_4H_{10}, C_5H_{12}, H_2, He, по мнению авторов, отвечающие зонам повышенной проницаемости пород. Аномалии расположены в основном по контуру Ирекской структуры (так называемый характерный «кольцевой» тип геохимических аномалий), контролируются тектоническими нарушениями и предполагаемыми скоплениями УВ. При вынесении контуров зон, выделенных по материалам геохимических исследований, на карту локальных аномалий силы тяжести легко заметить, что «ураганные» концентрации сосредоточены в основном в межсолевых мульдах и возле стенок солевых куполов и гряд. На фрагмент регионального временного разреза 270704 (Корниенко В.Г., 2004) интерпретаторами (Корюкин Г.Л., 2019) были вынесены графики концентраций исследуемых газов, что позволило подтвердить указанную выше зависимость. Это свидетельствует о том, что мульды, по всей видимости, были нарушены в результате сдвиговых деформаций. Таким образом, карбонатно-глинистые породы московско-верхнекаменноугольного возраста предположительной толщиной 5-12 м, считающиеся покрышкой для пластов башкирского яруса на участке недр, скорее всего, также подверглись тектоническому воздействию и стали трещиноватыми. Надежной покрышкой для скоплений УВ могут служить кунгурские соляные купола и гряды.

С точки зрения геодинамической модели нефтегазообразования [1], ПКП является весьма перспективным в плане обнаружения месторождений нефти и газа. Если учитывать, что тектонические нарушения в прогибе являются путями миграции флюидов, то их выявление и трассирование крайне необходимо для успешного ведения геологоразведочных работ и дальнейшего освоения месторождений ПКП. К сожалению, у исследователей до сих пор нет единого мнения о методике и способах выделения этих дислокаций по сейсмогеологическим данным. Результат во многом зависит от того, какое субъективное представление о геологическом строении разреза имеет интерпретатор и какие цели ставит перед собой. Между существующими интерпретационными подходами наблюдаются принципиальные противоречия. Одни исследователи на основе известных методических приемов интерпретации комплекса геолого-геофизической информации и, следуя понятной логике, выделяют значительное количество нарушений. Другие справедливо считают, что учет в геологических моделях густой сети разломов крайне осложнит оценку промышленных запасов залежей. В свою очередь такое вынужденное упрощение подсчетных моделей неизбежно влияет на

общую геологическую концепцию строения региона. В ряде случаев интерпретаторы даже стараются намеренно избегать выделения разломов.

Один и тот же сейсмический разрез может интерпретироваться совершенно по-разному. Сейсмогеологические признаки, которые, по мнению одних исследователей, являются случайными помехами, связанными с погрешностями системы наблюдений и обработки данных, по мнению других, свидетельствуют о существовании разрывных нарушений и зон повышенной трещиноватости. Отсутствие отражений, хаотическое поведение фаз могут трактоваться и как участки повышенной трещиноватости, и как «биогермные» тела. Все это может привести к снижению эффективности ГРР на Ирекском лицензионном участке недр. Для решения этой проблемы можно предложить проведение объектоориентированной переобработки эталонных данных сейсморазведки в пределах всего региона, в рамках которой необходимо выполнить тестирование ключевых параметров и процедур обработки по принципу проб и ошибок наряду с проведением полноволнового сейсмического моделирования. Анализ полученных материалов поможет определить основные геологические и техногенные факторы, влияющие на результат интерпретации.

Результаты интерпретации последних данных гравиразведки и геохимии однозначно свидетельствуют, что на площади работ имеются тектонические сдвиги. Как известно, сдвиги сопровождаются развитием зон интенсивной трещиноватости, с которыми связано формирование трещинных коллекторов. Если провести интерпретацию фрагмента временного разреза по профилю 270704 с учетом всех известных признаков обнаружения тектонических деформаций [7], то можно увидеть, что вся Саракташская перспективная зона представляет собой серию наложенных друг на друга сдвиговых «цветковых» структур или приразломных горстовидных поднятий [6]. Подобное строение, по мнению автора, имеют и многие другие структуры и месторождения оренбургского фрагмента прогиба [3]. Наличие многих выделенных на временном разрезе тектонических нарушений подтверждается данными газогеохимии.

В настоящий момент ведется обработка, интерпретация и комплексирование полученных материалов сейсморазведочных и гравиразведочных полевых работ, выполненных на Ирекском участке недр. Очень важно, чтобы при выполнении данных работ было учтено сложнейшее геодинамическое строение ПКП (так называемый объектоориентированный подход). При интерпретации временных сейсмических разрезов рекомендуется в первую очередь проследить разрывные нарушения, а затем с учетом конфигурации разломов провести корреляцию основных отражающих горизонтов, а не наоборот. Затем выделить приразломные горстовидные поднятия (т.н. «цветки»). В дополнение к этому провести геодинамический анализ территории с использованием системно-геодинамического дешифрирования космоснимков, выявить геодинамически активные зоны нарушений. Данная информация крайне необходима при выборе места заложения строительства поисковых скважин.

Проектировать бурение скважин нами рекомендуется в пределах «положительных» блоков «цветков» в зоне мощной кунгурской покрышки. Перед началом строительства скважины важно провести интерпретацию данных сейсморазведки с учетом всех возможных признаков выделения тектонических нарушений, чтобы оценить физико-механические свойства горных пород и риски при проходке ствола. При опробовании и испытании скважин необходимо учитывать трещинную составляющую коллекторов.

Список литературы:

1. Гаврилов В.П. Геодинамическая модель нефтегазообразования в литосфере и ее следствия // Геология нефти и газа. – 1998. – №6. – С. 2-12.

2. Горожанин В.М. Особенности нефтегазонакопления в солянокупольных областях юго-востока Восточно-Европейской платформы. — Современное состояние наук о Земле [Электронный ресурс] // Материалы международной конференции, посвященной памяти В.Е. Хаина. – 2011. – Режим доступа: http://khain2011.web.ru.

3. Данилова Е.А. Тектонические сдвиги в Предуральском прогибе на примере Оренбургской области // Разведка и охрана недр. – 2011. – № 2. –С. 26-29.

4. Ефимов А.Г., Политыкина М.А., Тюрин А.М., Багманова С.В., Побережский С.М. Флишоидный газ Оренбуржья – новый нетрадиционный источник природного газа (аналог сланцевого газа) [Электронный ресурс] // Научно-технический сборник. Вести газовой науки, 2017. – №3 (31). –с. 281-291. – Режим доступа: http://vesti-gas.ru/sites/default/files/attachments/vgn-3-31-2017-281-291.pdf.

5. Савинков А.В. Трещинные коллекторы подсолевых отложений восточного борта Предуральского краевого прогиба – основной объект поисков и разведки месторождений нефти и газа // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. – 2008. – № 4.– С.12-15.

6. Тимурзиев А.И. Развитие представлений о строении «цветковых моделей» Силвестра на основе новой кинематики модели сдвигов // Геофизика. – 2010. – № 2. – С. 24-25.

7. Тюрин А.М. Выделение малоамплитудных тектонических нарушений в пределах Оренбургского вала // Геология и эксплуатация нефтяных и газонефтяных месторождений Оренбургской области. – Ред. А.С. Пантелеев, Н.Ф. Козлов. – Оренбург: Оренбургское книжное изд-во, 2001. – с. 90-94.

АНАЛИЗ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ОТ ИСТОЧНИКОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ГЕЛИЕВОГО ЗАВОДА

Дорофеева К.С., Чекмарева О.В., канд.техн.наук, доцент,
Куксанов В.Ф., д-р мед. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Оренбургская область выдвинулась на одно из первых мест среди газоносных районов страны. Причина этого не столько в количестве углеводородного сырья, сколько в его уникальности. Это самое крупное в России и одно из крупнейших в мире сероводородо- и гелийсодержащих месторождений. Содержание гелия всего 0,055 %, с учетом потенциала месторождения, это миллионы кубических метров солнечного газа – ценнейшего сырья для новейших, быстроразвивающихся областей науки и техники. Нигде в мире не производится добыча гелия из столь бедных газов.

Гелиевый завод (ГЗ), наряду с Газоперерабатывающим заводом (ГПЗ), Газопромысловым управлением (ГПУ), Управлением по эксплуатации соединительных продуктопроводов (УЭСП) входит в состав Оренбургского газохимического комплекса (ОГХК) [1].

Вклад источников ГЗ в валовые выбросы загрязняющих веществ от источников ОГХК графически представлены на рисунке 1.

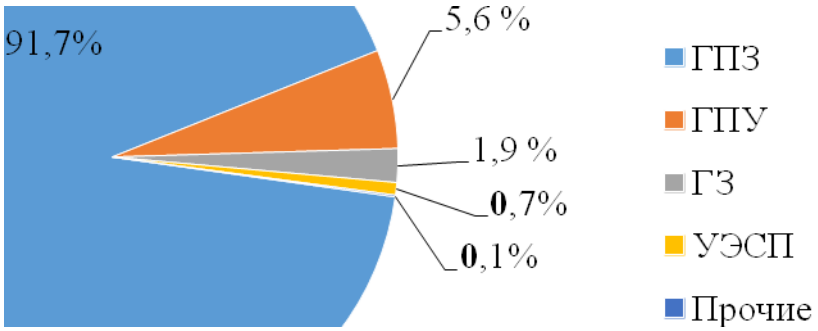


Рисунок 1 – Вклады структурных подразделений ООО «Газпром добыча Оренбург» в валовые выбросы загрязняющих веществ от источников ОГХК [2]

На ГЗ действуют 130 организованных источников выбросов и 22 неорганизованных, от которых при основном технологическом режиме работы ГЗ, в атмосферный воздух поступают загрязняющие вещества.

К организованным источникам выбросов загрязняющих веществ в атмосферу относятся факела, дымовые трубы подогревателей, вентиляционные трубы производственных помещений, продувочные свечи. Неорганизованные источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферу представлены площадными источниками. Источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферу гелиевого завода расположены на одной промплощадке.

Организационные источники.

Источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от факельной системы гелиевого завода являются организованными источниками.

При сжигании газа на факелах в атмосферу поступают следующие вредные вещества: оксид углерода, диоксид азота, диоксид серы, сероводород, меркаптаны, метан, сажа. При постоянном сжигании топливного и затворного газа обеспечивается бессажевое горение, за счет конструкции факельных установок.

Источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от огневых подогревателей ГЗ – дымовые трубы являются организованными источниками. При сжигании газа в подогревателях через дымовые трубы в атмосферу поступают: оксид азота, диоксид азота, оксид углерода, диоксид серы и метан.

Все производственные помещения на ГЗ, в которых расположено технологическое оборудование, для предотвращения образования повышенных концентраций загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу за счет нормированных утечек через неплотности запорной арматуры и фланцевых соединений, оснащены вентиляционной системой.

На технологических объектах ГЗ установлена запорная арматура класса герметичности «А» – без протечек технологических сред в атмосферу. Загрязняющие вещества, поступающие в воздух производственных помещений за счет нормированных утечек через фланцевые соединения, представлены в основном углеводородами и в незначительных количествах сероводородом и меркаптанами. Источниками выбросов загрязняющих веществ в атмосферу являются организованные источники – вентиляционные трубы производственных помещений.

При поточном аналитическом контроле технологических средств, выбросы загрязняющих веществ в атмосферу поступают через трубки аналитических приборов. В составе выбросов присутствуют в основном углеводороды C_1-C_5 и C_6–C_{10}, поскольку сырье и товарная продукция ГЗ проходит очистку от сернистых соединений, присутствие сероводорода и меркаптанов в выбросах незначительно. Для контроля используются поточные анализаторы и хроматографы фирмы «АМТЕК» и «БАКС».

Неорганизованные источники.

При основном технологическом режиме эксплуатации газоперерабатывающих объектов в атмосферу возможно поступление загрязняющих веществ от нормированных утечек технологических сред через неплотности запорно-регулирующей арматуры, фланцевых соединений и предохранительных клапанов, в зависимости от их класса герметичности.

Неорганизованные выбросы ГЗ, представлены двумя площадными источниками – неорганизованные выбросы от 1, 2, 3 очередей ГЗ, и неорганизованные выбросы от установки компримирования СУГ У-28.

Выбросы вредных веществ в атмосферу от источников ГЗ представлены веществами 1-4 класса опасности. В составе выбросов загрязняющих веществ в атмосферу содержится 45 ингредиентов.

Из общего перечня загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу от источников выбросов ГЗ, эффектом суммации вредного действия обладают следующие группы веществ:

- диоксид азота и диоксид серы;
- диоксид серы и сероводород;
- диоксид серы и фтористый водород;
- диоксид серы и кислота серная;
- оксид углерода и пыль неорганическая;
- формальдегид и сероводород;
- свинец и диоксид серы;
- фториды газообразные и фториды неорганические плохо растворимые [3].

Основная масса выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от источников ГЗ за 2015-2018 гг. представлена веществами с 3 по 4 класс опасности. В таблице 1 и на рисунке 2 указаны приоритетные загрязняющие вещества.

Таблица 1 – Перечень основных загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от источников ГЗ [3]

п/п	**Наименование вещества**	**Класс опасности**	ПДКсс (мг/м^3)	**%**
	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	**3**	**0,04**	**9,52**
	Азот (II) оксид (Азота оксид)	**3**	**0,06**	**2,65**
	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	**3**	**0,05**	**0,21**
	Углерод (Сажа)	**3**	**0,05**	**0,119**
	Смесь природных меркаптанов (Одорант СПМ-ТУ 51-81-88)	**3**	**–**	0,0034
	Взвешенные вещества	**3**	**0,15**	0,001
	Углерод оксид	**4**	**3,0**	**42,031**
	Бутан	**4**	**–**	**0,76**

				5
	Пентан	**4**	**2 5,0**	**0,35 9**
0	**Метан**	–	**–**	**33,2 21**
1	**Этан**	–	**–**	**5,80**
2	**Пропан (по метану)**	–	**–**	**5,31**
3	**Другие вещества**	–	**–**	**0,00 7**

Приоритетными загрязняющими веществами по массе являются:

– **оксид углерода – вещество четвертого класса опасности, на его долю приходится 42,031 % от общего количества валовых выбросов загрязняющих веществ;**

– **метан – класс опасности отсутствует, на его долю приходится 33,221 % от общего количества валовых выбросов загрязняющих веществ;**

– **диоксид азота – вещество третьего класса опасности, на его долю приходится 9,52 % от общего количества валовых выбросов загрязняющих веществ.**

Вклад прочих загрязняющих веществ в валовые выбросы незначителен и составляет 0,007% от общего количества валовых выбросов.

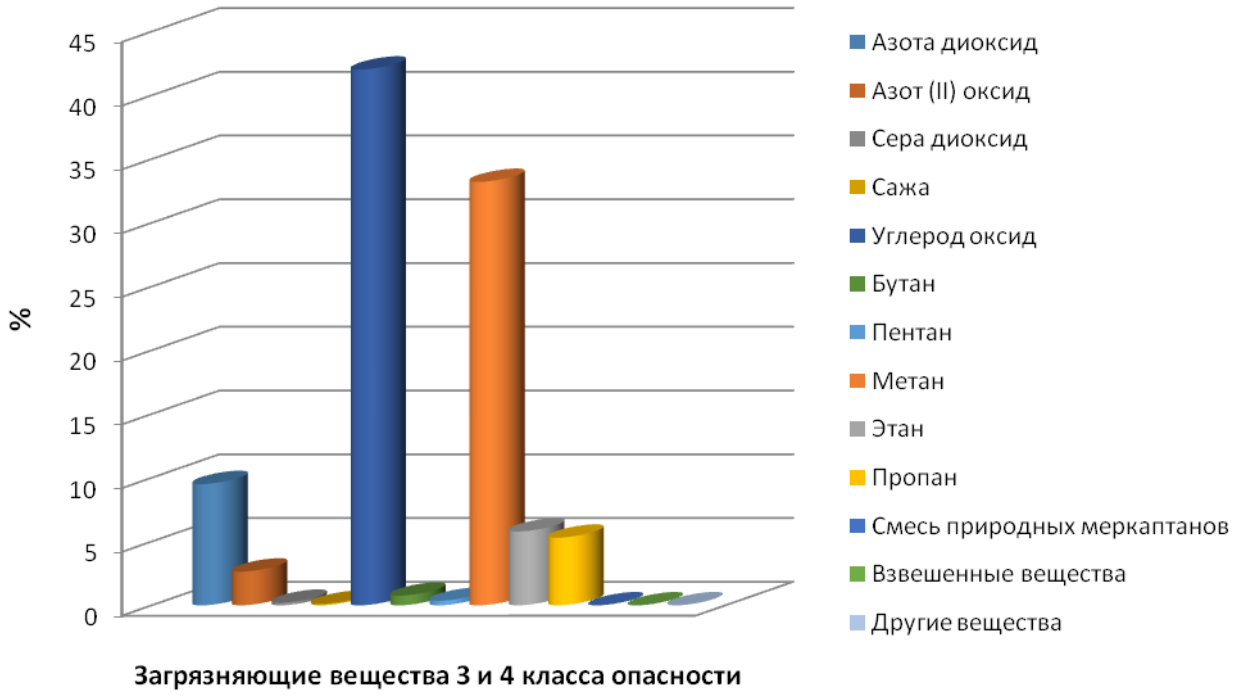


Рисунок 2 – Ранжирование загрязняющих веществ 3 и 4 класса опасности по массе выбросов

Кроме того, в перечне загрязняющих веществ, поступающих в атмосферный воздух от источников ГЗ за 2015-2018 гг., присутствуют следующие вещества 1 и 2 класса опасности, указанные в таблице 2, которые выбрасываются в незначительном количестве:

– **хром, бенз/а/пирен, свинец, формальдегид – вещества первого класса опасности, выбросы которых в атмосферу незначительны и не превышают 0,016 т/год суммарно;**

– **марганец, оксид меди, оксид никеля, соляная кислота, серная кислота, сероводород, фтористые соединения газообразные и твердые, тетрахлорэтилен – вещества второго класса опасности, выбросы от которых составляют от 0,0164 т/год [4].**

Таблица 2 – Перечень прочих загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от источников гелиевого завода в незначительном количестве [3]

п/п	**Наименование вещества**	**Класс опасности**	ПДКсс **(мг/м^3)**	**%**
	Хром (Хром шестивалентный) (в пересчете на хрома (IV) оксид)	**1**	**0,0015**	$5,7 \cdot 10^{-5}$
	Формальдегид	**1**	**0,003**	0,002
	Медь оксид (Меди оксид) (в пересчете на медь)	**2**	**0,001**	$3,55 \cdot 10^{-6}$
	Сероводород	**2**	**–**	0,001
	Никель оксид (в пересчете на никель)	**2**	**0,001**	$1 \cdot 10^{-5}$
	Фтористые газообразные соединения (в пересчете на фтор)	**2**	**0,005**	$1,5 \cdot 10^{-5}$
	Фториды неорганические плохо растворимые	**2**	**0,003**	$8,13 \cdot 10^{-5}$
	Марганец и его соединения (в пересчете на марганец (IV) оксид)	**2**	**0,001**	0,0003
	Другие вещества 1,2 класса	**–**	**–**	0,00014

Для снижения отрицательного воздействия на воздушный бассейн, при эксплуатации гелиевого завода предусмотрен комплекс технических, технологических и организационных мероприятий. Обязательным и первоочередным мероприятием является внедрение современных

малоотходных технологий, обеспечивающих минимальное отрицательное воздействие на атмосферный воздух при переработке углеводородного сырья.

Основные меры при дальнейшей эксплуатации завода должны быть направлены на соблюдение требований технологических регламентов, обеспечение работы высокогерметизированной системы оборудования и трубопроводов, предотвращение аварийный ситуаций, соблюдение нормативов.

Эти меры являются актуальными при эксплуатации установок ГЗ и позволяют обеспечить экологическую безопасность рабочего персонала и жителей населенных пунктов, расположенных в зоне влияния ГЗ.

Список литературы

1. Зинченко, Т.О. Оценка современного состояния атмосферного воздуха в районе расположения газоперерабатывающего завода (ГПЗ) ООО «Газпром добыча Оренбург» // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. Издательство: **Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина** (Москва). 2008. №6. С. 13-20. ISSN: 2411-7013

2. Экологический отчет ООО «Газпром добыча Оренбург» за 2017 год [Электронный ресурс] / ООО Газпром добыча Оренбург. – Режим доступа: **https://orenburg-dobycha.gazprom.ru/d/textpage/14/20/ehkolog-otchet-2017-web.pdf** (дата обращения: 13.12.2019).

3. Проект нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ) вредных веществ в атмосферный воздух для гелиевого завода ООО «Газпром добыча Оренбург». // ООО «ВолгоУралНИПИгаз». - Оренбург, 2015.

4. Сведения об охране атмосферного воздуха по форме 2-ТП (воздух) ГЗ ООО «Газпром добыча Оренбург» за 2014-2018 гг.

ВОДОРОСЛИ ВОДОЕМОВ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ТЕРРИТОРИЙ ОРЕНБУРЖЬЯ НА ПРИМЕРЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ «ТУЗЛУККОЛЬСКИЕ ГРЯЗИ»

Дощанова М. С., Яценко-Степанова Т. Н., д-р биол.наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет»

Водоросли - обязательная часть природных экосистем. Как и другие ее компоненты, они нуждаются в тщательном изучении и охране. Поэтому целью работы является изучение водорослей водоемов особо охраняемых территорий Оренбургской области на примере гидрологического памятника природы «Тузлуккольские грязи». В ходе исследования были использованы общепринятые методы: методы сбора проб фитопланктона и фитобентоса, методы качественного изучения материала и количественного учета водорослей.

По состоянию на 1 января 2019 года в Оренбургской области действительны 346 особо охраняемых природных территорий (ООПТ) общей площадью 268106,67 га. Говоря о структуре региональных ООПТ по группам, важно сказать, что почти 30 % являются геологические памятники природы. Вторая большая группа региональных ООПТ представлена ландшафтными (8,7 %) и ландшафтно-ботаническими (12,6 %) памятниками природы. Важно сказать, что гидрологических памятников природы на территории Оренбургской области всего 4, один из которых – «Тузлуккольские грязи» [2].

Памятник природы представляет собой грязе-рапный участок реки Тузлукколь, протекающей в своем среднем течении по выходам на поверхность солей и гипсов кунгурского яруса нижней перми. Река Тузлукколь принадлежит Уральскому бассейновому округу, протяженность равна 20 км.

В целом сообщество автотрофных микроорганизмов представлено 238 таксонами рангом ниже рода из семи отделов: Cyanoprokaryota – 26 видов, разновидностей и форм, Bacillariophyta – 141, Chlorophyta – 49, Euglenophyta – 17, Cryptophyta – 2, Chrysophyta – 2, Dinophyta – 1 [4]. Среди водорослей с установленными характеристиками по приуроченности к местообитанию преобладали бентосные и планктонно-бентосные виды (41,8 и 37,6 % соответственно); в водоемах присутствовали как типично пресноводные формы (галофобы Meridion circulare var. consrtictum, Chrysococcus biporus), так и мезогалобные виды (Amphora coffeaeformis var. acutiuscula, Rhopalodia gibberula и др.), и гипергалинные виды (Dunaliella salina, D. viridis f. viridis); по отношению к реофильности 69,2 % видов относилось к индифферентам (st-str); касаемо кислотности среды - большинство составляли алкалифилы (alf) и нейтрофилы (ind) – 56,4 и 36,4 % соответственно; среди индикаторов сапробности преобладали виды - показатели средней степени загрязненности

водоемов органическими веществами (52,4 %); по географическому распространению 87,1 % относились к космополитам [1].

Важно отметить, что по точкам отбора распределение видового богатства водорослей было следующим: верхнее течение реки с минерализацией 0,2 г/л выделено 87 видов, разновидностей и форм водорослей, в среднем течении реки наблюдаются 110 видов (минерализация 3,0 г/л), а в нижнем течении при минерализации 7,6 г/л отмечено 80 таксонов рангом ниже рода.

При этом максимальное количество видовых и внутривидовых таксонов автотрофных микроорганизмов в среднем участке, скорее всего, связано с присутствием скоплений нитчатых водорослей и погруженных высших водных растений, которые являются субстратом для обитания эпифитных форм, чаще всего диатомей. Кроме этого они способствуют обогащению альгофлоры исследуемой области [3].

По мере нарастания минерализации воды вниз по течению замечено упрощение таксономической структуры водорослевого сообщества. Таким образом, сообщество автотрофных микроорганизмов верхнего участка реки состояло из представителей 7 отделов, в среднем течении – 6 и в нижнем – 5 (Рисунок 1). Самыми менее устойчивыми к увеличению минерализации стали золотистые и криптофитовые водоросли. По большому счету, полученные результаты соответствуют данным других исследователей, которые также описывали действие нарастающей солености, как причины, приводящей к обеднению таксономического разнообразия и упрощению систематической структуры биотической компоненты.

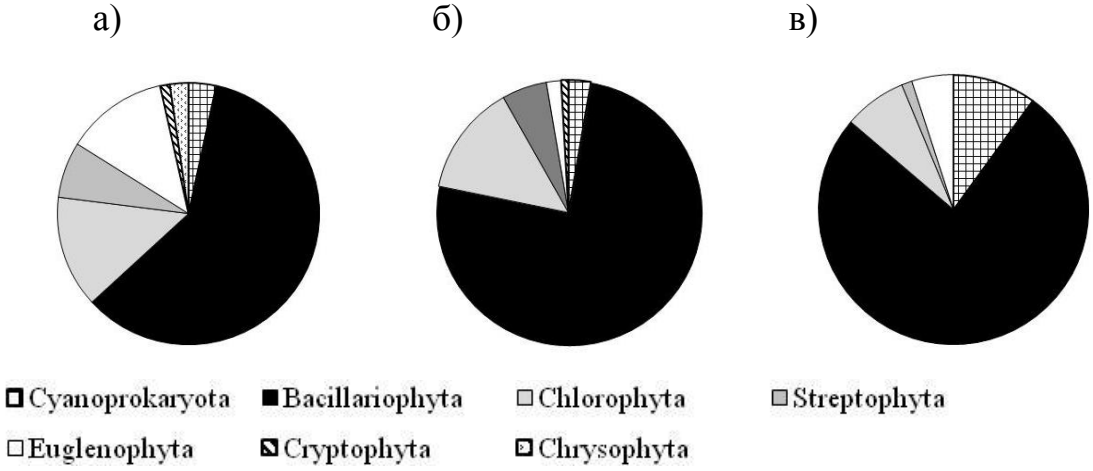


Рисунок 1 – Таксономическая структура водорослевого сообщества реки Тузлукколь (а – верхнее течение, б – среднее течение, в – нижнее течение) [4]

В результате проведенных исследований установлено, что по мере роста минерализации среды в структуре водорослевого сообщества реки Тузлукколь происходит повышение процента мезогалобов и галофилов, вместе с одновременным снижением количества индифферентов и галофобов, вплоть до полного исчезновения последних из структуры сообщества (Рисунок 2).

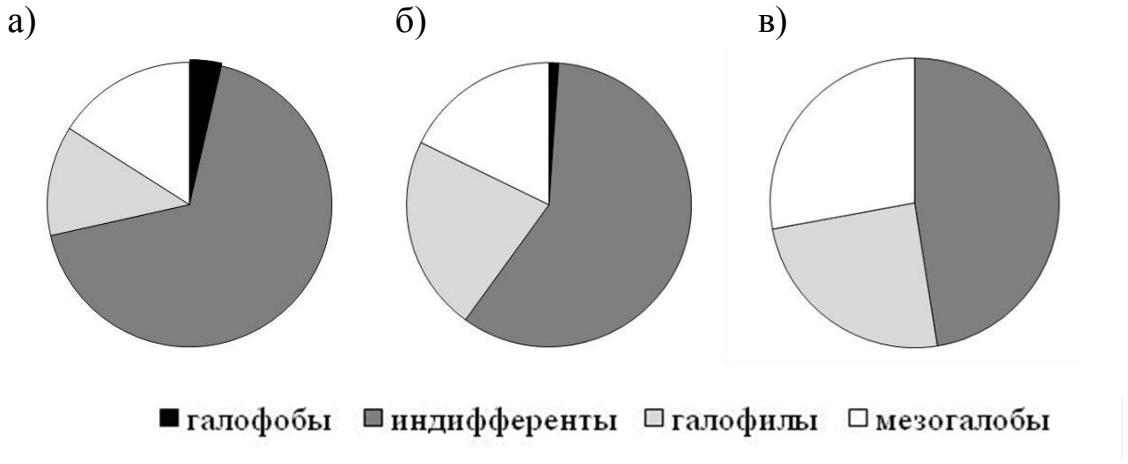


Рисунок 2 – Соотношение индикаторов галобности в структуре сообществ автотрофных микроорганизмов р. Тузлукколь (а – верхнее течение, б – среднее течение, в – нижнее течение) [3]

Таким образом, на основе проделанной работе, в реке Тузлукколь на исследованных участках обнаружено 238 таксонов автотрофных микроорганизмов рангом ниже рода из семи отделов. Показано, что нарастание минерализации воды вниз по течению ведет к упрощению таксономической структуры водорослевого сообщества и увеличению доли галофильных и мезогалинных форм.

Список литературы

1. Игнатенко, М. Е. Экологическая характеристика сообществ автотрофных микроорганизмов реки Тузлукколь / М. Е. Игнатенко, Т. Н. Яценко-Степанова, Н. В. Немцева // Вода: химия и экология, 2014. - №11 (77). – С. 62-68.

2. Чибилёв, А. А. Современная структура и пространственное распределение элементов системы ООПТ Оренбургской области в пределах бассейна реки Урал / А. А. Чибилёв, Д. В. Григоревский, Д. С. Мелешкин // Науки о земле, 2017. – №9 (63). – С. 87.

3. Яценко-Степанова, Т. Н. Альгофлора разнотипных водоемов ландшафтно-ботанического памятника природы "Соленое урочище Тузлукколь" (Оренбургская область) / Т. Н. Яценко-Степанова, М. Е. Игнатенко, Н. В. Немцева / Растительный мир Азиатской России, 2014. – № 2 (14). – С. 3-8.

4. Яценко-Степанова, Т. Н. О некоторых итогах исследования альгофлоры ООПТ «Тузлуккольские грязи» (Оренбургская область, Беляевский район) / Т. Н. Яценко-Степанова, М. Е. Игнатенко // **Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН** (электронный журнал), 2018. – № 4. – С. 3.

ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Егоров А. Н., канд. хим. наук, доцент

Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет»

Воспитание здорового поколения с гармоничным развитием физических и образовательных качеств — одна из основных задач современного общества. В любом обществе, построенном на гуманистических и демократических принципах, здоровье и образованность человека является высшей ценностью, важнейшим достоянием государства.

Важная роль в подготовке такого поколения принадлежит учителям страны. Поэтому на сегодняшний день остро стоит вопрос о повышении квалификации российского учителя. По существующему закону все учителя должны повышать квалификацию не реже чем раз в три года. Обучающие курсы ведут региональные и муниципальные институты, различные центры при педвузах и частные образовательные учреждения высшего образования. Многие учителя и министр просвещения признают, что это та сфера, в которой изменения просто необходимы. Это является большим ресурсом профессионального развития учителей и качества образования в стране. Исходя из этого, министерство просвещения РФ разрабатывает единую модель, согласно которой будут повышать свою квалификацию российские учителя.

В модели будет пять блоков: предметный (что преподавать), методический (как преподавать), психолого-педагогический, воспитательный и стажировка. То есть, учитель должен будет не только прослушать лекции, но и разработать интересный проект вместе с учениками на основе полученных знаний. По всей стране большое количество организаций работают по совершенно разным программам собственной разработки. Сейчас министерство проводит механизм экспертизы этих курсов. Для этого отобраны 260 кандидатов – опытных учителей и методистов, которые станут экспертами федерального уровня, проведут ревизию всех курсов: выберут лучшие практики и вместе с профессиональными ассоциациями разработают новые программы в виде модулей.

По оценкам экспертов действующая система аттестации и повышения квалификации неэффективна, только 8% учителей считают, что аттестация реально влияет на карьерный рост.

Из модулей можно выстраивать индивидуальное профессиональное направление. К примеру, взять химию для старших классов, профилактику конфликтов и т. д.

Предметный блок будет не менее 36 часов. Столько же часов предполагается выделить на воспитательный и психолого-педагогический блоки. Сюда войдут возрастная физиология и психология личности,

педагогическая психология. На современные инструменты для организации урока отводится минимум 18 часов. Здесь могут использоваться различные педагогические методики и приёмы. В последнее время набирает популярность перевёрнутый урок: когда теорию дети изучают дома в виде интерактивных презентаций или в формате видеороликов. А в классе выполняется практика: решаются реальные задачки, которые учитель разбирает совместно с учениками.

В регионах страны создано значительное количество стажировочных площадок. Но положительный опыт, по мнению заместителя министра просвещения Виктора Басюка, на другие площадки не передаётся. Поэтому часть программ предлагается сделать обязательной, а другую вариативной. Одновременно в министерстве разрабатывается единая модель аттестации учителей, среди элементов в которой являются Единые федеральные оценочные материалы (ЕФОМ). Поскольку курсы повышения квалификации практически свелись в организацию, выдающую сертификаты, грамоты, то новая система должна в корне изменить ситуацию. Она положительно отразится на работе учителей и на работе вузов, проводящих эту работу, а самое главное на качестве обучения детей [1].

В целях повышения качества обучения в школах района в Бузулукском гуманитарно-технологическом институте на основе опыта других вузов, нормативной правовой базы и нормативно-методических документов разработана дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки «преподаватель основ безопасности жизнедеятельности». Целью программы является подготовка интеллектуально и нравственно развитых преподавателей основ безопасности жизнедеятельности, обладающих фундаментальными знаниями, владеющих современными педагогическими технологиями, общекультурными и профессиональными компетенциями на основе требований ФГОС и профессионального стандарта.

Задачами программы являются:

- осуществление обучения и воспитания в сфере образования в соответствии с требованиями образовательных стандартов;
- обеспечение охраны жизни и здоровья учащихся во время образовательного процесса;
- осуществление профессионального самообразования и личностного роста;
- формирование образовательной среды для обеспечения качества образования;
- использование технологий, соответствующих возрастным особенностям обучающихся и отражающих специфику предметной области;
- обеспечение образовательной деятельности с учётом особых образовательных потребностей;
- организация взаимодействия с общественными и образовательными организациями, детскими коллективами и родителями, участие в

самоуправлении и управлении школьным коллективом для решения задач профессиональной деятельности;

- развитие общественного сознания и личной сознательности, изучение опасностей, угрожающих человеку на всех этапах его жизнедеятельности и человечеству в целом;
- формирование представлений о соответствующих способах защиты от опасностей человека, находящегося в любых условиях существования;
- ознакомление с теорией риска и стратегиями их управления в профессиональной деятельности;
- развитие умений самостоятельно выявлять, анализировать актуальные проблемы влияния всевозможных опасностей на жизнь человека.

На основе этой программы проведена практическая работа с учителями. На первом занятии с обучающимися был совместно проведён анализ ошибок и неточностей, закреплённых у детей на занятиях в школе. Пересмотрены некоторые понятия и определения, рассмотрены положительные и отрицательные стороны некоторых учебников и учебных пособий по дисциплине безопасность жизнедеятельности. Так, например, были проанализированы определения дисциплины нескольких учебников и дан убедительный ответ по правильному определению дисциплины. Особое внимание на занятиях было уделено индивидуально добровольным рискам с целью предотвращения заболеваний у подростков, ведущих нездоровый образ жизни [2]. В процессе обучения отмечена высокая заинтересованность обучающихся в более глубоком изучении дисциплины, ими задавалось много вопросов, на которые сообща были даны исчерпывающие ответы. По результатам освоения программы проведена итоговая аттестация в форме комплексного тестирования.

Список литературы

1. Колесникова, К. Перевернуть урок / К. Колесников // Российская газета. – 2019, декабрь. - № 284 (8042). – ISSN 1606-5484. - Режим доступа: www.rg.ru.

2. Егоров А.Н.. Безопасность жизнедеятельности Учебное пособие: , Бузулук,БГТИ (филиал) ОГУ, 2019. – 267 с.

Подготовка специалиста в области техносферной безопасности на основе компетентностного подхода

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

Последние десятилетия ознаменовались усилением влияния со стороны государства, научной общественности, производств к проблемам обеспечения безопасности, в частности безопасности человека на производстве, в природной среде и зонах чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера. Это предъявляет большие требования к уровню подготовки специалистов в области техносферной безопасности. Переход от квалификационной к компетентностной модели подготовки специалистов, приводит к модернизации системы профессионального образования и достижения цели, поставленной в Концепции модернизации образования [1,3,4,6,8].

Под профессиональной компетентностью принято понимать интегральную характеристику деловых и индивидуальных качеств специалиста, отражающих уровень знаний, умений и навыков, опыта и обеспечивающих решения задач соответствующего уровня сложности.

Подготовка специалистов в области техносферной безопасности предполагает ориентацию на виды компетентностей и на профессиональные стандарты, что позволит выпускнику, в дальнейшем, осуществлять качественное выполнение должностных обязанностей. Можно выделить основные направления компетентностного подхода подготовки специалиста в области техносферной безопасности среди которых: личностное и социальное значение формируемых знаний, умений, навыков; формирование компетенций как систему смысловых ориентаций, базирующихся на общечеловеческих ценностях; оказание поддержки формирования специалиста и создание «зоны комфорта» [2,5,8].

В изменяющемся мире необходимо развитие компетентностей. В этой связи, возникает потребность корректировки рабочих программ с целью формирования образовательных программ, ориентированных на повышение качества подготовки специалистов и создание эффективных механизмов освоения профильных дисциплин. Базовым и системообразующим компонентам образовательного стандарта третьего поколения являются компетентностные характеристики результатов подготовки выпускника, которые дают четкое и ясное представление о квалификации будущих специалистов. Основные особенности ФГОС третьего поколения это – ориентация на результат обучения, а не на содержание дисциплины, единый подход к фундаментальной части программ различного уровня, разделение компетенций на общие и предметно-специализированные, определение трудоемкости в единицах европейского образца, активное участие

работодателей в формировании стандартов, значительная свобода в формировании своих образовательных программ [6,7].

В соответствие со стандартом предлагаются следующие виды профессиональной деятельности выпускника: проектно-конструкторская; сервисно-эксплуатационная; организационно-управленческая; научно-исследовательская; экспертная; надзорная и инспекционно-аудиторская.

Оренбургский государственный университет проводит подготовку специалистов в области техносферной безопасности с 2000 года. С 2011 года в связи с переходом на двухуровневую систему образования проводится подготовка бакалавров по направлению «Техносферная безопасность» (профиль «Безопасность жизнедеятельности в техносфере») и подготовка магистров по программе «Техносферная безопасность территорий региона».

Основным видом профессиональной деятельности бакалавра является научно-исследовательская, задачами которой является: участие в выполнении научных исследований в области безопасности под руководством и в составе коллектива, выполнений экспериментов и обработка их результатов; анализ опасностей техносферы; участие в исследованиях воздействия антропогенных факторов и стихийных явлений на промышленные объекты; анализ и разработка методов и средств защиты персонала промышленных объектов от воздействия опасных и вредных факторов; подготовка и оформление отчетов по научно-исследовательской работе [4,7].

В качестве дополнительного вида деятельности выбрана экспертная, надзорная и инспекционно-аудиторская деятельность, заключающаяся в идентификации источников опасностей на предприятии, определение уровней опасностей; определение зон повышенного техногенного риска; проведение контроля состояния средств защиты; выполнение мониторинга полей и источников опасностей в среде обитания; участие в разработке нормативно-правовых актов по вопросам обеспечения безопасности; участие в проведении экспертизы безопасности, экологической экспертизы.

Формирование соответствующих компетенций осуществляется 4 блоками дисциплин и практик (первый блок – учебные дисциплины; второй блок – практики; третий блок – государственная итоговая аттестация; четвертый блок – факультативные дисциплины).

При формировании перечня учебных дисциплин вариативной части первого блока учитывалась специфика отраслей промышленности, характерных для Оренбургского региона. Так, например, учитывая то факт, что Оренбургская область характеризуется развитием таких отраслей как добыча и переработка нефти и газа, введены дисциплины: безопасность в нефтяной и газовой промышленности; энергетические загрязнения биосферы; потенциально опасные технологии и производства. Аналогично были введены в курс дисциплины: безопасность труда в строительстве; снижение вибрации ручных машин; основы химической и биологической безопасности; охрана труда в строительстве; безопасность производств по отраслям и в специальных условиях.

Блок «практик» реализуется путем учебной практики, практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, производственной практики, научно-исследовательской работы, практик по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (технологическая практика) и преддипломная практика. Все практики проходят на основании заключенных договоров о базах практик с ведущими предприятиями области. По результатам практик студентами составляются отчеты в соответствии с полученными заданиями от руководителя практики.

Государственная итоговая аттестация (блок 3) состоит из государственного экзамена и защиты выпускной квалификационной работы. Руководителями выпускных квалификационных работ было обеспеченно разнообразие тематики и направлений проектирования. Выпускные квалификационные работы имеют актуальную тематику. Большинство работ сочетает теоретическую сторону с практической направленностью в таких областях деятельности специалиста, как защита среды обитания и обеспечение безопасных условий труда.

Некоторые прикладные задачи, рассматриваемые в дипломных проектах, связаны с актуальными проблемами производства, находят применение на практике и приносят значительный экономический эффект. Также некоторые из выпускников имеют опубликованные научные труды на конференциях различного уровня. Работы выполняются с использованием передовых компьютерных технологий, на защитах выпускных квалификационных работ применяется мультимедийная техника. При подготовке итоговых работ и презентаций выпускниками используется пакет программ «AutoCad» и «Компас-3D V12».

Факультативные дисциплины (блок 4) сформированы с учетом современных научных, социальных и экологических требований общества и включают такие дисциплины как «Геоинформационные технологии в науках о Земле» и «Отходы производства и потребления».

На основе требований ФГОС ВО по направлению подготовки – техносферная безопасность сформировано ресурсное обеспечение образовательной программы. Основой ресурсного обеспечения является неограниченный индивидуальный доступ к электронным каталогам, читальным залам и материалам научной библиотеки университета, сетевым ресурсам, ЭБС издательства «Лань», IPRbooks, ЭБС научно-издательского центра «Инфра-М», ЭБС «РУКОНТ». Одновременный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационной среде обеспечивается 100 % обучающихся.

В электронной информационной среде университета посредством работы квалифицированного персонала обеспечен доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, итоговой государственной аттестации, к изданиям и ресурсам, указанным в рабочих программах. Кроме того, с помощью электронных подсистем «Деканат», «Студенты» обеспечивается регистрация хода образовательного процесса, результатов промежуточной

аттестации и результатов освоения образовательной программы, формирование электронного портфолио обучающегося. Лаборатория электронных средств учебного назначения университета поддерживает применение технологий компьютерного обучения и тестирования с использованием системы электронного обучения Moodle, автоматизированной интерактивной системы сетевого тестирования и университетского фонда электронных ресурсов.

Научные направления, реализующееся в рамках образовательной программы:

- совершенствование методов и средств контроля и обеспечения экологической и промышленной безопасности;
- разработка методологических основ интегральной оценки экологического состояния систем «почва-растение» Оренбургской области на основе стационарных марковских цепей.

Для удовлетворения и развития художественно-эстетических потребностей студентов, повышение интеллектуального, спортивного и лидерского потенциала при формировании соответствующих компетенций, обучающимся доступна социокультурная среда, включающая:

студенческий центр – ДК «Россия» (ОК-2, ОК-3);

учебно-спортивный комплекс «Пингвин» (ОК-1, ОК-4);

кафедра физического воспитания (ОК-1, ОК-4);

центр детско-юношеского творчества дворец юных техников «Прогресс» (ОК-2, ОК-3);

музей истории университета (ОК-2, ОК-3);

научная библиотека (ОК-2, ОК-4, ОК-5);

отдел по продвижению образовательных услуг и работе с выпускниками (ОК-2, ОК-3).

В рамках программы «Доступная среда» для лиц с ограниченными возможностями в университете реализован ряд ее элементов. Так в двух корпусах университета № 3 и № 20 выполнены пандусы для обеспечения доступа в них инвалидов с нарушениями опорно-двигательного аппарата. В библиотеке университета установлен специальный лифт. В переходе перед учебным корпусом № 3 также имеется два специальных лифта. Формируется и пополняется библиотека электронных образовательных ресурсов. Для обучающихся, имеющих ограниченную возможность перемещения, при необходимости реализуются офлайн и онлайн консультации по различным дисциплинам и другим вопросам, связанным с обучением. Прошла апробацию и начала применяться дистанционная система сдачи экзаменов различного уровня, в том числе и государственных, а также защиты ВКР. При этом для обеспечения легитимности такой процедуры ведется видео- и аудиозапись, а в месте нахождения экзаменуемого присутствует один из членов государственной экзаменационной комиссии.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут быть созданы специальные места в аудиториях. В тех помещениях, где проводятся учебные занятия по данной образовательной программе,

предусмотрена возможность организации не менее двух мест для студентов-инвалидов по каждому виду нарушений здоровья - опорно-двигательного аппарата, слуха и зрения.

Рассматривая перспективы развития систем высшего образования на основе компетентностной модели, необходимо отметить, что подготовка профессионально компетентных, социально ориентированных специалистов, способных к высококвалифицированному труду в сферах наукоемких производств, будет достигаться путем своевременного внесения изменений в учебные планы и рабочие программы в соответствие с задачами обеспечения техносферной безопасности, учитывающих специфику промышленного производства региона.

Список литературы

1. Толпышева, С.В. Реализация компетентностного подхода к подготовке специалистов среднего звена на основе имитационных моделей / С.В. Толпышева, Г.Б. Лялькина // Образование и общество. - 2011. - № 4. - С. 9–13.

2. Лялькина, Г.Б. Деловая игра как метод формирования компетенций специалиста по безопасности на железнодорожном транспорте / Г.Б. Лялькина, С.В. Толпышева// Среднее профессиональное образование. - 2010. - № 7. - С. 32–33.

3. Толпышева, С.В. Инновационные методы преподавания при становлении профессиональной компетентности техников / С.В. Толпышева // Современная высшая школа: инновационный аспект. - 2011. - № 4. - С. 21–28.

4. Лялькина, Г.Б. Организация и управление процессом формирования общепрофессиональных компетенций специалиста в ходе лабораторного практикума по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» в техническом ВУЗе / Г.Б. Лялькина, Л.А. Ковыева // Сб. науч. Статей I международной научн.-практ. Конференции «Научно-методические аспекты процесса совершенствования подготовки специалистов для правоохранительных и других органов государственной власти и управления», г. Пермь, 25 декабря 2008 г. – Пермь: Пермский военный институт ВВ МВД России, 2008. – С. 157-163.

5. Толпышева, С.В. Инновационные методики формирования профессиональных компетенций специалистов по безопасности / С.В. Толпышева // Современная высшая школа: инновационный аспект. – 2011. - №4. – С. 21-27.

6. Балыхин, Г.А. Об особенностях преподавания курса ОБЖ / Г. А. Балыхин, А. П. Бердашкевич // Основы безопасности жизнедеятельности. - 2011. - N 3. - С. 50-52 .

7. Сорокина, Л.В. Формирование у учащихся компетенций по безопасности жизнедеятельности в процессе получения начального, среднего и высшего профессионального образования: монография / Сост. Л.В. Сорокина. – Самара: РАН СНЦ, 2009. – 241 с.

8. Андреев, А. Знание или концепции? / А. Андреев // Высшее образование в России. – 2005. - №2.- С. 3-12.

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОБНАРУЖЕНИЯ ЛЕТУЧИХ ГАЛОГЕНОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ В ВОДЕ ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Заика Ю.В., канд.хим.наук, Кольцова Е.Г., канд.хим.наук, доцент,
Земцов В.В., канд.хим.наук, доцент,
Демидочкин В.В., канд.техн.наук доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

В последние годы вследствие техногенных загрязнений отмечается деградация качества воды природных объектов, используемых как источники централизованного питьевого водоснабжения. Указанная тенденция неизбежно влечет за собой нарастание опасных тенденций в изменении состояния здоровья населения.

Вместе с тем, недостаточно развитая лабораторно-аналитическая база отрасли, что не позволяет обеспечить проведения контроля качества воды на современном уровне, а ее переоснащение связано с огромными затратами. При этом, эффективность и безопасность централизованного питьевого водоснабжения во многом обусловлены постоянным совершенствованием системы и методов контроля, анализа полученных результатов и их реализации. Это особенно актуально в связи с углубившимися региональными различиями в качестве питьевого водообеспечения населения. Для выбора адекватных технологических режимов очистки воды необходима своевременная, объективная и точная информация относительно качественного и количественного состава исходных природных вод и их правильная интерпретация.

Качество питьевой воды законодательно контролируется в большинстве стран [1]. В России с 1.01.1998 введены в действие санитарные правила и нормы [2], по которым в питьевой воде лимитируется содержание неорганических и органических веществ, часто встречающихся в природных водах и образующихся в процессе водоподготовки. В перечень включены летучие галогенорганические соединения: хлороформ, бромоформ, тетрахлорметан, дибромхлорметан, дихлорбромметан, 1,2-дихлорэтан, 1,1-дихлорэтилен, три- хлорэтилен, тетрахлорэтилен.

Загрязнение галогенорганическими соединениями носит преимущественно антропогенный характер. Основными источниками их попадания в окружающую среду являются предприятия органического синтеза, гидролизные, деревообрабатывающие, коксохимические, лакокрасочные, фармацевтические производства. Кроме того, галогенорганические вещества образуются при хлорировании природных вод [3 - 13], и главными предшественниками этих токсичных веществ являются природные гуминовые кислоты и фульвокислоты. Наибольшую группу образующихся при обработке

питьевых вод дезинфицирующими агентами галогенорганических соединений составляют тригалогенметаны - хлороформ, бромоформ, дибромхлорметан, дихлорбромметан [7 - 10]. Бромпроизводные метана образуются, если исходная вода содержит бромиды или когда хлорирующий реагент загрязнен бромом [10, 14].

Как показывают проведенные нами исследования, присутствие в водопроводной воде летучих галогенорганических соединений (ЛГС) характерно и для отечественных систем централизованного питьевого водоснабжения. Поэтому весьма актуальной являлась задача определения степени загрязнения питьевых вод г. Оренбурга и Оренбургской области указанными примесями и поиск возможностей снижения их концентрации в питьевой воде.

Сложность анализа ЛГС в воде обусловлена многообразием указанных компонентов при их близких физико-химических свойствах, а также необходимостью идентификации и количественной оценки весьма малых концентраций этих веществ. Из чего следует, что требуется применять точные и селективные методы анализа воды, эффективные в отношении указанных примесей и пригодные для обследования реальных водопроводных станций по технологическим стадиям обработки воды.

Целью исследования является изучения качества питьевой воды путем применения в практике современных методов исследования летучих галогенорганических примесей. Для этого требуется решение ряда целевых задач, в том числе:

- применить высокочувствительный универсальный метод определения ЛГС в воде;
- определить уровень загрязнения ЛГС водопроводной воды различных территориальных образований Оренбургской области для выявления источников поступления и закономерности образования указанных примесей в воде;

Для определения летучих галогенорганических соединений разработано большое количество методик и многие из них используются в санитарногигиенической и исследовательской практике [17-20]. Анализ этих соединений базируется исключительно на газохроматографических методах. Для получения низких пределов детектирования в рутинных измерениях применяют главным образом электронно-захватный детектор [16, 21-23], а в более широких исследованиях - масс-спектрометрический детектор [15, 24].

Для выбора оптимальных условий разделения исследовались закономерности удерживания летучих галогенорганических соединений на неподвижных фазах разной природы. Полное разделение компонентов многих сложных смесей достигается на комбинированных неподвижных фазах или последовательно соединенных капиллярных колонках.

Общими способами подготовки пробы являются экстракция растворителями, твердыми сорбентами, различные виды статического и динамического анализов равновесной паровой фазы. Иногда используют

вакуумную перегонку или отгонку с паром. Прямой ввод образца воды без предварительной подготовки - наиболее простой способ, исключающий возможность потерь или загрязнения образца.

Хроматографирование можно проводить с использованием полимерных сорбентов в изотермических условиях. Лучшие результаты получены при вводе пробы в охлаждаемый испаритель, использовании широких кварцевых капиллярных колонок с химически связанной неподвижной фазой, обычно метилсиликоновой, при установке заменяемых предколонок. Высокочувствительный детектор электронного захвата позволяет проводить определение соединений, дающих высокий отклик, в частности тригалогенметанов, в интервале концентраций 0,01 - 10 мкг/л. К недостаткам метода следует отнести быстрое старение с ухудшением качества хроматографического разделения, а также возможность деструкции при газохроматографическом анализе таких продуктов хлорирования, как хлораль, трихлоруксусная кислота.

Жидкостная экстракция - один их самых простых и быстрых методов извлечения продуктов хлорирования из питьевых вод. Наиболее всесторонне исследована экстракция нормируемых тригалогенметанов. Изучены эффективность извлечения при варьировании растворителя, соотношения фаз, продолжительности экстракции, с проведением высаливания, для ряда растворителей определены коэффициенты распределения тригалогенметанов. Низкие пределы определения тригалогенметанов - 1 мкг/л, 0,1 мкг/л достигаются при экстракционном концентрировании в углеводородные растворители и газохроматографическом анализе с детектором электронного захвата.

В качестве растворителя наиболее популярен пентан, используются также гексан, метилциклогексан, ксилол, диэтиловый эфир. Наиболее удобным способом является однократная экстракция в мерных колбах [20] или закрывающихся склянках легкими углеводородами при соотношении фаз от 10:1 до 100:1. Ограничениями метода являются высокие требования к чистоте используемых растворителей и возможность образования эмульсии при микроэкстракции. Кроме того, концентрирование экстрактов сопряжено с потерями, однако при идентификации и определении менее летучих продуктов хлорирования возможно проведение мягкого концентрирования. Метод рекомендован для проведения серийных рутинных анализов на содержание тригалогенметанов в хлорированных питьевых и природных водах.

Парофазный анализ наиболее широко применяется в серийных аналитических измерениях [21]. Методики сочетают одностадийную подготовку пробы с последующим газохроматографическим определением [25]. Возможно простейшее исполнение метода путем термостатирования пробы в герметически закрываемом сосуде, ручного отбора пробы газовой фазы шприцем и ввода ее в хроматограф [18, 20]. Для обеспечения необходимой точности результатов следует учитывать ряд условий и факторов: постоянство температуры термостатирования, время установления межфазового равновесия

для разных соединений, возможность сорбции материалами устройств, влияние матрицы, потери при отборе проб и дозировании [19, 21]. Для повышения концентрации легколетучих галогенорганических соединений в газовой фазе иногда используют такие приемы, как экстракция с высаливанием и повышение температуры термостатирования. Однако высаливание в случае малополярных соединений не дает большого эффекта [19]. Повышенная температура может способствовать разложению продуктов хлорирования типа трихлоруксусной кислоты, трихлорацетона в хлороформ, что приводит к завышению результатов анализа хлороформа.

Точность и воспроизводимость результатов значительно улучшаются, если автоматизировать всю процедуру анализа. Достигаемые при такой подготовке пробы пределы обнаружения составляют от 10 мкг/дм^3 до 1 мкг/л при использовании пламенно-ионизационного детектора и 0,1-0,01 мкг/дм^3 с детектором электронного захвата [19]. Главными достоинствами статического парофазного анализа являются простота исполнения, достаточно высокая производительность, отсутствие мешающего влияния неорганических и нелетучих соединений, возможность автоматизации. Применение метода ограничено анализом неполярных соединений с температурами кипения до 200° С. Наличие функциональных групп снижает способность вещества переходить в газовую фазу. Результаты межлабораторных исследований по определению 11 галогенпроизводных метана, этана, этилена, выполненные в 44 лабораториях, использующих метод парофазного анализа, и в 5 лабораториях, использующих жидкостную экстракцию, показали, что точность и правильность измерений этими методами сопоставимы.

В России аттестованы методики определения летучих галогенорганических соединений в водах с реализацией парофазного анализа. По одним методикам осуществляется ручной ввод пробы при детектировании пламенно-ионизационным детектором, в других - предусмотрено использование устройства дозирования равновесного пара и детектирование электроннозахватным детектором. Есть и методики, по которым анализ выполняется на импортном оборудовании, включающем автоматический пробоотборник и электронно-захватный детектор. Все эти методики обеспечивают одинаковые пределы определения, например для хлороформа 1 - 2 мкг/дм^3. С 01.01.2001 введен ГОСТ Р 51392-99 «Вода питьевая. Определение содержания летучих галогенорганических соединений газожидкостной хроматографией». В текст документа включены две методики: одна основана на жидкостной экстракции гексаном при соотношении фаз 1000:5, в другой осуществляется статический парофазный анализ при термостатировании (80° С). В обеих методиках используются капиллярные колонки и детектор электронного захвата. Нижние пределы определения сопоставимы и составляют, например для хлороформа 1,5 и 0,6 мкг/дм^3, соответственно.

Парофазный анализ может проводиться и в динамическом варианте, который включает извлечение летучих компонентов из образца при продувке инертным газом, концентрирование в ловушках и после - дующий

газохроматографический анализ [26]. Выдуваемые соединения улавливают в криогенной ячейке или на охлаждаемом участке капиллярной колонки, либо сорбируют на твердый сорбент.

Последний способ - продувка и улавливание - получил наибольшее применение для анализа летучих галогенорганических соединений в водах [26]. Продувка обычно проводится при повышенных температурах, для улавливания эффективны пористые полимерные сорбенты. Есть сообщения о применении активированного угля, полисорба [17]. Адсорбированные соединения обычно извлекают термической десорбцией. При выдувании прямо на колонку возможно размытие пиков, поэтому желательно промежуточное криофокусирование. Метод обеспечивает более низкие пределы определения, чем в случае статического парофазного анализа и жидкостной экстракции, так как газохроматографическому анализу подвергается вся сумма выделенных примесей. Реально пределы определения составляют 0,1-0,01 мкг/дм^3 и ниже.

Благодаря эффективному концентрированию возможно применение различных способов и видов детектирования. Так, пламенно-ионизационный детектор [27] полезен при одновременном определении летучих галогенорганических соединений и негалогенированных соединений, масс-спектрометрический детектор увеличивает достоверность идентификации, специфический атомно-эмиссионный детектор позволяет определить нанограммовые содержания летучих галогенорганических соединений в морских водах. Наряду с очевидными преимуществами метод имеет ряд ограничений. Многостадийный процесс требует оптимизации всех его этапов, возможно появление артефактов за счет недостаточной очистки сорбента, либо его разложения. Как и при статическом методе, возможно получение завышенных концентраций хлороформа. Метод относительно дорог, требует специального оборудования, сорбентов, довольно сложен и продолжителен. Другие варианты динамического парофазного анализа находят ограниченное использование, их особенности обсуждены в обзорах. Еще один довольно распространенный метод выделения органических примесей из воды - твердофазная экстракция. К преимуществам метода можно отнести простое оборудование, малый расход растворителей.

В качестве твердых сорбентов для извлечения летучих галогенорганических соединений из воды под ходят сетчатые сополимеры стирола и дивинилбензола типа ХАД-4, силикагели с привитыми алкильными группами (С18). Сорбированные соединения либо элюируют растворителем, либо десорбируют при повышенной температуре. В последнем случае требуется тщательная очистка сорбентов. Метод более длителен и трудоемок, чем жидкостная экстракция и статический парофазный анализ при аналогичных пределах определения. Для анализа легколетучих галогенорганических соединений этот метод не получил распространения, он более пригоден для определения, например, общего органического хлора. Микротвердофазная экстракция является одним из новейших приемов, используемых при анализе летучих органических соединений в воде. Для выполнения этой операции

применяется специальный шприц, в иглу которого помещается подвижное кварцевое волокно, покрытое полимером, обычно метилсиликоном SE-30. При внесении волокна в анализируемый водный образец органические соединения экстрагируются полимером согласно константам распределения. Ввод пробы в испаритель хроматографа осуществляют с помощью этого же шприца, выдерживая его в испарителе от 1 до 2 минут. Хроматографирование ведут при программировании температуры капиллярной колонки. Операцию извлечения вещества из газовой фазы можно проводить в режиме статического парофазного анализа. В микротвердофазной экстракции вообще не используется растворитель, возможна автоматизация процесса. Метод удовлетворяет требованиям рутинного анализа летучих галогенорганических соединений. Межлабораторный эксперимент показал хорошие метрологические характеристики метода (точность, воспроизводимость, линейный диапазон измерений), не уступающие методам парофазного анализа для трихлорэтана, три- и тетрахлорэтиленов. Ограничением метода является довольно высокая стоимость устройств для экстракции и непродолжительный срок их использования (около 100 вводов). Метод еще не получил широкого распространения. В российских журналах пока нет публикаций по использованию микротвердофазной экстракции для определения тригалогенметанов и других продуктов хлорирования.

Таким образом, для определения летучих галогенорганических соединений в водах существует множество вариантов сочетания способов извлечения, обработки и последующего газохроматографического анализа. Для рутинных измерений на уровне ПДК вполне пригодны методы жидкостной экстракции и парофазного анализа и последующий газохроматографический анализ с детектором электронного захвата.

Для проведения углубленных исследований продуктов хлорирования, а также для определения субмикрограммовых их концентраций в зависимости от конкретных задач и объектов требуется выбор наиболее подходящего сочетания способа обработки пробы и газовой хроматографии с масс-спектрометрическим окончанием.

Список литературы

1. Фомин Г.С. Вода. Контроль химической, бактериальной и радиационной безопасности по международным стандартам. Энциклопедический справочник. М.: Изд-во «Протектор», 2000, 848 с.

2. СанПиН 2.1.4.559-96. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. М.: Госкомсанэпиднадзор России, 1996, 111 с.

3. Symons J.M., Bellar T.A., Carswell J.K. e. a. J. Am. Water Works Assoc., 1975, v. 67, p. 634 – 647.

4. Славинская Г.В. Химия и технол. воды, 1991, т. 13, № 1, с. 1013 – 1021.

5. Дуган А.М., Бариляк И.Р. Там же, 1996, т. 18, № 5, с. 533 – 539.

6. Кузубова Л.И., Кобрина В.Н. Химические методы подготовки воды (хлорирование, озонирование, фторирование). Новосибирск: СО РАН, ГННТБ, НИОХ, 1996, сер. эколог., № 42, 132 с.

7. Гюнтер Л.И., Алексеева Л.П., Петрановская М.С. и др. Химия и технология воды, 1985, т. 7, № 5, с. 59 – 64.

8. Rice R.G., Gomez-Taylor M. Proceedings of the Second National Conference of drinking water, 1986, p. 107 – 133.

9. Stevens A.A., Moore L.A., Miltner R.J. J. Am. Water Works Assoc., 1989, v. 81, № 8, p. 54 – 60.

10. Krasner S.W., McGuire M.J., Jacangelo J.G. e. a. Ibid., 1989, v. 81, № 8, p. 41.53.

11. Charles M.J., Feinberg T.N. Appl. spectroscopy rev., 1995, v. 30, № 3, p. 181.218.

12. Weinberg H. Anal. Chem., 1999, v. 71, № 23, p. 801 – 808.

13. Olin S.S. Exposure to contaminates in drinking water. CRC Press LLC, 2000, 232 p.

14. Peters R.J., De Leer E.W., Versteegh J.F.M. J. Cromatogr. A., 1994, v. 686, p. 253 – 261.

15. Coleman W.E., Munch T.W., Tean W. e. a. Ibid., 1984, v. 18, № 9, p. 674.681.

16. Italia M.P., Uden P.C. J. Cromatogr. 1988, v. 449, № 1, p. 326 – 330.

17. Марченко Ю.Г., Полторацкий В.И., Дорошев В.Д. Химия и технология воды, 1989, т. 11, № 8, с. 719 – 723.

18. Сотников Е.Е. Журнал аналитической химии, 1998, т. 53, № 3, с. 323 – 328.

19. Витенберг А.Г., Калмановский В.И., Косткина М.И. и др, 1999, т. 54, № 2, с. 187 – 195.

20. Первова М.Г., Кириченко В.Е., Пашкевич К.И. Аналитика и контроль, 1999, № 4, с. 11 – 17.

21. Хромченко Я.Л. 1987, т. 9, № 5, с. 422 – 426.

22. Вырясов М.Б., Никитин Ю.С. Вестник МГУ, 1988, т. 29, № 2, с. 190 – 199.

23. Дмитриев М.Т., Христова В. Гигиена и санитария, 1991, № 3, с. 85 – 86.

24. Пилипенко А.Т., Милюкин М.В., Кузема А.С., Тулюпа Ф.М. Ж. аналит. химии, 1988, т. 43, № 1, с. 136 – 142.

25. Малышева А.Г., Сотников Е.Е., Растянников Е.Г. Гигиена и санитария, 1993, № 10, с. 69 – 70.

26. Витенберг А.Г. Журнал аналитической химии, 1991, т. 46, № 11, с. 2139 – 2160.

27. Хромченко Я.Л., Руденко Б.А. Ж. аналит. химии, 1982, т. 37, № 5, с. 924 – 929.

БИОСФЕРА И ГОРОД: КОНЦЕПЦИИ ЭКОЛОГИЧНЫХ ГОРОДОВ

Зинкин А. В.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет»

Экологическому вопросу в современном мире уделяется большое внимание. Человек все больше задумывается о том, чтобы окружающий его техногенный мир был в гармонии с природой. Это междисциплинарный вопрос, требующий знаний о ландшафтоведении, конечно, экологии, географии, других естественных, и не только, наук.

Подобный симбиоз природных и антропогенных элементов просто необходим для дальнейшего существования человека, человечества в целом.

В такой ситуации на помощь приходит функциональная поляризация территории, позволяющая создать комфортную городскую среду.

Концепция «поляризованной биосферы» Б. Б. Родомана служит ярким примером решения этого вопроса. Это звездообразный город, окруженный естественными ландшафтами, которые соединены между собой и с городской средой «зелеными коридорами» в единый массив. Здесь выделяются несколько функциональных городских зон.

В самом центре располагается историко-архитектурный заповедник, некий мемориальный комплекс, заключающий в себе исторические и архитектурно ценные строения, даже целые кварталы, предназначенные для информационного обогащения жителей и туристов.

Далее идет центральный деловой район или, так называемый, «сити», являющийся главным звеном в структуре, ведь именно здесь сосредоточены многоэтажные сооружения, объединяющие торговлю, бытовые услуги, развлекательные заведения, учебные и медицинские учреждения, а также спортивные комплексы. Именно для этой зоны характерно максимальное вещественное и информационное потребление. Все это перемежается садами и скверами, малыми по площади, но важными по значению.

Следующая зона состоит из постоянных городских жилищ, а также экологичных предприятий обрабатывающей промышленности, не дающих вредных выбросов.

Следом идут сельскохозяйственные территории средней и высокой интенсивности, включающие сады, огороды и фермы, поля, водоохранные леса, лесополосы и пригородные парки. В этой зоне также находятся научные учреждения и промышленные объекты, которые требуют загородного размещения.

В предпоследней зоне располагаются природные парки для многодневного отдыха и туризма, лесные, а также охотничья хозяйства, естественные сенокосы и отгонные пастбища.

Замыкают функциональную структуру территории природные заповедники (резерваты).

Все зоны связаны между собой обширной транспортной системой – дороги для спешащих людей и грузов, соединяющиеся в деловых центрах транспортных узлов, пути диких животных, соединяющиеся в заповедниках, а также дополнительная транспортная сеть, необходимая для отдыха и туризма.

В будущем, эта концепция вполне может развиваться по вертикали. Это будет своего рода многоэтажный рельеф Земли, разновысотные «горы» с озелененными террасами-крышами, включающие в себя все необходимое для жизни – жилые квартиры, торговые центры, образовательные учреждения, склады и автоматизированные производства и даже гидропоническое земледелие при искусственном освещении [1].

В конце XX в. многие из уже существующих подходов к городской среде получили новое развитие. Теперь в первую очередь начали обращать внимание на социальные проблемы и экологию. Одним из таких подходов стала идея города-сада британского социолога-утописта Эбенезера Говарда.

Главной функцией «города-сада» является разгрузка крупных городов, ведь мегаполисы перенаселены, а городская среда выглядит удручающе или даже враждебно. Тем более ни о каком соединении биосферы и города не идет речи.

«Город-сад» соединяет преимущества города и деревни, представляя собой малонаселенное (не более 32 тыс. чел.) малоэтажное поселение. Комфортное городское пространство здесь организуется по концентрическим кругам – в центре всего располагается парк с общественными и культурными учреждениями (музеи, театры, библиотеки, больницы, торговые центры); далее круг с зеленым парком и стеклянными оранжереями, здесь же расположены спортивные площадки, торговые и выставочные площади, и все это окружено жилой застройкой и зелеными насаждениями; затем идет круг в виде большого парка, где расположены школы, религиозные и административные здания; и завершает все производственный круг с фабриками, заводами, складами и рынками. Далее идет территория, оберегаемая от застройки.

Такой город занимает примерно 2500 га, из которых застраиваться должна только 1/6 часть, вся остальная земля отводится под сельхозугодия.

Важнейшими пунктами данного подхода сейчас считаются экологичность, разнообразная архитектура, близость расположения жилой зоны от муниципальных зданий, а также зеленые улицы, парки и бульвары, за счет которых сообщается весь город [2].

Прошло уже более 100 лет, но концепция «города-сада» не забыта, а наоборот пользуется популярностью.

Таким образом, данная концепция вполне может использоваться и в наше время, особенно для малых городов, которые расположены вдали от крупных городов, или являются районными центрами.

Урбанист Пол Даунтон в 1989 г. на конференции в Южной Австралии представил свою концепцию городской системы «Экополис», главная цель

которой интеграция города в биосферу для оптимизации ее функционирования в интересах человека.

Такой город предполагал компактную застройку, наличие пешеходных зон и транзитных коридоров, а также, чтобы вся необходимая инфраструктура находилась в пределах пешей доступности (не более 5 минут). В своей работе он определил несколько принципов развития подобной городской системы, одни из которых гласят:

- необходимо, чтобы экополис был биологически адаптирован к среде обитания, поселения должны соответствовать местному климату и географическим условиям;
- дороги должны быть предназначены как для автомобилей, так и для пешеходов;
- нужно развивать экологическое фермерство;
- для посевов нельзя использовать испорченные или непригодные земли;
- все ранее уничтоженные зеленые массивы должны восстанавливаться [3].

Данная концепция уделяет огромное внимание климатическим условиям, которые играют немаловажную роль в формировании современного города. Кроме того, город по Полу должен совмещать в себе компактную застройку и развитую инфраструктуру.

Концепцией будущего, которая уже начала реализовываться, считается разработка малазийского архитектора и эколога Кена Йенга. Главной теоретической задачей его концепции считается интеграции естественной среды в построенную, и построенной в естественную среду, ведь так они будут взаимодействовать друг с другом не как конкуренты, а как совместные компоненты одной и той же социально-экологической системы. Такого взаимодействия можно достигнуть, уделяя особое внимание составляющим основы структуры – географии, климату, флоре и фауне.

Это некий экогород, целью которого является максимально комфортное слияния биосферы и инженерно-строительной инфраструктуры. Концепция основана на вертикализации города и городской среды. Так называемые биоклиматические небоскребы, здания-сады. Кен Йенг считает, что здание может стать живым если при строительстве учитывать климатические и ландшафтные особенности, а также человеческие потребности. Подобные небоскребы, а также малоэтажные здания заключают в себе естественную среду, общественное пространство, коммерческую и жилую недвижимость. А беспрепятственному сообщению такого города и окружающей среды (все пешеходные сети, зоны отдыха и рекреации) способствуют воздушные мосты, подземные туннели, вертикальные сады и системы обслуживания.

Все, что имеет значение в горизонтальной плоскости необходимо соединить и перенести в вертикальную структуру. Необходимо убрать различия между природной средой и построенной формой, тем самым создав гармоничную форму построений с окружающей экосистемой. Так, сады на

здания будут плавно переходить из парков или садов на уровне земли. Таким образом, строения будут полноправным живым участником экосистемы.

Все это несет в себе не только определенную эстетику и экологичность, но и продуктивность. Ведь там можно выращивать и продукты питания, и другое сырье, а также улучшать качество воды и воздуха [4].

Существуют множество концепций экологичного города. Однако, все они связаны единой проблемой грамотного взаимодействия естественной и антропогенной среды. Каждая из этих концепций дополняет предыдущую, учитывая особенности ландшафта или климата, а также уделяет внимание проблемам, которых не было ранее.

Вопрос создания комфортной, экологичной городской среды имеет огромное значение в современном мире. Крайне важно считать эти элементы равноценными и взаимозависимыми, сохранять и восстанавливать природу.

Список литературы

1 Родоман Б. Б. Поляризованная биосфера: Сборник статей / Б. Б. Родоман. – Смоленск: Ойкумена, 2002 г. – С. 10-48.

2 Иванькина Н. А. Концепция нового урбанизма: предпосылки развития и основные положения / Н. А. Иванькина, М.В. Перькова // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. – 2018. – №8. – С. 75-76.

3 Волошинская А. А. Эволюция зарубежных концепций городского развития: анализ основных тенденций / А. А. Волошинскиая // Государственное управление. Электронный вестник. – 2017. – №63. – С. 99-115.

4 Карпушина И. А. Особенности экологического проектирования городов в теоретических и практических трудах архитектора Кена Йенга / Портал для специалистов архитектурно-строительной отрасли. – 2016. – 1 апреля. [Электронный ресурс]. – URL: https://ardexpert.ru/article/6148 (дата обращения: 28.12.2019).

ПЕРЕРЕГИСТРАЦИЯ ОРТОФОТОПЛАНОВ

Калиев А.Ж., д-р с.-х. наук, профессор,
Матджумаева Р.Р., Музеева А. Б.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

1. Ортофотопланы

Благодаря стремительному развитию науки и техники в современном мире происходит замена аналоговых устройств фотограмметрии. Вследствие чего в различных сферах деятельности часто используют новые методы получения информации с применением модернизированной техники. Примером может послужить аэрофототопографический метод, который стал основным методом создания земельно-кадастровых, топографических планов и карт на значительные площади.

Применение аэрофототопографического метода открывает широкие возможности для специалистов в области землеустройства. Прежде всего использование метода значительно увеличивает оперативность получения информации, снижая при этом затраты.

Полученная в результате аэрофотосъемок информация обладает существенными особенностями. Достоверность и точность являются явными преимуществами данного метода. За счёт сравнительно недорогого способа получения точной актуальной информации, аэрофотосъемки производятся всё чаще. Используя современные программы для обработки снимков, довольно быстро получают новые сведения о нужном объекте.

Выполнение всего комплекса работ с аэрофотоснимками теперь возможно в короткие сроки благодаря применению инновационной техники для фотограмметрической обработки.

Говоря о создании ортофотопланов нельзя обойти стороной беспилотные летательные аппараты (БПЛА). Именно появление сверхлёгких БПЛМ самолетного и вертолетного типов позволило получать пространственные данные быстро и без лишних затрат на полевые работы. Собранные с использованием БПЛА данные дают возможность осуществлять мониторинг различных объектов, создавать не только ортофотопланы территории, но и цифровые модели местности.

Аэрофотосъемка с БПЛА при установке соответствующего съемочного оборудования позволяет получать цифровые снимки сверхвысокого пространственного разрешения до нескольких сантиметров (2–4 см) в различных спектральных диапазонах.

2. Пример перевода координат ортофотопланов

Поочередно загружая данные ортофотопланы в MapInfo, смотрим их координаты:

Таблица → растр → регистрация изображения.

После данные координаты переносим в программу для перевода координат «transcoords_19_12_2011». Переводим координаты из проекции МСК-56 (3 зона) в Гаусса-Крюгера-42 (10зона). И так с каждым ортофотопланом. После перерегистрации загружаем ортофотопланы в MapInfo, если всё сделано верно, то они должны расположиться рядом друг с другом.

Список литературы

1. Петрищев, В. П. Применение ортофотопланов для целей ведения государственного кадастра недвижимости [Электронный ресурс] / Петрищев В. П., Данилова Т. П. // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : материалы Всерос. науч.-метод. конф. (с междунар. участием), 1-3 февр. 2017 г., Оренбург / М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбургский гос. ун-т". - Электрон. дан. - Оренбург: ОГУ,2017. - . - С. 885-891. . - 7 с.

2. Федеральный закон от 24.07.2007 №221-ФЗ (ред. от 27.12.2009) «О государственном кадастре недвижимости» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_95309 (дата обращения: 10.12.2016)

3. Приказ Роскартографии от 26.01.2000 № 10-пр "Виды и процессы геодезической и картографической производственной деятельности. Термины и определения. ОСТ 68-14-99".

4. Приказ Минэкономразвития от 17 августа 2012 № 518. Москва. "О требованиях к точности и методам определения координат характерных точек границ земельного участка, а также контура здания, сооружения или объекта незавершенного строительства на земельном участке".

5. Инструкция по фотограмметрическим работам при создании цифровых топографических карт и планов, ГКИНП (ГНТА)-02-036-02, утверждена приказом Федеральной службой геодезии и картографии России от 11.06.2002г. №84-ПР, Москва, ЦНИИГАиК, 2002.

6. Петрищев В.П. Географические и земельные информационные системы. Оренбург : ИПК ГОУ ОГУ, 2009. 114 с.

7. Петрищев В.П., Яковлев И.Г.Разработка и внедрение геоинформационного кадастра охраняемых природных территорий (на примере Оренбургской области) // Поволж. экол. журн. – 2008. - № 4. – С. 389-392.

8. Петрищев В.П., Хаврошина В.В. Сравнительный анализ ГИС при подготовке картографических данных // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: Материалы Всероссийской научно-методической конференции. Оренбург: ОГУ, 2017. С.901-906. (.)

9. Программная платформа построения интерактивных картографических сервисов / Д.А.Баранов, И.В.Влацкая, П.В.Панкратьев, В.П.Петрищев, А.С.Степанов // Вестник Оренбургского государственного университета. 2016. № 4 (192). С.54-60.

10. Опыт разработки информационного картографического портала данных экологической безопасности Оренбургской области / П.В.Панкратьев, И.В.Влацкая, В.П.Петрищев, А.С.Степанов, Д.А.Баранов // Вестник Оренбургского государственного университета. 2016. № 5 (193). С.70-73.

ТЕХНОЛОГИЯ ОЦИФРОВКИ КАРТ НА ОСНОВЕ ПРОГРАММЫ MAPINFO PROFESSIONAL И ПОСТРОЕНИЕ 3-Х МЕРНОЙ КАРТЫ РЕЛЬЕФА ПОВЕРХНОСТИ ПОСРЕДСТВОМ ПРОГРАММЫ «SURFER» И «GLOBAL MAPPER»

Калиев А.Ж., д-р с.-х. наук, профессор,
Матджумаева Р.Р., Музеева А. Б.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Несколько лет назад уровень развития геоинформатики в России определялся наличием и доступностью современных аппаратно-программных средств. В настоящее время в России используются и активно около 80 геоинформационных систем [2].

Наиболее популярными геоинформационными системами в России являются следующие продукты: ArcGIS и ArcView компании ESRI и MapInfo Professional компании Pitney Bowes MapInfo. Также используются программные продукты отечественной разработки: Дубль ГИС, Панорама, ИнГЕО, Zulu [3].

В Оренбургской области практически все кадастровые организации используют ГИС-технологии для проведения землеустроительных и кадастровых работ. Для обработки геодезических изысканий применяется лицензионное программное обеспечение: MapInfo, Панорама, ObjectLand, CREDO. Различные крупные межевые организации так же в своей работе используют программные продукты ИнГео, ArcView [5].

1. ОЦИФРОВКА КАРТ.

Исходными данными для оцифровки дорог послужили карты 25-тысячного масштаба: старая (черно-белая) и новая (цветная).

1.1. Черно-белая карта (N_39_82_Б_б) дана с зарегистрированными координатами в проекции Гаусса-Крюгера (Пулково 1942) Зона 9. Для открытия уже зарегистрированного растрового изображения, необходимо:

1) *Выбрать Файл → Открыть таблицу*.

2) Выбрать файл формата Tab с зарегистрированным растром из списка в появившемся окне. Файл формата Tab содержит информацию о точках привязки, найденных в процессе регистрации, а также о проекции изображения.

3) Оставить тип таблицы неизмененным (MapInfo. (*.tab)), поскольку при регистрации был создан файл, необходимый для чтения в MapInfo (tab-файл).

Программа MapInfo откроет окно Карты, содержащее растровое изображение. В MapInfo растровые изображения используются только для просмотра, в качестве «растровой подложки» векторных слоев. Вносить изменения в растровое изображение средствами MapInfo нельзя. Программа MapInfo не имеет встроенных подсистем сканирования и открывает уже

подготовленные растровые форматы. Среди растровых форматов MapInfo открывает такие форматы как TIFF, JPEG, BMP.

Следует отметить, что необходимо копировать не только tab-файл, но и соответствующий ему растровый файл (в возможных форматах bmp, jpeg, tiff и т.д.). В противном случае при переносе tab-файла с одного компьютера на другой растровая карта не будет открыта.

Узнать координаты карты можно открыв вкладку на главной панели задач:

Таблица → растр → регистрация изображения.

Для оцифровки дорожной сети нужно создать новый слой:

Файл → создать таблицу (новая таблица).

В открывшемся окне создаем 2 поля. Созданный слой называем «старые дороги» и перемещаем его в растр. Перед началом работы выбирается Стиль линии (в Пенале) и устанавливается стиль, цвет и толщина линии границы. Полилиниями красного цвета, толщиной в 0,2 пикселя отрисовываем шоссейные, грунтовые и проселочные дороги. После этого курсор подводится к выбранной начальной точке границы и нажатием кнопки мыши, ставится начальная точка границы. Курсор ведется к точке ближайшего излома границы линии дороги и ставится новая точка – в результате последовательного проставления точек соответствующих кривизне изображенной дороги формируется оцифрованная линия дороги.

Для каждой дороги задается свой стиль:
шоссе – А-17; проселочная – В-1; грунтовая – В-2.

Для сохранения непрерывности дорожной сети нужно включить функцию «узлы», зажав « Shift+S», тогда стыки дорог на перекрестках будут без пробелов.

1.2. После того, как отрисовали дороги на старой карте регистрируем новую топокарту (цветную N_39_082_B_b). Перед тем, как открыть растровое изображение топографической карты следует иметь в виду, что MapInfo, при открывании растра, требует его зарегистрировать. Для регистрации цветной карты мы используем координаты контрольных точек старой черно-белой топокарты. И также отрисовываем дороги в новом слое «новые дороги» синим цветом с теми же параметрами Стиля линии. После всей проделанной работы, открываем в программе новую топокарту, старые дороги и новые, и, отключив видимость цветной карты, мы можем сделать вывод, что густота дорог увеличилась.

2. ОЦИФРОВКА ПОЧВ.

Исходными данными для оцифровки почв послужили: карта почв Бугурусланского района, таблица условных обозначений почв, новая топокарта (цветная).

Открываем в программе MapInfo карту почв Бугурусланского района, затем цветную карту. Создаем слой «контур» и обрисовываем границы цветной карты, после чего закрываем цветную карту. В выделенной области начинаем оцифровывать почвы. Для этого создаем новую таблицу «ПОЧВЫ» и создаем в

ней пять новых полей (номер, название почв, механический состав, породы, условия залегания). Инструментом полилиния обрисовываем области почв, включив на клавиатуре с помощью команды Shift+S - функцию «узлы» и Shift+T - «автотрассировку». Функция автротрассировки нужна для соблюдения основного требования к цифровым базам данных – полнота базы данных, чтобы не было пробелов между выделенными областями. После того, как выделили границы почв, преобразовываем их в области:

вызов контекстного меню нажатием правой кнопкой мыши по выделенной *границе одной из почв → объекты → превратить в области*,

после чего контур выбранного участка почв закрашивается белым цветом. Затем заполняем таблицу, используя данные ведомости почв. Воспользовавшись инструментом «Информация» на панели «Операции», или нажав клавишу F2, кликаем по одной из областей почв, в появившемся окне таблицы с наименованием столбцов (ранее добавленных полей при создании слоя «КОНТУР»), заполняем соответствующие нумерации типа почв данные в каждый столбец.

Если по окончании оцифровки в таблице появляются серые строки, то это нужно исправить:

Таблица → изменить → упаковать.

Затем создаем пиктограмму. В таблице добавляем еще три поля (Mehsost, Poroda, Relief):

Таблица → изменить → перестроить → слой «ПОЧВЫ».

После чего экспортируем таблицу из MapInfo в Excel.

Таблица → экспорт → тип файла - ASCII.

В программе Excel заменяем характеристики почв на цифры. Например: глинистый - 1; тяжелосуглинистый - 2 и т.д. После чего сохраняем файл в формате - Шаблон Excel 97-2003. В MapInfo открываем новый файл. Далее создаем тематическую карту:

Карта → создать тематическую карту → картограмма и выбираем нужные цвета.

3. ОЦИФРОВКА ЛЕСОВ

В программе Adobe Photoshop CS5 открываем цветную карту N_39_082_B_b. Находим леса в имеющемся файле «Лесничества Бугурусланского района», которые расположены в этой карте и наклеиваем их. После чего сохраняем файл в формате JPEG. Открываем этот файл в MapInfo и задаем координаты в проекции Гаусса-Крюгера. Создаем новый слой и оцифровываем лесные выделы. Также превращаем их в области и подписываем. Сохраняем в формате Tab.

4. ПОСТРОЕНИЕ 3-Х МЕРНОЙ МОДЕЛИ ТОПОКАРТЫ

Исходными данными послужили: 4 файла SRTM и цветная топооснова.

Загружаем в программу GLOBAL MAPPER файлы SRTM и цветную карту в формате tab. Появляется окно регистрации, где мы указываем координаты цветной карты. Далее:

Файл → экспорт сетки высот → Рамка

обводим контур карты и повторно вводим координаты. Сохраняем файл и открываем его в программе SURFER - программа для 3-х мерной визуализации рельефа топографических карт, позволяющая воспроизвести на основе горизонталей и отметок высот объемную поверхность. Затем в панели задач выбираем иконку «3D Surrface» и создаем 3D модель заданной местности.

Список литературы

1. Левкевич М. Мировой рынок ГИС [Электронный ресурс] : Международный журнал. Устойчивое развитие: наука и практика. — Электрон. журн. — 2010. — Режим доступа : http://www.cnews.ru. — 1.10.2016.

2. Миллер С. Российский рынок программного обеспечения геоинформационных систем [Электронный ресурс] : Международный журнал. Устойчивое развитие: наука и практика. — Электрон. журн. – 1996. – №6. — Режим доступа : www.osp.ru. — 3.10.2016.

3. Шайтура, А.С. Использование геоинформационных систем в задачах земельного кадастра/ А.С.Шайтура// Московский оценщик апрель 2006 - №1(39). – С.2.

4. Петрищев, В. П. Географические и земельные информационные системы [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. П. Петрищев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2009. - 116 с.

5. Петрищев, В. П. Методические подходы работы в программном комплексе CREDO топоплан [Текст] : метод. указания / В. П. Петрищев, 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 : ГОУ ОГУ, 2010. - 63 с.

6. Петрищев В.П., Яковлев И.Г.Разработка и внедрение геоинформационного кадастра охраняемых природных территорий (на примере Оренбургской области) // Поволж. экол. журн. – 2008. - № 4. – С. 389-392.

7. Петрищев В.П., Хаврошина В.В. Сравнительный анализ ГИС при подготовке картографических данных // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: Материалы Всероссийской научно-методической конференции. Оренбург: ОГУ, 2017. С.901-906. (.)

8. Петрищев В.П., Данилова Т.П. Применение ортофотопланов для целей ведения государственного кадастра недвижимости Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: Материалы Всероссийской научно-методической конференции. Оренбург: ОГУ, 2017. С.885-891. (.)

9. Программная платформа построения интерактивных картографических сервисов / Д.А.Баранов, И.В.Влацкая, П.В.Панкратьев, В.П.Петрищев, А.С.Степанов // Вестник Оренбургского государственного университета. 2016. № 4 (192). С.54-60.

10. Опыт разработки информационного картографического портала данных экологической безопасности Оренбургской области / П.В.Панкратьев, И.В.Влацкая, В.П.Петрищев, А.С.Степанов, Д.А.Баранов // Вестник Оренбургского государственного университета. 2016. № 5 (193). С.70-73.

ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА НЕФТЕГАЗОВЫХ ОБЪЕКТАХ

Каримов Т.М., Гаврилов А.А., канд. техн. наук
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Нефтегазовая промышленность представляет собой сложный инженерный комплекс, включающий в себя добычу, транспортировку и переработку нефти и газа в требуемых объемах в соответствии с нормируемыми показателями качества.

На сегодняшний день актуальной является проблема обеспечения техносферной безопасности в нефтегазовой отрасли в связи с ее высоким классом опасности. В процессе добычи, транспортировки и переработки нефтесодержащих продуктов существует высокий риск возникновения экологических, техносферных, чрезвычайных и экономических проблем.

Цель данного исследования – осуществить обзор литературы по проблемам в вопросах безопасной эксплуатации нефте- и газопроводов и экологическим последствиям аварий.

Нефть и газ содержат сероводород, который является одним из наиболее коррозийных агентов, вызывающих разрушение оборудования в нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности. Сульфидное и коррозийное растрескивание является одним из наиболее распространенных и опасных видов разрушения металла, тем более что оно происходит внезапно и носит ярко выраженный локальный характер, сопровождается аварийными ситуациями и приводит к серьезным материальным потерям [1].

Опыт эксплуатации магистральных нефтепроводов показывает, что даже несмотря на значительные достижения в области проектирования, строительства и эксплуатации нефтепроводов, полностью исключить аварии не удается. В результате, возникают техногенные аварии, приводящие к загрязнению окружающей среды, пожарам, разрушениям зданий и конструкций, гибели людей, значительным потерям материальных ценностей.

Типичные основные технические причины аварий:

– усталостные трещины, коррозия, эрозия металлов, повышенная хрупкость стали, прогар труб;

– разрушение сварных соединений [2].

Коррозионный процесс, протекающий на границе металл – агрессивная среда, представляет собой самопроизвольное разрушение металлов вследствие химического воздействия с внешней средой. Вследствие данного процесса осуществляется снижение пластичности и механической прочности.

Внешняя коррозия (подземная) – тип коррозии трубопроводов, в основном вызываемая действием растворов солей, которые содержатся в грунтах и почве.

Внутренняя коррозия – тип коррозии трубопроводов, обусловленная контактом трубопровода с жидкостью, которая в нем протекает [3].

Существует три вида борьбы с коррозией:

– конструкционный;
– активный;
– пассивный.

Конструкционный метод подразумевает использование определенных видов сплавов металлов, а также использование полимерных прокладок и вставок.

Активный способ борьбы с коррозией (ингибиторная защита) подразумевает применение химических соединений, которые во время нахождения в коррозионной системе в достаточной концентрации уменьшают скорость коррозии без значительного изменения концентрации любого коррозионного реагента (рисунок 1).

Пассивная борьба с коррозией подразумевает применение лаков, эмалей, красок и оцинковку [4].

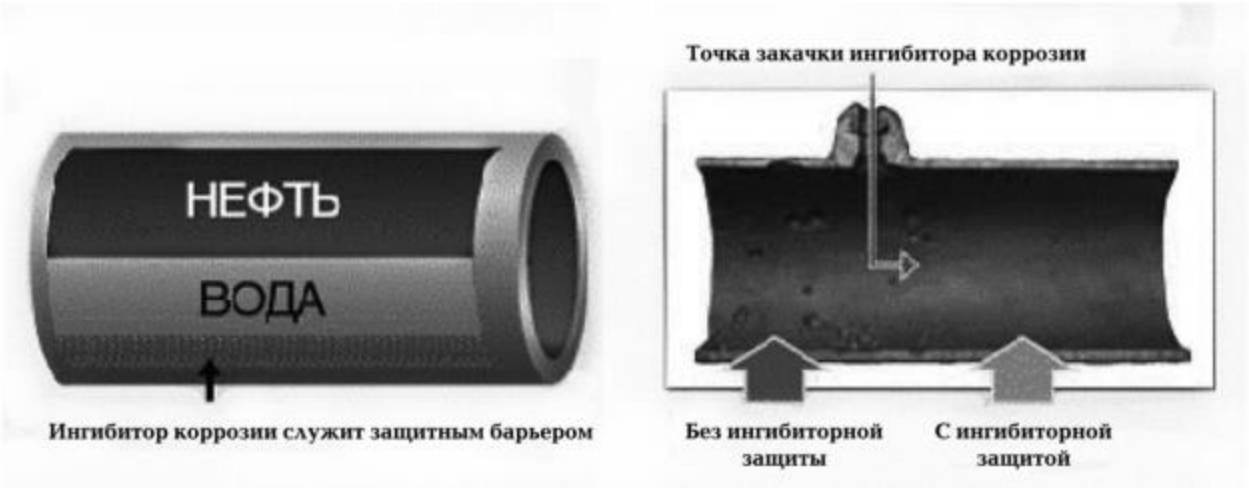


Рисунок 1 – Внутренняя коррозия трубопровода

Чтобы минимизировать техногенное воздействие производственной деятельности предприятия на окружающую среду и предупредить аварии на нефтепроводах, необходимо производить диагностику. Основными методами поиска дефектов являются ультразвуковой (УЗК) и рентгенографический (РК) методы контроля [5].

Стоит заметить, что эти методы контроля используются для обнаружения не только во введенных в эксплуатацию трубопроводах, но и обязательно на этапе строительства. Любое современное технологичное производство и строительство старается уменьшить риски, связанные с гарантийными обязательствами поставщика продукции или подрядной организации.

Рентгенографический метод контроля основан на различной проницаемости для коротковолновых электромагнитных колебаний сплошного металла и различных неоднородностей, находящихся в нем, которые заполнены шлаками, окислами и газами.

Рентгенографический контроль проводится только после того, как устранены недопустимые наружные дефекты, выявленные вследствие внешнего осмотра сварных соединений [6].

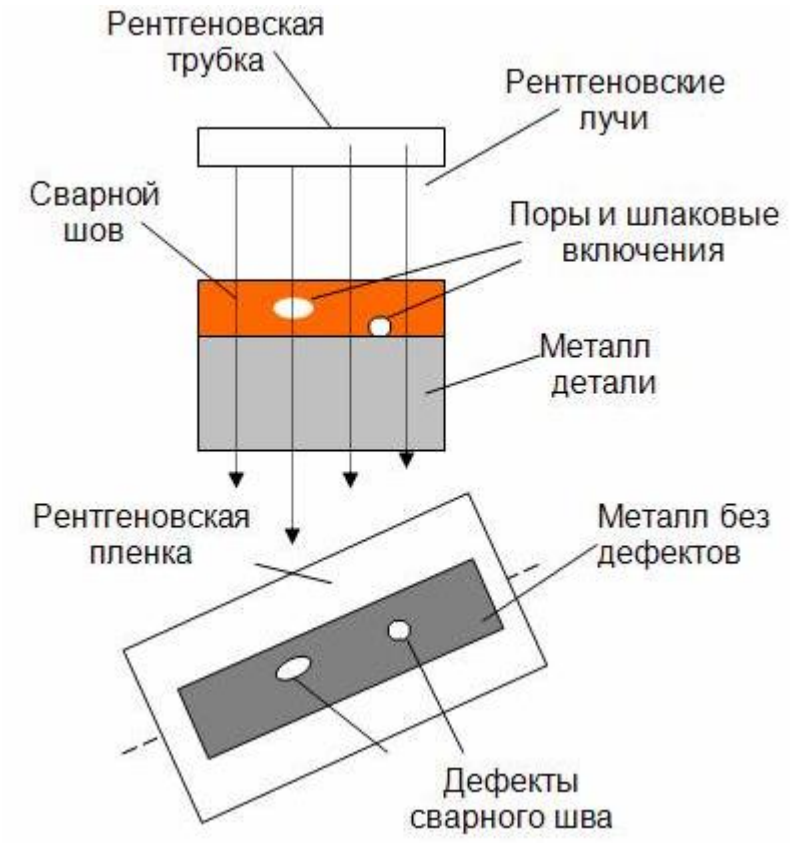


Рисунок 2 – Схема рентгеновского просвечивания

После проведения рентгенографического контроля дается заключение о качестве проконтролированного сварного соединения.

Проведенный обзор литературы по проблемам в вопросах безопасной эксплуатации нефте- и газопроводов и экологическим последствиям аварий позволяет наглядно ознакомиться с основными техническими видами аварий, методами их предотвращения на этапах строительства и эксплуатации трубопроводов, а так же сделать вывод, что совершенствование подходов к выбору и обоснованию методов обеспечения производственно-технической безопасности на объектах нефтегазового комплекса является актуальной задачей.

Список литературы

1. Сухотин А.М., Арчаков Ю.И. Коррозионная стойкость оборудования химических производств. Нефтеперерабатывающая промышленность. Справочное руководство. – Л. –Химия, Лен. отделение. – 1990. – 399 с.

2. Поникаров С.И., Алексеев В.А., Вилохина П.В., Маннанова А.Ф. // Анализ причин возникновения аварий на магистральных нефтепроводах. Вестник Казанского технологического университета. – Казань, 2014. – С. 365–368.

3. Новгородцева Л.В., Гаврилова Ю.В. Физико-химические особенности ингибиторной защиты трубопровода в системе поддержания пластового давления в НДгу «Лениногорскнефть». // Омский научный вестник. – Омск, 2012. – С. 199–203.

4. Ингибиторная защита от коррозии трубопроводов [Электронный ресурс] / «Нефтегаз» в «ЭКСПОЦЕНТРЕ». Статьи. – режим доступа: https://www.neftegaz-expo.ru/ru/articles/2016/ingibitornaya-zashhita-ot-korrozii-truboprovodov/

5. Шиц Е.Д., Оченев А.А. Неразрушающий контроль промысловых трубопроводов. // Наука, техника и образование. – Москва, 2018. С. 5-6.

6. Архипова Л.М., Воейко О.А. К вопросу о выборе метода оценки качества рентгенконтроля сварных соединений. // Современные материалы, техника и технологии, №5 (13). – Королев, 2017. С. 15–22.

ПОТЕНЦИАЛ ИНЖИНИРИНГОВОГО ЦЕНТРА ОГУ В РЕШЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ РЕГИОНА

Кольцова Е.Г., канд. хим. наук, доцент,
Земцов В.В., канд. хим. наук, доцент,
Демидочкин В.В., канд. тех. наук, доцент,
Заика Ю.В., канд. хим. наук
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Уральский экономический регион относится к районам с высокой интенсивностью накопления отходов. Общий объем только хвостов обогащения в Уральском экономическом регионе составляет 1244,7 млн. м^3. Ежегодно на Урале образуется около 5 млрд. т различных отходов. В структуре техногенных отходов более 83% составляют отходы горнодобывающих предприятияй, около 11% - отходы предприятий металлургического комплекса, 4% - отходы электростанцияй. Большие площади заняты отвалами вскрышных и вмещающих пород, отвалами забалансовых и некондиционных руд (45,3 % от общего количества площадей, выделенных под хранение отходов), хвосто- и шламохранилищами (32,2 %), золоотвалами (17,7 %), шлаковыми отвалами (4,7 %). [1]

Сложная экологическая обстановка в Оренбургской области обусловлена наличием крупных предприятий металлургической, горнодобывающей, нефтегазодобывающей и химической промышленности: Медногорский медно-серный комбинат, Южноуральская горноперерабатывающая компания, Новотроицкий завод хромовых изделий, газоперерабатывающий, гелиевый заводы и др. По количеству выбросов загрязняющих веществ в атмосферу область входит в первую десятку среди регионов России: на каждого жителя области приходится 482 кг, на 1 км^2 территории – 8,22 т [2]. И хотя в структуре выбросов твердые загрязняющие вещества составляют всего лишь 6,3% от общего количества, данный тип выбросов представляет серьезную угрозу здоровью населения. Это связано прежде всего с пролонгированным действием твердых токсичных отходов, что обусловлено их способностью постепенно переходить в растворенные формы под действием атмосферных осадков, проникать в водоносные горизонты, мигрировать при попадании в реки, распространяясь на значительные территории и загрязняя почвы и объекты питьевого водоснабжения. Так, содержание тяжелых металлов в почвах ряда населенных пунктов Оренбургской области в разы превышает ПДК: до 12,1 ПДК по свинцу (г. Бузулук), 2,7 ПДК по свинцу (г. Кувандык), до 63,5 ПДК по подвижной форме меди (г. Медногорск), до 30 ПДК по подвижной форме никеля, до 1,6 ПДК по цинку и 1,7 ПДК по свинцу (г. Орск) [3].

Попадание неочищенных стоков и выщелачивание тяжелых металлов из промышленных отходов, хранящихся в шламонакопителях, в реку Урал –

источник питьевого водоснабжения целого ряда городов области, - является причиной значительного превышения ПДК по ряду элементов. Так, ПДК по меди в воде р. Урал периодически превышалось в 5-6 раз, по сульфатам в 2,2-2,5 раза. ПДК по хрому в воде р. Илек составляло в разные годы 2,9-8,0. [3].

Следствием просачивания растворимых форм тяжелых металлов из отвалов и шламоотстойников является неудовлетворительное качество подземных вод, служащих основным источником питьевого водоснабжения в Оренбуржье: так, в 20 водозаборах вода не отвечает требованиям Сан ПиН по одному показателю, в 15 водозаборах - по двум показателям, в 5 водозаборах - по трем показателям, в 8 водозаборах обнаружено превышение ПДК по 4 – 7 показателям [4].

Таким образом, проблема переработки отходов, содержащихся в отвалах и шламоотстойниках назрела и требует незамедлительного решения. Исследования по переработке отходов данного типа ведутся в инжиниринговом центре «Комплексная переработка шлаков цветной металлургии», созданном на базе ОГУ. Оснащение инжинирингового центра позволяет проводить все виды работ по химическому анализу отходов, картированию и экспертной оценке отвалов, разработке технологий доизвлечения из отходов металлов методами выщелачивания, сорбции, экстракции, по разработке технологий сорбционной очистки промышленных стоков. Инжиниринговый центр располагает соответствующим кадровым потенциалом для решения широкого спектра задач, связанных с проведением научно-исследовательских работ и разработкой технологий по переработке отходов химической и металлургической промышленности.

На сегодняшний день в инжиниринговом центре уже проведены предварительные исследования по дробному осаждению гидроксидов металлов из шламонакопителей Гайского ГОК, в результате которых получены фракции, обогащенные железом, медью и цинком, которые могут быть повторно использованы в производстве в качестве сырья или для получения других продуктов. Ведутся работы по изучению возможности переработки шлаков из отвалов Медногорского медно-серного комбината, по переработке отходов Завода магниевых соединений (г. Кувандык), по переработке серпентинит-содержащих отходов ОАО «Оренбургские минералы». Необходимо отметить, что опыт создания коммерчески-эффективных структур, связанных с разработкой и реализацией технологий по переработке техногенных отвалов уже имеется в других регионах России и ближнем зарубежье. В качестве примера можно привести такие структуры, как ООО «Технологии рециклинга» (г. Новокузнецк), оказывающее комплекс услуг по переработке отходов металлургии, АО «НПК» Механобр-техника» (г. Санкт-Петербург), разрабатывающее и производящее комплексы оборудования по переработке промышленных отходов, ООО «АДВ-Инжиниринг» (г. Москва), занимающееся разработкой технологий выделения редких и цветных металлов из вторичного сырья, Центр трансфера технологий в области вторичных ресурсов и экологии

(г. Минск, Беларусь), осуществляющий научно-исследовательские разработки в области вторичных ресурсов и экологии и их продвижение и другие.

Однако в подавляющем большинстве случаев предприятия - собственники отходов заинтересованы в финансировании подобных работ исключительно ради получения дополнительного товарного продукта и соответственно, дополнительной прибыли. Если же потенциальный коммерческий эффект от переработки отходов не превышает неизбежных при этом затрат на НИОКР, проектирование, приобретение дополнительного оборудования и запуск новых технологических линий, то проект по переработке отходов становится невыгоден собственнику и он от него отказывается. Таким образом, переработка техногенных отходов исключительно ради улучшения экологической обстановки превращается в нереализуемую задачу. Что подтверждает, в частности опыт реализации подобных программ в Свердловской области [5].

В этой связи необходимым связующим звеном между собственниками техногенных отходов и инжиниринговыми центрами, разрабатывающими технологии по переработке отходов, является государство, способное частично субсидировать подобные проекты. Одним из способов такого субсидирования является взаимодействие указанных структур в рамках национального проекта «Экология». Подобного рода взаимодействие сделает участие в переработке техногенных месторождений выгодным для предприятий-собственников и будет способствовать улучшению экологической обстановки в регионе.

Список литературы

1. Зоря В. Н. Исследование техногенных отходов черной металлургии, в том числе отходов от обогащения и сжигания углей, и разработка технологий их переработки: дис. … канд. тех. наук: 05.16.07. Новокузнецк, 2015. - 207 с.

2. Гулак, Н. В. Состояние окружающей среды Оренбургской области и правовые средства её охраны. / Н. В. Гулак. // Известия ОГАУ. - 2010. - №27-1. – С. 255-257.

3. Ребезов, М. Б. Экологические проблемы Южного Урала. / М. Б. Ребезов, Г. М. Топурия, Л. Ю. Топурия. // Международный научно-исследовательский журнал. – 2015. - №4 (35). – ч. 1. – с. 25 -28.

4. Алферов, И. Н. Проблема обеспечения качественной питьевой водой населения Оренбургской области. / И. Н. Алферов, Н. В. Яковенко. // Экология человека. – 2016. - №4. – С. 3-8.

5. Как заставить компании разрабатывать техногенные месторождения. / И. Ощуркова. // Российская газета - Экономика УРФО № 129(6997) – [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://rg.ru/2016/06/15/reg-urfo/biznes-pererabotka-otvalov.html

ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БУРЫХ УГЛЕЙ ТЮЛЬГАНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ В ТЕХНОЛОГИЯХ ОЧИСТКИ ПРИРОДНЫХ И СТОЧНЫХ ВОД ОТ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

Кольцова Е.Г., канд. хим. наук, доцент,**
Саморукова А.Е.*, Саморукова О.Е.*
***Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный педагогический университет»,**
****Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет»**

Качество воды большинства водных объектов Оренбургской области не отвечает нормативным требованиям [1]. Многолетние наблюдения за динамикой качества поверхностных вод обнаруживают тенденцию увеличения числа створов с высоким уровнем загрязненности и числа случаев экстремально высокого содержания загрязняющих веществ в водных объектах. По мнению экологов, Оренбургская область рискует испытать дефицит питьевой воды. Основным источником питьевой воды является река Урал и подземные источники, которые, однако, сильно загрязнены. Причиной этого является сосредоточение в Оренбургской области значительного количества предприятий цветной металлургии и тысяч тонн накопленных ими отвалов. Содержащиеся в отвалах тяжелые металлы попадают в подотвальные воды, проникают в водоносные горизонты и водные источники, питающие крупные реки региона.

Токсичные химические элементы, попадая в организм человека с водой, имеют свойство аккумулироваться. Среди металлов-токсикантов выделена приоритетная группа: кадмий, медь, мышьяк, никель, ртуть, свинец, цинк и хром, которая наиболее опасна для здоровья человека и животных. Концентрация тяжелых металлов, содержащихся в водоемах, не должна превышать ПДК (табл. 1).

Таблица 1 - ПДК некоторых тяжелых металлов в водоемах рыбохозяйственного и питьевого назначения.

Элемент	Cr(III)	Cr(IV)	Cu	Zn	Ni	Pb	Cd	Fe
ПДК для рыбохозяйственных водоемов, мг/дм³	0,07	0,02	0,001	0,01	0,01	0,1	0,005	0,1
ПДК для питьевой воды [2], мг/дм³	0,5	0,05	1,0	5,0	0,1	0,03	0,001	0,3

Понимание, к чему приводит загрязнение воды тяжелыми металлами, имеющими токсичные свойства и повышенную биологическую активность,

заставляет искать эффективные и доступные способы снижения их содержания в водных объектах. Одна из задач, которая сегодня остро стоит перед Оренбургской областью, – поиск эффективных способов очистки водоемов от металлов-токсикантов.

Существуют различные подходы к проблеме очистки природных и сточных вод от тяжелых металлов. Методы очистки выбираются исходя из качественного состава веществ-загрязнителей и их количественного содержания, иногда их приходится комбинировать. К таким методам относятся: использование сорбентов для поглощения; перевод в нерастворимые соединения через ионный обмен либо путем осаждения; мембранные технологии; гальваническая очистка; применение магнитного поля; дистилляция с последующим конденсированием. Сорбенты и мембранные фильтры, самые простые и недорогие способы очистки, нашли широкое применение в бытовых очистных устройствах. Выпаривание - слишком энергозатратный метод и редко применяется, несмотря на высокий уровень очистки жидкости. Ионно-обменный метод очистки дает хорошие результаты по удалению примесей. Однако, технология реализуется с помощью ионообменных смол, имеющих довольно высокую стоимость. Поэтому, в соответствии с современными тенденциями, для очистки вод различной природы предпочтение отдаётся все-таки сорбционным технологиям. Данный метод позволяет рекуперировать ценные вещества при высокой степени очистки сточной воды, которая может быть очищена до предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ и затем использована в технологических процессах или в системах.

В качестве сорбентов применяют многие природные и модифицированные материалы – активированный уголь, цеолиты, торф и пр. [3]. В этой связи особое внимание обращает на себя уникальный класс природных веществ – гуминовые кислоты – полифункциональные высокомолекулярные органические соединения почвы, торфа и бурого угля, обладающие высокой сорбционной ёмкостью по отношению к органическим и неорганическим соединениям.

Гуминовые кислоты являются специфическими природными высокомолекулярными соединениями, которые образуются при превращении растительных остатков в почвах под влиянием микроорганизмов. Интересен тот факт, что они способны в наибольшей степени связывать ионы тяжелых металлов в прочные комплексы. Гуматы - комплексы ионов тяжелых металлов с гуминовыми кислотами. Константы устойчивости соответствующих гуматов имеют значения в пределах 105-1012 в зависимости от природы металлов. Устойчивость самих гуматов зависит от кислотности водной среды.

Наиболее богатым источников гуминовых веществ является бурый уголь. Гуминовые кислоты в силу своего строения характеризуются нерастворимостью в воде при pH, близких к нейтральным. В настоящее время существует множество способов выделения гуминовых кислот из бурых углей: обработка твердого угля твердой щелочью с последующим растворением в

воде; обработка твердого угля водным раствором гидроксида натрия, калия или аммония; окисление угля смесью водных растворов минеральной и органической кислот; электрохимические способы выделения.

В Оренбургской области имеется месторождение бурого угля – Тюльганский угольный разрез. Уголь данного месторождения неэффективен в качестве топлива, однако содержит до 60% гуминовых кислот в пересчете на сухую массу угля [4]. Аргументом для использования данного сырья для получения высокоэффективного сорбента является и логистический аспект – месторождение находится непосредственно на территории Оренбургской области.

Поэтому целью данной работы является экспериментальное обоснование возможности применения бурых углей Тюльганского месторождения для очистки природных и сточных вод от тяжелых металлов.

Доступность и невысокая стоимость бурых углей привлекают внимание исследователей. Выбор исходного сырья определялся его природными и физико-химическими свойствами: начальной пористой структурой, высоким выходом летучих веществ (40 %), невысоким содержанием золы и серы (0,5 %). Бурые угли, подвергнутые термическому воздействию, обладают развитой пористой структурой, в которой представлены поры всех размеров – от микропор до видимых крупных пор. Наличие разветвленной системы транспортных пор обеспечивает хорошую доступность поверхности молекулам модифицирующего агента. Эти факторы определяют эффективность данного сорбента. В работе [5] приведены данные по степени очистки воды бурым углем от тяжелых металлов: в статических условиях при температуре 20°С были проведены исследования по адсорбции ионов цинка (II), кадмия (II), ртути (II) и свинца (II) из водных растворов при оптимальных значениях pH (3,5 – 4,0) в равновесных условиях в интервале концентраций 5-20 мг/л. Найденные значения сорбционных емкостей природного активированного угля для ионов свинца – 30 мг/г, кадмия – 12,2 мг/г, цинка – 7,2 мг/г, ртути – 12.5 мг/г. Исходя из полученных авторами работы [5] данных, бурый уголь обладает достаточно высокой сорбционной способность.

Кроме высокой сорбционной эффективности, бурый уголь обладает другими важными характеристиками: дешевизной и доступностью.

Среди известных недостатков сорбционных систем необходимо отметить, прежде всего, быструю "засоряемость", которая объясняется ограниченным количеством активных центров, которые могут связывать сорбируемые примеси. В результате полного связывания активных центров в какой-то момент вода просто перестает очищаться. Однако данный недостаток компенсируется, во-первых, дешевизной сорбента, а во-вторых, возможностью его регенерации и повторного использования.

Таким, образом, исходя из анализа имеющихся данных, представляется целесообразным изучение сорбции тяжелых металлов бурым углем Тюльганского месторождения, что в перспективе позволит предложить

доступный и эффективный сорбент для очистки природных и сточных вод нашего региона.

Список литературы

1. Алферов, И. Н. Проблема обеспечения качественной питьевой водой населения Оренбургской области. / И. Н. Алферов, Н. В. Яковенко. // Экология человека. – 2016. - №4. – С. 3-8.

2. СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения.

3. Смирнов, А. Д. Сорбционная очистка воды. / А. Д. Смирнов. – Л.: Химия, 1982. – 168 с.

4. Жирнов, Б.С. Кинетика извлечения гуминовых кислот из бурого угля Тюльганского месторождения. / Б. С. Жирнов [и др.] // Башкирский химический журнал. – 2009. – Т.16. - №2. – с. 169-172.

5. Уразова, Т. С. Модифицированные гуминовые сорбенты тяжелых металлов из неэнергетического бурого угля [Электронный ресурс] / Т.С. Уразова [и др.] // Бесплатная электронная библиотека – Научные публикации. – Режим доступа: http://os.x-pdf.ru/20himiya/628246-1-udk-50255-modificirovannie-guminovie-sorbenti-tyazhelih-metallov.php.

УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ОРЕНБУРГСКОЙ ГОРОДСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ

Куделина И.В., Леонтьева Т.В., Фатюнина М.В.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет»

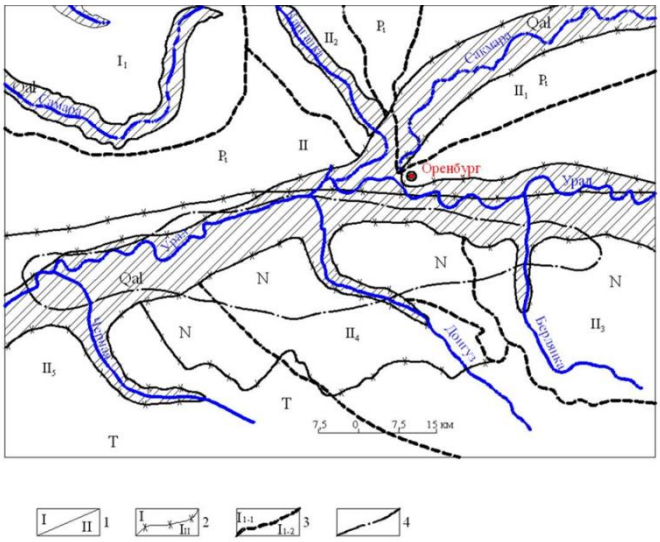
Актуальность работы связана с проблемой формирования и рационального использования ресурсов подземных вод в полуаридных регионах. Трудность водоснабжения обусловлена полуаридным климатом, неравномерностью стока и техногенными факторами.

Решению гидрогеологических проблем препятствует слабая залесенность территории, дефицит влаги в почве, расчлененность рельефа и проявления эрозионных процессов.

Оренбургская агломерация располагается на восточной окраине Русской платформы. Рельеф территории представлен окраинами Общего Сырта, Слудных гор и Илекского плато [8]. Климат резкоконтинентальный. Среднегодовая температура +4° С. Средняя температура января составляет -14,8°С, средняя температура июля + 21,9°С. Количество атмосферных осадков в 2-3 раза меньше испаряемости [6,7].

Реки Урал и Сакмара - основные водными артериями территории. По своему режиму являются транзитными и в половодье пропускают до 96 % годового стока. По гидрогеологическому районированию (рисунок 1) относятся к Уральскому макробассейну стока, который включает в себя несколько мезобассейнов [1, 2].

Рисунок 1 – Схема гидрогеологического районирования Оренбургской городской агломерации. Бассейны стока: I – Волжский макро-бассейн с I-1 – Самарским мезобассейном и II – Уральский макро-бассейн с мезо-бассейнами: II-1 – Сакмарским, II-2 – Каргалинским, II-3 – Бердянским, II-4 – Донгузским, II-5 – Чернореченским. Подземные воды: Qal – аллювиальных четвертичных отложений; N – неогеновых, T – триасовых, Pt – татарских. Контуры границ между: 1 – макро-бассейнами стока, 2 – водами аллювиальных отложений; 3 – мезобассейнами стока; 4 – Оренбургского нефтегазоконденсатного месторождения.



Химический состав подземных и поверхностных вод в ненарушенных

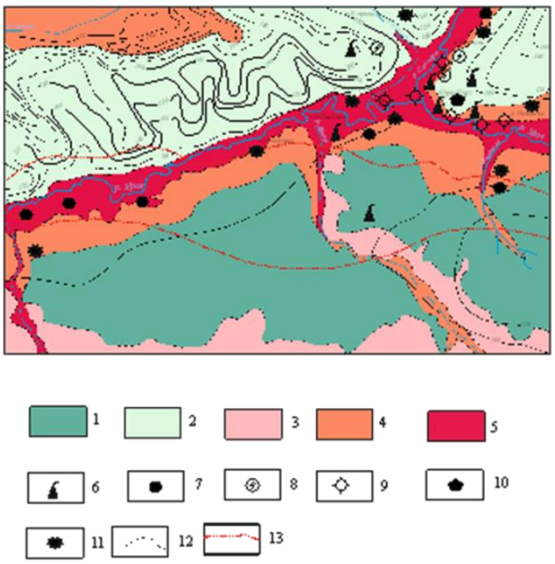
условиях сульфатно - натриевого типа по классификации Курнакова-Валяшко, при усиленном водоотборе переходит в содовый тип, под воздействием источников загрязнения - в хлоридного-магниевый подтип.

Методический подход, включает зонирование и картографирование территории, режимные наблюдения за качеством природных вод, источниками загрязнения, применение наземных и дистанционных методов исследования. Он позволил установить резкий рост минерализации вод до 5 г/л в межень особенно в засушливые годы в связи с истощением аллювиального водоносного горизонта [4].

Для оценки и прогноза влияния техногенеза на ситуацию использована схема типизации территории по защищенности от загрязнения (рисунок 2). Она позволила количественно зонировать территорию по величине экологической емкости при помощи модуля предельно допустимого загрязнения в т/км^2 в год, значения которого на исследуемой территории изменяются от 5 до 70.

Рисунок 2 - Схема типизации территории Оренбургской городской агломерации по защищенности от загрязнения

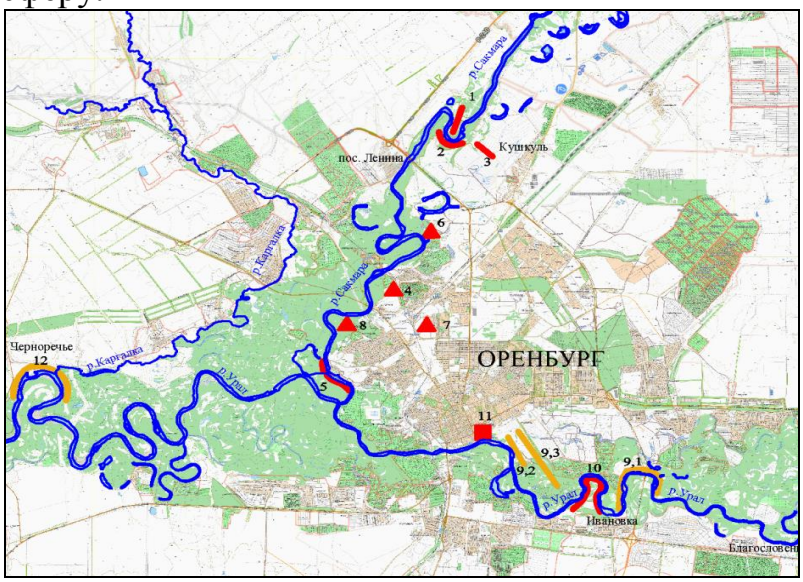
Типы районов оценены по МПДВ, т/км^2 в год: 1 – весьма хорошо защищенные (70); 2 – защищенные (50-70); 3 – слабо защищенные (20-40); 4 – не защищенные (5-20); 5 – весьма не защищенные, то есть исключительно уязвимые (<5); источники загрязнения: 6 – промышленные, 7 – геотехнологические, 8 – энергетические, 9 – водохозяйственные, 10 – селитебные, 11 – сельскохозяйственные. Границы: 12 – районов по защищенности, 13 –месторождения.



Использованный методический подход и гидродинамические расчеты показали, что основные ресурсы пресных вод сосредоточены в поймах рек, загрязняющие вещества поступают с водосборов продвигаясь в виде ареалов в речные долины. Чтобы стабилизировать ситуацию необходимо внедрять новые технологии.

Естественный состав вод определяется геологическими, климатическими, геоморфологическими и др. условиями Долины рек окаймляются пермскими и неогеновыми отложениям и и подстилаются солями и гипсами кунгура**.** Трансформация вод связана с неравномерностью стока, которая хорошо иллюстрируется высотой подъема уровня воды в реке Урал. Это отражается на уровне подземных вод на водозаборах с минимумом в осенне-зимний и максимумом в весенний периоды. На графике показана взаимосвязь поверхностного и подземного стока в многоводные и маловодные воды. Эта взаимосвязь позволяет за счет стабилизации уровня поверхностных вод стабилизировать подземный сток.

На территории действуют 12 централизованных, более 40 ведомственных водозаборов и более 80 тыс. одиночных скважин и колодцев (рисунок 3). Это создает большую нагрузку на гидросферу.



Условные обозначения

1 инфильтрационный линейный расположенный в пойме реки

7 площадной расположенный в пойме реки

11 " открытый" (поверхностный) расположенный в пойме реки

3 линейный расположенный в пределах первой надпойменной террасы

Наименование водозабора

1- Новосакмарский
2- Сакмарский-2
3- Кушкульский
4- Старосакмарский
5- "Маяк" (Оренбург-1)
6- Нефтемасозавода
7- Оренбург -2
8- Завода РТИ
9- "Уральский подрусловый"
9.1-Южно - Уральский
9.2- Временный Уральский
9.3 Основной Уральский
10- Ивановский
11- Уральский "открытый"
12- Черноречeнский

Рисунок 3 – Действующие водозаборы Оренбургской городской агломерации.

В санитарно-защитных зонах рек и водозаборов находятся многие источники загрязнения. В Оренбургской агломерации действуют более 200 промышленных предприятий, в том числе предприятия нефтегазового комплекса, которые являются крупнейшими промышленными и геотехнологическими источниками загрязнения. Пробурено более 1000 глубоких скважин, вскрывших напорную галогенную толщу. Установлены перетоки рассолов в горизонты пресных вод. В засуху резко снижается уровень воды в скважинах, и до 80 % проб воды при неблагоприятных условиях не отвечают санитарным нормам из-за повышенных концентраций загрязняющих веществ [9].

Зафиксирован устойчивый рост минерализации при понижении уровня подземных вод в межень и в засушливые годы. Учитывая тесную взаимосвязь аллювиального водоносного горизонта с речными водами, возможно минимизировать трансформацию их состава за счет восполнения запасов.

Восполнение запасов подземных вод представляет собой комплекс гидрогеологических и инженерно-технических мероприятий, обеспечивающий дополнительное питание подземных вод продуктивных водоносных горизонтов из искусственно созданных резервуаров.

В условиях Оренбургской агломерации целесообразно восполнять запасы вод на действующих водозаборах. Небольшим подпором воды на 2-3 м на р. Урал можно поднять уровень воды в скважинах и стабилизировать работу водозаборов, расположенных в пойме реки. Оренбургская агломерация имеет

протяженность вдоль реки более 120 км с большим количеством водозаборов. Поэтому каскад небольших плотин может полностью решить водохозяйственные задачи агломерации. Эти мероприятия должны стать частью комплексной программы природопользования [3, 5].

Для обоснования решений водохозяйственных задач выполнены расчеты элементов водного баланса территории. Выделены приходные статьи баланса: атмосферные осадки, конденсация паров, притоки подземных вод, расходные статьи баланса: испарение, поверхностный и подземный сток. Установлена схема взаимосвязи аллювиального водоносного горизонта с речными водами в период межени и в период паводка. В летнюю межень уровень воды в реке снижается (слева), в жару водоотбор в скважинах водозабора увеличивается, и к скважинам подтягиваются некондиционные воды. В паводок уровень воды в реке повышается (справа), увеличиваются запасы подземных вод. Такие резкие колебания уровня подземных вод способствуют усилению кольматации и выходу из строя скважин [6, 7].

Ситуацию можно стабилизировать посредством восполнения запасов подземных вод за счет частичной аккумуляции паводковых вод в реке. Для подтверждения этого выполнены расчеты, показывающие изменения водного баланса при восполнении запасов подземных вод на примере Ивановского водозабора.

В соответствии с законом Дарси объем воды *Q*, фильтрующейся через породу за единицу времени, пропорционален коэффициенту фильтрации $K_ф$:

$$Q = K_Ф \cdot \mathrm{F} \cdot \frac{\Delta h}{L} = K_ф \cdot \mathrm{F} \cdot \mathrm{I}, \qquad (1)$$

где Q – количество фильтрующейся воды (расход) в единицу времени, $м^3$/сут; $К_ф$ – коэффициент фильтрации, м/сут; *F* – площадь поперечного сечения потока, $м^2$; Δh – разность напоров в двух рассматриваемых сечениях, м; L – длина пути фильтрации, м; I = ΔH/L – гидравлический градиент.

Таблица 1 - Исходные гидрогеологические параметры водозабора

№ п/п	Наименование	Условное обозначение и единица измерения	Значение
1	2	3	4
1	Мощность водоносного горизонта	h, м	6,88
2	Коэффициент фильтрации	$К_ф$, м/сут	422,0
3	Длина линейного ряда	ℓ, м	2260
4	Расстояние от ряда скважин до контура постоянного напора	L, м	68
5	Расстояние между скважинами	λ, м	108
6	Радиус скважины	r, м	0,15

7	Средневзвешенный уклон	I	0,0013
8	Допустимое понижение уровня	$S_{доп}$, м	2,1

Количество воды, фильтрующейся через поперечное сечение за единицу времени в меженный период по расчету составило:

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

где $K_Ф = 422 м / сут$

$$F_1 = l \cdot h_1 = 2500 \cdot 6{,}8 = 17000 м^2$$

$$I = \frac{\Delta H}{L} = \frac{H_1 - H_2}{L} = \frac{85{,}3 - 84{,}5}{600} = 0{,}0013$$

где h_1= 6,8 м – мощность водоносного горизонта; l = 2500 м – ширина участка водозабора; H_1 = 85,3 м и H_2 = 84,5 м – отметки гидроизогипс в пределах водозабора; L= 600 м – расстояние между гидроизогипсами.

Количество воды, фильтрующейся через поперечное сечение за единицу времени после создания водонакопителей будет равно:

$$Q_2 = K_Ф \cdot F_2 \cdot \frac{\Delta H}{L} = K_ф \cdot F_2 \cdot I = 422 \cdot 24500 \cdot 0{,}0013 = 13440 м^3 / сут$$

где $K_Ф = 422 м / сут$

$$F_2 = l \cdot h_2 = 2500 \cdot 9{,}8 = 24500 м^2$$

$$I = \frac{\Delta H}{L} = 0{,}0013$$

где h_2 = 9,8 м – мощность водоносного пласта после строительства плотин.

Расчет притоков воды (Q) к одиночным скважинам, расположенным вблизи отрытого водоема, выполнен по Дюпюи – Форхгеймеру:

$$Q = 1{,}366 \cdot \frac{K_ф \cdot (h^2 - h_Д{}^2)}{\lg 2L - \lg r}., \qquad (2)$$

где $K_ф$ – коэффициент фильтрации; h – мощность водоносного горизонта, м; $h_д$ – динамический уровень воды в скважине, м; L – расстояние от скважины до водоема, м; r – радиус скважины, м.

Средняя производительность скважин данного водозабора подтверждена результатами длительной эксплуатации и составила 1200 $м^3$/сут. После строительства планируемого водонакопителя уровень подземных вод поднимется; мощность пласта увеличится в 1,5 раза и, как свидетельствуют результаты моделирования, производительность скважины растет в 1,7 раза, составляя 2057 $м^3$/сут.

То есть, забор воды на действующих инфильтрационных водозаборах после строительства капитальных водонакопителей возможно увеличить в 1,5-2 раза, и при этом исключить их истощение и необходимость строительства новых водозаборов.

По результатам расчетов построена модель участка Ивановского водозабора с элементами водного баланса, которая позволяет наглядно представить сложившуюся ситуацию (рисунок 4).

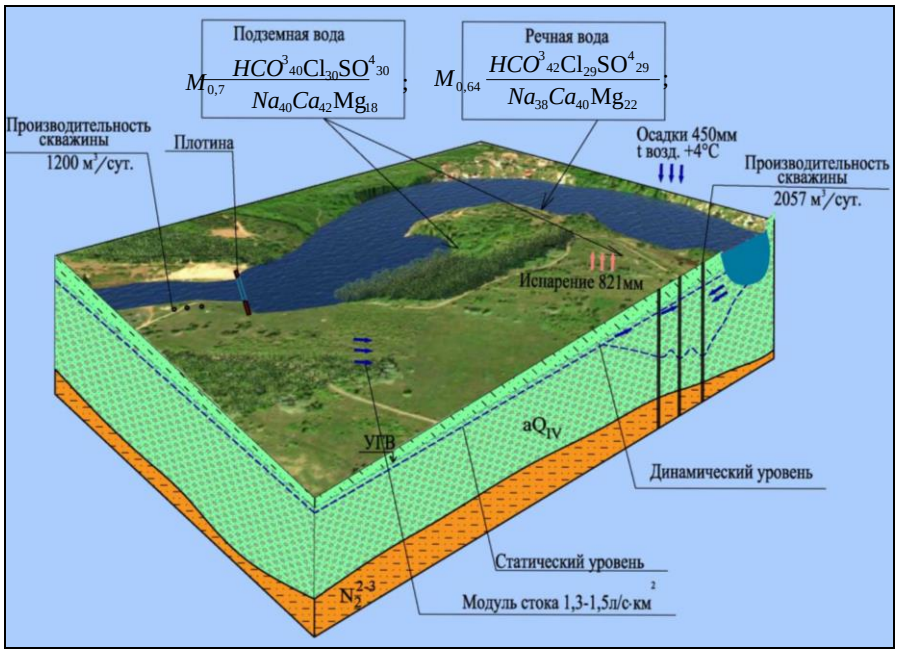


Рисунок 4 - Схематическая модель участка Ивановского водозабора.

Для защиты вод от загрязнения разработаны полезные модели «Устройство геохимического барьера и устройство комплексного барьера при искусственном восполнении запасов подземных вод» В полезных моделях использована идея геохимического барьера по Перельману и гидродинамического барьера по Бабушкину. Геохимический барьер формируется за счет самоочищающей способности блока пород коллектора, который дополнительно насыщается водой и за счет стенки из адсорбционного материала. В процессе фильтрации из вод удаляются взвешенные частицы и химические вещества.

Гидродинамический барьер формируется на границе двух депрессионных воронок, между водозаборной и дренажной скважиной. Высокий динамический уровень препятствует поступлению загрязняющих веществ с водосбора. Таким образом, забор воды на Ивановском водозаборе после строительства капитальных водонакопителей возможно увеличить в более чем в 1,5 раза и значительно стабилизировать качество воды в водозаборных скважинах.

Выводы: Разработан методический подход к гидрогеологическим исследованиям Оренбургской агломерации, позволяющий решить проблемы водоснабжения. Главным итогом такого проекта станет возможность хозяйственно-питьевого обеспечения Оренбургской городской агломерации на перспективу за счет интенсификации существующих водозаборов.

Список литературы

1. Гаев, А. Я. Проблемы гидросферы города Оренбурга и его окрестностей [Текст] / А.Я. Гаев, И.В. Куделина, Т.В. Леонтьева // Экология урбанизированных территорий, 2013. - № 3. - С. 28-36.

2. Куделина, И.В. Гидрогеоэкологические условия Оренбургской урбанизированной территории [Текст] / И.В. Куделина // Вестник Оренбургского государственного университета, 2015. - № 7. - С. 139-147.

3. Куделина, И.В. О водохозяйственных проблемах и необходимости разработки программы природопользования для Оренбургской городской агломерации. [Текст] / И.В. Куделина // Известия вузов. Бишкек, 2018 - №1. – С.87-90.

4. Куделина, И.В. Методика гидрогеологических исследований территории Оренбургской городской агломерации. [Текст] / И.В. Куделина // Известия вузов. Бишкек, 2018 - №1. – С.82-86.

5. Куделина, И.В. О возможности стабилизировать режим работы водозаборов Оренбургской городской агломерации. [Текст] / И.В. Куделина // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. Бишкек, 2018 № 2. – С.68-72.

6. О защите вод питьевого качества и здоровья человека на урбанизированных территориях (на примере Оренбурга) [Текст] / А.Я. Гаев, И.В. Куделина, Т.В. Леонтьева [и др.] // Экология урбанизированных территорий, 2013. - № 2. - С. 41-48.

7. Петрищев, В. П. Географические условия формирования родникового стока в Заволжско-Уральском регионе / Петрищев В. П., Сивохип Ж. Т., Чибилев А. А. // География и природные ресурсы,2019. - № 1. - С. 70-78. . - 9 с.

8. Петрищев, В. П. Региональные ландшафтно-геоморфологические модели степных регионов европейской части России / Петрищев В. П., Петрищева Н. В. // 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. 1203-1206. . - 4 с.

9. Проблемы воды, здоровья и безопасности оренбуржцев в перспективе [Текст] / А.Я. Гаев, И.В. Куделина, Т.В. Леонтьева [и др.] // Вестник Волжского университета им. В.Н. Татищева, 2013. - Т. 1, № 4 (14). - С. 20-24.

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГУСИХИНСКОЙ ПЛОЩАДИ

Куделина И.В., Хусаинова Л.Ф.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет»

Согласно гидрогеологическому районированию данный участок относится к Волго-Уральскому бассейну.

Для гидрогеологической характеристики района проектируемых работ использованы материалы структурного бурения скважин, пробуренных на воду, а также материалы опробования водоносных горизонтов в поисковых и разведочных скважинах ближайших площадей.

Исходя из этих данных, в гидрогеологическом разрезе выделяются сверху вниз три зоны: активного водообмена, зона затрудненного водообмена и застойного режима [3]. Верхняя зона – активного водообмена представлена слабоминерализованными (до 14,2 г/л) водами разнообразного химического состава (хлоркальциевого, сульфатно-натриевого, хлормагниевого), определяемого условиями растворимости и составом вмещающих пород.

Водоносные горизонты верхнего гидрогеологического комплекса приурочены к четвертичным, юрским, триасовым, татарским и казанским отложениям. Водоносные горизонты являются источником питьевого и технического водоснабжения. [1].

В четвертичных отложениях наиболее водообильные горизонты приурочены к отложениям речных террас – хвалынской и хазарской. Водовмещающими породами служат прослои песков, водоупором служат глины и суглинки. Глубина залегания 2-14 м, воды пресные или слабосолоноватые, с минерализацией 0,3-1,8 г/л, дебиты – 3,8-10,5 м^3/сут. Встречаются соленые и горько-соленые воды с минерализацией 5,7-9,8 г/л, дебиты составляют 8,8-15,5 м^3/сут.

В юрских отложениях выделяются два водоносных горизонта, приуроченных к келловейскому и батскому ярусам.

Водоносный горизонт келловейского яруса вскрыт на глубинах 30-40 м. Водовмещающими породами являются прослои песчаников, водоупором служат плотные глины и алевролиты. Минерализация составляет 1,3-2,2 г/л, дебиты 2,88-4,32 м^3/сут. Воды, в основном, жесткие, хлор-магниевого типа по классификации Сулина В.А. Для питьевых и хозяйственных нужд эти воды могут использоваться.

Водоносный горизонт батского яруса вскрыт на глубинах 50-60 м, водовмещающими породами являются песчаники, водоупором служат алевролиты и глины. Воды пресные и слабосолоноватые с минерализацией 0,6-2,4 г/л, дебит – 4,32 м^3/сут. Могут использоваться для питья.

В триасовых отложениях водоносный горизонт приурочен к подошве ветлужского (индского яруса). Глубина залегания водоносного горизонта 80-100 м. Водовмещающими породами являются пески и пористые песчаники, водоупор – глинисто-алевролитовая пачка. Воды пресные до горько-соленых, с минерализацией 0,8-1,8 г/л, наибольшая – 14,2 г/л, дебит колеблется от 24 до 112,8 $м^3$/сут. Эти воды пригодны для питьевых целей, а также для водоснабжения при бурении глубоких скважин.

Водоносный горизонт в татарских отложениях приурочен к прослоям пористых песчаников. Водоупором служат плотные глины. Глубина залегания этого горизонта – 130-140 м, дебит 105,6 $м^3$/сут. Вода пресная, без запаха, пригодна для питья.

Водоносный горизонт казанских отложений приурочен к кровле калиновской свиты и вскрыт скважиной Моршинской площади структурного бурения, расположенной вблизи района проектируемых работ. Водовмещающими породами служат прослои пористых известняков. Водоупором являются плотные глинистые разности. Глубина залегания водоносного горизонта вскрыта на глубинах 570-590 м. Рассмотрев водоносные горизонты верхней части разреза, можно отметить, что наиболее водообильный горизонт приурочен к триасовым отложениям ветлужского (индского яруса) и может использоваться как источник водоснабжения при бурении глубоких поисковых и разведочных скважин.

Газы, растворенные в водах верхнего гидрогеологического комплекса характеризуются кислородно-азотным и азотным составом. Нижняя граница зоны активного водообмена является одновременно верхней границей возможной промышленной нефтегазоносности разреза и проходит она по кровле гидрохимической свиты казанского яруса, отложения которой представлены сульфатно-галогенными породами [1].

Средняя зона – зона затрудненного водообмена представлена водами хлоридно-натриево-кальциевого состава невысокой метаморфизации: $r\frac{Na}{Ce} = 0,77 - 0,97$ с минерализацией 195,0-263,0 мг/л. Газы, растворенные в водах, характеризуются азотно-углеводородным составом

$$\frac{CnH2n+2}{N2} \prec 1.$$

Отложения сакмаро-артинского яруса опробованы пластоиспытателем в скважине Больше-Черниговской площади в интервале 1150-1308 м. Получен приток с дебитом 25,5 $м^3$сут., пластовое давление составляет 11,7 МПа, минерализация составляет 23,7 г/л. По химическому составу воды относятся к сульфатно-натриевому типу.

Отложения верхнего карбона опробованы пластоиспытателем в скважине Западно-Украинской площади в интервале 1795-1820 м, получен приток воды с дебитом - 20,2 $м^3$/сут., пластовое давление – 23,9 МПа, минерализация – 76,65 г/л. Воды имеют хлоркальциевый состав.

Отложения каширского горизонта (пласт A_0) пластоиспытателем опробованы на Западно-Украинской, Имелеевской, Северо-Флеровской и Западно-Черниговской площадях. Дебит изменяется от 10 до 979 $м^3$/сут., пластовое давление – 23,0-25,7 МПа. По химическому составу воды относятся к рассолам хлоридно-натриевого типа, с минерализацией до 263,4 г/л. Первая соленость – 81,42-84,84% экв [2].

Отложения башкирского яруса (пласт A_4) опробованы пластоиспытателем на Западно-Украинской, Имилеевской, Западно-Черниговской, Аржановской, Кочевненской площадях. По химическому составу эти воды относятся к хлоридно-натриевому типу, с минерализацией от 195 до 248 г/л, пластовое давление – 26-28 МПа, дебиты составляют 331-518 $м^3$/сут., первая соленость – 76,80-78,40 % экв.

Воды окских отложений (пласт O_2) опробованы пластоиспытателем на Западно-Украинской, Имелеевской, Больше и Западно-Черниговской площадях. По химическому составу эти воды относятся к хлоридно-натриевому типу, с минерализацией 194,8-258,0 г/л, дебит составляет 64,8-168 $м^3$/сут., пластовое давление 29,1-29,9 МПа, первая соленость – 82,68-83,24% экв.

Терригенные отложения бобриковского горизонта опробованы на Северо-Флеровской, Западно-Черниговской и Имилеевской площадях. Дебит составляет 345,6-705,6 $м^3$/сут., пластовое давление – 29-33 МПа. Минерализация в водах достигает 255 г/л. Первая соленость – 88,44-89,52% экв.

Карбонатные отложения турнейского яруса и заволжского надгоризонта (пласты BI, Дл) опробованы пластоиспытателем на Больше-Черниговской и Имилеевской площадях. Дебит колеблется от 75,6 до 619,2 $м^3$/сут., удельный вес воды 1,166-1,171 г/$см^3$. Минерализация в водах достигает 250 г/л. Первая соленость – 77,78-84,92% экв. Пластовое давление – 34-35 МПа. Воды имеют хлоридно-натриевый состав.

Водоносный горизонт карбонатных отложений мендымского и доманикого горизонтов исследован в скважине Иргизской площади в интервале 3755-3810 м. По химическому составу воды среднефранского подъяруса относятся к высокоминерализованным водам хлоридно-натриевого типа, с минерализацией 262 г/л, удельный вес воды – 1,185, пластовое давление составляет – 40,9 МПа на глубине 3755 м. Первая соленость – 49% экв.

Нижняя граница зоны застойного водообмена проводится по кровле тиманских отложений, играющих роль регионального водоупора. Зона застойного режима представлена высокометаморфизованными рассолами хлор-натриевого типа $r\frac{Na}{Ce} = 0,35 - 0,49$ минерализацией 248-268,8 мг/л.

Водоносные горизонты терригенных отложений девона опробованы пластоиспытателем в тиманских, пашийских и живетских отложениях. По химическому составу воды представлены высокометаморфизованными хлоридно-натриевыми и хлоридно-кальциевыми рассолами. Первая соленость – 35-44% экв., содержанием брома до 1984 мг/л, йода – до 15 мг/л.

Воды тиманских и пашийских отложений (пласты Дк и ДI) опробованы на Западно-Черниговской и Ново-Костинской площадях. Дебит в этих отложениях составляет 13,5 $м^3$/сут., удельный вес воды 1,013-1,096 г/$см^3$ [2]. Минерализация по фактическим данным составляет – 118 мг/л (разбавлена техническим раствором). Пластовое давление 43,8-46,2 МПа. Первая соленость – 47,80-48,42% экв.

Водоносные горизонты живетских отложений (пласты ДIII, ДIV, ДV) опробованы на Больше-Черниговской, Западно-Черниговской, Западно-Украинской, Кочевненской и Ново-Костинской площадях. Дебиты изменяются от 36 до 288 $м^3$/сут. Пластовое давление составляет 47,7-48,7 МПа, удельный вес воды составляет 1,177-1,199 г/$см^3$. Минерализация вод колеблется от 248 до 269 мг/л. Первая соленость – 35,18-47,80% экв. Воды относятся к хлоридно-натриевому и хлоридно-кальциевому типу.

Согласно «Требованиям к комплексному изучению месторождений и подсчету запасов полезных ископаемых в подземных водах «должны изучаться следующие полезные компоненты: йод, бром, бор, магний, калий, литий, рубидий, цезий, стронций, германий. При содержаниях, превышающих соответственно: 10, 200, 250 (окись бора), 100, 1000, 10, 3, 0,5; 300,0,05 мг/л, эти элементы должны определяться в каждой пробе».

Из указанных компонентов лишь бром присутствует в пластовых водах в концентрациях превышающих кондиционные в 2-9 раз.

Можно сделать вывод, что на исследуемой территории в разрезе присутствуют воды различной минерализации, пестрого химического состава, и их распространение по глубине подчинено общим региональным закономерностям.

Список литературы

1. Гидрогеология СССР Т. XIII Поволжье и Прикамье. Недра, М., 1970.
2. Казьмин Л.Л., Даниелян Б.З, Гудошников С.С. Проект поисково-разведочного бурения на Флеровской, Северо-Флеровской, Ковалевской, Культурненской, Кошкиновской, Восточно-Черниговской, Култашихской, Гусихинской, Камбулатской площадях. Тема 0821-86, Куйбышев, 1986, ВОИГиРГИ.
3. Чистовский А.И., Чикин Н.Н. и др. Гидрогеологические и режимные исследования на территории Волго-Уральской области с целью повышения эффективности поисков, разведки и разработки месторождений нефти и газа. Отчёт по теме 0620-75, ВОИГиРГИ, 1977, Куйбышев.

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДОДЕФИЦИТНОЙ ТЕРРИТОРИИ ВОСТОЧНОГО ОРЕНБУРЖЬЯ

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

В регионе Восточного Оренбуржья существует недостаток водных ресурсов питьевого качества. Климат региона резко континентальный с сухим летом и суровой зимой, с испаряемостью до 800 мм/год и осадками до 400 мм. На юго-востоке распространены солонцово-солончаковые почвы с полынно-типчаковой растительностью. Залесенность региона составляет 2%, распаханность 25% [3, 6, 7].

Природные условия территории приурочены к низкогорью восточного склона Южного Урала и Зауралья. Хребты Ирендык и Крыктау на западе с отметками 700-900 м сменяются на юго-восток пенепленом с отметками до 300 м. Глубина речных долин достигает 100 и 300 м [2, 6].

На востоке (рис.1) расположен район бессточных озер с реками без постоянных водотоков. Рельеф перекрывается палеогеновыми осадками. Урало-Тобольский водораздел смещен на восток.

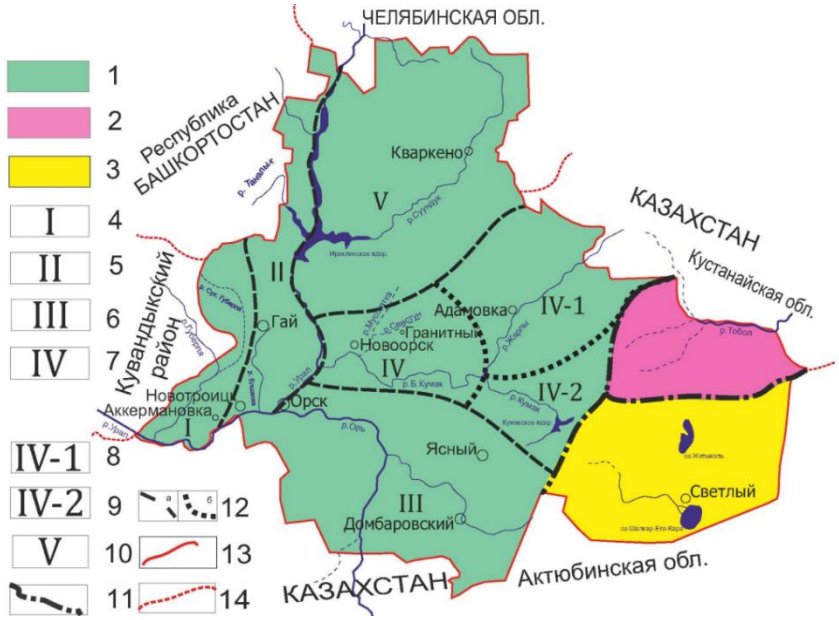


Рисунок 1. – Макробассейны и мезобассейны бассейны стока территории Восточного Оренбуржья. 1 – Уральский; 2 – Тобольский, 3 – Область внутреннего стока; 4 – Губерлинский; 5 – группы бассейнов правобережья Урала; 6 – Орьский; 7 – Больше-Кумакский; 8 – Жарлыкский; 9 – Кумакский; 10 – Суундукский; Границы: 11 – мезобассейнов; 12 а – мезобассейнов первого порядка; 12 б – мезобассейнов второго порядка; 13 – субъектов РФ и Казахстана; 14 – территории исследований.

Регион имеет сложное геологическое строение, (рис. 2) сложен протерозойско-палеозойскими магматическими, осадочными и метаморфическими породами с разломами и интрузиями гранитоидов гипербазитов и базитов. Этими породами сложены гидрогеологические

массивы и бассейны. Преобладают вулканиты кислого и основного состава, с гранитоидами в регионе связана радиоактивность вод. [2, 4].

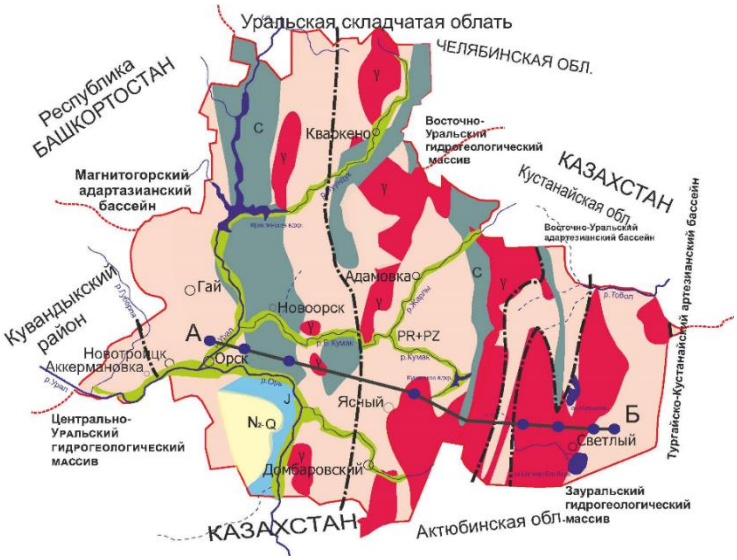


Рисунок. 2. – Гидрогеологическая схема строения Восточного Оренбуржья.

В верхнем мезозое в регионе сформировались мощные коры выветривания (рис. 3), площадные и линейные глубиной до 600 м, приуроченные к зонам рек и тектоническими нарушениями.

Коллекторские свойства кор выветривания не изучены, однако при восполнении запасов подземных вод могут иметь практическое значение. Коры выветривания гранитоидов развита в регионе наиболее широко на массивах Тикбутакском, Котансуйском, Джабыгасайском, Адамовском, Суундукском и др. На поверхности обычно обнажаются зоны со слабо обохренными гидрослюдисто- каолинитовыми разностями светлых тонов, а гидрогётит придает коре желто-бурые тона. Эти продукты выглядят рыхлой массой, жирной на ощупь, содержащей песчаный материал. В структурном отношении крупные гранитные массивы приурочены к ядрам антиклинориев, испытавших положительные движения. Их коры выветривания характеризуются относительным однообразием. Гранулометрический состав коры изменяется сверху вниз по разрезу от преобладания сначала глинистой фракции, а затем алевритовой и мелкопесчаной.

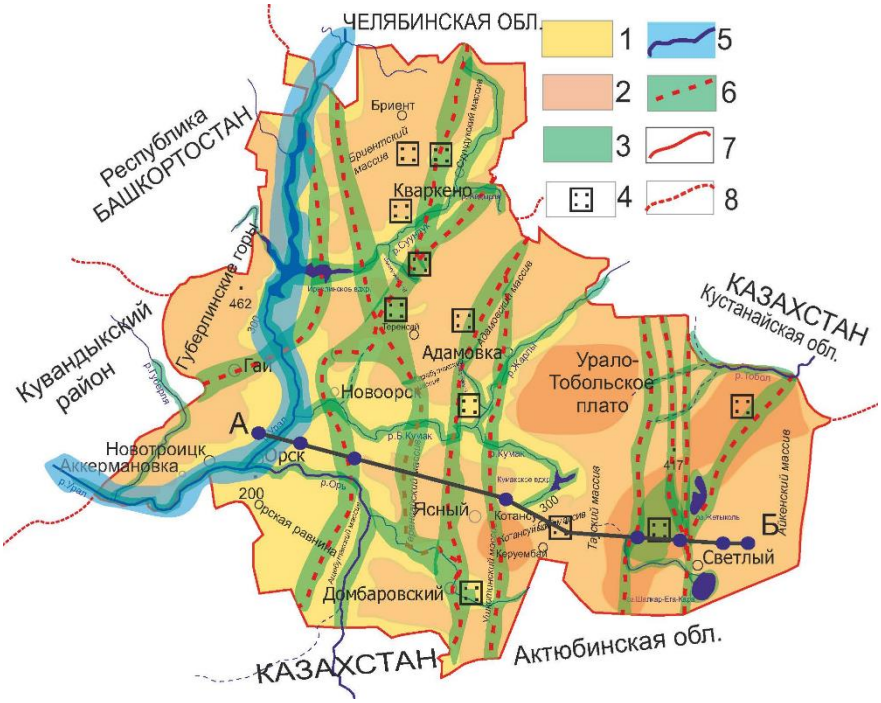


Рисунок. 3 – Коры выветривания территории Восточного Оренбуржья. составили А.Я. Гаев и Т.В. Леонтьева по данным В.А. Гуцаки.

Мощность коры в метрах: 1– до 10; 2 – 10-30; 3 – 30-50 Разновидности коры: 4 – прогнозная площадного типа; Линейная кора выветривания: 5 – подрусловая в долине Урала; 6 – прогнозная в трещинных зонах неотектонических

нарушений земной коры; Границы: 7 – территории исследований; 8 – субъектов РФ и Казахстана.

Содержание кварца с глубиной возрастает от 25% на глубине 3 м до 28 % на глубине 30 м, количество глинистых минералов снижается от 8 до 3 %. Там, где кора перекрыта плиоценовыми глинами, мощность ее от 18 до 45 м, содержание песчано-алевритовых фракций превышает в ней 50 %

В неоген-четвертичный период регион испытал неотектонические поднятия амплитудой до 4 мм/год. В регионе разрабатываются большое количество полезных ископаемых - это железные, медно-колчеданные, силикатные руды, хромиты, хризотил-асбест, золото, кварциты, строительные материалы, яшма и другие.

Гидрографическая сеть в регионе слаборазвита и не превышает 0,5 км/км^2. Модуль стока уменьшается к юго-востоку до 0,05 л/с на км^2. На западе воды пресные с гидрокарбонатно-кальциево-магниево состава с минерализацией 0,3-0,7 г/л, а на юго-востоке – гидрокарбонатно-сульфатные и гидрокарбонатно-хлоридные с минерализацией до 10 г/л. Качество аллювиальных вод с ухудшают источники загрязнения и реликты морского солевого комплекса [1, 7]. С ростом минерализации вод до 2,5 г/л к равнинам Тургая химический состав вод изменяется от содового до хлоридно-сульфатного-кальциевого-натриевого. Под влиянием техногенных факторов в карьерах медных руд воды приобретают хлоридно-натриевый состав и высокую минерализацию более 100 г/л [1, 8].

Для водообеспечения в регионе эксплуатируются водозаборы и водохранилища (рис. 4): Ириклинское, Кумакское, Ушкотинское и др. Однако засушливый климат, недостаток рыхлых осадочных пород и наличие подземных вод трещенного типа обусловили дефицит пресных вод в регионе.

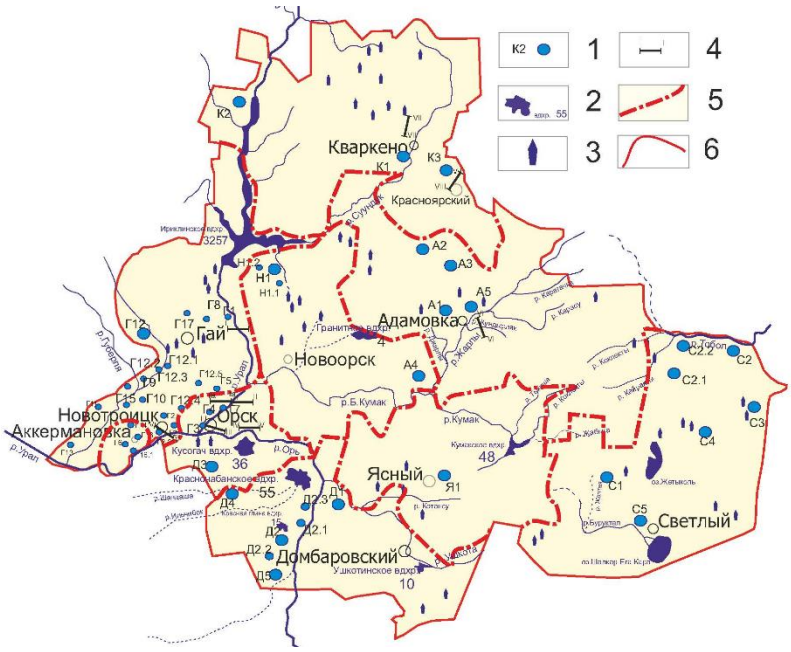


Рисунок. 4 – Водоемы, водохранилища и водозаборы территории Восточного Оренбуржья. 1 – водозаборы; водохранилища: 2 – крупные; 3 – мелкие; 4 – линия гидрогеологического профиля. Границы: 5 – административных районов; 6 –субъектов РФ и областей Казахстана; 7 – территории исследований.

При восполнении запасов подземных вод путем частичной аккумуляции паводкового стока возможно использовать кроме коллекторов аллювия, закарстованные известняки и мезозойские коры выветривания, это позволит обеспечить население региона водой питьевого качества.

На основной территории в зоне активного водообмена в период снеготаяния и выпадения атмосферных осадков формируются ультрапресные воды содового типа, значительная часть которых стекает и испаряется. К засушливому периоду уровень подземных вод снижается, уменьшаются их ресурсы, качество вод ухудшается. Появляются не кондиционные воды ареалы их расширяются, особенно на участках где развиты реликты морского солевого комплекса. При сложившейся исторической ситуации в регионе дефицита водных ресурсов и неравномерности водного стока новые технологии актуальны на месторождениях подземных вод, и особенно на участках с повышенным радиационном фоном. Новые технологии, по Н.И. Плотникову − это комплекс мероприятий, обеспечивающий дополнительное питание водоносных горизонтов из искусственно созданных резервуаров [5].

Радиация в регионе связана с гранитоидами и обусловлена радоном и продуктами его распада. Источниками радона, являются породы, богатые ураном, в основном это граниты, гранитоиды и фосфориты. Большое количество радона выделяется из разломов, образуя «радоновое дыхание». Выделение радона является маркером, помогающим находять глубинные разломы и приуроченные к ним месторождения полезных ископаемых. Радон бесцветный инертный газ, не имеет стабильных изотопов, может представлять опасность для здоровья и жизни. При комнатной температуре является одним из самых тяжёлых газов. Наиболее стабильный изотоп (222Rn) имеет период полураспада 3,8 суток. Радон светится из-за радиоактивности голубым светом при понижении температуры и приближении ее к −195,75°C (t жидкого азота) меняет цвет свечения на желтый и оранжевый. Признаком его присутствия является радиоактивность. При восполнении запасов подземных вод уровень радиации снижается и не превышает нормы (200 Бк/м3), так как основная масса талых вод формируется за пределами гранитоидов.

Тесная взаимосвязь подземных вод в зоне активного водообмена с речными водами обеспечивает трансформацию их состава при восполнении запасов в период паводка. Восполняя запасы подземных вод за счет частичной аккумуляции паводковых вод, стабилизируется химический состав и качество вод к загрязняющим компонентам и к продуктам радиоактивного распада радона.

Выводы. Воды Восточного Оренбуржья формируются под влиянием природных условий, характеризуются ростом минерализации и жесткости в юго-восточном направлении, но на закономерное изменение качества вод оказывают влияние источники загрязнения и реликтами морского солевого комплекса.

Восполнение запасов подземных вод в аллювиальном водоносном горизонте, коллекторах мезозойских кор выветривания и закарстованных известняков увеличит запасы вод питьевого качества, усилит гидрогеохимические и гидродинамические барьеры на пути загрязняющих веществ и приведет к норме уровень их радиации.

Список литературы

1. Гаев, А.Я. Гидрогеохимия Урала и вопросы охраны подземных вод [Текст] / А.Я. Гаев. Свердловск: Изд-во Урал. ун-та, 1989. - 368 с.

2. Гидрогеология СССР. Т. 43. Оренбургская обл. [Текст] / под. ред. Е.И. Токмачева. − М.: Недра, 1972. - 272 с.

3. 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.

4. Леонтьева, Т.В. Закономерности формирования подземных вод в горно-складчатых районах Оренбуржья [Электронный ресурс] / Т. В. Леонтьева, И. В. Куделина // Экология и развитие общества, 2018. - № (1) 24. - С. 30-39.

5. Плотников, Н.И. Гидрогеологические основы искусственного восполнения запасов подземных вод [Текст] / Н.И. Плотников, Н.А. Плотников К.И. Сычев. - М.: Недра, 1978. - 311 с.

6. Русскин, Г.А. География Оренбургской области: Природные условия и природные ресурсы: Учеб. пособие. [Текст] / Г.А. Русскин. – Оренбург: Изд-во ООИПКРО, 2003. – 163 с .

7. Nesterenko M.Yu., Tsviak A.V., Ponomareva G.A., Kapustina O.A. Water Integrated Scheduling of Metallurgical Enterprises // Atlantis Highlights in Material Sciences and Technology (AHMST), volume 1. International Symposium "Engineering and Earth Sciences: Applied and Fundamental Research" (ISEES 2019). - 2019. – P. 370-374.

8. Ponomareva G.A., Selina T.V. The geochemical features of the spring «Goluboy istochnik» in the Orenburg oblast // Modern science. M., 2017. - № 02. – P. 276-278.

ПОИСКОВО-РАЗВЕДОЧНЫЕ РАБОТЫ НА НЕФТЬ И ГАЗ

Леонтьева Т.В., Хусаинова Л.Ф.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет»

На сегодняшнее время приоритетные направления поисков нефти и газа связаны с новыми регионами, где можно ожидать открытия крупных и уникальных месторождений. К таким регионам относятся акватории арктического шельфа России, бассейны Восточной Сибири и Дальнего Востока.

Помимо этого в наши дни перед наукой и промышленностью стоит задача освоения трудноизвлекаемых углеводородов. Для этого целесообразно познать как геологический процесс образования, миграции и сохранения углеводородов, так и технологии извлечения их из мест максимальной концентрации.

Бассейновый анализ акватории Арктики и Дальнего Востока.

Российская Арктика в настоящее время является одним из немногих оставшихся неразведанными регионов, где еще можно найти крупные уникальные месторождения нефти и газа. Однако перед началом проведения поисково-разведочных работ встает вопрос о том, где искать и что искать: газ или нефть.

Для прогноза зон разного фазового состава необходимо комплексно использовать весь накопленный материал и определить взаимосвязь структурного плана, истории его развития во времени, наличие очагов генерации углеводородов, особенности миграции, консервации, типы возможных ловушек и всех процессов, влияющих на формирование углеводородов в земной коре.

Основные законы распределения крупных и уникальных нефтяных и газовых месторождений сводятся к тому, что зоны длительного устойчивого погружения, компенсированные большим количеством осадочного материала, преимущественно газоносны. Нефтяные скопления, напротив, часто приурочены к тектоническим выступам и сводовым поднятиям древнего заложения, которые на протяжении длительного геологического времени оставались относительно приподнятыми.

Эти выводы подтверждаются бассейновым моделированием и результатами оценки качества флюидов в залежи (рис.1).

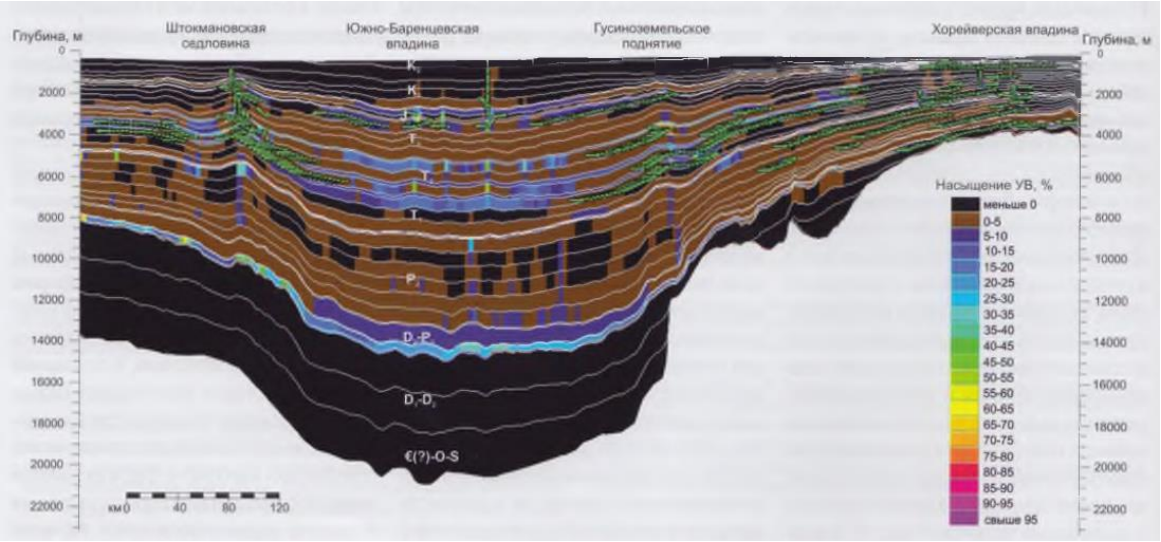


Рисунок 1. – Бассейновое моделирование. Направление миграции углеводородов в центральной части бассейна Баренцева моря.

Для выделения различных типов резервуаров применялся метод сиквенс-стратиграфии для основных продуктивных интервалов осадочного чехла. Сиквенс-стратиграфическое расчленение разреза Баренцево-Карского шельфа позволило выделить участки, перспективные не только на поиски антиклинальных структур, но и стратиграфических и литологических ловушек нефти и газа (рис.2).

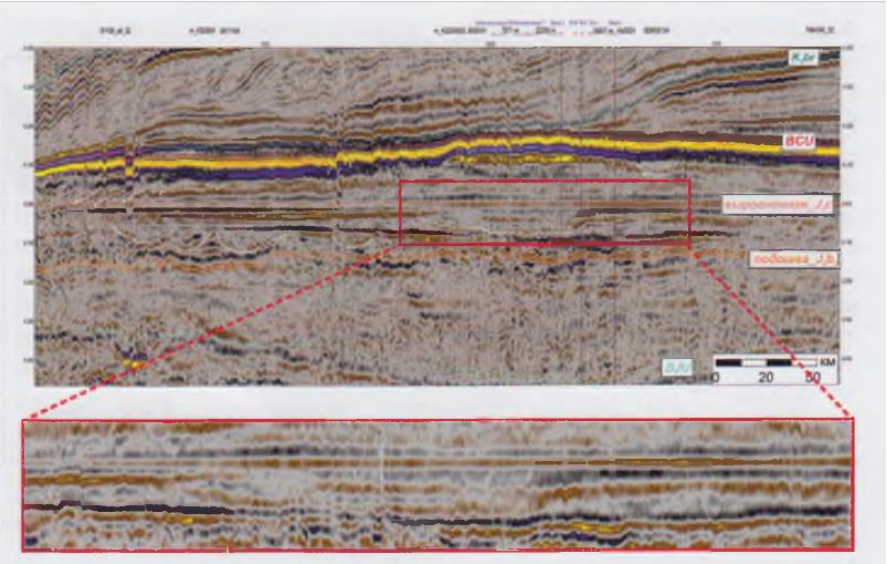


Рисунок 2. – Русловые врезы байосс-батского комплекса в районе Штокмановской седловины и баровое тело в келловейском-верхнеюрском комплексе.

Аналогичные работы были проведены и для шельфа Охотского моря, где бассейновый анализ шельфа Сахалина и Камчатки показал возможное наличие жидких углеводородов в разрезе осадочного чехла и формирование как газовых, так и нефтяных залежей углеводородов.

Анализ динамики ГРР выявил количественные и качественные изменения в нефтепоисковых работах в последние годы. Доля новых открытий в общем

приросте невелика и немногим превышает 20 %, большая часть новых открытий приходится на уже достаточно изученный регион – Западную Сибирь. Открытия, в основном, мелкие, и низкодебитные (менее 10 $м^3$/сут), их доля в общем приросте за счет новых открытий составляет более 55 %.

Кроме того, ухудшается качественная структура прироста запасов нефти. Так, если до 1995 г. доля активных запасов нефти в общем приросте запасов нефти по России все время увеличивалась и достигла 71,5 %, то в 1995-2000 гг. динамика содержания активных запасов нефти в общем приросте разведанных запасов нефти приобрела отрицательную тенденцию и выросла доля трудноизвлекаемых запасов. В общей структуре трудноизвлекаемых запасов нефти продолжает расти доля запасов низкопроницаемых коллекторов.

Степень изученности начальных суммарных ресурсов (НСР) существенно увеличилась, размеры и амплитуды готовящихся перспективных объектов снизились. В среднем по России на одну подготовленную структуру приходится 0,38 млн т, что в 1,5 раза меньше, чем 10 лет назад.

Современный этап ГРР характеризуется усложнением поисково-разведочного процесса. Он требует применения более совершенных методов поисков и разведки месторождений, их теоретического обоснования и комплексирования.

Стратегически совершенствование поисковых работ должно идти по нескольким направлениям:

- выход ГРР в новые перспективные районы и развитие новых направлений поисковых работ;
- выбор объектов для поиска, базирующийся на знании закономерностей размещения скоплений углеводородов в районе и интерпретации регионального геологического, геофизического и геохимического материала;
- детальность подготовки объекта к поисковому бурению сейсморазведкой или комплексом геолого-геофизических исследований;
- усовершенствование законодательной базы для формирования механизмов привлечения инвестиций в геологоразведку.

Совершенствование комплекса ГРР на нефть и газ, в значительной мере, зависит не только от обоснованного выбора основных направлений геологоразведочных работ, но и, в значительной степени, от рациональной методики проведения этих работ применительно к конкретной геологической обстановке.

Оптимизация поисковых работ требует внедрения прогрессивных геофизических методов, среди которых ведущее место принадлежит сейсмическим методам. Для этого необходимо увеличить достоверность и информативность наземной сейсмической разведки и повысить геологическую представительность каждой скважины.

Среди основных направлений поисковых работ следует выделить следующие:

- выявление некрупных залежей по площади сложнопостроенных антиклинальных структур, малоамплитудных антиклинальных структур;
- выявление, подготовка и детальное изучение неструктурных залежей;
- разведка объектов на больших глубинах;
- поиски поднадвиговых залежей под передовыми складками складчатых областей, а также вдоль бортов грабенов;
- поиски в авлакогенах, окруженных со всех сторон фундаментом;
- поиск перспективных объектов в коре выветривания фундамента.

Объемы поисково-разведочного бурения напрямую связаны с объемами добычи, которая, в свою очередь, определяется объемом инвестиций. Таким образом, геологоразведка, восполнение и качественное улучшение минерально-сырьевой базы практически полностью зависят от политики и финансовых возможностей добывающих компаний.

Для совершенствования поисковых работ нужны нормативно-правовые механизмы, стимулирующие привлечение инвестиций в геологоразведку.

Список литературы

1. Ступакова А.В., Фролов С.В., Кирюхина Т.А., Суслова А.А., Сауткин Р.С Новые направления поисково-разведочных работ на нефть и газ.//Газовая промышленность. – М.: МГУ им. М.В. Ломоносова, 2014 – №11 – с. 29-33.

2. Мартынова И.И Некоторые вопросы совершенствования поискового процесса на нефть и газ (на базе анализа геолого-разведочных работ в РФ в 1996-2000 гг.)// Записки Горного института. – С.Пб., 2002. – с. 28-31.

ПРОМЫШЛЕННЫЙ ТУРИЗМ В РОССИИ: СУЩНОСТЬ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Михин А.Э.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет»

Под понятием «индустриальный туризм» принято понимать мероприятия по исследованию объектов и территорий производственного, специального (например, военного) назначения, либо посещение любых оставленных (заброшенных) построек промпроизводства и инфраструктуры в познавательных целях и для получения эстетического удовлетворения [1].

Индустриальный туризм включает множество подвидов, таких как сталкерство, диггерство, постпаломничество и т.д. [1]. Большинство из них носят индивидуальный характер, а также связаны со значительными рисками (разрушение конструкций, повышенный химический или радиационный фон, наличие охраны на объекте, перспектива наличия проблем с законом в случае неудачной вылазки). Кроме того, от туриста требуется высокая физическая подготовленность и во многих случаях наличие специализированного оборудования.

Для большинства же людей с отсутствием необходимого уровня авантюризма и потребности в активных исследованиях организовываются специализированные туры на предприятия действующей или свернутой промышленности. Этот подвид будем называть коммерческим индустриальным, пассивным индустриальным или промышленным туризмом.

Промышленный туризм отличается от прочих подвидов индустриального туризма и городских исследований, имеет больше сходств с такими «классическими» направлениями, как культурный, исторический туризм и т.п. Для туристов организовываются регулярные туры, маршруты, экскурсии, однако имеется и своя особая специфика.

Роль субъектов могут играть: руководители предприятий, заинтересованные в продвижении своего бренда, привлечении инвестиций и квалифицированных специалистов, налаживании деловых контактов; государство, заинтересованность которого может выражаться в реализации программ по поддержке конкретных направлений промышленности, в популяризации рабочих специальностей среди населения, в перспективе образования нового источника налоговых поступлений; образовательные учреждения, преследующие учебные и профориентационные цели; предприниматели и просто заинтересованные люди.

Объектами, как было сказано выше, могут выступать постройки и территории действующего или свернутого производства, высокий интерес для туристов также представляют так называемые «города-призраки» - Колендо (Сахалинская область), Припять (Украина, Киевская область), Кадыкчан

(Магаданская область) и т.п., бывшие промышленные центры и рабочие поселки [1].

Первопроходцем в сфере промышленного туризма является Америка. Завод Jack Daniel's стал доступен для посещения туристами сразу же в день своего открытия в 1866 году.

В настоящее время практически все промышленные компании в Соединенных Штатах открыты для посещения, обратная же ситуация может пагубно сказаться на репутации предприятия [2]. Яркими примерами могут служить экскурсии в музей Intel в Санта-Кларе (Калифорния), в музей и на завод BMW в Спартанбурге (Южная Каролина), на предприятие по производству ножей и мультиинструментов Leatherman в Портланде.

Промышленный туризм в Европе носит немного другой характер, здесь значительной популярностью пользуется и постиндустриальное направление. В качестве примера можно привести заброшенные шахты в Руре или ныне не функционирующие судостроительные заводы военного времени, экскурсия в подземный бункер Berliner Tordamm постройки 1942 года в городе Гамбург. Не уступают и действующие предприятия, спросом пользуются сырные туры в Франции, цветочные – в Нидерландах, Испанские винные туры, автопром Германии [2].

В России на долю промышленного туризма приходится всего-навсего 1% от общего туристического рынка, данная отрасль находится на начальном этапе своего становления, практически отсутствует статистика и полноценные исследования в этой области [3].

В нашей стране существует множество центров производства, но отсутствует развитая индустрия промышленного туризма, подготовленная к большому потоку посетителей. К крупнейшим центрам действующей промышленности в России относятся:

1. Новокузнецк (черная и цветная металлургия);
2. Челябинск (черная металлургия, машиностроение);
3. Норильск (цветная металлургия);
4. Уфа (нефтепереработка и газопереработка, машиностроение, пищевая промышленность);
5. Пермь (переработка нефти и газа, машиностроение);
6. Омск (химическая и пищевая промышленность, машиностроение и нефтегазовое производство);
7. Нижневартовск (добыча и переработка нефти и газа);
8. Сургут (электроэнергетическая отрасль);
9. Санкт-Петербург (пищевая и химическая промышленность, машиностроение, черная металлургия и производство строительных материалов);
10. Москва (пищевая и фармацевтическая промышленность, машиностроение, переработка нефти и газа) [4].

На данный момент среди объектов промышленного туризма в России можно выделить лишь несколько десятков предприятий, хотя спрос на данные

туры достаточно большой. На сегодняшний день промышленный туризм включен в перечень основных направлений стратегического развития РФ [5].

Индустрия промышленного туризма в развитых странах развивалась постепенно, поначалу это был рынок услуг для местного населения, следующим этапом стал междугородний туризм, реальный рынок промышленного туризма начал формироваться только в середине XX века, а существенные приросты начали проявляться только в 90-х годах. Анализ процесса развития и форм реализации промышленного туризма за рубежом должен послужить ценным опытом для России в формировании своего уникального пути развития.

Среди двух направлений промышленного туризма можно выделить промышленно-исторический (посещение не функционирующих по назначению объектов) и собственно промышленный туризм.

В нашей стране имеются уникальные объекты показа как в первом, так и во втором случаях, которые могут быть вполне конкурентоспособны по сравнению с иностранными аналогами.

В процессе реализации направления промышленно-исторического туризма основной будет являться финансовая проблема. Для того, чтобы превратить в экскурсионные объекты нефункционирующие предприятия, необходимо организовать места проживания, питания, провести подготовку гидов, одновременно разбирающихся в тонкостях технологических процессов, а также умеющих интересно и доступно донести это до туристов. Кроме того, необходимо будет провести реконструкцию предприятий под экскурсионные объекты. В нашей стране имеется множество городов, рабочих поселков, в которых не осталось ничего, кроме величественных памятников советской экономики. Для них это является чуть ли не единственным шансом избежать исчезновения с карты России.

При посещении действующих предприятий главной является проблема безопасности и сложность процедуры допуска туристов на объект.

По количеству посещаемых объектов принято различать экскурсии на предприятие (организованная экскурсия в пределах одного объекта длительностью от одного до двух часов) и тематические туры по предприятиям одной специализации, либо находящимися в пределах одного города или района продолжительностью от двух до нескольких дней [6].

С финансовой точки зрения на начальном этапе формирования отрасли, с учетом того, что подавляющее большинство туристов будут представлять собой представителей данного региона, выгоднее организовывать именно промышленные туры. Таким образом, в программу будет включено питание, проживание, транспорт, различные смежные экскурсии и культурные мероприятия.

Из всего выше сказанного следует, что промышленный туризм является весьма перспективным направлением для РФ по причине: роста мировой востребованности направления в эру бурного развития технологий; наличия большого количества объектов показа; очевидной выгоды для компаний

(реклама и имидж, инвестиции, привлечение специалистов), государства (развитие промышленности, дополнительный доход) и самих туристов (познавательные и образовательные цели и просто новый опыт в сфере досуга); наличия большого опыта зарубежных стран, который позволит избежать ненужных ошибок, избрать свой уникальный путь развития и в перспективе выйти на международный рынок.

Список литературы

1. Индустриальный туризм и городские исследования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Индустриальный_туризм_и _городские_исследования (дата обращения: 16.11.2019).

2. С.А. Скляренко, Т.М. Панченко, И.А. Селиванов, М.В. Головенко Перспективы развития промышленного туризма в России // Российское предпринимательство. 2011. №10-1. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://cy-berleninka.ru/article/n/perspektivy-razvitiya-promyshlennogo-turizma-v-rossii (дата обращения: 18.11.19).

3. Митюнин В.М. Актуальные вопросы развития туризма в России и регионах/ В.М. Милютин – М., 2013 – 126 с.

4. Запарий В.В. Индустриальное наследие России и Урала // Экономическая история. – № 32010 (10). – С.7.

5. А. Белоусов Турист в каске [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://expert.ru/ural/2015/28/turist-v-kaske/ (дата обращения: 18.11.19)

6. Докашенко Л. В. Полянина С. С. Сущность промышленного туризма и его виды: Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры, сборник научных статей – Оренбургский государственный университет, 2014. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://elib.osu.ru/ handle/123456789/768 (дата обращения: 19.11.19) – ISBN 978-5-4417-0309-3.

ПЕРСПЕКТИВЫ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ РОДИНСКОЙ ПЛОЩАДИ

Мурзабекова А. Т.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет»

Родинская площадь в административном отношении расположена на территории Сорочинского и Красногвардейского районов Оренбургской области. В 30 км от площади находится районный центр г. Сорочинск, в 50 км западнее – г. Бузулук.

В региональном тектоническом плане Родинская площадь по поверхности кристаллического фундамента приурочена к Покровско-Сорочинскому выступу Жигулевско-Оренбургского свода Волго-Уральской антеклизы Восточно-Европейской платформы.

По осадочному чехлу район расположен в восточной половине Бобровско-Покровского вала в пределах северного борта Бузулукской впадины (рисунок 1). На самой площади скважины, пробуренные до кристаллического фундамента отсутствуют [3]. У восточной границы Родинской площади со вскрытием фундамента пробурена скважина № 202 Родинская.

Строение терригенно-карбонатного девонского комплекса связано с разломно-блоковой тектоникой раннегрецинского этапа. «Залечивание» разломов происходило в доманик-мендымское (D_3dm - D_3dm) время.

По геофизическим данным структурный план представляет собой ступенеобразное погружение отложений девона в юго-западном направлении. Поднятия группируются в линейные зоны северо-западного простирания, которые контролируются глубинными тектоническими разломами. Основной Родинский разлом северо-западного простирания разделяет участок на два блока: приподнятый северо-восточный и опущенный юго-западный.

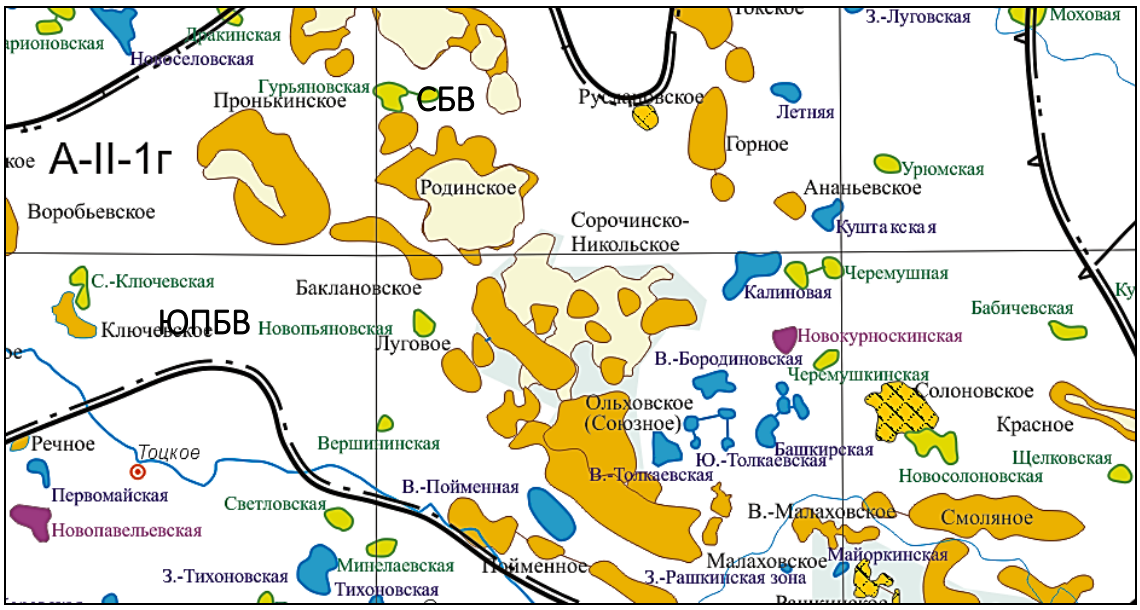
Родинская площадь относится к Бобровско-Покровской зоне нефтегазонакопления Северо-Бузулукского нефтегазогеологическому района. На западе площадь граничит с Баклановским и Пронькинским месторождениями, севере – Покровским, юго-востоке – Сорочинско-Никольским.

Родинское месторождение открыто в 1960 году, введено в разработку по эксплуатационным объектам в 1967 году [1].

Открытые залежи нефти и газа Родинского и приграничных месторождений содержатся в эмско-франском, франско-турнейском, визейском, окско-башкирском, верейском, нижне- и верхнепермском нефтегазоносных комплексах (таблица 1).

Во вскрытом разрезе Родинского месторождения выделяется 9 продуктивных пластов, из которых 4 приурочены к отложениям нижнего карбона (пласты $Т_1$, $Б_{II}$, $О_2$ и $О_4$), два - к отложениям среднего карбона ($А_{III}$ и $А_4$) и три к отложениям нижней (пласт $Р_5$) и верхней (пласты $У_I$ и $У_{II}$) перми.

Основными объектами разработки являются залежи нефтяных пластов $А_{III}$, $А_4$, $Б_{II}$ и $Т_1$. Газовая залежь пласта $У_I$ уфимского яруса к настоящему моменту выработана.



СБВ – северный борт Бузулукской впадины;
ЮПБВ – южное погружение Бузулукской впадины;
А- II-г – Бобровско-Покровская зона поднятий

Рисунок 1 – Тектоническая схема Родинской площади

В разрезе **эмско-франского комплекса** нефтеносность в Покровско-Бобровской ЗНГН установлена на сопредельных территориях. Промышленные залежи нефти открыты на Ольховском (пласты $Д_I$, $Д_{III}$, $Д_{IV}$, $Д_5$), Пойменном (пласты $Д_I$, $Д_{III}$, $Д_{IV}$), Ананьевском (пласты $Д_{III}$ и $Д_{IV}$) месторождениях. Залежи пластового типа, тектонически и литологически экранированные.

Степень изученности девонских отложений на Родинской площади крайне низкая в связи с тем, что на лицензионном участке пробурено всего две скважины. Испытание и опробование в процессе бурения девонских отложений в этих скважинах не проводились из-за отсутствия перспективных на нефть и газ пластов.

Промышленная нефтеносность в разрезе эмско-франского комплекса в непосредственной близости от Родинской площади установлена только на Пронькинском месторождении в пласте $Д_{III}$ ардатовского горизонта. При испытании в колонне пласта $Д_{III}$ в скважине №24 Новоселовской был получен фонтанный приток нефти дебитом 47 $м^3$/сут на 7 мм штуцере. Коллектор пласта сложен мелкозернистыми, кварцевыми песчаниками с пористостью 12%, проницаемостью 0,0903-191,9 мд, эффективной толщиной 3,6 м, в том числе нефтенасыщенной – 2 м. Покрышка пласта - вышележащие глины.

Таблица 1 – Схема стратиграфической приуроченности залежей нефти и газа Родинского месторождения и сопредельных территорий

отдел	ярус, горизонт	НГК	номенклатура пластов по	Покровское	Пронькинское	Родинское	Баклановское	Сорочинско-Никольское	Ольховское	Пойменное
P_2	уфимский	верхнепермский	УI	●	●	●		●		
			УII	●		●		●		
P_1	артинский	нижнепермский	Р4		●					
			Р5	◘		◘				
C_2	мячковский горизонт	каширско-верхнекаменноугол.	Мч	□						
	каширский горизонт		А0	■						
	верейский горизонт	верейский	АI	■	■					
			АII							
			АIII			■	■			
	башкирский	окско-башкирский	А4	■	■	■				
			А4-1		■					
			А5		□					
C_1	окский		О2	■		■	■	■		
			О3					■		
			О4			■		■		
			О4а							
			О5		■			■		
			О5а					■		
			О5б					■		
			О6	■	■			■		
	тульский	визейский	Тл							
	бобриковский.		БII	■	■	■	■	■		
	турней-ский	франско-турнейский	Т1	■	■	■	■	■	■	
			Т2		■		■	■		
$Д_3$	пашийский	эмско-франский	Д0						■	
			ДI						■	■
$Д_2$	ардатовский		ДIII		■				■	
			Д3-0						□	
	воробьевский		ДIV						■	■
	афонинский		Д5-0						■	□
			Д5-1						■	
			Д5-2						■	

Залежи:

■ нефтяные ◘ газонефтяные

● газовые □ газонефтяные залежи, неучтенные в балансе

Пласт расположен в подошвенной части ардатовского горизонта. Залежь пластового типа литологически экранированная.

Франско-турнейский нефтегазоносный комплекс представлен турнейским ярусом (пласт T_1).

Залежи нефти в турнейских отложениях приурочены к Северному, Южному, Скоковскому, Новородинскому и Рябиновскому куполам. Пласт T_1 сложен чередованием известняков и доломитов. Покрышкой пласта T_1 является глинистая пачка радаевского горизонта толщиной 9-15 м. Пласт имеет общую толщину 20,1 м, эффективная нефтенасыщенная толщина достигает 14,1 м. Средние значения пористости по куполам колеблются от 10% до 13,1%, средняя проницаемость равна 0,038 мкм^2. Дебиты скважин колеблются в диапазоне от 10,6 т/сут до 33,4 м^3/сут. Залежи пластово-массивного типа. Водонефтяной контакт (ВНК) на Скоковском поднятии отбивается на отметке минус 2252 м, на Северном куполе – минус 2236 м, Новородинском – минус 2279,9 м.

Нефть пласта T_1 легкая (плотность 0,8409 г/см^3), маловязкая, сернистая (содержание серы - 1,36 %), смолистая (содержание силикагелевых смол 10,81 %), парафиновая (содержание парафина 5,0 %).

Визейский НГК представлен в объеме бобриковского (пласт $Б_{II}$) и тульского (пласт $Б_0$) горизонтов.

Терригенный пласт $Б_{II}$ бобриковского горизонта. Коллекторами являются песчаники серые, разнозернистые, кварцевые. Региональной покрышкой служат плотные известняки тульского горизонта. Залежи пласта $Б_{II}$ приурочены к Северному, Южному и Скоковскому куполам. Эффективные толщины пласта достигают 20,8 м. Коэффициенты пористости изменяются от 19,2 до 20,4%, нефтенасыщенности – 92%, проницаемости от 0,010 до 2,57 (в среднем 1,665) мкм^2. Дебиты нефти колеблются от 21,3 т/сут до 100 т/сут . ВНК залежи Северного купола принят на абсолютной отметке минус 2212 м, Южного купола – минус 2220 м. Залежи нефти пластового типа.

Нефть пласта $Б_{II}$ тяжелая по плотности (0,8937 г/см^3), вязкая, высокосмолистая (18,15%), высокосернистая (массовое содержание серы – 2,90 %) и высокопарафиновая (7,45 %).

Карбонатный пласт $Б_0$ расположен в подошвенной части тульского горизонта, сложен известняками. Коллектор характеризуется пористостью 8,6-12,1%, нефтенасыщенностью 59-73%. Покрышкой для пласта являются плотные, непроницаемые, вышележащие известняки, толщиной 12,5м.

Окско-башкирский НГК представлен в объеме окского надгоризонта (пласты O_4 и O_2) и башкирского яруса (пласт A_4).

Карбонатный пласт O_4 на Родинском месторождении расположен в средней части окского надгоризонта, сложен, в основном, доломитами. Залежь нефти приурочена к Северному куполу.

Средняя эффективная толщина пласта составляет 6,6 м, нефтенасыщенная – меняется от 0 м до 8,4 м. Значения пористости по скважинам равны в диапазоне от 11% до 15,8%, средневзвешенное значение

пористости по залежи составляет 13%. При испытании в колонне были получены притоки нефти дебитом 1-12,4 т/сут. Залежь пластового типа, имеет размеры 1,6 × 1,6 км и этаж нефтеносности 40,3 м.

Нефть залежи пласта $О_4$ легкая по плотности (0,834 г/см^3), маловязкая, сернистая (массовое содержание серы – 1,35 %), смолистая (6,5 %), парафиновая (5,0 %).

Карбонатный пласт $О_2$ залегает в верхней части окского надгоризонта под 15-20 метровой пачкой ангидритов. Пласт продуктивен на Южном куполе месторождения. Коллектор представлен проницаемыми пропластками толщиной от 0,6 до 2 м. Средневзвешенное значение пористости равно 15%, нефтенасыщенности 83%. Дебиты нефти колеблются от 1,0 т/сут до 8,5 м^3/сут. Залежь пластово-сводового типа. Размеры залежи небольшие – 1,5 х 0,9 км, высота – 10,6 м.

Карбонатный пласт $А_4$ башкирского яруса залегает в кровельной части башкирского яруса, сложен известняками кавернозно-пористыми, трещиноватыми, с прослоями доломитов. Покрышка представлена глинами верейского горизонта. Коллектор характеризуется эффективной нефтенасыщенной толщиной от 4,3 м до 10,7 м, средней пористостью 20%, нефтенасыщенностью 83%, проницаемостью 0,183 мкм^2. Дебиты скважин равны 21,3 - 100 т/сут.

Нефть пласта $А_4$ Родинского месторождения вязкая, тяжелая по плотности (0,9454 г/см^3), высокосернистая (массовое содержание серы – 3,67 %), высокосмолистая (18,87 %), высокопарафиновая (8,34 %).

Верейский НГК представлен в объеме верейского горизонта (пласт $А_{III}$).

Терригенный пласт $А_{III}$ верейского горизонта сложен мелкозернистыми пористыми песчаниками, переслаивающимися с глинами и алевролитами, отличается значительной литологической изменчивостью – песчаники нередко переходят в алевролиты и глины. Покрышкой служат вышележащие глины и аргиллиты верейского горизонта и глинистые известняки каширского горизонта. Пористость колеблется в пределах от 15% до 18%, нефтенасыщенность от 60% до 63% и проницаемость 0,017 мкм^2.

Общая толщина пласта $А_{III}$ в целом по месторождению изменяется от 1,4 до 27,2 м, эффективная нефтенасыщенная толщина - от 0,5 до 13,0 м. Коэффициенты песчанистости и расчлененности равны соответственно 0,664 и 2,325.

По товарной характеристике нефть пласта $А_{III}$ тяжелая по плотности (0,8667 г/см^3), сернистая (массовое содержание серы – 1,88%), высокосмолистая (19,94 %), парафиновая (4,86 %). Объемный выход светлых фракций при разгонке до 300 ^oC – составляет 42 %.

Нижнепермский НГК представлен в объеме артинского яруса (пласт $Р_5$).

Карбонатный пласт $Р_5$ сложен чередованием пористых, проницаемых и плотных, часто засульфаченных известняков и доломитов, расположен в верхней части яруса в 5-8,5 м от кровли. Покрышкой является пачка ангидритов

артинского яруса толщиной 5-10 м. Коллектор характеризуется пористостью 15%, проницаемостью 0,007 мкм^2.

Газонефтяные залежи приурочены к Северному, Южному и Варманьскому куполам. Основная залежь УВ на Южном куполе массивного типа, имеет размеры 6,8 х 4,1 км и высоту 20,5 м. Размеры газовой шапки 3,6 х 3,3 км, этаж газоносности 15,5 м.

Общая толщина пласта P_5 в целом изменяется от 1,0 до 34,8 м, эффективная нефтенасыщенная толщина пласта равна 1,2 м, газонасыщенная толщина – 1,9 м.

Нефть пласта P_5 нефтяной оторочки маловязкая, легкая по плотности (0,8088 г/см^3), сернистая (массовое содержание серы – 0,84 %), смолистая (14,66 %), парафиновая (4,12 %).

Газоносность верхнепермского комплекса связана с газовыми залежами пластов $У_I$ и $У_{II}$, приуроченными к Южному куполу Родинского месторождения.

Залежи газа уфимского горизонта сложены песчаниками и алевролитами. Эффективная мощность песчаников колеблется от 0,8-13,2 м. Пористость их изменяется от 6 до 27 %, проницаемость от 90,3 до 182,6 мд. Тип залежей газа пластовый сводовый. Пластовое давление 58 -63 ат [2].

По результатам последнего пересчета начальные извлекаемые запасы нефти Родинского месторождения составляют по категории $A+B+C_1$ - 22107 тыс. т, по категории C_2 - 2750 тыс. т. Накопленная добыча нефти в целом по месторождению составляет 9771 тыс.т. Начальные запасы свободного газа по категориям А и C_2 составляют соответственно 724 и 1695 млн. м^3, остаточные – 8 и 1695 млн. м^3 [2].

Таким образом, основная промышленная продуктивность на Родинской площади связана с каменноугольными отложениями. Основными по запасам являются пласты $Т_1$ и $Б_{II}$ и $А_{III}$.

Для уточнения перспектив нефтеносности необходимо проведение поисковых работ на девонский этаж на следующих структурах: южный купол Скоковской структурной зоны; южный купол Рябиновской структурной зоны.

Список литературы

1. Геологическое строение и нефтегазоносность Оренбургской области / Под ред. А.С. Пантелеева, Н.Ф. Козлова. – Оренбург: Оренбургское кн. изд-во, 1997. – 272 с.

2. Геология нефтяных и газовых месторождений Волго-Уральской нефтегазоносной провинции области / Под ред. С.П. Максимова. – Москва: Издательство «НЕДРА», 1970.

3. Отчет о результатах геологоразведочных работ на Родинской площади / А. В. Глянцев. –Оренбург, 2009.

УРОЖАЙНОЕ КОЛЧЕДАННОЕ ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ ЮЖНОГО УРАЛА

Панкратьев П.В., д-р геол.-минерал. наук, профессор, Кривогуз Ю.А.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет»

В пределах Зауральского рудного района выделяются структуры, осложняющие Восточно-Уральское поднятие (с запада на восток): Сарыобинская грабен-синклинальная зона, Кундыбаевский антиклинорий, Буруктальский синклинорий и Айкенский антиклинорий. Среднедевонский колчеданоносный вулканогенный комплекс приурочен главным образом к Буруктальскому синклинорию, где им сложены Журманкольская, Блакская и Жетыкольская первично вулканические аккумулятивные структуры. Разрывные нарушения представлены глубинными магмоподводящими разломами, контролирующими размещение вулканогенных и интрузивных комплексов, разломами, осложняющими складчатые структуры (сбросами, сдвигами), нарушениями, контролирующими зоны гидротермальной деятельности [10].

Продуктивной является среднедевонская липарит-базальтовая формация, с которой связано Светлинское медноколчеданное месторождение. Породами этой формации сложены аккумулятивные вулканические структуры Буруктальского синклинория. В отличие от Журманкольской и Блакской структуры, где сосредоточены медноколчеданные рудопроявления, рудопроявления Жетыкольской структуры носят медно-полиметаллический характер[10].

Жетыкольская площадь относится к Кундыбаевской зоне Зауральской структурно-минерагенической мегазоны (Богуш И.А.,1979). Кундыбаевская структурно-минерагеническая зона (СМЗ) в структурном плане представляет собой магматизированный горст-антиклинорий. Горст-антиклинорий сложен в разной степени метаморфизованными, сильно дислоцированными вулканогенными, вулканогенно-осадочными и осадочными образованиями нижнего девона, прорванными раннекаменноугольными интрузиями габбро-диоритового состава кокпектысайского комплекса и протрузиями серпентинитов раннедевонских карашакольского и аккаргино-буруктальского комплексов. Встречаются участки пиритизации, окварцевания с образованием текстур, вкрапленной, пятнисто-вкрапленной с переходом в гнездово-вкрапленную текстуру[6].

Вмещающие породы представлены сульфидизированными метасоматитами плагиоклаз-серицит-кварцевого, серицит-кварцевого, хлорит-серицит-плагиоклаз-кварцевого и кварц-серицитового состава образованными по экструзивно-лавовым и пирокластическим отложениям кислого состава с прослоями туфогенно-осадочных пород.

Жетыкольская площадь представляет собой зону пирит-халькопирит-сфалеритовой минерализации. Состоит из основной залежи гнездово-прожилково-вкрапленно-минерализованных руд мощностью до 14 м и маломощных, выклинивающихся по восстанию рудных тел прожилково-вкрапленно-минерализованных пород, сопровождающих первую со стороны ее лежачего и висячего боков.

Урожайное месторождение расположено в восточном борту Озерного рудного поля, в верхней части жетыкольской толщи (D_1?$žt^3$)3, вблизи с перекрывающими образованиями черносланцевой кундыбаевской толщи (Богуш И.А.,1976). Урожайное рудопроявление локализовано в северной части палеокальдеры высокого порядка в пределах экструзивно-лавового кольца[6].

Рудная залежь локализована в верхней части, указанной выше зоны березитов в непосредственной близости от перекрывающего ее субвулканического тела серицитизированных дацитовых порфиров мощностью около 12 м. Залежь отделена от последнего зоной кварц-серицит-хлоритовых сланцев мощностью 0,8-1,5 м. Данная залежь имеет неоднородный состав и состоит из пластообразных участков, сложенных существенно пирит-сфалерит-халькопиритовыми, пирит-халькопиритовыми и пирит-сфалеритовыми рудами. Главными рудными минералами являются пирит, халькопирит и сфалерит, очень редко встречается галенит. По восстанию в зоне выветривания встречаются халькозин, ковеллин, борнит, реже – молибденит.

В ходе исследований проводилось изучение агрегатов пирита, которое сопровождалось электролитическим травлением. В результате работ была проведена генетическая типизация сульфидного оруденения и сделаны выводы относительно аналогии ряда образцов сульфидизированных метасоматитов рудам Светлинского колчеданного месторождения[3].

Для диагностики отдельных минералов и типизации генетических разностей пирита сульфидной минерализации промышленных типов руд были проведены исследования микротвердости минералов на Жетыкольской площади, где было рассмотрено Урожайное рудопроявление[6].

Основными рудообразующими минералами месторождения являются: пирит, пирротин, халькопирит. Реже встречаются мушкетовит, галенит.

Пирит – главный рудообразующий минерал тонкозернистой структуры (0,08-0,3 м). Представлен метакристаллами кубической формы с полно развитыми гранями (100). Метакристаллы пирита содержат тонкую вкрапленность (0,02-0,065 мм) нерудных минералов овальной и пластинчатой формы. Эти включения фиксируют типичную зональность второго рода. В крупных зернах пирита (0,5-1,0 мм) наблюдаются включения пирротина, халькопирита, магнетита, реже сфалерита. Халькопирит образует в пирите единичные включения до 0,06х0,3 мм, иногда сростки с пирротином в овальных включениях. В сростке рудообразующего минерала присутствуют также мелкие включения галенита 0,03х0,09 мм. В гнездах зернистый пирит до 2 мм в поперечнике. Гнезда удлиненной полускелетной формы с включениями

овальных зерен кварца. Контакты гнезд пирита неровные, местами коррозионные с замещением нерудным минералом.

Термоэлектрические показатели пирита выражены однозначной электронной проводимостью в интервале – 5-275 мкВ/ С и позволяют относить пирит к метаморфизованным образованиям. Этот же факт находит свое подтверждение и в микротвердостных показателях пирита. Травление HNO_3+CaF_2 выявило редкие залеченные трещины катаклаза, а также наличие реликтов пирита и коррозионные контакты с вмещающими породами. Встречаются также тонкодисперсные сростки пирита, пирротина и следы оксидов железа.

Халькопирит тесно ассоциирует с пиритом и замещает его, присутствуя в трещинах и интерстициях кристаллов пирита (0,03-0,3 мм). Развит в виде вкрапленности (0,02-0,08 мм), гнезд по сланцеватости вмещающих пород. Образуя местами, удлиненные гнезда халькопирита, приуроченые к местам катаклаза. Более крупные гнезда халькопирита (до 0,4 мм) в срастании с пирротином наблюдаются в зальбандах пиритного прожилка. В поле тонкой сульфидной вкрапленности халькопирит в ассоциации с пиритом образует удлиненные гнезда до 0,035 мм в поперечнике.

Сфалерит ассоциирует с пиритом, метасоматически замещает пирит, образует тонкую (0,008-0,045 мм) вкрапленность внутри идиобласт пирита, а также в виде ксеноморфных вкрапленников 0,01-0,045 мм встречен в нерудном базисе. Сростки халькопирита и сфалерита тяготеют пространственно к периферии и оторочкам пиритных гнезд, занимают положение секущих прожилков и их фрагментов. В нерудном базисе оба минерала находятся иногда в срастании с углистым веществом.

Пирротин развит в нерудном базисе в виде вкрапленности ксеноморфных удлиненных гнезд (0,01-0,09 мм) по сланцеватости. В пирротине по краям гнезд встречены скопления халькопирита, а на выклинках гнезд пирротина наблюдаются вростки сфалерита. Пирротин нередко находится в срастании с метакристаллами кварца. Метакристаллы кварца замещают пирротин.

Данный минерал также можно встретить в виде овальных единичных удлиненных (0,03-0,065 мм) зерен. Он эпизодически развит в пиритном агрегате, много пирротина в сланце, где он присутствует в виде гнезд вкрапленников (0,08-0,12 мм) иногда на контакте зерен пирита. Редко в пирротине наблюдаются мелкие (менее 0,08 мм) зерна галенита и блеклой руды.

Галенит – единичные тонкие (менее 0,01 мм) включения в срастании со сфалеритом.

Магнетит встречается в виде зерен и гнезд (0,07-0,4 мм), также оторочек зерен пирита, редко в виде идиобласт (111). Он представлен в ромбических сечениях, иногда наблюдается в виде оторочек нерудных минералов. В магнетите имеются метакристаллы кварца. Микротвердость магнетита колеблется от 412 до 511 единиц (10 замеров).

Кварц развит в виде метакристаллов в нерудном базисе (0,05-0,08 мм), отражая окварцевания пород (алевро-пелитовые черные сланцы), иногда наблюдаются сростки метакристаллов кварца, ассоциирует с пирротином. Кварц импрегнирует сплошной колчедан в виде гнезд до 2-3,5 мм в раздувах с апофизами.

Графит (углистое вещество) образует мелкие удлиненные и вытянутые зерна по сланцеватости, скопления зерен иногда представлены линзовидной формы (0,02-0,05 мм) в поперечнике. Чешуйки графита в сланцах находятся в форме ромбических зерен.

Золото встречается в зоне окварцевания в черных сланцах в виде пиритного прожилка, а также мелких (0,005-0,012 мм) удлиненных гнезд, а также внутри идиобласта пирита на контакте с метакристаллом кварца.

Серебро встречается в виде тонких включений (менее 0,02 мм) в срастании со сфалеритом[3].

Минеральный комплекс руд в целом, характерен для золотосодержащих медноколчеданных месторождений.

Среди колчеданных месторождений Зауральской структурно-минерагенической мегазоны наиболее изученным является Светлинское медноколчеданное месторождение, которое можно рассматривать как объект сравнения [12].

Светлинское медноколчеданное месторождение залегает в восточном крыле Журманкольской антиклинали, осложненной Центрально-Буруктальским разломом. В геологическом разрезе месторождения выделяются 2 толщи.

Нижняя толща представлена миндалекаменными базальтовыми, андезит-базальтовыми и андезитовыми афиритами, порфиритами и туфами среднедевонской буруктальской свиты (σD_2ab).

Верхняя толща франского возраста состоит из кремнисто-глинистых, кремнистых, углисто-глинистых сланцев, песчаников и конгломератов общей мощностью до 600 м. Верхняя часть эффузивной толщи неравномерно рассланцована. Сланцеватость, как правило, параллельна слоистости.

Сульфидная минерализация Светлинского месторождения приурочена к зоне рассланцевания и приконтактной зоне с вышележащими осадочными горными породами [12]. Рудные тела залегают согласно со сланцеватостью. Наибольшая их мощность 30 м.

Последние в нижней части толщи пород претерпели гидротермальные изменения и содержат сульфидную минерализацию. Вмещающие горные породы превращены в кварцитовидные, кварц-серицитовые, кварц-биотитовые и кварц-биотит-актинолит-хлоритовые сланцы. В пределах зоны рассланцевания локализованы медноколчеданные рудопроявления, которые представлены линзовидными и вкрапленными колчеданными рудами, состоящими из пирротина, пирита, халькопирита, сфалерита, марказита. В небольшом количестве в рудах присутствуют арсенопирит, магнетит, кубанит [12].

На месторождении выделяются три сорта руд: серноколчеданные, медноколчеданные и медные вкрапленники.

Пирит равномерно вкрапленный, кристаллически зрелый. Вкрапленники эвгедральные, кубического габитуса. Размеры вкрапленников пирита достигают до 0,6 мм. Пирит корродируется сфалеритом и халькопиритом.

Сфалерит широко распространен в аншлифе в виде вкрапленников и гнезд в нерудном базисе в ассоциации с пиритом, иногда в срастании с пиритом и халькопиритом зерна и гнезда сфалерита морфологически подчинены сланцеватости и имеют размеры 0,02-0,25 мм. Меньшее количество сфалерита распространено в форме овальных включений в агрегатах пирита (0,04-0,08 мм), местами в срастании с халькопиритом. Большей частью гнёзда и скопления приурочены к экзоконтактам зерен и гнезд пирита.

Халькопирит уступает по распространенности сфалериту, но морфологически занимает аналогичные позиции, т.е развит в виде вкрапленности в нерудном (кварцевом) базисе метасоматита (0,03-0,12 мм) и в форме редких овальных и удлиненных включений. Удлиненные, (фрагменты прожилков) включения халькопирита присутствуют в залеченных трещинах пирита.

Магнетит встречен в нерудном базисе в виде отдельных вкрапленников удлиненной и изометричной формы (0,02-0,07 мм), а также в виде скоплений («роев») из 3-8 зерен.

Галенит – несколько мелких (0,4-0,5 мм) обнаружено в виде включений в гнездах пирита [1].

Особенности Урожайного месторождения в отличие от Светлинского - связь оруденения с более кислой разностью вулканизма (дацитовые порфиры и др). Концентрации Ag, Pb, Au возрастают на верхних уровнях рудно-метасоматических зон. По минеральному составу, структурным и текстурным характеристикам описанное оруденение и минерализация обнаруживают сходство с метасоматическими рудами Светлинского медно-колчеданного месторождения[6].

Руды Урожайного месторождения также как и Светлинского связаны с зонами гидротермально-метасоматического изменения пород. Мощная и протяженная (более 2,5 км) зона оруденелых метасоматитов Светлинского месторождения со стратифицированным контактом висячего бока в зоне контакта содержит 7-ми метровое линзовидное стратиформное тело сплошных гидротермально-осадочных руд. Учитывая эти закономерности, можно предполагать, что на Урожайном месторождении также как и на Светлинском имеются перспективы на обнаружение золотоносных зон[8].

Список литературы

1. Богуш И.А. Минералогенетическая информативность термоэлектрических свойств пиритов колчеданных руд Сев. Кавказа/Докл. АН СССР. – 1979. Т.245., №2. – С. 441 - 443.

2. Богуш И.А. Геологическая интерпретация и методика обработки информации микротвердости дисульфидов железа медноколчеданных месторождений/Оценка качества геологической информации: Межвуз. Сб. – Новочеркасск, 1976. – С. 19 - 23.

3. Богуш И.А. Микротвердость пиритов как поисково-оценочный критерий медноколчеданных рудопроявлений Урупо-Лабинского района (Сев. Кавказ)/Докл. АН СССР. – 1976. – Т. 229, №2. – С. 425 - 427.

4. Богуш И.А. Минералогическая информативность микротвердости пиритов колчеданной формации Северного Кавказа/Изв. Сев. Кавказ. Науч. Центра. высш. школы. Естесств. Науки. – 1980. – С.68 – 72.

5. Богуш И.А. Микротвердость и морфогенетические разности дисульфидов железа медноколчеданных руд Северного Кавказа/Диагностика и диагностические свойства минералов. – М., 1981. – С. 225 – 236.

6. Алексеев В.Л. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые Буруктальского рудного района. Отчет Зауральской партии о результатах производства геологического доизучения м-ба 1:50000 с общими поисками цветных металлов на территории листов М-40-26-Б,Г и Буруктальском рудном районе в 1985-1988 гг. Оренбург, 1988, 314с. 64 граф.

7. Богуш И.А. Генетические типы и онтогенез дисульфидов железа колчеданной формации Северного Кавказа/Проблемы онтогении минералов. – Л., 1985. – С. 67 – 72.

8. Богуш И.А., Бурцев А.А. Онтогенический атлас морфогенетических микроструктур колчеданных руд/Ростов н/д: Изд-во СКНЦ ВШ 2005. – 200 с.

9. Гурская Платинометалльное оруденение черносланцевого типа и критерии его прогнозирования СПб. Изд-во ВСЕГЕИ. 2000. 208 с.

10.Лебедева С.И. Микротвердость минералов. М.:Недра. 1977.

11. Прокин В.А., Нечеухин В.М., Нечеухин П.Ф., Сопко и др. Медноколчеданные месторождения Урала: Геологические условия размещения/Свердловск:УНЦ АН СССР, 1985. 288 с.

12. Прокин В.А. Закономерности размещения колчеданных месторождений на Южном Урале – М. «Недра», 1977. – 178 с.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЛЕТНЕГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ С МЕСТОРОЖДЕНИЯМИ КИПРСКОГО ТИПА

Панкратьев. П. В., д-р геол. - минерал. наук, профессор, Потапова. Е.И.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет»

Колчеданные месторождения Кипрского типа находятся на острове Кипр и занимают особое место среди различных типов месторождений полезных ископаемых, связанных с ультрабазит – базитовыми комплексами. Сам остров Кипр находится на востоке Средиземного моря, в окружении Ближневосточных стран - Турции, Сирии, Ливана, Израиля и Египта. Является одним из самых больших островов в мире и занимает третье место по величине в Средиземном море. Остров начал своё образование примерно 66 миллионов лет назад. До этого времени существовал древний океан Тетис, который омывал суперконтинент Пангея, являющуюся один большим материком.

В дальнейшем океан Тетис испытывал влияние геотектонической активности планеты - огромной внутренний силы из ее недр, двигающей сушу и создающей горы, океаны, моря и острова. Сформировались Атлантический и Индийский океаны. Они разделили образовавшийся Альпийско-Гималайский горный массив - огромная единая горная цепь протяжённостью 17 тысяч километров от Кордильер до Гималаев, куда вошли горы Пиренеи, Альпы, Карпаты, Кавказа, Памира. В этот период возникло Средиземное море, которое считается реликтом, т.е. остатком древнего океана Тетис. В результате всех этих колоссальных движений появляется предпосылка к зарождению острова между образовавшейся Африканской тектонической плитой (Африка) и Евразийской тектонической плитой (Евразия). [8]

Остров образовался за счёт того, что между Африканской и Евразийской плитой сформировались глубинные разломы в земной коре, - рифты, по которым поступала магма и остывала на поверхности, образуя со временем океанические хребты. Троодос является фрагментом океанической коры, сложенной офиолитами, наиболее изученными в мире и, содержащей уникальные в мире колчеданные месторождения, получивших название месторождения Кипрского типа.

Месторождения острова Кипра приурочены к массиву Троодос, в центральной части которого залегают основные и ультраосновные породы, к ним относятся: дуниты, перидотиты, пироксениты, ортогнейсы. Они сменяются рассланцованным дайковым комплексом диабазов, микрогаббро, микродиоритов. К ним относятся медно – и медно – цинковые колчеданные месторождениия, которые связаны с недифференцированной базальтовой формацией, характерной для срединно – океанических хребтов. Как было отмечено Н.И. Ереминым [2], представители этого типа составляют менее 10% от общего числа колчеданных месторождений мира. Колчеданные

месторождения установлены в 25 из 200 известных офиолитовых комплексов. Классическими для этой группы являются месторождения Центрального Ньюфаундленда (Тилт-Ков, Уэйлсбек и др.), Омана (Аарджа, Ласаиль, Байда), Кипра (Мавровуни, Агрокипия и др.). [4]

Крупнейшие колчеданные месторождения Кипра и подобные ему Омана, Ньюфаундленда, а также наиболее значительные месторождения Северных Апеннин расположены на контакте подушечных лав с зоной щитовых даек, а также между отдельными лавовыми потоками в толще базальтовых эффузивов, которые отлагались на эродированной поверхности базальтов или серпентинитов и перекрыты базальтами. Рудные тела, которые залегали на серпентинитовых брекчиях или на поверхности базальтов под чехлом кремнистых осадочных пород часто несут следы биогенной переработки, механического разрушения с образованием обломочных потоков и переотложения. Наиболее распространенные рудные минералы - пирит (90% сульфидов), пирротин, халькопирит, реже встречаются сфалерит, пентландит, магнетит, гематит, хромит, арсенопирит, кобальтин, валлериит, миллерит, бравоит, линнеит, борнит, марказит, самородное золото, блеклые руды (теннантит). [5] Руды месторождений характеризуются низкими средними содержаниями металлов (в среднем 1,9% Cu, 0,6% Zn). На месторождении Ньюфаундленда Йорк – Харбор наблюдается повышенное содержание цинка (5,1%). Такое содержание является аномальным по сравнению с другими колчеданными месторождениями офиолитовой ассоциации. Им свойственно преобладание Cu над Zn, отношение 100Cu/(Cu+Zn) на 66% месторождений с 58% запасов руды изменяются от 0,9 до 1,0. Свинец в рудах отмечен не на всех месторождениях, его содержания не превышают 0,09%. Основными минералами-носителями Co и Ni являются пирит, пирротин, изредка сульфиды, арсениды и сульфоарсениды металлов. Отношения Co/Ni колеблются от 0,03-0,7 до 15-19, но в основном превышают 1,0. Содержания Ag в рудах низкие (9-69 г/т, в среднем 23 г/т по 23 месторождениям), а отношения Au/Ag сравнительно высокие (в 50% случаев превышают 0,050).

На месторождениях кипрского типа в составе базальтоидных формаций резко доминируют лавовые фации, осадочные породы представлены железо-марганцево – кремнистыми осадочными образованиями, аспидными сланцами, аргиллитами и граувакками. В локализации месторождений важную роль играют различные по масштабу конседиментационные троги, полуграбены, которые ограничены сериями параллельных наклонных (45–60°) сбросов. [2]

Рудные залежи рассматриваемых месторождений характеризуются пластообразной, реже уплощенной линзовидной формой тел сплошных руд. На многих месторождениях Кипра рудные тела имеют удлиненные в плане очертания. Средние запасы руд составляют 5 миллионов тонн, а запасы отдельных тел могут достигать 30 миллионов тонн.

Большинство месторождений относится к проксимальным образованиям. Подрудные жильно – штокверковые зоны имеют линейные очертания и достигают размеров до нескольких сотен метров. Масса сульфидов в составе

этих зон превышает массу сплошных руд в 4 – 5, а иногда и в 40 раз. Типичными процессами предрудных изменений пород являются: окварцевание, хлоритизация, реже – карбонатизация, серицитизация, эпидотизация, отальковании (по ультрабазитам). [2]

Колчеданные месторождения, подобные Кипрскому типу Оренбургской части Южного Урала сформировались также в рифтовой зоне, но в краевой части океанического бассейна.

Медноколчеданное месторождение Летнее является одним из объектов Домбаровской группы месторождений (Домбаровское, Летнее, Осеннее, Весеннее и другие). Оно залегает среди базальтоидов Чиликтинской вулканической депрессии Чиликтинско – Киембаевского вулкано – тектонического поднятия, который представляет собой вулкан Джаилганского структурно – формационного блока. Оруденение локализовано в вулканической депрессии, которая имеет удлиненную форму. Её ширина составляет примерно 2 км, а длина 4 км. От Чиликтинской депрессии в западном направлении отходит система разломов, которые делят толщу на мелкие горсты и грабены. Рудные тела залегают в основном в более прогнутых частях Чиликтинской депрессии, причём, расположены они среди подушечных лав базальтов.

Состав руд данного месторождения, а также залегание среди базальтов роднит его с Кипрским типом. (Таблица 1).

Таблица 1 – Сравнительная геолого - минералогическая характеристика месторождений Кипрского типа и месторождения Летнего

Характерные особенности месторождений	Месторождения	
	Месторождения Кипрского типа	Летнее месторождение
Количественные соотношения средних содержаний (%) Zn, Cu	1:3,1	1:2,3
Содержание золота в рудах	0,3 г/т	0,21 г/т
Содержание серебра в рудах	12 г/т	15,43 г/т
Содержание пирита в рудах	90%	46 – 78%
Состав рудовмещающих пород	Дуниты, перидотиты, пироксениты, ортогнейсы, габбро	Габбро, диориты
Подстилающие породы	Базальты	Базальты

Перекрывающие породы	Базальты	Базальты
Преобладающие формы рудных тел	Пластообразная, реже уплощенная линзовидная	Уплощенная линзообразная
Типы структурно - формационных зон, контролирующих размещение месторождений	В обстановках срединно – океанических спрединговых зон.	В краевой части океанического бассейна.
Структуры, контролирующие размещение и формы рудных тел	Локальные впадины вблизи рудоподводящих разломов и трещинных зон.	Более прогнутые части Чиликтинской депрессии рифтовидного типа
Главные типы предрудных изменений	Окварцевание, хлоритизация, значительно реже карбонатизация, серицитизация, эпидотизация, оталькование (по ультрабазитам).	Метаморфизм эпидот-актинолитовой субфации и околорудный метасоматоз, выраженный в хлоритизации, серицитизации, окварцевании.
Главные рудные минералы	Пирит (90% сульфидов), пирротин, халькопирит.	Пирит (46–78 %), халькопирит (10–16 %), халькозин (1,8–9 %), сфалерит (0,5–3,5 %).
Редкие минералы в рудах	Пентландит, виоларит, линнеит, зигенит, никелин, кобальтин, глаукодот.	Макинавит, клаусталит.

В геологическом строении месторождения Летнее участвуют силурийские базальты и гиалокластиты, а также раннедевонско – эйфельские вулканогенно – осадочные образования. В основании расположены мелкоподушечные лавы афировых базальтов и гиалокластиты. Далее, уже выше располагаются брекчии, состоящие из обломков диабазов, плагиофировых базальтов, габбро – диабазов и офитовых габбро. Основная часть рудоносной толщи состоит из подушечных лав афировых и плагиофировых базальтов. Также, редко встречаются горизонты гиалокластиты и подушечных брекчий. Мощность плагиофировых базальтов составляет от 10 до 50 м, а мощность рудовмещающей толщи примерно 300м.

Нижнедевонско – эйфельсике отложения распространены только в южной части Чиликтинской депрессии, являющейся наиболее опущенной. Они представлены переслаиванием ритмично – слоистых тефроидов, грубообломочных и агломератовых туфов и лав плагиофировых и пироксен - плагиофировых базальтов. Мощность этих отложений не превышает 17- м. Данное месторождение сложено осадочными, вулканогенными и метаморфическими образованиями ордовикской, девонской и каменноугольной систем, а также интрузивными и субвулканическими образованиями палеозойского возраста, перекрытыми мезозойско-кайнозойскими рыхлыми образованиями. Субвулканические интрузии сформировались в 3 этапа: ранний (силурийский), нижнедевонско – эйфельский и позднеэйфельско - нижнеживетский. Субвулканические образования раннего этапа наиболее широко развиты на месторождении. Они представлены несколькими генерациями габбро – диабазов, диабазов, плагиоклазовых порфиритов, комагматичных вмещающим силурийским вулканитам. Большая часть субвулканических тел габбро – диабазов – дорудные образования. К внутрирудным относят пластовые тела пойкилоофитовых габбро – диабазов. Пострудные субвулканические образования раннего этапа представлены мелано – и мезократовыми габбро – диабазами, иногда порфировидными. Этот этап завершается внедрением в зоны разломов, ограничивающих Чиликтинскую структуру, даек и тел гигантоофитовых габбро.

Нижнедевонско – эйфельские субвулканические образования встречаются достаточно редко. Среди пород преобладают плагиоклазовые, пироксен – плагиоклазовые порфириты и габбро – диабазы. Данные породы слагают залежи в основном в нерудной части разреза. Иногда они образуют крутопадающие дайки в зонах разрывных нарушений.

По данным О.С. Колобковой (2018 г) на Летнем месторождении выделено 8 рудных тел, но, как и характерно для Кипрского типа, наиболее крупное рудное тело одно – это рудное тело 3. Оно заключает в себе 60% балансовых запасов меди, в то время как рудное тело 1 заключает около 25 %, а на долю остальных шести рудных тел приходилось около 15 % запасов меди. Рудные тела представляют собой уплощенные линзообразные залежи, мощность которых колеблется от нескольких до 30 и более метров, длина по простиранию до 550 метров и по падению до 150–250 м. Третье рудное тело представляет собой пластообразную залежь. Контакты рудных тел с вмещающими породами большей частью резкие, постепенные переходы от сплошных руд к вкрапленным встречаются редко.

Главными рудными минералами, на месторождении являются: пирит (46–78 %), халькопирит (10–16 %), халькозин (1,8–9 %), сфалерит (0,5–3,5 %).

Рудовмещающая толща Летнего месторождения была затронута интенсивным региональным метаморфизмом зеленокаменного типа. Эффузивы были превращены в породы альбит – эпидот (цоэзит) – хлорит - амфиболового состава с реликтами первичной структуры. Минеральный состав пород: альбит

(10 – 50%), эпидот (4- 47%), хлорит (до 13%), актинолит (до 30 – 40%), серицит (до 10%), карбонаты (2 – 5%), сфен и лейкоксен (до 5%).

Ореол околорудных метасоматитов подразделяется на три зоны: внешняя хлоритовая зона, промежуточная кварц – серицит – хлоритовая зона, внутренняя кварц – серицитовая зона.

Мощность хлоритовой зоны составляет 2 – 5 м в висячем боку и 15 – 20 м в лежачем боку. Состав этой зоны: хлорит, кварц, эпидот, сфен и лейкоксен, а также пирит.

Промежуточная кварц – серицит – хлоритовая зона включает в себя медноколчеданные руды.

Также, на Летнем месторождении были обнаружены эндогенные ореолы меди, цинка, свинца, молибдена и кобальта. Ореол свинца окаймляет рудное тело, а кобальт и молибден отмечены только в подрудной части ореола. В некоторых разрывных нарушениях в надрудной части выявлены большие концентрации бария и многих других рассеянных элементов.

Основными полезными компонентами в рудах Летнего месторождения являются медь, содержание которой колеблется от 0,01 до 27,47 % (в среднем 2,64 % в балансовых рудах), цинк с содержанием от 0,003 до 15,81 % (в среднем 1,13 %), сера – от 0,05 до 51,53 % (в среднем 32,67 %). Как мы видим, содержание Cu преобладает над Zn, что еще раз доказывает сходство Летнего месторождения с Кипрским типом (Таблица 2). Попутными компонентами являются серебро (2,6–49,2 г/т, среднее 15,43 г/т), золото (0,005 – 2,7 г/т, среднее 0,21 г/т), кобальт (0,001–0,512 %, среднее 0,076 %), кадмий (0,0005–0,057 %, среднее 0,0055 %), селен (0,0003–0,027 %, среднее 0,0075 %), теллур (0,0002–0,0022 %, среднее 0,0007 %). Руды месторождения отличаются невысокими содержаниями мышьяка (до 0,06 %).

Таблица 2 – Содержание полезных компонентов в рудах Кипрского типа месторождений и месторождения Летнего

Полезные компоненты в рудах	Кипрский тип месторождений	Летнее месторождение
Медь	1,9%	2,64 %
Цинк	0,6%	1,13 %
Кобальт	от 0,002 до 0,52%	0,076 %
Серебро	12 г/т	15,43 г/т
Золото	0,3 г/т	0,21 г/т
Сера	47,3%	32,67%

Сравнительный анализ месторождения Летнего и Колчеданных месторождений Кипра установил, что месторождение Летнее, в отличии от

Кипрского типа образовалось в краевой части океанического бассейна среди базальтов, которые подстилают и перекрывают продуктивную зону локализации медноколчеданного оруденения. Также, на обоих месторождениях отмечается характер околорудных изменений, выраженный хлоритизацией, серицитизацией и окварциванием. Имеются и некоторые отличия. Например, на Летнем месторождении отсутствуют ультраосновные породы, присутствуют породы основного состава – габбро, диориты, отражающие менее глубинный характер их происхождения, чем на Кипре. Рудовмещающая толща Летнего месторождения была затронута региональным зеленокаменным метаморфизмом с образованием альбит – эпидот (цоэзит) – хлорит - амфиболового состава. В целом, особенности месторождения соответствуют Домбаровскому подтипу Кипрского типа.

Список литературы

1. Рихтер А.Я. Геология полезных ископаемых. Учебное пособие. Саратов, 2015. – 62с.

2. Еремин Н.И., Дергачев А.Л., Сергеева Н.Е., Позднякова Н.В. Типы колчеданных месторождений вулканической ассоциации // Геология рудн. месторождений. 2000. № 2. С. 177–190.

3. Прокин В.А., Серавкин И.Б., Буслаев Ф.П. и др. Медноколчеданные месторождения Урала: Условия формирования. Екатеринбург: УрО РАН, 1992. -307 с

4. Хадьиставриноу Ю., Константиноу Г. Кипр // Минеральные месторождения Европы. Т. 2. М.: Мир, 1984. С. 345–374.

5. Еремин Н.И., Сергеева Н.Е., Дергачев А.Л. Типоморфизм редких минералов колчеданных руд и их геохимический тренд // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геология. 2007. № 2. С. 40–48.

6. Коротеев В.А., Сазонов В.Н. Геодинамика, рудогенез, прогноз (на примере Урала). Екатеринбург: УрО РАН, 2005. 259 с.

7. Зайков В.В. Медноколчеданные месторождения среди офиолитов Южного Урала — аналоги сульфидных залежей в океанических рифтах // Вопросы петрологии, минералогии, геохимии и геологии офиолитов. Новосибирск: СО РАН, 1999. С. 180–194.

8. Утенков.А. Геологические тайны Троодоса // Редакция издательсвкого дома “Вестник Кипра”. Лимасол. Май, 2019 г. 5 с.

СТРУКТУРНО-ТЕКТОНИЧЕСКАЯ И ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ОРДИНАЦИЯ ЛАНДШАФТОВ СОЛЯНОКУПОЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

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

Соляная тектоника, или галокинез – это специфический вид тектонических дислокаций осадочных пород, основой которого являются особые свойства каменной соли: низкая плотность и пластичность. Прорываясь из недр к поверхности, соль образует разнообразные складки. Одни из них могут быть узкими и протяженными, другие округлыми, грибообразными. Первые получили название соляных антиклиналей, вторые – соляных куполов, или диапиров.

Интерес ландшафтной географии к столь специфическому тектоническому процессу не случаен. С одной стороны он продиктован тем, что структуры, образованные соляной тектоникой, многочисленны и распространены по всему миру. С другой – тем, что, прорываясь к поверхности, соляное ядро нарушает спокойное залегание вышележащих пород, выводит целый комплекс древних и глубоко залегавших отложений и образует литогеохимические и гидрогеологические аномалии.

Размещенные на всех континентах соляные структуры обнаруживаются в самых различных природно-климатических условиях. На местах выхода на поверхность каменной соли и сопутствующих пород они образуют неповторимые ландшафты. Однако каменная соль – минерал высокорастворимый, и ее устойчивые обнажения можно найти только в засушливых аридных условиях – например, в Иране. На побережье Персидского залива протянулись горные хребты, вершины которых увенчаны соляными шапками. Напор соли из недр столь велик, что в некоторых случаях с вершин спускаются соляные ледники (глетчеры), скорость движения соляного потока которых составляет 2-5 м/в год. Фантастически красивое и редкое явление – соляные «фонтаны», выглядящие как соляные обелиски на покрывающей вершину горы соляной шапке. В условиях большого количества атмосферных осадков соль на поверхность не выходит, но при высокой скорости и силе ее выдавливания образуются характерные возвышенности, господствующие над окружающей территорией. Поверхность этих возвышенностей сильно изрезана овражной эрозией и карстом, а сами они резко выделяются над окрестными равнинами. Подобные ландшафты широко известны в пределах Прикаспийской низменности, где крутосклонные холмы сочетаются с как бы компенсирующими их озерами.

На основе геоинформационных баз данных, включающую размещение крупнейших солянокуполных ландшафтов и параметры, отражающие

сложность и разнообразие их морфологической структуры, характеристики, отражающие геодинамические и широтно-зональные особенности формирования ландшафтов соляных куполов, построены две модели, одна из которых отражает соотношение скорости вертикальных воздействий с количеством атмосферных осадков, другая - фиксирует соотношение структурно-тектонических областей и природно-климатических зон (рис.1 и 2).

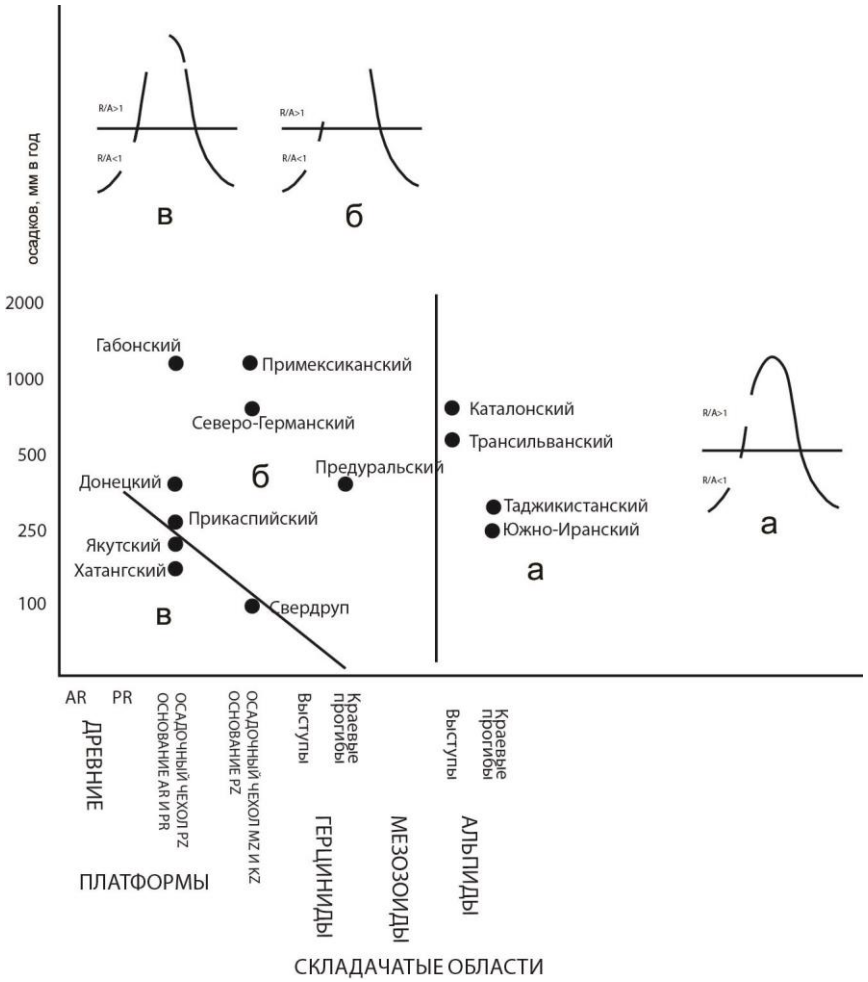


Рисунок – 1. Соотношение структурно-тектонической принадлежности солянокупольных бассейнов и областей с различным количеством атмосферных осадков. Отдельно выделяются а) области распространения солянокупольных ландшафтов, соответствующие областям альпийской складчатости с наибольшими величинами вертикальных тектонических движений; в) области распространения солянокупольных ландшафтов с холодным климатом и низкими скоростями вертикальных движений. Характерно, что и те, и другие обладают значительными экструзиями соли (на графиках, отражающих соотношение процессов тектонического роста и аккумуляции в пределах солянокупольных структур (R/A) [2, 3, 5], и наличия/отсутствия определенных этапов солянокупольного ландшафтогенеза. Первые вследствие высокой активности тектонических процессов в коллизионных областях, вторые – вследствие консервативности карстовых и денудационных процессов.

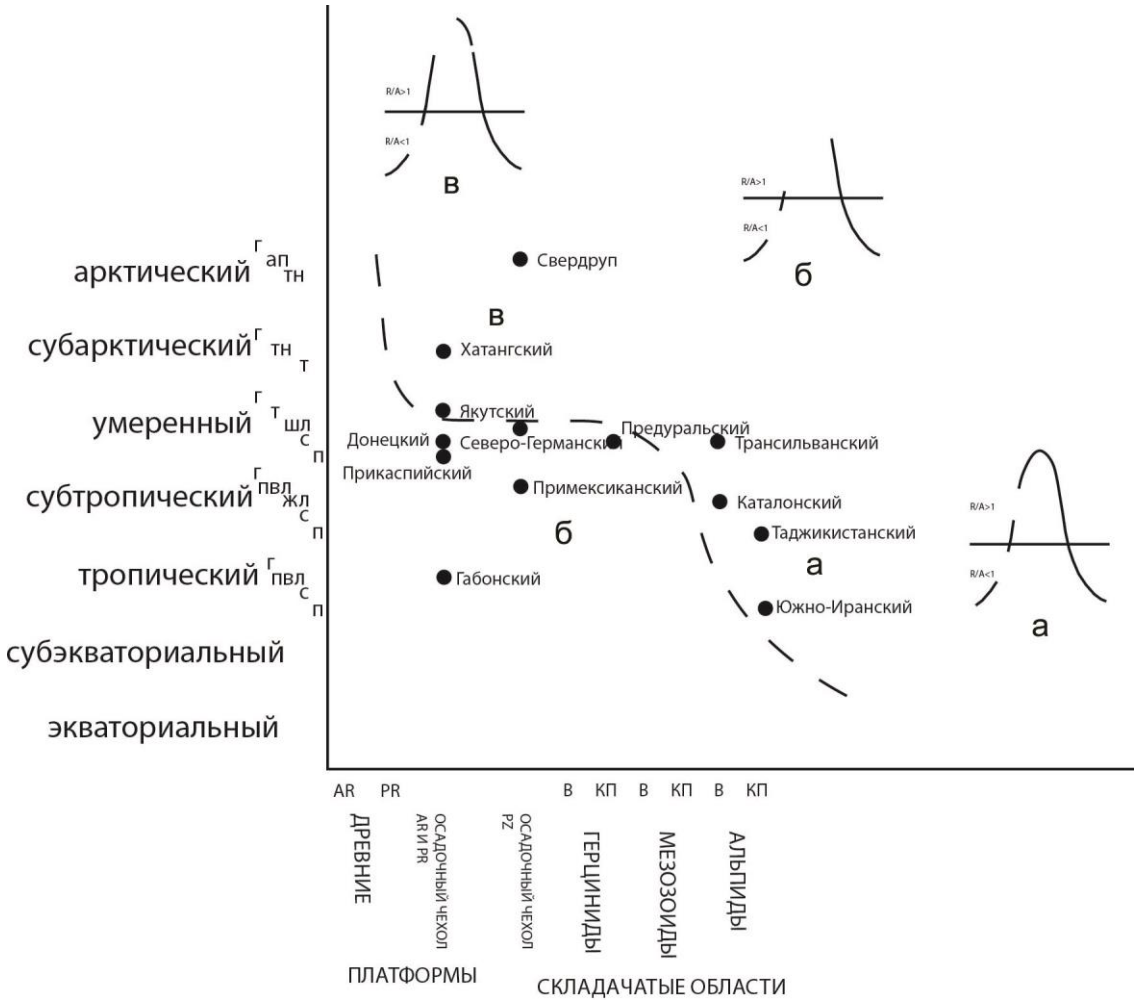


Рисунок - 2. Соотношение структурно-тектонической принадлежности солянокупольных бассейнов и элементов широтной зональности (климатических поясов и природных зон). Пунктирной линией разделены ландшафты солянокупольного происхождения, отличающиеся по наличию/отсутствию кульминационной (экструзивной) стадии солянокупольного ландшафтогенеза. В областях с высокими показателями вертикальных движений [4] и консервирующим действием многолетней мерзлоты по отношению к процессам выщелачивания эвапоритов (а и в) кульминационная стадия присутствует.

Данные модели позволили определить основные особенности солянокупольных геосистем и сформулировать основные положения ландшафтных «феноменов» соляной тектоники. Наиболее сложные иерархические черты имеют ландшафты солянокупольного происхождения в тектонических областях альпийского орогенеза, осложненные соляными экструзиями – Южно-Иранский [6], Таджикистанский, Каталонский [7] и Трансильванский [8] бассейны. Здесь представлены все или практически все стадии солянокупольного ландшафтогенеза, начиная от внедрения соляного ядра в сферу взаимодействия всех компонентов ландшафта (по А.Г.Исаченко, с

глубины до 30-40 м) [1]. Для платформенных областей соляные экструзии, как правило, не характерны.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 17-05-00514а «Ландшафтно-геоморфологические «феномены» соляной тектоники: морфология, динамика и проблемы рационального природопользования»).

Список литературы

1. Исаченко А.Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование: Учеб.— М.: Высш. шк., 1991.— 366 с.:

2. Hudec M. R., Jackson M. P. A. The Salt Mine: A digital atlas of salt tectonics. Bureau of Economic Geology Udden Book Series No. 5 and AAPG Memoir 99. 2011. 305 p.

3. Hudec M. R., Jackson M. P.A. Terra infirma: Understanding salt tectonics// Earth-Science Reviews. № 82, 2007. S. - 1–28.

4. InSAR mapping and modelling of an active Iranian salt extrusion. /Aftabi P., Roustaie M., Alsop G.I., Talbot C.J.// Journal of the Geological Society, v. 167, 2010. - p. 155-170

5. Jackson M. P. A., Hudec M. R. Salt Tectonics: principles and Practice. Cambridge University Press, 2016. 498 p.

6. Jahani S., Callot J.-P., Frizon de Lamotte D., Letouzey J., Leturmy P. The Salt Diapirs of the Eastern Fars Province (Zagros, Iran): A Brief Outline of their Past and Present. Frontiers in Earth Sciences, Thrust Belts and Foreland Basins, Part V, 2007. - p. - 289-308.

7. The episodic rise, net growing rate and kinematics of radial faults of the Salinas de Oro diapir using paleoseismological techniques (NE Spain). /Guerrero J., Desir G., Roqué C., Zarroca M., Fabregat I.// Geomorphology, v. 342, 2019. - p. 210–222.

8. Warren J.K. Evaporites. A geological compendium. Second edition. Springer International Publishing, Switzerland. 2016. - 1822 pp.

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МУЗЕЙ ОРЕНБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

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

Геологическому музею кафедры геологии более 40 лет. Его коллекция включает более трех тысяч образцов горных пород, руд, минералов, технологических продуктов, проб углеводородного сырья и других геологических объектов, собранных большей частью по Оренбургской области, Уралу, России, а также карты, редкую литературу по различным направлениям геологических наук. Основатель музея - член - корреспондент АН СССР, доктор геолого-минералогических наук, профессор А.С. Хоментовский. Большой вклад в развитие музея внесли основатель кафедры, доктор геолого-минералогических наук, профессор П.В. Панкратьев, геологи-преподаватели, сотрудники и студенты кафедры геологии, профильные организации Оренбургской области и сопредельных территорий, а также другие геологические музеи [1, 2].

В настоящее время музей представлен двумя залами. В зале им. Хоментовского основополагающей является коллекция минералов и процессов минералообразования. Также представлены горные породы, согласно общепринятым классификациям, минеральные ресурсы области, палеонтология и историческая геология. Основой экспозиций второго зала являются магматические и метаморфические породы Урала и связанные с ними разнообразные полезные ископаемые. Коллекции музея представляют практически все разделы геологических наук: минералогию, геохимию, палеонтологию, историческую геологию, литологию, петрографию, тектонику, стратиграфию, учение о полезных ископаемых, минерагению, металлогению, геологию и геохимию нефти и газа, горючих полезных ископаемых, геологию угля и горючих сланцев, промышленные типы месторождений полезных ископаемых и многие другие.

При необходимости формируются тематические коллекции.

Обилие и разнообразие полезных ископаемых обусловлено *сочетанием* в Оренбургской области самых разнообразных условий, способствующих концентрированию и накоплению полезных компонентов в геологической истории, поэтому известный геолог, академик А.Е. Ферсман, назвал Оренбуржье «жемчужиной Урала».

Сотрудниками музея ведется активная работа по развитию геологического музея и пропагандированию геологических знаний:

– учебная, просветительская и методическая работа ведет к накоплению, систематизации и изучению образцов, созданию учебной литературы по геологическим специальностям, расширению материально-

технической базы, усилению наглядным материалом разделов по районам области с различным геологическим строением с целью более полного отражения их регионального характера [3, 4];

– научная работа, в том числе и научно-исследовательская работа студентов, способствует плановой систематизации и классификации каменных объектов, а также решению практических задач Оренбургской области по дополнительному **изучению геологического строения недр** [2-5];

– профориентационная работа демонстрирует наглядно востребованность геологического направления специалитета и способствует воспитания гордости за свой край и патриотизма [1, 6-10].

– международная деятельность музея известна за пределами не только области, но и страны. Музей посещают делегации из различных стран – Индии, США, Японии, Италии, Португалии, Германии, стран СНГ и др. Так, уже стало традицией проведение Летней международной научной школы ОГУ и на базе геологического музея.

Особенности геологического строения региона предопределили обилие разноообразие полезных ископаемых. С платформенной частью области связаны месторождения нефти и природного газа, бурых углей и горючих сланцев, асфальтитов, каменной соли, ангидритов, гипсов, мела и других строительных материалов - песков, глин, песчано-гравийных смесей, известняка [11, 12].

На востоке области, в вулканогенно-осадочных толщах, где интенсивно проявились тектонические, магматические и метаморфические процессы, преобладают месторождения металлических полезных ископаемых: меди, золота, хрома, никеля, железных, марганцевых руд, молибдена и редких металлов. Из неметаллических полезных ископаемых на востоке области выявлены месторождения хризотил-асбеста, каолина, облицовочных мраморов, поделочных яшм, горного хрусталя, известняков, каменного угля, строительных материалов [12].

Следует отметить, что это единственный в настоящее время в Оренбургской области музей, располагающий систематической коллекцией, соответствующей тематическим разделам, обычно существующим в музеях геологии. Поэтому необходимо всемерно поддерживать и по возможности расширять коллекции каменных экспозиций. Важность такой работы связана, в том числе, и с возможностью изучения образцов геологических объектов в геологическом музее, в то время как выезд полевых экспедиций сопряжен с рядом трудностей, в том числе и экономического характера [1-10].

Список литературы:

1. Пономарева, Г.А. Геологический музей. Давайте познакомимся с богатствами Оренбуржья! / Г.А. Пономарева, Т.В. Селина // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: сб. статей международной научно-методической конференции. – Оренбург: ООО ИПК, 2017. – С.1333-1336.

2. Пономарева, Г.А. Самородная медь геологического музея Оренбургского государственного университета / Г.А. Пономарева, Т.Е. Виноградова, В.В. Храмов // Региональные проблемы геологии, географии, техносферной и экологической безопасности (Оренбург, 18-20 ноября 2019): сб. статей всероссийской научно-практической конференции. – Оренбург: ООО «Норма», 2019. – С. 59-61.

3. Пономарева, Г.А. Геологический музей Оренбургского государственного университета. Давайте познакомимся с геологией и полезными ископаемыми Оренбуржья/Г.А. Пономарева, А.А. Пономарев, Д.Б. Елкибаев // XXIII Всероссийская научная конференция «Уральская минералогическая школа-2017», посвященная к 120-летию со дня рождения академика А.Г. Бетехтина. Сб. статей студентов, аспирантов, научных сотрудников академических институтов и преподавателей ВУЗов геологического профиля. – Екатеринбург: ООО «Альфа Принт», 2017. - С. 136-139.

4. Пономарева, Г.А. Семейство шпинелидов класса простых и сложных оксидов геологического музея Оренбургского государственного университета / Г.А. Пономарева, Р.Р. Тамендаров // «Шаг в науку». - 2017. – № 2. – С. 263-266.

5. 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.

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

7. Чибилёв, А.А. Проблемы экологической гармонизации горнотехнических ландшафтов Оренбургской области / А.А. Чибилев, Г.Д. Мусихин, В.П. Петрищев // Горный журнал. - 1999.- № 5-6.- С. 99-103.

8. Чибилёв, А.А. Геологические памятники природы Оренбургской области / А.А. Чибилёв, Г.Д .Мусихин, В.М. Павлейчик, В.П. Петрищев, Ж.Т. Сивохип.- М.- Оренбург: Оренб. кн. изд-во, 2000. - 400 с.

9. Чибилёв, А.А. Объекты геологического и геоморфологического наследия Урала и Приуралья в системе особо охраняемых природных территорий / А.А Чибилёв., В.П. Петрищев, В.М. Павлейчик, О.И. Кадебская, О.С. Теленков // Изв. Самар. науч. центра РАН. 2013. № 3 (2). С. 881-884.

10. Петрищев, В.П. Памятники природы Оренбургской области: новые угрозы утраты природоохранных функций // Вопросы степеведения. 2019. № 15. С. 253-257.

11. Геологическое строение и нефтегазоносность Оренбургской области / Под ред. А.С. Пантелеева и Н.Ф. Козлова. – Оренбург: Оренбургское книжное издательство, 1997. – 272 с.

12. 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.

ПЛАТИНОИДЫ В ГАЛОГЕННЫХ ФОРМАЦИЯХ ЮЖНОГО ПРЕДУРАЛЬЯ

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

В последние десятилетия накоплено достаточно данных о присутствии благородных металлов (БМ) в галогенных солях. Работами А.Ф. Сметанникова с коллективом были установлены повышенные содержания платины, палладия, золота в соляных породах Верхнекамского месторождения, а также формы их нахождения [1 ,2], что побудило нас к изучению галогенных формаций Южного Предуралья бывшего Пермского моря.

При исследовании галогенных солей рассматривалась территория западной части Оренбуржья на вопрос содержания в них платины, палладия, золота и серебра. Геохимические пробы галита иренского горизонта Илецкого месторождения каменной соли (образцы геологического музея) анализировали методом атомно-абсорбционной спектрометрии с электротермическим анализатором в лаборатории кафедры геологии Оренбургского государственного университета согласно методике ВСЕГЕИ с применением собственных патентованных разработок (Патент РФ № 2409810).

Результатом данных работ явилось обнаружение платины, палладия, золота и серебра впервые в каменных солях платформенного Оренбуржья. Необходимо отметить, что уровень содержаний всех металлов является повышенным [3, 4].

Исследования галогенных формаций Южного Предуралья были продолжены на площади Яр-Бишкадак (Башкирия), в которых тем же методом были установлены также повышенные содержания указанных БМ, эти данные приведены в работе [5].

Изучение протолочек солей под микроскопом показало наличие тонких нитевидных выделений разных цветов и бесцветных разностей. Следует отметить, что при увеличении (68^x) под микроскопом у некоторых разностей наблюдается явно выраженная ботаническая структура. С помощью микрореакций в этих выделениях установлено наличие платины, серебра, меди, железа. На основании полученных данных было высказано предположение о возможном биогенном концентрировании металлов в галогенных солях и благородных в том числе.

Полученные результаты обязывают к систематическому изучению распределения благородных металлов в солеродных формациях кунгурского возраста на более представительных пробах. В рамках заявленных исследований планируется опробовать гипсы и ангидриды кепроков.

Солеродные формации широко распространены в Южном Предуралье [6]: Оренбургской и Башкирской части Предуральского краевого прогиба, в

северном борту Прикаспийской синеклизы, а также и за его пределами. В геологическом плане они достаточно хорошо изучены при проведении работ по поиску, разведке и эксплуатации нефтегазовых месторождений [6], гидрогеологии территории [7, 8], изучению солянокупольного ландшафтогенеза [9, 10], что существенно облегчает их дальнейшее изучение.

Приведенные в статье материалы свидетельствуют о необходимости комплексного изучения закономерностей распределения благородных металлов, не только на рудных объектах, но и в несколько необычных комплексах пород, таких как каменная соль, ангидриты, гипсы. С практической точки зрения эти исследования могут обернуться новыми генетическими типами месторождений стратегических видов минерального сырья.

Список литературы:

1. Сметанников, А.Ф. Содержание и распределение Au, Ag и Pt-металлов в сильвините Верхнекамского месторождения / А.Ф. Сметанников, А.И. Кудряшов // Геохимия, 1995. – № 9. – С. 1348 – 1351.

2. Сметанников, А.Ф. Минералогия солей и благородных металлов Верхнекамского месторождения: автореф. дис…. доктора геол-мин. наук: 25.00.05 / А.Ф. Сметанников. – Сыктывкар, 2012.

3. Пономарева, Г.А. Платиноиды в галогенных формациях Оренбуржья // XIX Всероссийская научная конференция «Уральская минералогическая школа 2013»: сб. статей. – Екатеринбург: Изд. ИГГ УрО РАН, 2013. - С. 110-112.

4. Пономарева, Г.А. Благородные металлы в галогенных формациях Оренбуржья / Г.А.Пономарева // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: сб. статей МНМК.– Оренбург: ООО ИПК, 2014.- С. 987-989.

5. Пономарева, Г.А. Благородные металлы в галогенных формациях Южного Предуралья/ Г.А.Пономарева // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: сб. статей МНМК.– Оренбург: ООО ИПК, 2016.- С. 864-867.

6. Геологическое строение и нефтегазоносность Оренбургской области / Под ред. А.С. Пантелеева и Н.Ф. Козлова. – Оренбург: Оренбургское книжное издательство, 1997. – 272 с.

7. Леонтьева, Т.В. Закономерности формирования подземных вод в горно-складчатых районах Оренбуржья [Электронный ресурс] / Т.В. Леонтьева, И.В. Куделина // Экология и развитие общества, 2018. - № (1) 24. - С. 30-39.

8. 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.

9. Петрищев, В.П. Солянокупольные морфоструктуры Южного Приуралья [Электронный ресурс] / Петрищев В. П. // Геоморфология,2010. - № 1. - С. 86-94. . - 9 с.

10. Петрищев, В.П. Солянокупольный ландшафтогенез: морфоструктурные особенности геосистем и последствия их техногенной трансформации: [монография]. - Екатеринбург : УрО РАН, 2011. - 309 с.

КУЧНОЕ ВЫЩЕЛАЧИВАНИЕ ЗОЛОТА ИЗ БЕДНЫХ РУД

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

Одним из путей создания экономически эффективного производства, является внедрение новых прогрессивных технологий, позволяющих вовлекать в производство нетрадиционные и бедные по содержанию золота виды сырья.

Одним из таких направлений является технология кучного выщелачивания (КВ), позволяющая снизить капитальные и эксплутационные затраты, вовлечь в переработку руды с содержанием даже около 1 г/т золота с повышенным содержанием углерода (так называемых черных сланцев).

Кучное выщелачивание золота - перспективное направление в технологии переработки руд и техногенного сырья. Современная горнодобывающая промышленность характеризуется прогрессирующим ростом добычи минерального сырья, увеличением мощностей горно-перерабатывающих предприятий, интенсивной отработкой богатых легкообогатимых руд, что приводит, в конечном итоге, к усложнению экономико-географических и горно-геологических условий эксплуатации месторождений, росту себестоимости использования более бедной руды, усилению влияния горно-технологических предприятий на окружающую среду. Дальнейшее использование более бедных руд может быть осуществлено, главным образом, за счет новых высокопроизводительных технологий добычи полезных ископаемых с применением рациональных способов переработки минерального сырья. Поэтому, в первую очередь, в эксплуатацию вовлекаются месторождения, на освоение которых требуются небольшие эксплуатационные затраты и капиталовложения. Переработка руд на таких месторождениях должна быть организована с применением простой и высокорентабельной технологии, обеспечивающей быстрый возврат вложенных средств. В соответствии с этим, важное значение приобретает внедрение и освоение новых технологий переработки руд, которые при более низких расходах, по сравнению с традиционными методами обогащения, обеспечивают рентабельное увеличение получаемой продукции. К таким технологиям необходимо отнести кучное выщелачивание (КВ) золота, серебра, меди, молибдена, урана и других металлов.

Кучное выщелачивание наиболее широко применимо для месторождений золота, особенно отрабатываемых открытыми горными работами. Наблюдаемая тенденция снижения качества золотосодержащих руд обусловливает использование технологии КВ, которая характеризуется простотой аппаратурного оформления и низкими затратами, позволяющими перерабатывать бедные и забалансовые руды, отрабатывать мелкие месторождения, техногенные золотосодержащие отходы, а также отходы

добычи самородного золота, в которых присутствует металл более тонкой размерности. К настоящему времени накоплен большой материал и опыт при переработке золотосодержащих руд методом кучного выщелачивания [1].

На востоке Оренбургской области известно Кировское месторождение, золотое оруденение которого вмещают черносланцевые толщи (углеродистый тип рудно-формационных систем). Руды месторождения являются бедными. По данным П.В. Лядскоого, А.А. Шильникова, В.Н. Хасанова (2006) золотое оруденение вмещают как терригенно-карбонатные нижнекаменноугольные образования, продукты гипергенеза, развитые по ним, так и юрские отложения, выполняющие эрозионно-тектоническую депрессию и представленные глинистодресвяно-щебнистыми кластитами, запесоченными каолинитовыми глинами, углистыми и углисто-известковистыми аргиллитами, оползневыми брекчиями, микститами. В золото-сульфидных прожилково-вкрапленных рудах Белозерского участка Кировского месторождения, в результате многолетних исследований региональных закономерных распределений платиноидов на объектах платформенного и складчатого Оренбуржья, на примерах месторождений области, ведущихся на кафедре геологии ОГУ, установлено содержание платины и палладия [4,5,6]. В результате среднее содержание составляет порядка n*100мг/т [5,6,7].

Отмеченные содержания платиновых металлов в рудах Белозерского участка значительно превосходит таковой в осадочных породах, в частности, в черных сланцах и каменных углях (n*0,1; n*1,0мг/т) [8].

Приведенные данные повышают ценность бедных руд, с учетом возможности извлечения всех благородных металлов в результате кучного выщелачивания при разработки соответствующих технологий.

Процесс кучного выщелачивания основан на просачивании растворителя через рудный штабель и избирательном растворении ценных компонентов. В теории кучного, как и в целом фильтрационного выщелачивания особое внимание уделяется избирательности процесса перехода металлов в раствор, гидродинамике, динамике выщелачивания ценного компонента, влиянию вещественного и гранулометрического состава сырь. Для решения этих вопросов необходимо производить технологические испытания руд [2].

В промышленной практике золотодобычи методом КВ для извлечения благородных металлов из растворов используются, как привило, два метода: метод сорбции на анионит АМ-2Б или активированный уголь и метод цементации на металлический цинк.

Более предпочтительным является метод сорбции на активированный уголь, поскольку характеризуется меньшими капиталовложениями и эксплуатационными затратами. Метод менее чувствителен к присутствующим в растворах цианистым комплексам меди и цинка, осложняющим процесс сорбции на анионитах.

Кучное выщелачивание по сравнению с традиционной фабричной технологией имеет преимущество не только в плане экономики, но и в плане воздействия на окружающую среду. При фабричной технологии руда

подвергается измельчению, и для последующего хранения отходов производства требуются специальные хранилища. А при кучном выщелачивании отмытый рудный штабель по истечении 3-5 лет рекультивируется и не представляет угрозы для окружающей сред [3].

Процесс кучного выщелачивания отличается простотой технологии, весьма низкими капитальными и эксплуатационными затратами. Вместе с тем извлечение золота и серебра этим методом невысокое. С учетом этих факторов кучное выщелачивание применяют для переработки бедного сырья, содержащего 1—2 г/т золота, - забалансовых руд, вскрышных пород, старых отвалов золотоизвлекательных предприятий и т.д. Применение кучного выщелачивания экономически эффективно также для отработки относительно богатых, но не больших по запасам месторождений, для которых нецелесообразно строительство золотоизвлекательных фабрик.

С начала 70-х годов установки для кучного выщелачивания получили широкое распространение за рубежом и особенно в США. Это обусловлено тем, что в связи с повышением цен на золото и снижения доли рассыпного золота в мировом балансе добычи, в эксплуатацию вовлекается сравнительно бедное сырье и небольшие по запасам месторождения, для которых кучное выщелачивание - наиболее рентабельный способ переработки.

Список литературы

1. Дементьев, В.Е. Кучное выщелачивание золота и серебра / Дементьев В.Е. Дружина Г.Я., Гудков С.С. – Иркутск: ОАО «Иргиредмет», 2004 г. – 352 с.

2. Татаринов, А.П. Основные аспекты технологии кучного выщелачивания из золотосодержащего сырья / Татаринов А.П., Гудков С.С., Дементьев В.Е. – Иркутск: ОАО «Иргиредмет», 2001 г., № 5. С. 53-55. – 2 с.

3. Бочаров, В. А. Особенности извлечения золота из золотосодержащих сульфидных руд / В. А. Бочаров, В. А. Игнаткина, Г.А. Лапшина, Л.С. Хачатрян, 2005. №6.- С.315-319.- 4 с.

4. Пономарева, Г.А. Металлы в нефти месторождений Оренбургской области / Г.А. Пономарева // Известия Уральского государственного горного университета. – Екатеринбург, 2019. - № 2 (54). - С. 56-62. DOI 10.21440/2307-2091-2019-2-

5. Пономарева, Г.А. Платиноиды Белозерского участка Кировской рудной зоны / Г.А. Пономарева // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: сб. статейвсероссийской научно-методической конференции. – Оренбург: ООО ИПК, 2019. – С.1223-1226.

6. Пономарева, Г.А. Металлогеническая зональность платиноидной специализации Оренбургской части Южного Урала / Г.А. Пономарева // Вестник Оренбургского государственного университета. – Оренбург: ОГУ, 2015. – № 6. – С. 197-201.

7. Пономарева, Г.А. Геохимические особенности распределения палладия в рудных месторождениях Оренбургской части Южного Урала

// Материалы Всероссийской конференции с международным участием «Проблемы геологии и эксплуатации месторождений платиновых металлов (I научные чтения памяти проф. В.Г. Лазаренкова)», 25 мая 2016 г., Санкт-Петербург, Горный университет – СПб: Изд-во СПГУ 2016. – С. 75-79.

8. Ponomareva, G.A. Platinoids of black-shale formations of the eastern Orenburg region // Литология осадочных комплексов Евразии и шельфовых областей (Казань, 30 сентября - 3 октября 2019 г.): мат-лы IX Всероссийского литологического совещания (с международным участием). - Казань: Издательство Казанского университета, 2019. - С. 546-547.

9. Лазаренков, В.Г. Геохимия элементов платиновой группы / В.Г. Лазаренков, И.В. Таловина. – СПб.: Галарт, 2001. – 266 с.

СПОСОБЫ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЗОЛОТА ИЗ ОТВАЛОВ ТЕХНОГЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЮЖНОГО УРАЛА

Ратникова Н.С.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет»

Техногенное сырье – конкурентоспособный, перспективный минеральный ресурс, использование которого по инновационным технологиям обеспечивает не только значительный технико-экономический эффект, но и достигаемый попутно экологический эффект как естественное следствие нового уровня требований современного производства [1,2,3]. При этом следует отметить, что в настоящее время в области переработки отходов горно-обогатительных предприятий ведутся исследования по созданию новых технологий извлечения ценных компонентов из отходов переработки руд, комбинированию физико-химических способов обогащения (флотация, электро- химия и т.д.) с химико-металлургическими методами (пиро- и гидрометаллургия, автоклавное выщелачивание, биологическое окисление) [4].

Для развития минерально-сырьевой базы страны важно не только открытие новых месторождений полезных ископаемых, но и рациональное использование уже имеющихся. Это можно достигнуть только при более полном извлечении из руд полезных компонентов.

Пиритные концентраты и огарки представляют собой ценные виды техногенных минерально-химических ресурсов, складируемых горно-обогатительными комбинатами при обогащении сульфидного медно- и свинцово-цинкового сырья. Оба вида ресурсов обогащены железом и серой, цветными (Cu, Zn, Pb, Co, Sb и др.), благородными (Au, Ag) и рассеянными редкими металлами (Se, Te, Bi, Cd, Tl и др.). Меднорудными ГОКами Урала в хвостах обогащения уже накоплено 50 млн тонн пирита. При этом содержание пирита в рудах – 60–80 %, в хвостах – 90–95 %. Отходы горно-обогатительных предприятий (так называемые «хвосты») содержат в меньших концентрациях те же полезные элементы, что и исходная руда. В проанализированных нами образцах отвалов и хвостохранилищ Гайского, Бурибаевского и Учалинского ГОКов установлено содержание Cu на уровне 0,05–0,17 %, Zn – 0,05–0,37 %. [5]

Бактериальное выщелачивание - это избирательное извлечение химических элементов из многокомпонентных соединений посредством их растворения микроорганизмами в водной среде. Таким образом, можно извлекать из руд и отходов производства ценных компонентов (золото, уран и др.) или вредные примеси.

Пионерами исследований по бактериальному выщелачиванию золота были институт Пастера (Франция) и университет г. Дакар (Сенегал), работы которых появились в печати в 60-х годах XX века [6].

Существенная интенсификация процесса выщелачивания достигается в присутствии бактерий. Например, тионовые бактерии Thiobacillus ferrooxidans могут применяться для выщелачивания меди, никеля, цинка, мышьяка, кадмия, золота и других металлов.

Бактериальные методы извлечения золота из руд базируются на результатах изучения микрофлоры крупных золоторудных месторождений, позволивших выделить культуры доминирующих видов бактерий и грибов. Установлено, что повышенной активностью в процессе растворения золота обладают представители родов Bacillus, Bacterium, Chromobacterium.

Микроскопические грибы, в отличие от бактерий, способны аккумулировать золото из растворов. Наиболее эффективны представители родов Aspergillus niger и Aspergillus oryzae.

В процессах бактериального выщелачивания золота определяющая роль принадлежит продуктам микробного синтеза: аминокислотам, пептидам, белкам и нуклеиновым кислотам. Углеводы в растворении золота участия не принимают [7].

В России и Канаде разрабатываются технологии бактериального выщелачивания мышьяка и вскрытия тонковкрапленного золота из упорных золотосодержащих концентратов перед их цианированием. Это позволяет исключить дорогостоящий процесс обжига, загрязняющий атмосферу ядовитыми соединениями мышьяка.

Преимуществами бактериального выщелачивания являются:

- простота аппаратурного оформления процесса;
- доступность использования во всех способах выщелачивания, не связанных с повышенными давлениями и температурой.
- возможность быстрого размножения бактерий, особенно при возвращении в процесс отработанных растворов, содержащих живые организмы.

Основным недостатком этого метода является малая скорость извлечения золота в биологических процессах по сравнению с другими методами. К тому же при переработке сульфидных руд происходит усиление дренажа кислых вод, что влечет за собой закисление окружающего грунта.

Поэтому метод биовыщелачивания применяется в промышленности в меньших масштабах, чем цианидный метод [8].

Гидрохлорирование золотосодержащих продуктов может осуществляться с применением сжиженного хлора и гипохлоритов. Специфические свойства сжиженного О (высокая токсичность, коррозионная активность) затрудняют его использование по причинам технического и экологического характера. В связи с этим в ряде случаев процесс целесообразно проводить с помощью гипохлоритов, которые обладают сильными окислительными свойствами [9].

При исследовании процесса хлоридовозгонки золота из МФ с различным содержанием золота в сырье, было установлено, что чем меньше содержание золота в МФ, тем ниже извлечение золота при хлоридовозгонке [9].

Из опытов видно, что при хлоридовозгонке продолжительностью 2ч с содержанием Au в МФ - 22 г/т, степень извлечения Au составляет - 94 %; при содержании 15 г/т, извлечение составляет - 83 %; при содержании 11 г/т, извлечение составляет - 70 %. Это говорит о том, что чем выше содержание Au в исходном сырье, тем быстрее оно хлорируется [10].

Равномерность обработки частиц сырья и минимальный пылевынос могут быть обеспечены путем разделения сырья на достаточно узкие классы, обжигаемые в соответствующем гидродинамическом режиме, грануляции сырья, укрупнения его частиц непосредственно в ходе окислительного обжига.

Бромцианирование

Перед цианированием извлекают свободное золото на амальгамационных или ворсистых шлюзах. Бромцианирование производят перемешиванием тонкоизмельченной руды сначала с раствором цианистого натрия при слабой щелочности продолжительное время. Затем раствор сливают и пульпу нейтрализуют разведенной серной кислотой, так как щелочь легко разлагает бромистый циан. Далее вновь перемешивают при щелочности ниже 0,02% CaO и до нейтральной реакции с добавкой бромистого циана по частям. Перемешивание ведут 4-5 часов в закрытом чане. Слабый водный раствор бромистого циана не изменяется несколько суток. Бромистый циан получают смешиванием KBr, $KBrO_3$, KCN, H_2SO_4 по реакции:

$$2KBr + KBrO_3 + 3KCN + 3H_2SO_4 = 3BrCN + 3K_2SO_4 + 3H_2O$$

Стоит отметить, что данный метод не имеет эффективного промышленного использования ввиду низкой степени извлечения золота [11].

Под СВЧ технологиями понимают совокупность процессов преобразования, связанное с воздействием электромагнитного поля направленно на разрушение золотосодержащих минералов, в диапазоне частиц от 1 кГц до 300 ГГц. Электромагнитное поле СВЧ диапазона избирательно взаимодействует с различными химическими элементами и соединениями, в результате чего кристаллическая решетка минерала разрушается [12].

Примерное время обработки руды составляет 13-16 минут при температуре 420°С, вместо обыкновенного обжигания с временем 2,5 часа и температурой 550 °С с выходом золота 98%.При облучении СВЧ минералы пирита и арсенопирита выделяется пары SO_2 и As_2O_3 [13].

При обработке СВЧ импульсом минералы пустой породы нагреваются, происходит растрескивание оболочки, и частицы золота становятся доступными для извлечения.

Разработки исследовательской фирмы EME Microwave Technology Corp подтверждают снижение расходов на подготовку упорных пород к цианированию при использовании СВЧ технологий. Так, при обработке 200 тонн концентрата в день СВЧ полем расходы составляют 3,84 млн.долл, при обычном обжиге – 6,9 млн.долл., при окислении под высоким давлением 26,5 млн.долл., бактериальном окислении – 3,0-3,7 млн.долл. Если из необработанных карбонатных руд методом цианирования извлекается 5% металла, то из обработанных СВЧ полями выход повышается до 83% [14].

Специалистами компании EME Microwave Technology Corp создана опытная установка, в состав которой входят два СВЧ реактора и один СВЧ генератор мощностью 75 кВт, который используется для окисления пиритовых и арсенопиритовых концентратов. Производительность установки составляет 5-10 т/сут. Расход электроэнергии около 3 кВт * ч/т [15].

Установка для СВЧ разупрочнения горных пород включает: генератор СВЧ, линию передачи, рабочую камеру, системы загрузки; а также необходимые согласующие и подстроечные элементы СВЧ тракта, элементы защиты СВЧ деталей от разрушающего и загрязняющего воздействия горной породы, элементы защиты персонала от паразитного излучения. Экранирование СВЧ поля в местах загрузки и выгрузки породы осуществляется ее прохождением через запредельные волноводы или специальные окна с металлической спиралью, введением в загрузочные патрубки пазов глубиной в четверть длины волны и т.д. В волноводной рабочей камере ставят дополнительные элементы, улучшающие согласование СВЧ генератора с нагрузкой и концентрирующие СВЧ поле на обрабатываемом материале. При необходимости облучение породы сочетают с ее механической обработкой в дробилках, мельницах, а также бурами и резцами [15].

Использование СВЧ генераторов мощностью 100-1000 кВт в непрерывном режиме и до гигаватт в импульсном улучшает эффективность обработки горных пород и уменьшает затраты на их обработку.

При увеличении мощности Р температура Т уменьшается, что обозначает – нонообменные преобразования могут осуществляться в широком интервале температур 250-850°С. Изменением температуры или мощности можно достигать одинаковых результатов при разных энергетических затратах. То есть фазовые переходы могут быть получены при высокой температуре, но при низкой мощности или при высокой мощности, но при низкой температуре.

Применение способа СВЧ воздействия не только позволяет увеличить добычу золота из богатых (до 300 г/т) россыпей, но и открывает новые возможности по освоению руд, в которых содержание драгоценных металлов очень мало (5-15 г/т); позволяет перерабатывать промежуточные продукты свинцово-цинковых, колчеданных и других руд с содержанием 0,5-3 г/т, вторично перерабатывать хвосты старых разработок, содержащих 1-3 г/т и более золота. Сложность переработки данного вида сырья состоит в том, что частицы золота в нем имеют размер от сотых до десятых долей микрометра и находятся в связанном с другими минералами (пирит, арсенопириты) состоянии [15].

Извлекаемость золота из магнитной и немагнитной фракции составила около 80%. Извлекаемость до облучения составляла в аналогичных режимах не более 36%. Таким образом, применение СВЧ технологий способствует повышению извлекаемости золота и серебра.

Внедрение СВЧ технологий позволит осуществить комплексную переработку упорных золотосодержащих руд, другого техногенного сырья, тем

самым позволит улучшить экологическую обстановку в районах недропользования.

Заключение

Таким образом, анализ имеющихся геологических материалов и исследования, проведенные автором, позволяет считать наиболее эффективным методом – СВЧ технологии.

Важное достоинство метода заключается в экономической выгоде и простоте использования.

Список литературы

1. Белан Л.Н., Никонов В.Н. Геоэкологическая и промышленная характеристика хвостохранилища Семеновской золотоизвлекательной фабрики//Геология, полезные ископаемые и проблемы геоэкологии Башкортостана, Урала, и сопредельных территорий: материалы X Межрегиональной научно-практической конф. (Уфа, 17–19 мая 2016 г.). – Уфа, 2016. – С. 208–211.

2. Макаров А.Б. Техногенные месторождения минерального сырья // Соровский образовательный журнал. – 2000. – Т. 6, No 8. – С. 76–80.

3. Пешков А.М. Обоснование требований к качеству руд и техногенного сырья при комплексном освоении медно-колчеданных месторождений Урала: Автореф. дис. канд. техн. наук. – Москва, 2014. – 20 с.

4. Агафонова Г.С., Бочаров В.А., Пуговкина Лапшина Г.А., Серебрянников Б.Л., Карбовская А.В., Морозов Б.А. Способ флотации сульфидных медно-цинковых руд, содержащих благородные металлы // Патент России No 2060056. 1996.

5. Седельникова Г.В., Романчук А.И.. Эффективные технологии извлечения золота из руд и концентратов // Прогрессивные технологии комплексной переработки минерального сырья. М:.изд.дом «Руда и металлы»,2008г., с.120-133.

6. Меретуков М.А. Золото: химия, минерология, металлургия - М.: Металлургия, 2008. - 460 с.

7. Кетляр Ю А, Меретуков М.А., Стрижко Л.С. Металлургия благородных металлов - М.: Металлургия, 2005. - 400 с.

8. Минеев Г.Г. Биометаллургия золота - М.: Металлургия,1989. - 232с.

9. Плаксин И.Н. Металлургия благородных металлов.- М.:Металлургиздат, 1943.-420 с.

10. Котляр Ю.А, Меретуков М.А., Стрижко Л.С. Металлургия благородных металлов: Учебник в 2-х кн.-М.: МИСИС, Издат.дом «Руда и металлы», 2005.-Кн.2.-392 с.

11. https://ru.wikipedia.org/wiki

12. Haque K.E. Microwave irradiation pretreatment of a refractory gold concentrate. Proc. Of the Internet//Symposium on gold metallurgy. Winnipeg, Canada, 1987.-P.327.

13. Авт.св. СССР №1592958. Устройство для СВЧ обработки сыпучих материалов// Москалев А.Н. и др. кл. H05B6/64. 1998.

14. Хван А.Б., Колесник В.Г., Саттаров Г.С., Латышев В.Е., Урусова Е.В.. «Исследование возможности применения СВЧ поля для процессов рудоподготовки при получении золота» II Горный вестник Узбекистана, 2002г., №2 (9), с. 56-60.

15. Влияние СВЧ-обработки на извлечение золота из минерального сырья/ Колесник В.Г., Урусова Е.В., Павлий К.В., Козлов В.В., Панкратьев П.В., Смирнова С.К. //Цветные металлы. 2000. №8-с.72-75.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА НА СОСТОЯНИЕ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

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

Ежегодном Государственном докладе «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2018 году» [2] выделено 4 города Оренбургской области, в которых средняя за год концентрация одного или нескольких веществ превышает предельно допустимую концентрацию вредных веществ в атмосферном воздухе: Оренбург, Медногорск, Орск, Новотроицк. При этом по количеству зарегистрированных случаев загрязнения воздуха Оренбург стал лидером среди городов России.

В ранжированный перечень городов и городских округов РФ, характеризующихся наибольшими значениями показателя «выбросы в атмосферу загрязняющих веществ от стационарных источников», в 2017 г. вошли три города [1], а в 2018 году - два города Оренбуржья [2].

Таблица 1 - Список городов Оренбургской области, характеризующихся наибольшими значениями выбросами в атмосферу загрязняющих веществ от стационарных источников

тыс.т.

Город	Количество загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников загрязнения	
	2017 г.	2018 г.
Оренбург	32,9	31,2
Орск	32,0	30,5
Новотроицк	54,2	56,1
Медногорск	11,4	12,4
Сорочинск	12,1	11,9

По данным Оренбургского ЦГМС - филиала ФГБУ «Приволжское УГМС» наибольшее загрязнение атмосферного воздуха наблюдается в 4 городах Оренбургской области: Оренбург, Орск, Новотроицк, Медногорск [3], [4].

Основная масса выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух приходится на нефтегазодобывающие и нефтегазоперерабатывающие предприятия, черную и цветную металлургию, горнодобывающую промышленность. На территории Оренбургской области из предприятий нефтегазового комплекса, являющихся основными источниками выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, выделяют:

- ООО «Газпром добыча Оренбург», основанное в марте 1968 года для разработки и эксплуатации Оренбургского газоконденсатного месторождения. Предприятия ООО «Газпром добыча Оренбург» расположены в северо-западном, западном, юго-западном направлении от города;

- ООО «Газпромнефть-Оренбург», производственная деятельность которого на территории Оренбургской области в основном сконцентрирована в Сорочинском, Новосергиевском и Переволоцком районах.

Структура выбросов в атмосферу загрязняющих веществ в значительной степени определяется спецификой производственной деятельности данных предприятий.

Так, по данным ПАО «Газпром» [11], [12], [13], [14], [15], в структуру которого входит ООО «Газпром добыча Оренбург», к основным загрязняющим веществам в составе валовых выбросов компании относятся углеводороды (включая метан), оксид углерода, оксиды азота, диоксид серы.

Таблица 2 - Компонентная динамика выбросов в атмосферу загрязняющих веществ ПАО «Газпром» в 2014-2018 годах

тыс.т.

Вещества	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	Изменение 2018 г. к 2014 г.
Углеводороды	1340,44	1297,38	1338,33	1372,72	1365,13	24,69
Оксид углерода	381,56	313,12	316,98	334,14	365,53	-16,03
Оксид азота	158,63	139,52	138,82	167,40	183,71	25,08
Диоксид серы	64,68	64,22	64,83	56,01	56,49	-8,19
Прочие вещества (ЛОС, твердые вещества, прочие газообразные и жидкие вещества)	41,03	22,21	20,15	20,79	20,55	-20,48

Как видно в таблице 2, в ПАО «Газпром» положительная динамика наблюдается только по выбросам в атмосферу углеводородов и оксида азота.

На рисунке 1 представлена информация по предприятию ООО «Газпром добыча Оренбург» о количестве выбросов в атмосферу загрязняющих веществ [6], [7], [8], [9], [10].

Рисунок 1 – Динамика выбросов в атмосферу загрязняющих веществ ООО «Газпром добыча Оренбург»

Как видно на рисунке 1, ООО «Газпром добыча Оренбург» не допускает превышение допускаемого законодательно объема выбросов в атмосферу загрязняющих веществ, и в динамике наблюдается его снижение с 2015 г.

Объем выбросов в атмосферу загрязняющих веществ ООО «Газпром добыча Оренбург» значительно выше, но большую часть предприятие улавливает благодаря современному оборудованию, что видно из данных таблицы 3 [6], [7], [8], [9], [10].

Таблица 3 - Объем выбросов в атмосферу загрязняющих веществ ООО «Газпром добыча Оренбург»

Показатели	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	Изменение 2018 г. к 2014 г.
Количество валовых выбросов, тыс.т.	154,4	154,7	155,1	152,5	132	-22,4
Объем улавливаемых веществ, тыс.т.	101,8	101,9	102,8	101,4	87,5	-14,3
Удельный вес улавливаемых веществ, %	65,9	65,8	66,2	66,5	66,3	0,4

Как видно в таблице 3, количество валовых выбросов в атмосферу загрязняющих веществ ООО «Газпром добыча Оренбург» снизилось на 22,4 тыс.т., при этом удельный вес улавливаемых веществ вырос на 0,4 %.

Это связано с экологической политикой ООО «Газпром добыча Оренбург», основные мероприятия которой направлены на снижение массы выбрасываемых в атмосферу загрязняющих веществ. Так, в 2018 г. на предприятии были внедрены «технологии опорожнения (снижения давления) остановленных технологических линий и шлейфов скважин газовыми

эжекторами при выводе их в ремонт с использованием в качестве активного газа [10]; осуществлен плановый ремонт низкоэмиссионных камер сгорания газоперекачивающих агрегатов (ГПА) № 1, 2, 3 цеха № 2 ДКС-2 газопромыслового управления (далее – ГПУ), что в свою очередь положительно повлияло на их техническое состояние и, соответственно, привело к уменьшению выбросов, связанных с полнотой сжигания топлива при работе ГПА» [10].

По данным ПАО «Газпром-нефть» [5] в структуру которого входит ООО «Газпромнефть-Оренбург», к основным загрязняющим веществам в составе валовых выбросов компании относятся углеводороды (без летучих органических соединений), оксид углерода, оксиды азота, диоксид серы, летучие органические соединения.

Таблица 4 - Компонентная динамика выбросов в атмосферу загрязняющих веществ ПАО «Газпром-нефть» в 2014-2018 годах

Вещества	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	Изменение 2018 г. к 2014 г.
Твердые вещества	13,5	13,8	18,4	10,5	18,0	4,5
Углеводороды (без летучих органических соединений)	57,6	55,8	46,2	49,4	56,7	-0,9
Оксид углерода	125,9	143,7	173,6	147,8	175,3	49,4
Оксид азота	13,2	10,5	18,0	17,4	21,8	8,6
Диоксид серы	46,8	96,0	124,8	64,4	71,1	24,3
Летучие органические соединения	91,5	72,6	88,4	81,3	84,6	-6,9
Прочие газообразные и жидкие вещества	0,4	1,0	0,7	1,8	0,3	-0,1

Как видно в таблице 4, в ПАО «Газпром-нефть» положительная динамика наблюдается по выбросам в атмосферу твердых веществ, оксида углерода, оксида азота и диоксида серы.На рисунке 2 показано количество выбросов в атмосферу загрязняющих веществ ООО «Газпромнефть-Оренбург» [5].

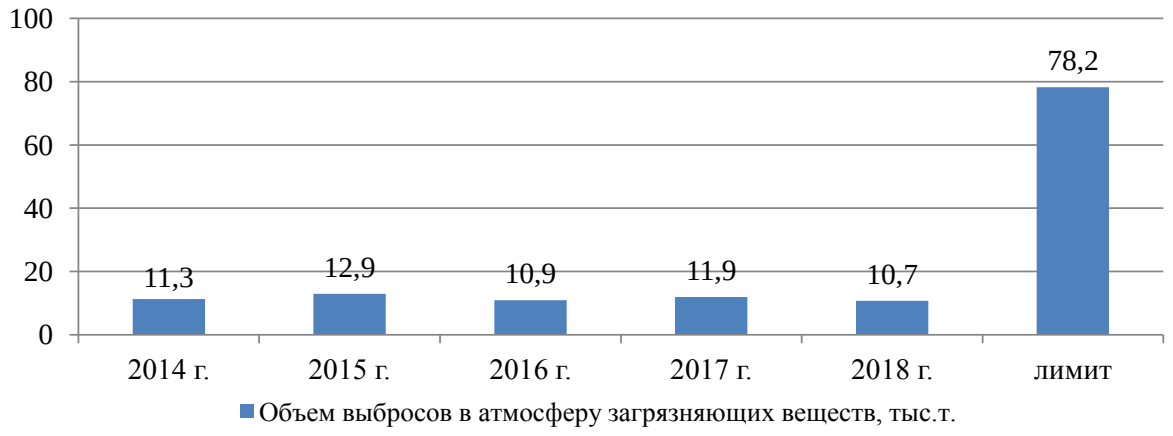


Рисунок 2 – Динамика выбросов в атмосферу загрязняющих веществ ООО

«Газпромнефть-Оренбург»

Из рисунка 2 следует, что объем выбросов в атмосферу загрязняющих веществ ООО «Газпромнефть-Оренбург» не превышает допускаемого лимита законодательно установленного объема выбросов в атмосферу загрязняющих веществ, но его динамика носит неустойчивый характер.

Таким образом, среди городов Оренбургской области, характеризующихся наибольшими значениями выбросами в атмосферу загрязняющих веществ от стационарных источников можно выделить Оренбург, Орск, Сорочинск, Новотроицк и Медногорск. Среди предприятий нефтегазового комплекса, являющихся основными источниками выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на территории Оренбургской области выделяют ООО «Газпром добыча Оренбург» и ООО «Газпромнефть-Оренбург». При этом состав выбрасываемых данными предприятиями в атмосферу основных веществ аналогичен: углеводороды (включая метан), оксид углерода, оксиды азота, диоксид серы. Но объем выбросов ООО «Газпром добыча Оренбург» значительно превышает показатели ООО «Газпромнефть-Оренбург».

Список литературы

1. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2017 году». М.: Минприроды России; НПП «Кадастр», 2018. - 888 с.

2. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2018 году». М.: Минприроды России; НПП «Кадастр», 2019. - 761 с.

3. Обзор состояния и загрязнения окружающей среды Оренбургской области в 2017 г.: отчет Оренбургского ЦГМС – филиала ФГБУ «Приволжское УГМС» [Электронный ресурс] // Режим доступа: http://pogoda-sv.ru/docs/ecology_info/ecology_review/oren_2017.pdf.

4. Обзор состояния и загрязнения окружающей среды Оренбургской области в 2018 г.: отчет Оренбургского ЦГМС – филиала ФГБУ «Приволжское УГМС» [Электронный ресурс] // Режим доступа: http://pogoda-sv.ru/docs/ecology_info/ecology_review/oren_2018.pdf.

5. Отчет ПАО «Газпром нефть» о деятельности в области устойчивого развития за 2018 г. [Электронный ресурс] // Режим доступа: https://www.gazprom-neft.ru/social/reports/

6. Экологический отчет ООО «Газпром добыча Оренбург» за 2014 год [Электронный ресурс] // Режим доступа: https://orenburg-dobycha.gazprom.ru/d/textpage/14/20/ehkologicheskij-otchet-2014.pdf

7. Экологический отчет ООО «Газпром добыча Оренбург» за 2015 год [Электронный ресурс] // Режим доступа: https://orenburg-dobycha.gazprom.ru/d/textpage/14/20/ehkologicheskij-otchet-2015.pdf

8. Экологический отчет ООО «Газпром добыча Оренбург» за 2016 год [Электронный ресурс] // Режим доступа: https://orenburg-

dobycha.gazprom.ru/d/textpage/14/20/ehkologicheskij-otchet-2016.pdf
9. Экологический отчет ООО «Газпром добыча Оренбург» за 2017 год [Электронный ресурс] // Режим доступа: https://orenburg-dobycha.gazprom.ru/d/textpage/14/20/ehkologicheskij-otchet-2017.pdf
10. Экологический отчет ООО «Газпром добыча Оренбург» за 2018 год [Электронный ресурс] // Режим доступа: https://orenburg-dobycha.gazprom.ru/d/textpage/14/20/ehkologicheskij-otchet-2018.pdf.
11. Экологический отчет ПАО «Газпром» за 2014 год [Электронный ресурс] // Режим доступа: https://orenburg-dobycha.gazprom.ru/d/textpage/14/20/ehkologicheskij-otchet-2014.pdf.
12. Экологический отчет ПАО «Газпром» за 2015 год [Электронный ресурс] // Режим доступа: https://www.gazprom.ru/f/posts/72/692465/gazprom-environmental-report-2015-ru.pdf.
13. Экологический отчет ПАО «Газпром» за 2016 год [Электронный ресурс] // Режим доступа: https://www.gazprom.ru/f/posts/72/692465/gazprom-environmental-report-2016-ru.pdf.
14. Экологический отчет ПАО «Газпром» за 2017 год [Электронный ресурс] // Режим доступа: https://www.gazprom.ru/f/posts/72/692465/gazprom-environmental-report-2017-ru.pdf.
15. Экологический отчет ПАО «Газпром» за 2018 год [Электронный ресурс] // Режим доступа: https://www.gazprom.ru/f/posts/72/692465/gazprom-environmental-report-2018-ru.pdf.

ИЛЕЦКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ СОЛИ

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

Среди огромного числа полезных ископаемых, используемых в различных областях народного хозяйства и в быту, весьма значительную роль играет группа природных минеральных солей. Они служат исходным сырьем для получения многочисленных химических соединений и веществ, а также употребляются для различных целей в природном виде.

Месторождения минеральных солей отличаются многообразием не только по составу, качеству сырья и геологическому строению, но и по условиям своего образования. Мы находим эти месторождения как в недрах Земли, где многие из них залегают уже миллионы лет и образовались в отдаленные геологические эпохи, так и непосредственно на ее поверхности. Будучи весьма широко распространены, соляные месторождения встречаются в самых разнообразных геологических и природных условиях. [2]

Ископаемые соляные месторождения образовались в геологические эпохи, предшествовавшие современным. Распространение их на земном шаре подчинено главным образом тому, как были расположены в эти эпохи внутренние моря и связанные с ними солеродные бассейны, существовавшие в определенных климатических, геологических, тектонических и прочих условиях. Поэтому ископаемые залежи сосредоточены, независимо от климатических и иных физико-географических условий, которые существуют в данном районе в настоящее время. [1]

Итак, природные физико-географические условия и прежде всего сухой, теплый или жаркий климат, а именно аридный - одно из главнейших условий, благоприятных для образования бассейнов с повышенной соленостью воды и ее дальнейшего концентрирования вплоть до кристаллизации и накопления солей. [3]

Россия входит в топ-двадцать стран, добывающих каменную соль. Разведанные залежи соли – более ста миллиардов тонн. В России находятся одни из самых крупных месторождений в мире: Баскунчакское, Илецкое, Верхнекамское и многие другие.

Рисунок 1 – Месторождения каменной соли в России

Большая часть соленосных залежей в Оренбургской области галитовые. К этому типу относится крупнейшие месторождение каменной соли – Илецкое, которое находится в Соль-Илецком районе Оренбургской области, на южной окраине г. Соль-Илецка, в 75 км южнее города Оренбурга.

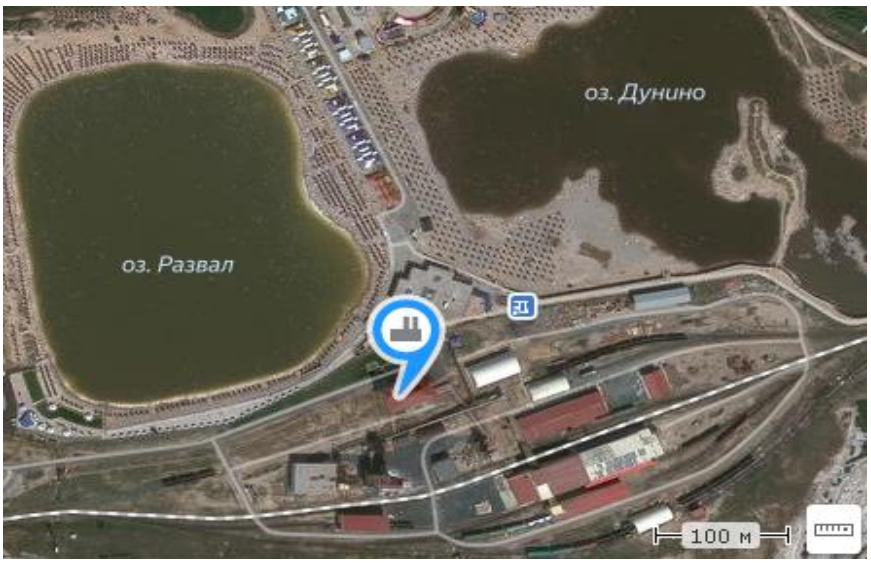


Рисунок 2 – Снимок поверхности Илецкого месторождения

В структурном плане данное месторождение представляет собой соляной купол с выведенным на поверхность соляным ядром, выжатым с глубин 1500-2000 метров и более из пласта каменной соли под действием давления вмещающих относительно тяжелых терригенно-ангидритовых пород. Соляной купол выходит на поверхность в виде овала, вытянутого в широтном направлении на 2 км, в меридиональном – на 1 км.

Соляной шток прорывает пермские и неогеновые породы. Пермские отложения образуют крутопадающие крылья штока. Падение контактов штока повсеместно крутое 75-90 градусов, а в интервалах глубин до 200-300 метров

обычно обратное, неогеновые - прислонены к штоку, четвертичные породы – покровные. [4]

Породы, слагающие соляной шток, относятся к кунгурскому ярусу нижнего отдела пермской системы. Отложения кунгурского яруса подразделяются на три толщи (снизу вверх: сульфатную, галитовую и сульфатно-соленосную). В строении вмещающих пород участвуют сульфатно-соленосная толща, Уфимский, Казанский, Татарский ярусы перми, неогеновые и четвертичные отложения. [5]

Галитовая толща слагает ядро соляного купола. В штоке морфология контакта поверхности соленой залежи находится в зависимости от состава вмещающих пород. В участках мощных отложений сульфатно-соленосной толщи форма контакта близка к прямолинейной или волнистой, а в участках её резкого сокращения линия контакта имеет сложную извилистую или зигзагообразную форму.

Соляное ядро штока (соляная залежь) сложено каменной солью, практически одним минералом – галитом. Каменная соль Илецкого месторождения имеет высокое качество и имеет следующий химический состав: NaCl – 98,73–99,1%; $CaSO_4$ – 0,72–1,09%, нерастворимый остаток 0,16–0,5%.

Рисунок 3 – Прозрачный спайный выколок крупнокристаллического галита (Илецкое месторождение)

Добыча соли на Илецком месторождении ведется подземным способом камерной системы отработки на глубине около 300 м. Отработанные камеры представляют собой комнаты с потолками тридцатиметровой высоты шириной 30 м и длиной 500 м.

Рисунок 4 – Подземная добыча каменной соли на Илецком месторождении

Благодаря уникальности месторождения, Илецкая соль не требует обогащения, и ее переработка заключается только в дроблении и сортировке.

В настоящее время месторождение разрабатывается рудником №2, годовая мощность добычи которого составляет 1 250 000 тонн в год. Разведанные балансовые запасы составляют 568 406 000 тонн соли. В нем имеются рассолы, содержащие калий, магний, бор и бром.

В 19 в. Соль на месторождени добывалась открытым карьером, именовавшимся «Развалом», который был затем затоплен прорвавшимся потоком весенних вод из р. Песчанки и превратился в «Соленое озеро». В настоящее время озеро используется Соль-Илецким курортом для лечения людей с различными заболеваниями.

Таким образом, Илецкое месторождение имеет уникальное строение и состав, что дает возможность использовать ее для получения различных химических веществ, приготовления минеральных воды натриево-хлоридного типа, а так же для лечебных ванн, бальнеологических процедур.

Список литературы

1. Абрахманов А.Р., Абрахманов А.Р., Будкова Г.А. Минеральные и грязевые озера Соль-Илецка. СольИлецк, 2005. - 68 с.
2. Иванов А.А. Минеральные соли в недрах земли // М., «Недра», 1973 г. С. 3-8.
3. Дзенс-Литовский А.И. Соляные озера СССР и их минеральные богатства. М., «Недра», 1968 г. 118 с.
4. Косыгин Ю.А. Соляная тектоника платформенных областей. М.;Л.: Гостоптехиздат, 1950, - 248 с.
5. Свиточ А.А. Четвертичная геология. Палеография. Морской плейстоцен. Соляная тектоника. // М., 2002 г, - 43 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ И ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА РАБОТНИКОВ С/Х ОТРАСЛИ

Салимов Р.Г.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет»

Изгоняя Адама из рая, Бог сказал ему: «В поте лица твоего ты будешь есть свой хлеб» (Быт. 3:19). Не трудно догадаться, что речь идет именно о трудовой деятельности.

Под трудом понимается целесообразная, сознательная деятельность человека, направленная на удовлетворение потребностей, как самого индивида, так и общества [6].

Перед сельским хозяйством нашей необъятной родины стоит задача резкого повышения производительности труда и обеспечения населения продуктами питания. Охрана здоровья работников, профилактика общей и профессиональной заболеваемости является важным условием для устойчивого развития и экономического роста отрасли [5].

Особенности труда с/х отрасли определяются, в первую очередь, обширностью приложения труда и его пространственной разбросанностью. Во-вторых, зависимостью от природно-климатических факторов. В-третьих, труд в сельском хозяйстве имеет циклический и прерывистый характер (сезонность работ). Нельзя не отметить и такие особенности труда, как: универсальность квалификации работников и обслуживание живых организмов на различных стадиях их развития. По этим причинам механизм оценки труда работников с/х отрасли имеет свои особенности [8].

Сельскохозяйственная отрасль в Российской Федерации имеет два основных направления: земледелие и животноводство. В свою очередь земледелие подразделяется на овощеводство, луговодство, садоводство, полеводство и другие. К животноводству относят скотоводство, свиноводство, овцеводство, птицеводство. Кроме того, отрасль включает различные виды первичной переработки растительной и животной продукции. Важное значение в сельскохозяйственном производстве имеет создание оптимальных условий труда и контроль за их соблюдением.

Условие труда – это внешняя среда, производственная обстановка и конструктивно эксплуатационные характеристики применяемой техники, которые оказывают воздействие на человека, на его производительность и качество его труда.

Создание оптимальных условий труда позволяет максимально долго сохранять высокую работоспособность трудящихся, основанную на заботе о психофизиологическом здоровье человека, способствует заметному росту производительности труда на с/х предприятии, что сказывается на экономической эффективности всего производства.

Контроль соблюдения нормальных условий труда работников выполняют: Государственная инспекция труда, санитарная инспекция и техническая инспекция.

Государственная инспекция труда следит за соблюдением работодателем и работниками трудового законодательства (ТК РФ), проводит аттестацию рабочих мест, решает конфликты между работодателем и работниками.

Санитарная инспекция труда следит за выполнением санитарно-гигиенических норм на предприятии сельского хозяйства.

Техническая инспекция труда заботится о соблюдении техники безопасности, что важно на с/х работах при контакте работников с различными механизмами, машинами, химическими веществами, животными [5].

Труд рабочих сельского хозяйства характеризуется тем, что большинство основных работ проводится на открытом воздухе в поле, с ранней весны до поздней осени и частично зимой. На рабочих постоянно воздействует комплекс метеорологических факторов. Их интенсивность определяется климатической зоной, временем года и погодными условиями. Замена ручного труда на машинный, оборудование с/х техники (тракторы, комбайны) кабинами с кондиционерами сглаживают эту особенность, но не ликвидируют. Сезонность и срочность работ обусловливают неравномерность нагрузок с/х рабочих в течение года, создавая большое напряжение в отдельные периоды [4].

Проблемы гигиены труда в сельском хозяйстве касаются животноводства, птицеводства и полеводства. Для каждой группы лиц, занятых в полеводстве, животноводстве или на ремонтно-механических работах, характерны свои условия труда и профессиональные вредности.

Сельское хозяйство России в наибольшей мере представлено полеводством, то есть выращиванием злаковых, технических и овощных культур. Большое влияние на здоровье рабочих оказывает использование высокотоксичных пестицидов, причем многие из них обладают отдаленными неблагоприятными последствиями для здоровья человека, что превращает эту особенность с/х труда в острую проблему.

Трудовые условия в земледелии зависят от его организации, технологии возделывания растений, уровня механизации, вида используемых машин. Основной категорией работников в растениеводстве являются механизаторы. Современное производство характеризуется высокой степенью механизации. С внедрением скоростных с/х машин на труд механизатора большое воздействие стали оказывать факторы производственной среды: микроклимат на рабочем месте, который зависит от конструкции машины, состояния и оборудования кабины, атмосферных условий, загрязнение воздуха пылью и выхлопными газами, шума, вибрации, статического напряжения отдельных групп мышц [2].

Специальная оценка условий труда (СОУТ) – это единый комплекс последовательно осуществляемых мероприятий по идентификации вредных и (или) опасных факторов производственной среды и трудового процесса и оценке уровня их воздействия на работника с учетом отклонения их фактических значений от установленных нормативов условий труда и

применения средств индивидуальной и коллективной защиты работников [1].

СОУТ заключается в выявлении и измерении вредных и опасных производственных факторов. По ее итогам каждому проверенному рабочему месту присваивается один из четырех классов опасности. Выбор класса зависит от наличия и интенсивности влияния на работника отрицательных факторов.

По информации Профсоюза работников АПК, данную процедуру к 2019 году завершили более 90 % с/х организаций региона. Оценке в данном случае подлежит не работник, а именно рабочее место. Таким образом, если один специалист совмещает несколько должностей, оцениваться должны все его рабочие места. Для многих фермерских хозяйств это затратная и хлопотная процедура, поэтому они вынужденно откладывают ее проведение.

Однако законом установлены жесткие сроки и санкции за нарушения, как для работодателей, так и для экспертов: от предупреждения до 10 тысяч рублей для должностных лиц и ИП, до 80 тысяч рублей – для организаций. При повторном нарушении штраф может составить до 200 тысяч рублей для юридических лиц, либо грозить приостановкой деятельности на срок до 90 суток. При возникновении несчастного случая на производстве, где не была проведена СОУТ, работодателя привлекут к уголовной ответственности.

СОУТ является обязательной для всех рабочих мест, она пришла на смену действовавшей до 2014 года аттестации рабочих мест. Проводят оценку аккредитованные организации, которых в реестре Минтруда на территории региона не менее семи. Они должны иметь аккредитованную лабораторию и не менее пяти аттестованных экспертов в штате. Работодатель выбирает организацию из реестра и заключает с ней договор.

Итоги СОУТ влияют на трудовые отношения с работниками и на ставки взносов во внебюджетные фонды. Работникам, чьи рабочие места признаны вредными или опасными (3-4 класс), полагаются различные гарантии и компенсации в соответствии с законодательством РФ. По итогам оценки разрабатываются и внедряются различные мероприятия по охране труда и улучшению его условий [6].

В литературе представлена совокупность показателей, позволяющих оценить качество трудовой жизни. Анализ работ дает основание для вывода, что единого подхода в определении их количества и видового состава не сложилось, в основу исследования заложены разные концепции мотивации персонала (А. Маслоу, К. Адельфер, Д. Маккеланд, Ф. Герцберг и другие).

Показатели раскрываются через факторы, определяющие качество трудовой жизни. Учитывая интегральный характер такого показателя целесообразно выделение неких универсальных показателей. При этом оценка показателей может осуществляться посредством применения разных методов. К основным показателям оценки качества трудовой жизни справедливо можно отнести: условия; организация; оплата; содержание труда; социально-правовая защищенность [3].

Сельскохозяйственные организации используют три основных подхода при построении своего механизма оценки трудового потенциала. Суть первого

подхода в формировании системы профессионально-квалификационных групп и соответствующих им квалификационных уровней. Во втором подходе придерживаются использования любого варианта построения тарифной системы. В третьем подходе используются любые бестарифные варианты.

Каждый из подходов, при адаптации к условиям конкретной организации, в полной мере приемлем для практического применения. Отнесение работников к соответствующему квалификационному уровню, а также тарификация работ и присвоение тарифных разрядов работникам происходит в соответствии со статьей 143 ТК РФ [8].

С/х организации самостоятельно устанавливают режим рабочего времени, но при этом должно соблюдаться законодательство о труде. Статья 100 (ТК РФ) гласит: «Режим рабочего времени должен предусматривать продолжительность рабочей недели (пятидневная с 2 выходными, шестидневная с 1 выходным, выходные дни по скользящему графику), неполная рабочая неделя, работу с ненормированным рабочим днем, продолжительность смены, время начала и окончания работы, время перерывов в работе, число смен в сутки, чередование рабочих и нерабочих дней». Для работников животноводческой отрасли, для механизаторов в напряженные периоды работ (сев или уборка урожая) необходимо устанавливать двух- и трехсменные графики работы [2].

Условия труда работников с\х отрасли условно классифицируют на: психофизиологические, санитарно-гигиенические и эстетические.

Психофизиологические условия в свою очередь зависят от нервно-психического напряжения работника обусловленного сложностью работы, ответственностью за ее результаты, от применяемых машин и механизмов, информированности и степени контроля производственного процесса. По тяжести работы такие условия делятся на легкие, средние, тяжелые и очень тяжелые. При производстве продукции многие работы выполняются вручную, накладывая отпечаток на характер труда. Не всегда выполняются некоторые ограничения в сферах приложения труда. Крайне часто многие работы выполняются в быстром темпе, что обусловлено сезонностью производства и влиянием биологических факторов.

Санитарно-гигиенические условия труда определяют внешние факторы условий труда, такие как техногенные, природно-климатические и другие. К таким факторам относят: освещенность рабочего места, относительную влажность воздуха, температуру воздуха, движение воздуха, шум, радиоактивные излучения, запыленность и вибрацию.

К эстетическим условиям относят соответствующее внешнее и внутреннее оформление зданий, цветовое оформление, озеленение и чистоту рабочего места, применение музыки, а также культурно-бытовое обслуживание.

Для сельского хозяйства строительство зданий и производственных сооружений должно проводиться с учетом строительных норм и правил. Обязательно проведение комплекса профилактических мероприятий, следует обеспечивать работников необходимыми средствами индивидуальной защиты, аптечками. За выполнение с/х работ при вредных условиях, за разрыв

трудового дня, увеличение времени смены в напряженные периоды работники получают доплаты и им предоставляются дополнительные выходные дни [5].

С учетом проводимой государством политики по сохранению здоровья трудоспособного населения необходимо совместно с органами власти и управления, на основе комплексной оценки состояния производственной среды и заболеваемости работников с/х отрасли, потребовать от руководителей организаций обеспечить выполнение мероприятий по улучшению условий и охраны труда. При этом требуется повысить персональную ответственность руководителей за создание здоровых и безопасных условий труда.

Необходимо дальнейшее развитие и совершенствование системных методов управления охраной труда, в первую очередь, включая профилактическую направленность на предупреждение вредного воздействия факторов производственной среды, снижения риска возникновения заболеваний и улучшения условий труда населения [7].

Список литературы

1. Федеральный закон от 28.12.2013 №426-ФЗ (ред. от 27.12.2018) «О специальной оценке условий труда» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_156555/f0da57d3813ebde4acbdd85cd1492c3d8c41749b/ (дата обращения: 9.12.2019).

2. Изучение влияния условий труда на здоровье механизаторов сельского хозяйства. Медицинские конференции [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://medconfer.com/node/18497 (дата обращения: 9.12.2019).

3. Социологические исследования, № 11, Ноябрь 2009, С. 45-55. Статья «Качество трудовой жизни работников сельского хозяйства». Автор: Р.Р. Салахутдинова, канд. соц. наук [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ecsocman.hse.ru/data/2010/03/03/1211460039/Salahutdinova_6.pdf (дата обращения: 11.12.2019).

4. Особенности условий труда в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://studfile.net/preview/7261277/page:4/ (дата обращения: 11.12.2019).

5. Условия труда в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://infopedia.su/13x10735.html (дата обращения: 11.12.2019)

6. Специальная оценка условий труда [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://www.indeks.ru/otvety-na-voprosy/spec-usloviya-ohrany-truda.php (дата обращения: 14.12.2019).

7. Условия труда работников сельского хозяйства: основные требования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://new.trudohrana.org/usloviya-truda-rabotnikov-selskogo-xozyajstva-osnovnye-trebovaniya/ (дата обращения: 14.12.2019).

8. Методологические основы оценки труда. Механизм оценки труда в сельском хозяйстве. Нормативы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://studbooks.net/1705418/ekonomika/metodologicheskie_osnovy_otsenki_truda (дата обращения: 15.12.2019).

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В МЧС РОССИИ

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

Система поддержки принятия решений (СППР) - компьютерная автоматизированная система, целью которой является помощь людям, принимающим решение в сложных условиях для полного и объективного анализа предметной деятельности. Возникли СППР в результате слияния управленческих информационных систем и систем управления базами данных. Для анализа и выработок предложений в СППР используются разные методы.

Это могут быть: информационный поиск, интеллектуальный анализ данных, поиск знаний в базах данных, рассуждение на основе прецедентов, имитационное моделирование, эволюционные вычисления и генетические алгоритмы, нейронные сети, ситуационный анализ, когнитивное моделирование и др. Некоторые из этих методов были разработаны в рамках искусственного интеллекта. Если основе работы СППР лежат методы искусственного интеллекта, то говорят об интеллектуальной СППР или ИСППР. Близкие к СППР классы систем - это экспертные системы и автоматизированные системы управления. Некоторые элементы СППР уже применяются в повседневной деятельности МЧС России, однако, СППР как самостоятельные системы практически не используются. Данное направление развития информационных систем в МЧС России является перспективным, т.к. позволяет уменьшить временные и ресурсные затраты [1].

Общая система поддержки принятия важных решений, СППР, поддержка принятия решений.

Система, DSS-это автоматизированная компьютерная система. Ее основной задачей является оказание помощи при принятии решения в достаточно сложных условиях для полноценного и тщательного анализа деятельности и выбора оптимального варианта решения [2].

СППР возникли из-за слияния управленческих информационных систем и общих систем управления всеми действующими базами данных.

Система поддержки принятия важных решений существует для оказания значимой поддержки с большим количеством вариантов решений. в сложившейся непростой информационной среде. Учитывая тот факт, что под большим количеством вариантов подразумевается, что конечные результаты принятых решений получают адекватную оценку не по одному критерию, а по совокупности их показателей, которые одновременно рассматриваются. Информационная сложность основывается на необходимости учета значительного сегмента данных, качественная обработка которых без дополнительной помощи инновационной вычислительной техники практически

невозможна. В таких условиях количество всевозможных решений, как правило, очень велико, и главный выбор самого лучшего из них «пальцем в небо», без всестороннего полноценного анализа может привести к серьезным ошибкам [2].

Общая система поддержки решений СППР находит решение для двух основных задач: выбор самого удобного решения из большого количества всевозможных целей (оптимизация), систематизирование всевозможных решений по уровню важности (ранжирование) [3].

Обе задачи очень важны при ликвидации последствий чрезвычайной ситуации когда сокращение временных затрат на принятие правильного управленческого решения значительно сократит затраты на ликвидацию последствий чрезвычайной ситуации. В двух задачах первым и самым принципиальным пунктом является важный выбор обобщенности критериев, на базе которых в перспективе будут адекватно оцениваться и сопоставляться принятие всевозможных решений (будем именовать их также дополнительными). Система СППР помогает конкретному руководителю ликвидации ЧС осуществить такой выбор.

Для полноценного анализа и доступных выработок предложений в СППР используются различные способы. Ими могут быть:

поиск информации;

интеллектуальный полноценный анализ доступных данных;

поиск учебных знаний в базах данных;

рассуждение, основывающиеся на базе прецедентов, моделирование имитаций;

эволюционные вычисления и алгоритмы генетики;

сети нейронов;

анализ происходящей ситуации;

когнитивное моделирование и другое [4].

Как правило при принятии решений при ликвидации ЧС используются 1-2 самых примитивных из описанных выше способов.

Более прогрессивные из этих способов были разработаны в пределах искусственно созданного интеллекта. Если в фундаменте работы СППР находятся способы искусственно созданного интеллекта, то это говорит об интеллектуальной СППР или ИСППР.

Соседние к СППР группы систем - это системы экспертного характера и автоматизированные управленческие системы.

Действующая система поддержки принятия важных решений подразумевает под собой комплекс запрограммированных инструментальных средств для полноценного анализа существующих данных, моделирования, прогнозирования перспективного и активного принятия решений управленческого характера, которые состоят из частных разработок организаций и приобретаемых программных товаров [4].

Достоверные теоретические исследования в сфере разработки основных систем поддержки для принятия важных решений осуществлялись в

технологическом университете Карнеги в конце 50-х начале 60-х годов двадцатого века. Воссоединить теорию и практику далось работникам массачусетского технологического университета в конце 60-х годах. В начале и конце периода 80-х годов двадцатого столетия начали появляться такие известные системы, как EIS, GDSS, ODSS. Уже в 1987 году организация Texas Instruments создана для полноценной работы с United Airlines Gate Assignment Display System. Такая возможность позволила существенно уменьшить убытки от перелетов и систематизировать управление всевозможными аэропортами, исходя из Международного аэропорта класса O'Hare в городе Чикаго и включая Stapleton в Денвере, штат Колорадо. В конце 90-х годах отрасль возможностей СППР существенно увеличилась при помощи внедрения хранилищ баз данных и технологий OLAP. Появление инновационных технологий отчетности подняло СППР до незаменимого уровня в сфере управления [5].

Для этих систем характерными являются задачи расчетного вида, их систематизация значительного объема данных.

Таким образом, мы видим, что не смотря на столь богатый опыт использования в мире СППР, СППР в МЧС России как таковые не применяются. Применяются их элементы, базы данных различных конфигураций и автоматизированные системы управления различного назначения. Разрозненные базы данных и автоматизированные системы управления применяемые в повседневной деятельности МЧС России необходимо поднимать на новый уровень и развивать СППР как наиболее перспективные информационные системы [6]. Широкое применение СППР могут найти при ликвидации ЧС различных уровней. Их применение возможно как при руководстве силами задействованными для ликвидации ЧС, так и при распределении средств и материальных запасов выделенных на проведение аварийно-спасательных аварийно-восстановительных и работ как в рамках МЧС России в частности [7, 9], так и в системе РСЧС в целом.

Список литературы

1. Максимов А.В. Ресурсный потенциал и использование его в системе ГПС МЧС России / А.В. Максимов, А.В. Матвеев // Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России. - 2015 год. - № 1. - с. 62-68.

2. Соловьев И.В. Проектирование информационных систем : учебное пособие для высшей школы / И.В. Соловьев, А.А. Майоров. - М.: Академический проект, 2009. - 400 с.

3. Аккумуляция знаний в информационном пространстве предприятий региона : [монография] / В.П. Ковалевский, О.В. Буреш, М.А. Жук, О.М. Калиева. - Оренбург : ОГУ, 2010. -352 с.

4. Андрейчиков А.В. Системный анализ и синтез стратегических решений в инноватике. Математические, эвристические и интеллектуальные методы системного анализа и синтеза инноваций : отд. издание / А.В. Андрейчиков, О.Н Андрейчикова. - М.: Либроком, 2013. - 306 с.

5. Емельянов, С.В. Информационные технологии регионального управления / С.В. Емельянов, А.Г. Олейник, Ю.С. Попков, В.А. Путилов. - М. : Едиториал УРСС, 2004. – 400 с.

6. Матвеев А.В. Перспективные направления информационно-аналитической деятельности в области обеспечения пожарной безопасности / А.В. Матвеев, А.В. Максимов, И.И. Попивчак // Геополитика и безопасность. - 2015 год. - № 2 (30). - с. 113-117.

7. Крупкин А.А. Программное обеспечение системы поддержки принятия решений по управлению силами и средствами гарнизона пожарной охраны / А.А. Крупкин, А.В. Максимов, А.В. Матвеев // Проблемы управления рисками в техносфере. – 2015. – № 4(36). – с. 75-81.

8. Максимов А.В. Система поддержки принятия решений по управлению ресурсами гарнизона пожарной охраны : дис. канд. техн. наук / А.В. Максимов – СПб. : СПб УГПС МЧС России, 2016.

9. Матвеев А.В. Стратегическое планирование сил и средств МЧС России в Арктической зоне / А.В. Матвеев // Национальная безопасность и стратегическое планирование. – 2017. – № 4(20). – с.32-42.

10. Жилин, А. Н. Устойчивость функционирования объектов экономики в чрезвычайных ситуациях : методические указания к практическим занятиям / А. Н. Жилин, Н. Н. Денисова. - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2003. - 47 с.

СНИЖЕНИЕ УРОВНЯ ШУМА НА ДЕРЕВОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕМ ПРЕДПРИЯТИИ

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

Высокий уровень шума на производстве негативно влияет на работоспособность трудящихся. Проблема борьбы с шумом в России и других странах за последние десятилетия стала одной из важнейших. Внедрение новых технологических процессов в промышленность, механизация производственных процессов, рост мощности и быстроходности технологического оборудования привели к тому, что человек в быту и на производстве постоянно подвергается воздействию шума высоких уровней [1]. Проблема снижения шума на производстве включает в себя две задачи: во-первых, снижение шума на рабочих местах и во-вторых снижение шума машин и оборудования изготовляемых предприятиями [2].

Рассматривая деревообрабатывающую промышленность мы понимаем, что для получения высококачественного изделия требуются большое число оборотов лезвия распиловочного станка, до трех тысяч оборотов в минуту, а это в свою очередь способствует увеличению уровня шума [6]. Именно она весьма актуальна на сегодняшний день. На производстве нужно добиться и желаемого результата и сохранения здоровья работника, сохранение его работоспособности.

Шум по происхождению подразделяется на механический, аэродинамический, гидродинамический и электромагнитный.

В деревообрабатывающем цехе присутствует механический и аэродинамический шумы. Механический шум образуется от вибрации от работающего станка и обработке древесины, а аэродинамический шум при воздействии вихревых потоков от максимального сближения кромок ножей с кромками прижимных губок. По сравнению с другими предприятиями наибольший уровень шума создается на деревообрабатывающих станках. Основными источниками являются зубчатые, цепные передачи и подшипники качения и т.д. Вызывается силовыми воздействиями неуравновешенных вращающихся масс, ударами в сочленении деталей, стуками в зазорах и движением материала. Спектр этого шума занимает широкую область частот. Определяющими факторами являются форма, размеры и тип конструкции, механические свойства материала, число оборотов, состояние поверхностей взаимодействующих тел и их смазывание[6].

Источниками шума фуговальных и рейсмусовых станков являются вихревые процессы в зоне максимального сближения кромок ножей с кромками стола и механический шум привода и вибрации обрабатываемого материала.

Причиной возникновения шума при строгании прямыми ножами

являются интенсивные колебания обрабатываемой заготовки и несущих систем станка во время удара ножа по всей длине линии соприкосновения с обрабатываемой заготовкой [5].

Нашей задачей является рассчитать ожидаемый уровень шума деревообрабатывающего цеха. Уровень звука в дБА, в зависимости от типа станка на рабочих местах столярного деревообрабатывающего цеха показан в таблице 1.

Таблица 1 – Среднетиповые уровни звукового давления в децибелах на рабочих местах столярного деревообрабатывающего цеха

№	Тип станка	Уровни звука, дБА	Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц								
			31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
1	Шлифовальный	88	75	81	82	93	84	83	81	80	77
2	Фрезерный	96	75,2	82	87	87	89	94	93	91	85
3	Фуговальный	101	72,8	88	96	101	96	97	94	96	96
4	Рейсмусовый	97	71,8	91	98	100	98	94	94	94	89
5	Сверлильный	93	71,1	77	82	84	87	88	84	83	77
Суммарный уровень шума от всех станков $\sum L$		103,5	74,3	94	100	104	100,5	102	99	99	97,5
Допустимый уровень шума		85	107	99	92	86	83	80	78	76	74

В цехе расположены пять станков с уровнями шума на разных частотах. Исходные данные представлены в таблице 1.

Рассчитаем общий уровень шума:

$$L_{общ} = L_б + \Delta L \qquad (1)$$

где $L_б$ – больший уровень шума из двух показателей;

ΔL – добавка к большему уровню шума [3].

$$\Delta L = L_2 - L_1 \qquad (2)$$

Для этого посчитаем разницу между первым и вторым станком. Соотнесем ее с данными таблицы 3.

Таблица 2 – Сложение двух уровней шума

Разность складываемых уровней L, дБ	0 или 0,5	1 или 1,5	2-3	3,5-4,5	5-7	7,5-12,5	Более 13
Добавка ΔL к большему уровню, дБ	3	2,5	2	1,5	1	0,5	0

Если уровни шума на одной частоте совпадают, то нужно использовать

таблицу 3. Смотрим, сколько у нас уровней совпадают, например два уровня по 82 дБ, то добавка будет равна трем. А если три, то добавка будет равна пяти [2].

Таблица 3 – Сложение нескольких одинаковых уровней [2,4]

Число складываемых уровней	2	3	4	5	6-7	8	9-11	12-14	15-17	18-22
Добавка к уровню одного источника, дБ	3	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Посчитаем разность первых двух станков и определим добавку на частоте 63 Гц:

$f(63) = 91;88;82;81;77$ дБ.

$L = 91 - 88 = 3$ дБ, добавка равна 2;

$L = 91 + 2 = 93$ дБ;

$L = 93 - 82 = 11$ дБ, добавка равна 0,5;

$L = 91 + 0{,}5 = 93{,}5$ дБ;

$L = 93{,}5 - 81 = 12{,}5$ дБ, добавка равна 0,5;

$L = 93{,}5 + 0{,}5 = 94$ дБ;

$L = 94 - 77 = 17$ дБ, добавка равна нулю.

Это значит, что суммарный уровень шума на частоте 63 Гц равен 94 дБ. Аналогично считаем для остальных частот.

Суммарный уровень шума на частоте 125 Гц равен 100 дБ, на 250 Гц - 104 дБ, для частоты 500 Гц уровень равен 100,5 дБ, на частоте 1000 Гц - 100,5 дБ, на частоте 2000 Гц - 99 дБ, на частоте 4000 Гц - 99 дБ, на частоте 8000 Гц уровень шума равен 97,5 дБ.

Сравним показатели с допустимым уровнем шума по таблице 2 СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки».

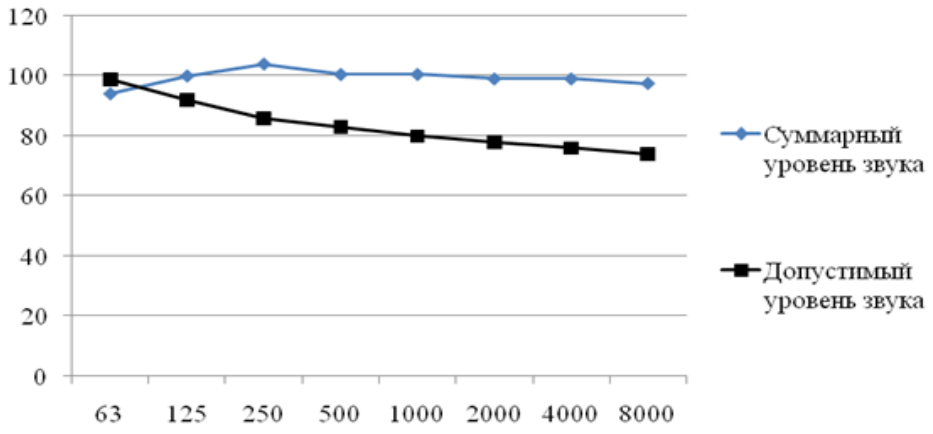


Рисунок 1 – График зависимости фактического уровня шума от допустимого уровня шума

Разница в уровнях шума очевидна, ожидаемый уровень значительно превышает допустимый. На частоте 125 Гц на 8 дБ, на частоте 250 Гц на 18 дБ, на частоте 500 Гц на 17,5 дБ, на частоте 1000 Гц на 20,5 дБ, на частоте 2000 Гц на 21 дБ, на частоте 4000 Гц на 23 дБ, на частоте 8000 Гц на 23,5 дБ (таблица 4).

Таблица 4 – Показание превышения шума на разных частотах [2,4]

Частота, Гц	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Превышение уровня шума, дБ	8	18	17,5	20,5	21	23	23,5

Для снижения уровня шума до отметки допустимого необходимо применение звукопоглощающих облицовок.

Звукопоглощение - процесс поглощения звуковой энергии преградой. Происходит это вследствие преобразования механической энергии, переносимой частицами воздуха, в тепловую за счет потерь на трение в порах материала. Именно по этому, в целях звукопоглощения применяют пористые и рыхлые волокнистые материалы. Звукопоглощающие конструкции и материалы из них укрепляются на ограждающих конструкциях помещения без воздушного зазора или на расстоянии от них [2].

Тип конструкции, толщина и вид материала, а также величина воздушного промежутка зависят от частоты звука, на которую и рассчитывается конструкция [4].

Список литературы

1. Комкин А. И. Шум и его воздействие на человека : сб. ст. № 9 / А.И. Комкин – М. : Новые технологии , 2004 . - 164 с.

2. Рахимова, Н. Н. Производственный шум. Нормирование. Методы снижения шума : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по специальности 280101.65 "Безопасность жизнедеятельности" / Н. Н. Рахимова, Л. Г. Проскурина, Е. А. Колобова. - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2009. - 106 с.

3. Рахимова, Н. Н. Анализ условий труда на машиностроительном предприятии ОАО "Гидропресс" / Н.Н. Рахимова, Е.С. Щуклина, В.В. Молодиченко // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : материалы Всерос. науч.-метод. конф. (с междунар. участием) . - Оренбург : ОГУ,2016. - с. 896-903.

4. Хисматуллин Ш.Ш. Снижение уровня производственного шума посредством звукопоглощающих конструкций : методические указания / Ш.Ш. Хисматуллин, Г.Г. Хисматуллина, И.В. Ефремов. – Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ , 2009. – 23 с.

5. Хисматуллин Ш.Ш. Защита от производственного шума : методические указания к лабораторной работе / Ш.Ш. Хисматуллин, Г.Г. Хисматуллина, И.В. Ефремов. – Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2009. – 27с.

6. Юдин Е.Я. Борьба с шумом на производстве: справочник / Е.Я. Юдина. – М.: Машиностроение, 1985. – 400 с.

К ВОПРОСУ О СУЩНОСТИ ПОНЯТИЯ «КОНГРЕССНЫЙ ТУРИЗМ»

Святоха Н.Ю., канд.г.наук, Филимонова И.Ю., канд.г.наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет»
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный педагогический университет»

Процессы глобализации, а также интенсивное научно-техническое развитие повлияло на необходимость более тесного сотрудничества между предприятиями и учеными на национальном и международном уровнях. С целью обмена знаниями и опытом между специалистами разных стран во многих регионах мира ежегодно организуются масштабные мероприятия, содержание которых зависит от профессиональной области их участников. Возникновение специализированного вида деятельности по организации таких мероприятий привело к возникновению нового вида туризма – делового (или бизнес-туризма). Деловой туризм, возникновение которого связывают с зарождением торговли, включает в себя различные встречи, семинары, конференции, конгрессы, симпозиумы, выставки, интенсив-поездки и другие мероприятия, которые способствуют налаживанию контактов, обмену опытом, знаниями и информацией [1].

Межрегиональная конкуренция за «туристский доллар» становится все более интенсивной, и страны во всем мире в первую очередь стремятся получить конкурентные преимущества за счет нишевой туристской деятельности. Конгрессы и прочие деловые мероприятия являются одной из таких «нишевых» туристских услуг, которая вносит значительный вклад в валовой внутренний и региональный продукт, а также в брендинг территорий и повышение осведомленности о туристских направлениях [2].

Конгрессный туризм – это один из высокодоходных видов делового туризма, что определяется использованием со стороны участников конференции ряда услуг, предлагаемых местной экономикой. В конференц-центрах проводятся мероприятия, привлекающие к участию делегатов, которые тратят средства, в том числе и на проживание, транспорт, питание, а также на развлекательные мероприятия. Согласно многочисленным исследованиям, оценивающим этот аспект, расходы делегатов конференции зачастую значительно выше, чем расходы туристов из любой другой туристской категории [2]. В дополнение к участникам конгресса и сопровождающим их лицам организаторы конгресса также тратят деньги в пункте проведения мероприятия. Таким образом, конгрессная деятельность выступает генератором потребления широкого спектра типичных и нетипичных туристских услуг, в свободное от участия в конгрессных мероприятиях время.

Конгресс – это вид деловых мероприятий, объединяющий людей из

разных сфер общественной жизни с целью обмена информацией, представляющей интерес. Эти мероприятия могут быть коммерческими или некоммерческими, могут длиться от нескольких часов до недели [1]. Конгрессная деятельность связана с большинством отраслей экономики, имеет собственную материально-техническую базу, является эффективным инструментом стимулирования деятельности предприятий, научных организаций, различных отраслей экономики и обеспечивает значительные дополнительные поступления в бюджет [3].

Регион, где проводятся конгрессные мероприятия, кроме прямого экономического эффекта, получает и нематериальные, но не менее важные выгоды, такие как: развитие делового сотрудничества, долговременное стимулирующее влияние на региональную экономику, проявляющееся в развитии инфраструктуры региона, росте престижа конкретного региона, создании дополнительных рабочих мест (особенно при данном виде туризма, требующем большей подготовки, сравнительно с другими видами туризма).

Конгрессные мероприятия имеют квалифицированный состав участников. Поэтому многие организаторы конгрессных мероприятий стараются заручиться поддержкой правительственных кругов для привлечения различного рода международных встреч на свою территорию. Часто в конгрессах принимают участие известные люди, чье мнение может существенно повлиять на формирование имиджа региона [3].

Конгрессный туризм – это, прежде всего, консалдинговая поддержка и сопровождение процесса, связанного с организацией мероприятий по развитию компании, оптимизация логистической цепочки всех перемещений в бизнес-пространстве. Техническая же сторона вопроса (визовая поддержка, трансфер) – всего лишь малая часть услуги, которую представляют компании, работающие в сфере бизнес-туризма. У многих крупных компаний есть свой трэвел-агент. Компания может сэкономить до 70 % командировочного бюджета, если организацией деловых поездок занимаются профессионалы.

Развитие конгрессного туризма на базе новейших информационных технологий, последних мировых достижений в этой отрасли может стать одним из эффективных ресурсов развития компаний и их интеграции в мировой экономический процесс. Обслуживание конгрессного туризма (и индустрии встреч в целом) является значимым сегментом в туризме. В ряде стран обслуживание индустрии встреч занимает до 80 % всего рынка туруслуг. За рубежом создаются корпоративные объединения и цепи, в которые входят авиакомпании, другие перевозчики, отели, туроператоры и посреднические, подрядные организации.

Наиболее важными особенностями конгресс-туризма являются:

- круглогодичность (деловые мероприятия в крупных городах проводятся в течение всего года, тем самым обеспечивается занятость населению не только в высокий туристский сезон, но и в низкий);

- привлечение большого объема инвестиций (бизнес-туризм в целом рассчитан на туристов со средним и высоким уровнем доходов, и,

следовательно, спрос на качество сопутствующих услуг по размещению, питанию и т.д. значительно выше, что является причиной вложения больших объемов средств в развитие территории);

- зависимость от социально-экономического развития страны, принимающей туристов (чем выше степень интеграции страны в мировое экономическое пространство, тем больше международных конгрессов организуется в ее пределах);

- долгосрочное планирование (конгрессы предполагают длительный этап планирования и организации, сроки мероприятий становятся известны заранее);

- независимость от рекреационных ресурсов территории (что определяет широкий круг возможных организаторов конгрессов и других бизнес-мероприятий).

Анализ динамики количества конгрессов позволяет сделать вывод о постоянном росте числа конгрессов и количестве участников. В мире в 1930-е годы проводилось около 200 международных конгрессов, в 1990-е годы число международных конгрессов превысило 8000 в год, в 2018 году их число составило почти 13000. Число деловых мероприятий, учитываемых ассоциаций ICCA, удваивалось каждые 10 лет. Экспоненциальный рост рынка постепенно сменяется моделью более умеренного, но устойчивого роста, что можно считать признаком зрелости рынка. За последние 10 лет в мире состоялось свыше 119000 международных конгрессов, в которых приняли участие почти 5000000 делегатов. В целом за 2018 год в мире было проведено почти 25000 конгрессных мероприятий различного уровня, при этом делегаты конгрессов потратили свыше 10 миллиардов долларов США [4].

Несмотря на продолжающийся рост популярности азиатско-тихоокеанского направления (главным образом за счёт Японии и Китая), основной объем рынка конгрессного туризма приходится на Европейский и Американский регионы (рисунок 1) [5].

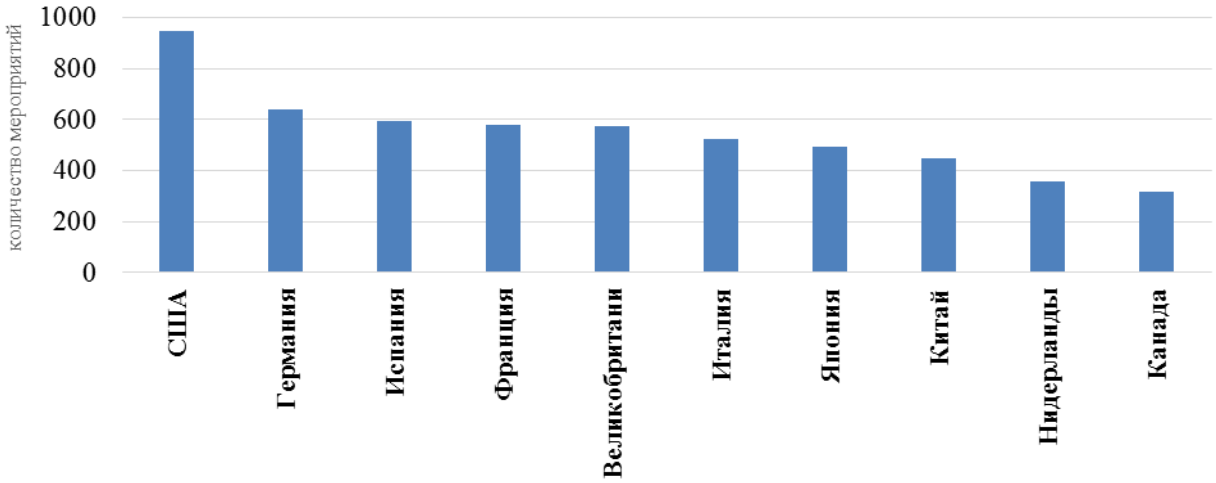


Рисунок 1 – Топ-10 стран – лидеров по количеству международных конгрессных мероприятий в 2018 году. Составлено по [5]

В Европейском регионе следует выделить Западную Европу, где сосредоточены лучшие профессиональные кадры, имеется богатый опыт проведения этих мероприятий. Германию по праву называют страной конгрессов (по их числу она занимает 2-е место в мире), здесь эта отрасль развивалась последовательно, десятилетиями вырабатывая свой стиль. Немецкие конгрессы – это эталон для всего мира. В десятку стран-лидеров также входят: Испания, Франция, Великобритания, Италия, Нидерланды. Страны Центральной и Восточной Европы отличаются менее активной конгрессной деятельностью, можно выделить явных аутсайдеров – Румынию и Болгарию.

В Американском регионе следует отметить Северную Америку, в частности в США конгрессные бюро есть практически в каждом небольшом городе (для сравнения – в России их 8 на всю страну). США прочно удерживают ведущие позиции по числу проводимых конгрессов. Канада также входит в десятку стран-лидеров.

Центрами конгрессного туризма становятся города, отвечающие следующим требованиям: выгодное географическое положение, удобное транспортное сообщение, высокое качество индустрии гостеприимства, наличие необходимых помещений для заседаний, лидерство или значимость в определенном виде человеческой деятельности (науке, культуре, бизнесе и пр.), архитектурная привлекательность, наличие в самом городе или вблизи него экскурсионных объектов. Как правило, таким условиям отвечают крупные города.

Проанализируем десятку городов – мировых лидеров (2018). Возглавляет список Париж, обойдя Вену с перевесом в 40 мероприятий (рисунок 2).

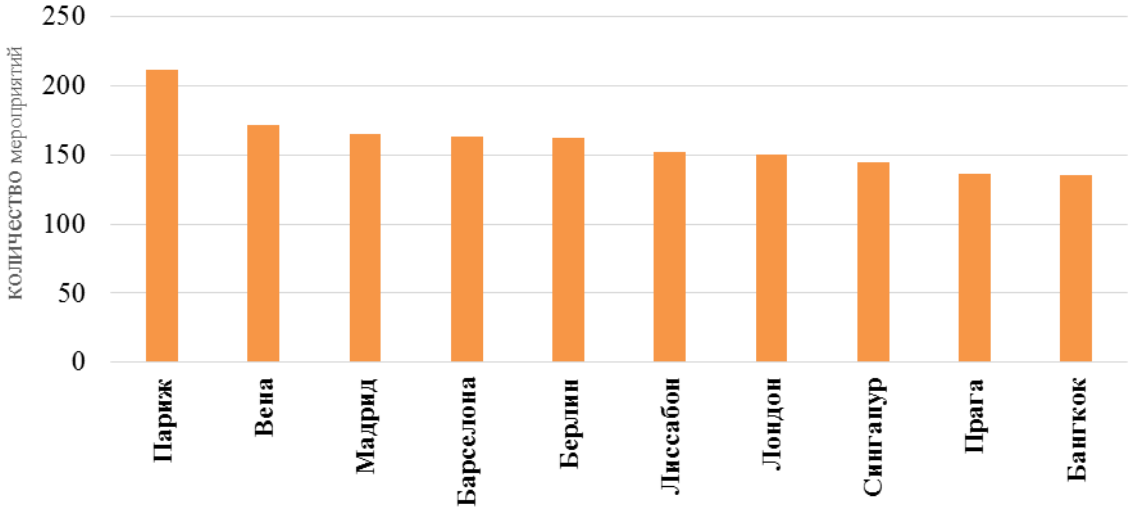


Рисунок 2 – Топ-10 городов – лидеров по количеству международных конгрессных мероприятий в 2018 году. Составлено по [5]

Известными центрами конгрессного туризма Европы являются, не вошедшие в лидеры, но не менее значимые: Брюссель (столица Европейского

Сообщества), Страсбург (Франция), Давос (где проходит экономический форум, Швейцария), Амстердам, Милан, Женева, Копенгаген.

Примечательно, что в десятку не вошёл ни один американский город, что свидетельствует об отсутствии ярко выраженных центров конгрессного туризма в Американском регионе, хотя по числу проводимых мероприятий и масштабу, на наш взгляд, можно выделить Вашингтон.

Среди городов Азиатско-Тихоокеанского региона в десятку лидеров входят Сингапур, Бангкок, хотя в десятку стран-лидеров Сингапур и Таиланд не входят. Также в данном регионе следует выделить Гонконг.

Названные города имеют соответствующую материально-техническую базу и располагают широкими возможностями для организации досуга иностранных гостей. В то же время по оценке международных экспертов лучшим городом для проведения конгрессных мероприятий признан Сидней (Австралия).

Следует отметить, что есть различия по числу участников конгрессов: единовременное количество участников в США и Азии может достигать 2000 и более, в Европе значительно меньше – в среднем около 300 человек [5].

Таким образом, благодаря росту спроса на бизнес-туризм и организации международных конгрессов достигается высокий экономический эффект и развитие сферы туризма. Конгресс-туризм может эффективно дополнять более «классические» виды туристской деятельности – культурно-познавательный, сельский, экологический туризм. Одно из важнейших условий для развития конгресс-туризма – это развитая транспортная сеть в месте проведения мероприятия. Качество обслуживания, привлекательность места назначения, а также его конкурентоспособность являются факторами, которые также влияют на окончательное решение организаторов о выборе места проведения конгрессов.

На наш взгляд, учитывая современные тенденции в сфере конгрессной деятельности, виды, география и масштабы конгрессного туризма будут расширяться.

Список литературы

1 Šušić, V., & Mojić, J. (2014). Congress Tourism As A Market Niche Of Business Tourism, Economic Themes, 52(4), 513-530. doi: https://doi.org/10.1515/ethemes-2014-0031.

2 Pechlaner, H., Zeni, A., & Raich, F. (2007). Congress tourism and leisure tendencies with spe-cial focus on economic aspects. Tourism Review, 62(3/4), 32–38. doi:10.1108/16605370780000319.

3 Архипова, О. В. Конгрессно-выставочная деятельность / О. В. Архипова, Санкт-Петербург: СПбГИЭУ, 2010. – 184 с.

4 Ассоциация ICCA представила статистику конгрессных направлений 2018: США возглавляют рейтинг по странам, а Париж на первом месте в списке самых популярных городов [Электронный ресурс] / Официальный сайт Tohology. – Режим доступа:

https://www.tohology.com/hospitality/industry/associaciya-icca-statistika-kongressnyh-napravlenij/.

5 ICCA Statistics Report Country & City Rankings Public Abstract [Электронный ресурс] / Официальный сайт Tohology. – Режим доступа: https://www.tohology.com/files/Hospitality/Industry/2019/2019-06-18-icca_statistics/icca_2018_statistics.pdf.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ГАЗОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА КАЧЕСТВО АТМОСФЕНОГО ВОЗДУХА

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

Характеристика предприятия: газоперерабатывающий завод (ГПЗ) ООО «Газпром переработка» находится на 30 км автодороги «Оренбург-Самара». Предприятие построено по решению Правительства СССР для переработки высокосернистого газа и конденсата Оренбургского нефтегазоконденсатного месторождения. В соответствии с Постановлением Совета Министров СССР от 19.04.1974 №294-110 проектная мощность по перерабатываемому газу 45 млрд. $м^3$ в год, по нестабильному конденсату с нефтью 6,26 млн. тонн. Генеральным проектировщиком ГПЗ является Государственный научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт «ЮЖНИИГипрогаз», бывшего министерства газовой промышленности СССР. Завод построен на базе импортного и отечественного оборудования в три очереди и принят в эксплуатацию Государственными приемосдаточными комиссиями (1 очередь мощностью по перерабатываемому газу 15 млрд. $м^3$ в год и нестабильному конденсату 4,26 млн. тонн в год – 29.06.1974; 2 очередь мощностью по перерабатываемому газу 15 млрд. $м^3$ в год и нестабильному конденсату 0,8 млн. тонн – 31.08.1975; 3 очередь мощностью по перерабатываемому газу 15 млрд. $м^3$ в год и нестабильному конденсату 1,2 млн. тонн – 30.09.1978).

После ввода в эксплуатацию Бердянско-Копанского и Карчаганакского нефтегазоконденсатных месторождений, добываемый на них природный сернистый газ и газовый конденсат перерабатывается на ГПЗ.

Газоперерабатывающий завод осуществляет основные виды деятельности:

- переработку газа, газового конденсата в смеси с нефтью и хранение продуктов переработки на складах, подачу ее потребителям;
- капитальный и текущие ремонты, модернизацию, реконструкцию и техническое перевооружение действующих объектов, в том числе подземных коммуникаций, средств измерений;
- реконструкцию, ремонт и содержание инженерных систем, объектов вспомогательного хозяйства, складов; строительно-монтажные, ремонтно-строительные, диагностические, наладочные работы, в том числе по энергообъектам и электро-теплооборудованию.

Для оценки влияния ГПЗ была рассчитана категория опасности предприятия (КОП).

КОП определяется через массовые характеристики выбросов в атмосферу[1]:

$$КОП = \sum_{i=1}^{m} КОВ_i = \sum_{i=1}^{m} \left(\frac{M_i}{ПДК_i}\right)^{\alpha i} \quad (1),$$

где m - количество загрязняющих веществ, выбрасываемых предприятием, т/год;

$КОВ_i$ - категория опасности i -го вещества, $м^3/с$;

M_i - масса выбросов i -ой примеси в атмосферу, мг/с;

$ПДК_i$ - среднесуточная предельно – допустимая концентрация вещества в атмосфере населенного пункта, $мг/м^3$;

α_i - безразмерная константа, позволяющая соотнести степень вредности i -го вещества с вредностью диоксида серы (таблица 2) [1].

Количество выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, используемые в расчете, отражены в таблице 1, а результаты ранжирования по массе выбросов в таблице 3.

Таблица 1 – Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу

Вещества	Масса выбросов, т/год	Класс опасности	ПДКсс, $мг/м^3$
Диоксид азота	499,086	2	0,04
Диоксид серы	22473,566	3	0,05
Оксид углерода	24715,848	4	3
Углеводороды (без летучих органических соединений)	345,466	4	50

Таблица 2 - Значения коэффициента α_i для загрязняющих веществ разных классов опасности

Класс опасности вещества	1	2	3	4
α_i	1,7	1,3	1,0	0,9

Таблица 3 - Результаты ранжирования загрязняющих веществ по массе выбросов

Вещество	Масса выбросов		Ранг
	т/год	%	
Диоксид азота	499,086	1,0	3
Диоксид серы	22473,566	46,8	2
Оксид углерода	24715,848	51,5	1
Углеводороды (без летучих органических соединений)	345,466	0,7	4

Приоритетным загрязняющим веществом по массе выбросов на ГПЗ является оксид углерода и составляет 51,5%, второе место по массе выбросов занимает диоксид серы – 46,8%.

Расчет категории опасности вещества представлен ниже, а ранжирование выбросов по КОВ приведено в таблице 4.

$$\text{КОВ } (NO_2) = \left(\frac{499{,}086 \times 31{,}7}{0{,}04}\right)^{1{,}3} = 18894136{,}8 \text{ м}^3/\text{с}$$

$$\text{КОВ } (SO_2) = \left(\frac{22473{,}566 \times 31{,}7}{0{,}05}\right)^{1} = 14248240{,}8 \text{ м}^3/\text{с}$$

$$\text{КОВ (CO)} = \left(\frac{24715{,}848 \times 31{,}7}{3}\right)^{0{,}9} = 75027{,}8 \text{ м}^3/\text{с}$$

$$\text{КОВ (углеводороды)} = \left(\frac{345{,}466 \times 31{,}7}{50}\right)^{1{,}3} = 127{,}8 \text{ м}^3/\text{с}$$

Таблица 4 - Ранжирование выбросов по категории опасности

Показатель	Характеристика выбросов в атмосферу		
	Значения КОВ		Ранг
	$м^3/с$	%	
Суммарный по предприятию	33217533,2	100	-
Диоксид азота	18894136,8	56,8800	1
Диоксид серы	14248240,8	42,8937	2
Оксид углерода	75027,8	0,2259	3
Углеводороды (без летучих органических соединений)	127,8	0,0004	4

Приоритетным загрязняющим веществом по категории опасности вещества на ГПЗ является диоксид азота (56,8800%), на втором месте диоксид серы (42,8937%), на третьем оксид углерода (0,2259 %).

Таким образом, приоритетным загрязняющим веществом по массе является оксид углерода, а по токсичности диоксид азота. Предприятие относится к предприятиям III категории опасности. Нормативный размер санитарно-защитной зоны предприятия согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий сооружений и иных объектов» [2] составляет 5 км.

Для снижения отрицательного воздействия на атмосферный воздух, соблюдения установленных нормативов выбросов и нормированных уровней воздействия на атмосферный воздух предприятием выполняется комплекс технических, технологических и организационных мероприятий.

Основными мероприятиями, принятыми на ГПЗ являются:

- обеспечение надежности и герметичности используемого оборудования и трубопроводов;
- строгое соблюдение технологического режима эксплуатации установок и обеспечение их безаварийной эксплуатации.

Для предотвращения аварийных ситуаций и защиты оборудования и трубопроводов от превышения давления, на всех технологических объектах ГПЗ предусмотрены автоматические регуляторы давления, система блокировок и предохранительные клапаны.

Список литературы

1. Байтелова, А.И. Б18 Источники загрязнения техносферы: методические указания / А.И. Байтелова, М.Ю. Гарицкая, О.В. Чекмарева; Оренбургский гос. ун-т. Оренбург: ОГУ, 2013.- 53 с. ISBN

2. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. – М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2003.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОЦЕНКИ И ПРОГНОЗА КАЧЕСТВА ЭКОСИСТЕМ

Степанова И.А., канд. биол. наук, Степанов А.С., канд. техн. наук.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет»

Среди современных технологий оценки качества экосистем значительное развитие получили дистанционные методы зондирования на основе мульти и гиперспектральных изображений. Активно используются спутниковые снимки и съемки с пилотируемых и беспилотных летательных аппаратов. В настоящее время для научных исследований доступен большой спектр источников данных дистанционного зондирования, но выделяются среди них архивы мультиспектральных снимков среднего разрешения многолетних наблюдений поверхности земли спутниками серии Landsat и Sentinel. Мультиспектральные изображения могут быть преобразованы в специальном программном обеспечении в индексы изображений.

Индекс изображения – это изображение, вычисленное из многоканального снимка. Индексы изображений помогают определить конкретные существующие явления, одновременно смягчая и другие факторы, которые усугубляют эти эффекты. Например, индекс растительности показывает яркий цвет здоровой растительности в индексном изображении, в то время как угнетенная растительность имеет менее яркую окраску, пустынные районы выглядят темными. Так как тени формы рельефа (холмы и долины) влияют на интенсивность изображений, индексы создаются таким образом, что выделяется цвет объекта, а не интенсивность и яркость. Значение индекса растительности для свежих сосновых деревьев, в затененной долине, расположенных в прямом солнечном свете. Эти индексы часто изготавливают путем объединения, добавления и удаления спектральных каналов. Каналы расположены в определенных частях электромагнитного спектра [1].

Одним из основных способов применения этих показателей является сравнение объектов на множестве изображений в течении времени. Например, есть много изображений земли, который получают каждую неделю от посева поля и на протяжении всего периода вегетации. В таких случаях вегетационный индекс рассчитывается для каждого изображения. При анализе еженедельных вегетационных индексов наблюдатель Осенью, когда начинается старение растительности, ожидается снижение индекса, до тех пор пока урожай не будет собран, и листья не опадут до конца сезона. Сравнивая различные значения индексов, эколог может определить цветущие поля или поля, которые подвержены стрессу [2, 3].

Существует множество экологических индексов растительности и почвы.

SAVI или индекс растительности с коррекцией по почве - это индекс растительности, который стремится свести к минимуму влияния яркости почвы

благодаря коэффициенту коррекцией. Он часто используется в пустынных районах, где мало растительности.

MSAVI или модифицированный индекс растительности с коррекцией по почве, сводит к минимуму воздействия обнаженной почвы при использовании индекса почвы SAVI.

NDVI или нормированный индекс растительности (NDVI) - это стандартизированный индекс, который указывает на наличие и состояние растительности (относительная биомасса). Индекс использует контрастные характеристики двух каналов множества мультиспектрального растровых данных, а именно поглощения пигмента хлорофилла в красном канале и высокую отражательную способность растений в инфракрасном канале.

PVI или перпендикулярно вегетационный индекс позволяет учитывать изменения климата. При использовании этого метода для сравнения различных изображений проводится корректировка по атмосфере.

TSAVI или преобразованный индекс растительности с коррекцией по почве - это индекс растительности, который стремится свести к минимуму влияние яркости почвы без учета углов наклона и пересечений.

VARI или индекс стабильности в видимой атмосфере - предназначен для выделения растительности в видимой области спектра, предполагающий ослабление влияния разности освещенности и погодных условий. Он идеально подходит для RGB изображений или цветных изображений с использованием всех трех цветовых каналов [4].

Известно также множество экологических индексов, отражающих состояние воды.

NDSI или стандартизованный индекс различий снежного покрова, предназначен для использования в Modis данных (каналы 4 и 6) и Landsat TM (каналы 2 и 5), для определения снега, с игнорированием облаков и атмосферных воздействий благодаря эффекту соотношений.

MNDWI или модифицированный стандартизованный индекс различий воды с использованием зеленого канала и канала SWIR для улучшения экранных отображений объектов открытой воды за счет снижения влияния областей застройки, которые часто коррелируют с водой в других индексах.

NDMI или стандартизованный индекс различий увлажненности, показывает уровень влаги в растительности. Используется для отслеживания засухи, а также показывает уровень сухой потенциально опасной растительной биомассы в пожароопасных зонах. Данный индекс позволяет приглушать освещение и атмосферные воздействия.

Существует также ряд ландшафтных экологических индексов, отражающих состояние экосистем.

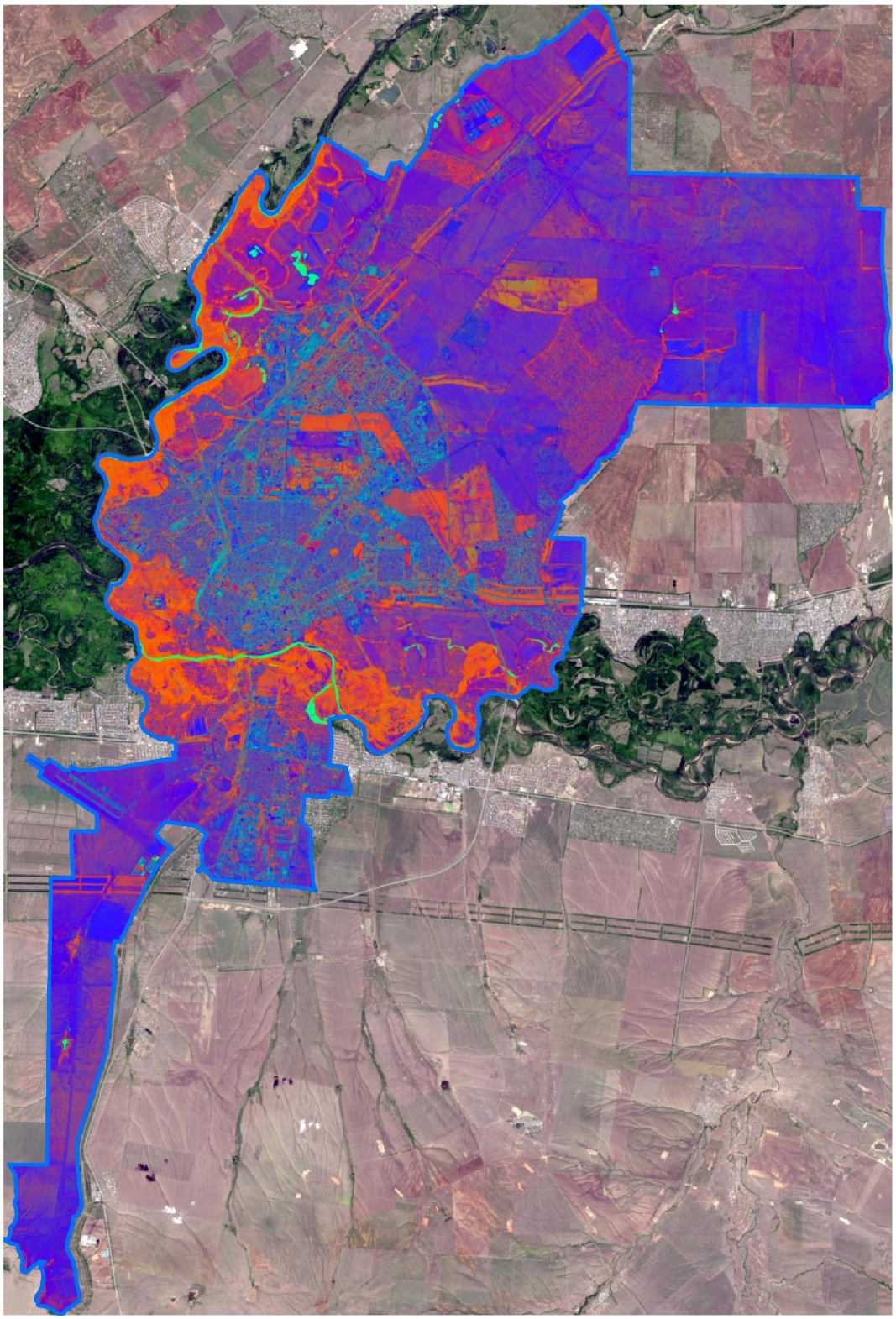


Рисунок 1 - Город Оренбург в современных границах без внешних поселений. Композитное изображение синтезированных спектральных каналов на основе спутникового снимка Landsat 8. Июль 2019 г. Спектральные каналы RGB составлены из индексов NDVI, MNDWI, NDBI. Оптимальная комбинация для классификации объектов городской инфраструктуры. М 1:60000

BAI или индекс выгоревших областей, используя значения коэффициента

отражения в красной и ближней инфракрасной области спектра, чтобы идентифицировать участки поверхности, поврежденной под воздействием огня.

NBR или стандартизованный индекс коэффициента выгорания с использованием каналов NIR и SWIR, показывает сгоревшие участки с отключением разницы световых и атмосферных воздействий. Перед использованием этого индекса, изображение корректируется по отражению [4].

Также существует индекс NDBI или стандартизованный индекс различий застройки и использование каналов ближнего инфракрасного и коротковолнового инфракрасного спектров позволяет показывать рассчитывать области застройки с уменьшением влияния разницы освещения поверхности и атмосферных воздействий.

На рисунке 1 представлено композитное изображение, составленное из синтезированных спектральных каналов на основе спутникового снимка Landsat 8. Июль 2019 г. Спектральные каналы RGB составлены из индексов NDVI, MNDWI, NDBI.

Данная комбинация позволяет эффективно классифицировать объекты городской инфраструктуры, водные объекты, растительность. Ярко зеленым цветом выделена открытая вода; красным и оранжевым – зеленая растительность; голубым – многоэтажная застройка; серым – асфальтированные дороги [5].

Использование различных индексов изображения позволяет применять современные технологии для оценки и прогноза качества экосистем.

Список литературы

1. Sweet S.K. NDVI as a Predictor of Canopy Arthropod Biomass in the Alaskan Arctic Tundra / Sweet S.K., Boelman N.T., Asmus A., Rich M.E., Gough L., Wingfield J. // Ecological Applications. 2015. Vol. 25, № 3. p. 779–790.

2. Онаев М.К. Использование спутниковых методов исследований в изучении режима затопления и современного состояния растительного покрова лиманов / Онаев М.К., Туктаров Р.Б., Тарбаев В.А., Гафуров Р.Р. // Успехи современного естествознания. – 2018. – № 7. – С. 183-188

3. Катаев М. Ю. Методика обнаружения водных объектов по многоспектральным спутниковым измерениям / Катаев М. Ю., Бекеров А. А. // Доклады ТУСУРа. 2017. Т. 20, № 4. С. 105–108.

4. ArcGIS Pro [Электронный ресурс]: Галерея индексов. URL: Режим доступа: https://pro.arcgis.com/ru/pro-app/help/data/imagery/indices-gallery.htm(дата обращения: 26.03.2019).

5. Степанова, И. А. Выявление экологических аспектов структурно-функциональной организации экосистемы города Оренбурга с применением ГИС [Текст] / Степанова И. А., Степанов А. С. // Вестник Оренбургского государственного университета. - 2011. - № 12, ч. 5, декабрь. - С. 248-249. - Библиогр.: с. 249.

ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ МЕДИЦИНСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Стрекаловская А.Д., канд. биол. наук, доцент, Рачинских А.В.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Проблема обращения с отходами лечебно-профилактических учреждений (ЛПУ) в Российской Федерации в современных условиях рассматривается как важная эпидемиологическая и экологическая компонента безопасности населения страны. Всемирная организация здравоохранения с 1979 г. относит медицинские отходы к группе опасных и рекомендовала создание специальных служб по их переработке. Базельская Конвенция в 1992 г. выделила 45 видов опасных отходов, список которых открывается «клиническими» отходами.

Специфичность отходов ЛПУ связана с присутствием в них, в той или иной степени, патогенной микрофлоры. Содержание микроорганизмов в них в 1000 раз больше, чем в твердых бытовых отходах, в них существенно выше общее микробное число по сравнению с бытовыми отходами, обнаруживаются болезнетворные бактерии и вирусы. Помимо бактерий группы кишечной палочки и палочки протея, в отходах ЛПУ нередко встречаются возбудители вирусных инфекций, туберкулеза и сибирской язвы.

Потенциально инфицированные отходы отличаются высокой полиморфностью, т.е. большим разнообразием морфологического состава, который может быть представлен остатками пищи и упаковочных материалов, находившихся в контакте с инфекционными больными, использованными перевязочными средствами, предметами личной гигиены, посудой и инструментами для отбора анализов, шприцами, иглами и т.д.

Ключевые слова: обеззараживание, медицинские отходы, отходы здравоохранения, дезинфекция

Disinfection of medical devices

Strekalovskaya A. D., candidate of biological sciences, associate Professor of the Department of biomedical engineering
Rachinskikh A.V Senior lecturer of the Department of biomedical *engineering*
Orenburg state University, Orenburg

The problem of waste handling in medicoprophylactic institutions (MPI) in the Russian Federation under present conditions is considered as an important epidemiological and environmental component of the population security. Since 1979 the world health organization has classified medical wastes as hazardous and has recommended the formation of special services for their processing. In 1992 the Basel Convention identified 45 types of hazardous wastes, the first of which is a group of "clinical" wastes.

The specificity of MPI wastes is associated with the presence of pathogenic microflora in different degrees. The microorganisms content is 1000 times larger than in solid domestic wastes, the total microbial number is significantly higher in comparison with domestic wastes, also pathogenic bacteria and viruses are detected. Besides coliform bacteria and Proteus Bacillus, MPI wastes have often pathogens of viral infections, tuberculosis and anthrax.

Infected wastes are potentially characterized by high polymorphism, i.e. a wide variety of morphological composition, which can be represented by food residues and packaging materials that were in contact with infectious patients, by used dressing materials, personal hygiene items, utensils and instruments for the selection of analyzes, syringes, needles, etc.

Keywords: sterilization, medical wastes, wastes of health care facilities, disinfection

References

1. Balakaeva A.V. A brief overview of hardware technologies of medical wastes disinfection used in Russia // Young scientist. - 2010. - №9. - Pp. 83-88.
2. Boravskiy B.V., Boravskaya T.V., Desyatkova K.S. Reference guide management of waste from medicoprophylactic institutions / edit. by Rusakov N.V., Goncharenko V.L. - M.: OOO "Mir Press", 2006. - 432 p.
3. Hospital-acquired infections: Transl. from English / Edited by R.P. Wenzel. - M.: Medicine, 1990. – 656 p.
4. Konyshev I. S. Sanitary-epidemiological aspects of hazardous medical wastes utilization // Current issues of epidemiology of infectious diseases. - M., 1997. - Issue 2. - Pp. 209-220.
5. Onishchenko G.G. Sanitary-epidemiological supervision of medicoprophylactic institutions and problems of medical wastes handling // Problems of wastes handling of medicoprophylactic institutions : Proceedings of the 5th International conference. - M., 2009. - Pp. 9-25.
6. Oparin P. S. Hygiene of hospital wastes. - Irkutsk: East-Siberian scientific center of the Siberian department of the Russian Academy of Sciences, "Irkutsk disinfection station", 2001. – 176 p.
7. Wastes of health care facilities: the current state of the problem, solutions / ed. by L.P. Zueva, I.G. Tekhov, O.V. Mironenko, V.V. Selnitsev, A.Yu. Ivanov. - SPb, 2003. - 43 p.

На сегодняшний день в России существует несколько нормативных документов, регулирующих обработку белья в прачечных:

− МУ 3.5.736-99 «Технология обработки в медицинских учреждениях», утверждены Главным государственным санитарным врачом РФ 16.03.1999 г.;

− СанПиН 2.1.3.2630-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность», утверждены

Постановлением № 58 от 18.05.2010 г. Главного государственного санитарного врача РФ;

− «Методическими указаниями по дезинфекции, предстерилизационной очистке и стерилизации изделий медицинского назначения» (МУ-287-113). Их утвердил Департамент Госсанэпиднадзора Минздрава РФ 30.12.1998 г.

К сожалению, при изучении данных документов становиться очевидно, что большая их часть устарела и не гарантирует главного – качественной обработки и дезинфекции оборудования из медицинских учреждений в современных условиях, а именно:

− даны рекомендации по обработке на оборудование, которое сегодня уже не используется;

− указанные нормы расходов дезинфицирующих средств (перекиси водорода) не обеспечивают эффективного режима дезинфекции;

− утвержденные условия (жесткость воды – до 5°dH, моющая способность – не ниже 30%) не обеспечивают удаления загрязнений, а только способствуют их закреплению на поверхности оборудования.

Однако, кроме совершенствования нормативной базы, нам крайне необходим эффективный контроль процессов дезинфекции и обработки поверхности и внутренних частей оборудования, причем на всех этапах, и перед проведением ремонта или утилизации списанного оборудования.

На сегодняшний день большинство сервисных организаций и лечебных учреждений в России не проводят комплексную обработку оборудования перед ремонтом, а организация, принимающая на себя обязательства по ремонту и утилизации медицинского оборудования.

Кроме того, при несоблюдении технологии и без должной обработки оборудования новейшие технологии оптимизации ресурсов могут сыграть злую шутку. Так выявлено, что при отсутствии контроля на оборудовании накапливаются микроорганизмы.

Для предотвращения риска заболеваний сотрудников в сервисных организациях и лечебных учреждениях необходимо проведение ряда санитарных и гигиенических мер. Целью этих мер должно стать снижение риска инфицирования, снижение риска ответственности, повышение уровня безопасности, строгое следование утвержденным производственным процессам.

Немаловажную роль в повышении стандартов обработки оборудования играет и зарождающийся отечественный рынок проката оборудования, которое могло эксплуатироваться в разных условиях.

И сервисные организации, и медицинские учреждения должны работать совместно, чтобы обеспечить максимальную чистоту оборудования и его микробиологическую безопасность.

Современная медицинская организация может рассматриваться в контексте сложной эрготехнической системы, поскольку практически в каждой

имеется сложное высокотехнологическое медицинское оборудование (лабораторно-диагностическое и функциональное медицинское оборудование).

В национальной концепции профилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, большое значение придается совершенствованию дезинфекционно-стерилизационных мероприятий в медицинских организациях, в том числе в неонатологии. Прошло более 30 лет с момента выхода приказов МЗ СССР, которыми регламентированы методы и средства обеззараживания кувезов, обеззараживания и стерилизации аппаратов искусственной вентиляции легких. С 1980-х гг. значительно пополнился перечень средства дезинфекции, введены новые методики химической деконтаминации медицинских изделий: дезинфекция высокого уровня, совмещение дезинфекции и предстерилизационной очистки в один этап, широкое использование ультразвуковых установок для повышения качества очистки от биологической и механической нагрузки, для дезинфекции медицинских изделий. Естественно, новые требования и технологии нашли свое применение и в неонатологии. Современные условия требуют новых походов к проведению дезинфекционных мероприятий, что нашло свое отражение в Санитарных правилах.

С переходом России на новые критерии жизнеспособности плода, принятые ВОЗ (вес недоношенного новорожденного от 500 г), резко увеличилось количество недоношенных малышей с экстремально низкой массой тела (ЭНМТ) и очень низкой массой тела (ОНМТ), что потребовало разработки высоких технологий по их выхаживанию, создания перинатальных центров, оснащения отделений реанимации и интенсивной терапии новорожденных (ОРИТН) и патологии новорожденных и недоношенных (ОПНН) перинатального центра для оказания высококвалифицированной специализированной медицинской помощи, а в роддомах - палат интенсивной терапии.

Организм даже здорового доношенного новорожденного ребенка проходит период адаптации к внеутробной жизни. У недоношенного ребенка глубоко незрелый организм не готов пережить этот кризис, т.е. не готов к адаптации в условиях внеутробной жизни, и нуждается в поддержании функций. В этот период многое зависит от профессионализма и четкости действий медицинского персонала.

Первичная реанимационная помощь может оказываться уже в родильном зале: от 5 % до 6 % новорожденных нуждаются в санации верхних дыхательных путей и дополнительном снабжении кислородом. Поэтому первоочередной задачей является проведение реанимационных мероприятий, позволяющих обеспечить жизнедеятельность организма. При выполнении вышеуказанных процедур применяются стерильные изделия, преимущественно однократного применения, медицинский персонал проводит процедуры в асептических условиях - подготовленное помещение, стерильные халат, маска, салфетки, простыни, ватно-марлевые изделия, антисептическая обработка рук и использование разовых стерильных перчаток, очков для защиты глаз.

Частота инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (ИСМП), в ОРИТ достигает 230 случаев на 1000 новорожденных. Инфекции вызваны условно-патогенной и патогенной микрофлорой в период пребывания в ОРИТ. Высокий риск присоединения ИСМП в ОРИТН определяется особенностями лечебно-диагностического процесса, связанными с искусственной вентиляцией легких (ИВЛ), массивной инфузионной терапией, сосудистыми эксплантантами

Факторами риска для новорожденных являются:

- полиорганная недостаточность;
- иммунодефицит;
- экстремально низкая масса тела;
- респираторный дистресс-синдром.

Одной из проблем эксплуатации и утилизации медицинского оборудования в учреждениях занимающихся диагностикой и лечением инфекционных заболеваний является контаминация не только внешних поверхностей, но и внутренних компонентов приборов патогенными микроорганизмами и вирусами. При проведении ремонта и утилизации данного оборудования возможно заражение обслуживающего данное оборудование персонала. Как известно микроорганизмы обладают высоким уровнем устойчивости во внешней среде, однако воздействие на них различных физико-химических факторов может оказывать выраженный бактерицидный эффект.

При этом стоит отметить, что внутренние компоненты медицинского оборудования являются дорогостоящими и не могут подвергаться агрессивным методам дезинфекции, что в свою очередь делает неприемлемым использование химических растворов и реактивом для обеззараживания.

При этом кроме химического воздействия на медицинские изделия можно выбрать и физические способы очистки. Согласно СанПиН 2.1.3.2630-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность» (далее — СанПиН 2.1.3.2630-10) для снижения обсемененности воздуха до безопасного уровня в медицинских организациях применяются технологии воздействия ультрафиолетовым излучением, аэрозолями дезинфицирующих средств, а в ряде случаев и озоном, используются бактериальные фильтры.

(УФ) бактерицидное облучение воздушной среды помещений — традиционное и наиболее распространенное санитарно-противоэпидемическое (профилактическое) мероприятие, направленное на снижение количества микроорганизмов в воздухе медицинских организаций и профилактику инфекционных заболеваний.

УФ-лучи являются частью спектра электромагнитных волн оптического диапазона. Они оказывают повреждающее действие на ДНК микроорганизмов, что приводит к гибели микробной клетки в первом или последующих поколениях. Спектральный состав УФ-излучения, вызывающего бактерицидное действие, лежит в интервале длин волн 205–315 нм.

Вирусы и бактерии в вегетативной форме более чувствительны к

воздействию УФ-излучения, чем плесневые и дрожжевые грибы, споровые формы бактерий.

Эффективность бактерицидного обеззараживания с помощью УФ-излучения зависит:

- от видовой принадлежности микроорганизмов, находящихся в воздухе;
- спектрального состава УФ-излучения;
- интенсивности импульса, выдаваемого источником УФ-лучей;
- расстояния от источника, угла падения УФ-лучей

В качестве источников УФ-излучения используются разрядные лампы. Физическая основа их функционирования — электрический разряд в парах металлов, при котором в этих лампах генерируется излучение с диапазоном длин волн 205–315 нм (остальная область спектра излучения играет второстепенную роль).

Ртутные лампы низкого давления конструктивно и по электрическим параметрам практически не отличаются от обычных осветительных люминесцентных ламп, за исключением того, что их колба выполнена из специального кварцевого или увиолевого стекла с высоким коэффициентом пропускания УФ-излучения, на ее внутреннюю поверхность не нанесен слой люминофора.

Однако эти лампы обладают низкой бактерицидной отдачей и малым сроком службы (500–1000 ч). В последние годы появилось новое поколение излучателей — ксеноновые короткоимпульсные лампы. Преимущество ксеноновых импульсных ламп обусловлено более высокой бактерицидной активностью и меньшим временем экспозиции. Достоинством ксеноновых ламп является также то, что при случайном их разрушении окружающая среда не загрязняется парами ртути.

Бактерицидный облучатель — это электротехническое устройство, в состав которого входят: бактерицидная лампа, отражатель и другие вспомогательные элементы, а также приспособления для крепления. Бактерицидные облучатели перераспределяют поток излучения, сгенерированного лампой, в окружающее пространство в заданном направлении. Все бактерицидные облучатели подразделяются на две группы — открытые и закрытые.

В открытых облучателях используется прямой бактерицидный поток от ламп и отражателя (или без него), который охватывает определенное пространство вокруг них. Такие облучатели устанавливаются на потолке, стене или в дверных проемах, возможны мобильные (передвижные) варианты облучателей.

Особое место занимают открытые комбинированные облучатели. В этих облучателях за счет поворотного экрана бактерицидный поток от ламп можно направлять как в верхнюю, так и нижнюю зону пространства. Однако эффективность таких устройств значительно ниже из-за изменения длины волны при отражении. При использовании комбинированных облучателей

бактерицидный поток от экранированных ламп должен направляться в верхнюю зону помещения таким образом, чтобы исключить выход прямого потока от лампы или отражателя в нижнюю зону.

При использовании бактерицидных ламп в приточно-вытяжной вентиляции их размещают в выходной камере. В помещении предпочтительней установка облучателей вблизи вентиляционных каналов.

Данная технология обработки воздуха и поверхностей рекомендуется в качестве основного/вспомогательного или альтернативного метода для обеззараживания воздуха и поверхностей при проведении заключительной дезинфекции,

Озон — это химическое вещество, молекула которого состоит из трех атомов кислорода. Молекула озона нестабильна. При взаимодействии с другими веществами озон легко теряет атомы кислорода и поэтому озон является одним из наиболее сильных окислителей, намного превосходя двухатомарный кислород воздух (уступает только фтору и нестабильным радикалам). Он окисляет почти все элементы, за исключением золота и платины.

Озон энергично вступает в химические реакции со многими органическими соединениями. Этим объясняется его выраженное бактерицидное действие. Озон активно реагирует со всеми структурами клетки, чаще вызывая нарушение проницаемости или разрушение клеточной мембраны. Также озон обладает дезодорирующим действием.

Таким образом, предлагается разработать портативную установку с сочетанием бактерицидной обработки поверхности изделий обработка озонированием внутренних поверхностей изделий.

Список литературы

1. Балакаева А. В. Краткий обзор аппаратных технологий обеззараживания медицинских отходов, применяемых в России // Молодой ученый. - 2010. - №9. - С. 83-88.

2. Б.В. Боравский, Боравская Т.В., Десяткова К.С. Справочное руководство по обращению с отходами лечебно-профилактических учреждений / под ред. Русакова Н.В., Гончаренко В.Л. - М.: ООО "Мир Прессы", 2006. - 432 с.

3. Внутрибольничные инфекции: Пер. с англ./Под ред. Р.П.Венцела. - М.: Медицина, 1990. -656с.

4. Конышев И.С. Санитарно-эпидемиологические аспекты утилизации опасных медицинских отходов. // Актуальные вопросы эпидемиологии инфекционных болезней. - М., 1997. - Выпуск 2. - С. 209-220.

5. Онищенко Г.Г. Санитарно-эпидемиологический надзор за лечебно-профилактическими учреждениями и проблемы образения с медицинскими отходами// Проблемы обращения с отходами лечебно-профилактических учреждений: Сборник материалов V Международной конференции. - М., 2009. – С. 9-25.

6. Опарин П.С. Гигиена больничных отходов. - Иркутск: Восточно-Сибирский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук, ФГУП "Иркутская дезинфекционная станция" МЗРФ, 2001. - 176с.

7. Отходы учреждений здравоохранения: современное состояние проблемы, пути решения / Под ред. Л.П.Зуевой. И.Г.Техова, О.В.Мироненко, В.В.Сельницева, А.Ю.Иванова. - СПб, 2003. - 43 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ СИЛИКАТНОГО КИРПИЧА НА ЗАО «СИЛИКАТНЫЙ ЗАВОД»

Тарасова Т.Ф., канд. техн. наук, доцент,
Байтелова А.И., канд. техн. наук, доцент,
Решетникова В.Г., Сниткина Н.В.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Большой вклад в загрязнение биосферы оказывают предприятия силикатной отрасли промышленности. Силикатные материалы – цементы, керамика, стекло, глазури, эмали, изделия каменного литья, строительные бетонные конструкции имеют исключительное значение по масштабам использования в технике и народном хозяйстве [1]. Многие технологические процессы производства силикатных материалов сопровождаются образованием и выделением пыли, оксидов углерода, оксидов азота и серы, углеводородов в окружающую среду, что способствует ухудшению экологического состояния прилегающих к ним территорий [2].

Поэтому актуальным является исследование экологической составляющей технологического процесса производства силикатного кирпича на крупнейшем предприятии Оренбургской области по производству строительных материалов ЗАО «Силикатный завод», и оценка экологического состояния прилегающей к нему территории.

Схема производства силикатного кирпича на ЗАО «Силикатный завод» представлена на рисунке 1.

Основным компонентом силикатного кирпича (85 % - 90 % по массе) является песок – рыхлое скопление зерен различного минерального состава размером - 0,1-5 мм [2]. Известь является второй составной частью сырьевой смеси, необходимой для изготовления силикатного кирпича. Сырьем для производства извести являются карбонатные породы, содержащие не менее 95 % углекислого кальция $CaCO_3$.

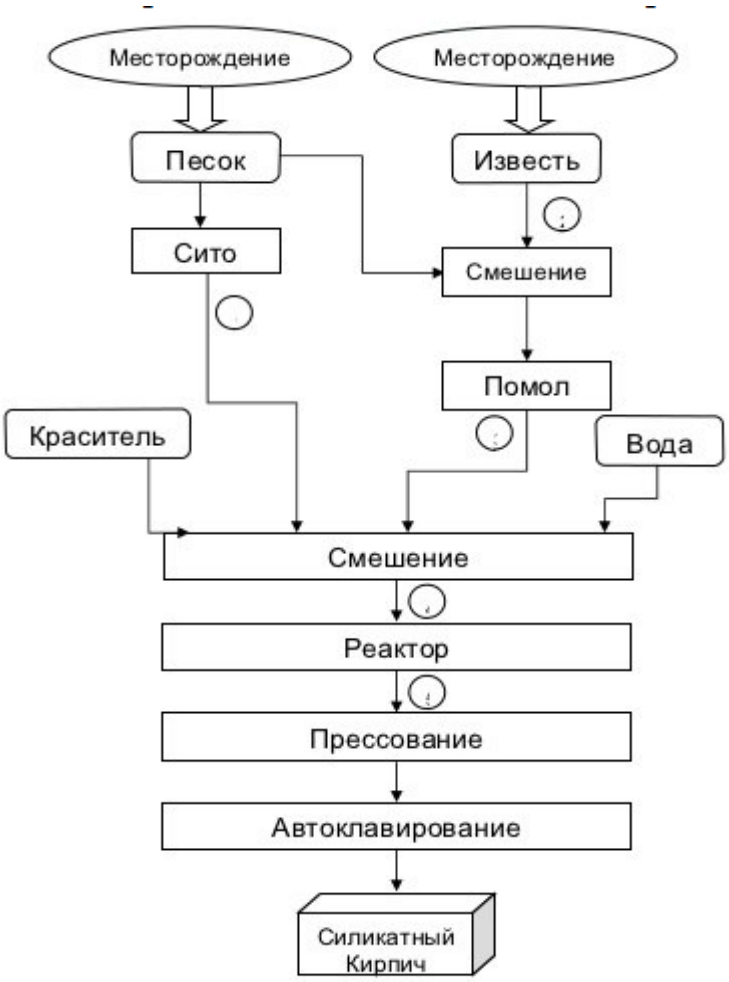


Рисунок 1 – Схема производства силикатного кирпича на ЗАО «Силикатный завод»

Таблица 1 – Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от ЗАО «Силикатный завод»

Наименование вещества	Класс опасности	Масса выбросов	
		т/год	%
Железо (II, III) оксиды	3	0,033863	0,028162258
Марганец и его соединения	2	0,000343	0,000285257
Динатрий карбонат	3	0,001991	0,001655821
Азот (IV) оксид	3	8,527798	7,092166778
Азот (II) оксид	3	1,385749	1,152461986
Углерод (сажа)	3	0,259069	0,215455450
Сера диоксид	3	0,190264	0,158233582
Углерод оксид	4	13,197510	10,975745670
Фториды газообразные	2	0,000382	0,000317691
Бенз(а)пирен	1	$3,12*(10^{-7})$	$2,26*(10^{-7})$
Керосин	4	0,427819	0,355797241
Пыль неорганическая (20-70 % SiO_2)	3	36,861110	30,655644020
Пыль неорганическая (до 20% SiO_2)	3	59,342192	49,352098090
Пыль абразивная	3	0,014400	0,0119758

Всего	120,242491	100

Вода – третья составная часть. В производстве силикатного кирпича воду применяют на всех стадиях производства: при гашении извести, приготовлении силикатной массы, прессовании и запаривании кирпича-сырца, получении технологического пара, который производится в котельных.

В ходе исследования установлено, что технологический процесс производства силикатного кирпича сопровождается поступлением в атмосферный воздух выбросов загрязняющих веществ, качественный и количественный составы которых представлены в таблице 1.

Как видно из представленных в таблице данных, в результате производственной деятельности завода в атмосферный воздух выбрасывается 14 загрязняющих веществ. Общие валовые выбросы предприятия составляют 120,24 тонн в год.

Ранжирование загрязняющих веществ, проведенное по массе выбросов, показывает, что к числу приоритетных загрязняющих веществ в результате деятельности ЗАО «Силикатный завод» можно отнести пыль неорганическую с содержанием оксида кремния (SiO_2) до 20 %, на долю которой приходится 49,35 % выбросов, пыль неорганическую с содержанием SiO_2 20 % - 70 %, доля выбросов которой составляет 30,65 %, а также оксид углерода – 10,98 %, оксиды азота (IV) и азота (II), на выбросы которых приходится соответственно 7,09 % и 1,15 % (рисунок 2).

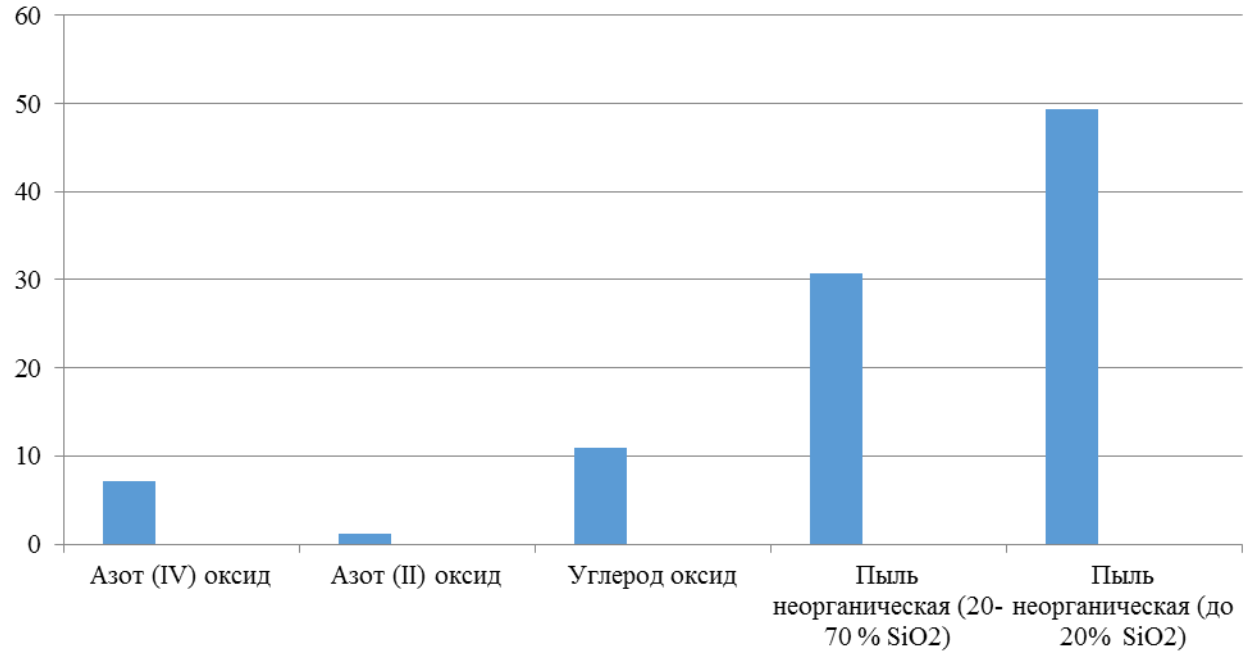


Рисунок 2 – Ранжирование загрязняющих веществ по массе выбросов ЗАО «Силикатный завод»

Таким образом, работа основных и вспомогательных цехов предприятия ЗАО «Силикатный завод» сопровождается выбросами в атмосферу большого

количества пыли и газов, содержащих соединения углерода, азота и других вредных веществ. Количество вредных примесей зависит от содержания их в перерабатываемом сырье и от применяемого технологического процесса.

Для оценки степени воздействия предприятия на атмосферу города используют категорию опасности предприятия (КОП), которая оценивает объем воздуха, необходимый для разбавления выбросов (М) i-го вещества над территорией предприятия до уровня $ПДК_i$ [3].

Категория опасности предприятия (КОП) используется для характеристики изменений качества атмосферы через выбросы, осуществляемые стационарными источниками, с учетом их токсичности.

КОП определяется через массовые характеристики выбросов по формуле:

$$КОП = \sum_{i=1}^{m} КОВ_i = \sum_{i=1}^{m} \left(\frac{M_i}{ПДК_i} \right)^{\alpha_i}, \qquad (1)$$

где m - количество загрязняющих веществ, выбрасываемых предприятием, т/год;

$КОВ_i$ - категория опасности i-го вещества, $м^3/с$;

M_i - масса выбросов i-ой примеси в атмосферу, мг/с;

$ПДК_i$ - среднесуточная предельно – допустимая концентрация вещества в атмосфере населенного пункта, $мг/м^3$;

α_i - безразмерная константа, позволяющая соотнести степень вредности i-го вещества с вредностью диоксида серы.

Нами проведен расчет категории опасности веществ, содержащихся в выбросах предприятия, и проведено их ранжирование по степени токсичности (таблица 3).

Таблица 3 – Категория опасности веществ, содержащихся в выбросах предприятия ЗАО «Силикатный завод»

Наименование вещества	Значения КОВ		Ранг
	$м^3/с$	%	
1	2	3	4
Железо (II, III) оксиды	26,8364275	0,083889	9
Марганец и его соединения	22,2463820	0,069541	10
Динатрий карбонат	1,2622940	0,003946	14
Азот (IV) оксид	6758,279915	21,12587	3
Азот (II) оксид	732,13739	2,288606	4
Углерод (сажа)	164,249746	0,513432	5
Сера диоксид	120,627376	0,377072	6
Углерод оксид	85,111257	0,266051	7
Фториды газообразные	3,157900	0,009871	13
Бенз(а)пирен	49,188497	0,153760	8

Керосин	8,86798	0,027721	12
Пыль неорганическая (20-70 % SiO_2)	11466,18206	35,84241	2

Продолжение таблицы 3

Пыль неорганическая (до 20% SiO_2)	12540,98337	39,20216	1
Пыль абразивная	11,41200	0,035673	11
Всего	31990,54	100	-

Анализ результатов исследования показывает, что категория опасности предприятия ЗАО «Силикатный завод» составляет 31900,54 $м^3$/с, поэтому завод относится к III категории опасности, является умеренно опасным, и размер санитарно-защитной зоны для него составляет 300 метров. Причем, к числу приоритетных загрязняющих веществ и по массе выбросов, и по категории опасности относится пыль неорганическая.

Для оценки экологического состояния территории в зоне влияния предприятия ЗАО «Силикатный завод» нами проведено исследование степени загрязнения снежного покрова

Пробы были отобраны на расстояниях 300 м (на границе санитарно-защитной зоны), 500 м и 1000 м в направлениях, соответствующих преобладающим направлениям ветра (восточное и западное направление).

Нами проведен анализ проб атмосферных осадков на содержание взвешенных веществ, кислотообразующих примесей и тяжелых металлов, рассчитаны значения коэффициентов концентрации загрязняющих веществ и показатель химического загрязнения осадков (ПХЗ, таблица 4, 5).

Таблица 4 –Коэффициенты концентраций загрязняющих веществ в атмосферных осадках на территории, прилегающей к предприятию с восточной стороны

Место отбора проб	Коэффициент концентрации загрязняющих веществ											
	взв. в-в.	Cl^-	HCO_3^-	Mg^{2+}	Ca^{2+}	NH_4^+	HS^-	SO_4^{2-}	Zn^{2+}	Fe^-	Cu^-	ПХЗ
300 м	0,004	4,45	1,78	3,552	2,056	0,00314	6,755	36,69	0,3	1,89	0,00083	57,18
500 м	0,005	6,08	2,27	5,438	2,048	0,00312	5,118	37,20	0,5	2,16	0,00077	60,32
1000 м	0,002	4,6	1,44	2,556	1,876	0,00285	3,97	38,52	0,4	1,90	0,00061	54,86

Таблица 5 – Коэффициенты концентраций примесей в атмосферных осадках на территории, прилегающей к предприятию с западной стороны

Т б о	Коэффициент концентрации загрязняющих веществ

	взвеш. в-в.	Cl^-	HCO_3^-	Mg^{2+}	Ca^{2+}	NH_4^+	HS^-	SO_4^{2-}	Zn^{2+}	Fe^-	Cu^-	ПХЗ

Продолжение таблицы 5

300 м	0,0028	9,391	2,461	4,572	2,856	0,0045	4,921	45,026	0,77	1,830	0,0009	71,06
500 м	0,0044	8,556	2,953	7,428	1,9048	0,0077	3,283	45,549	0,87	2,201	0,0010	71,88
1000 м	0,0029	8,348	2,461	2,856	2,476	0,0042	4,514	55,191	0,68	2,166	0,0010	78,02

Проведенная по показателю химического загрязнения атмосферных осадков оценка экологического состояния территории, находящейся в зоне влияния ЗАО «Силикатный завод», показала, что территория, прилегающая к предприятию с восточной и западной сторон, на всех исследуемых расстояниях относится к территории с чрезвычайной экологической ситуацией, так как ПХЗ изменяется от 54,86 до 78,02 и находится в интервале от 50 до 100.

Таким образом, анализ исследованных проб, отобранных в зоне влияния предприятия с учетом розы ветров в районе исследования и преобладающими направлениями ветра (восточное и западное направления), свидетельствует о том, что прилегающая к предприятию территория испытывает значительные экологические нагрузки загрязняющих веществ, содержащихся в его выбросах.

Для повышения экологичности технологического процесса производства силикатного кирпича на ЗАО «Силикатный завод» необходимо предусмотреть тщательную герметизацию производственных процессов, сопровождающихся пылевыделением, что на 80 % - 90 % гарантирует устранение возможности попадания пыли в окружающую среду. Также необходимо усовершенствование технологических процессов, снижающих образование пыли, и повышение эффективности системы очистки выбросов от взвешенных частиц. Подобный комплекс технологических решений позволяет максимально снизить уровень запыленности атмосферного воздуха и создать благоприятные условия для проживания населения в относительной близости к предприятию.

Список литературы

1.Воробьёв, В.А. Строительные материалы/ В.А. Воробьев. –М.: Панорама, 2000 – 203 с.

2.Хавкин, Л. М. Технология силикатного кирпича / Л. М. Хавкин. –М.: Стройиздат, 1982 – 112 с

3.Разяпов, А. З. Экологический мониторинг урбанизированных территорий / А. З. Разяпов // Проблемы окружающей среды и природных ресурсов. - 2011. - № 8. - С.54-78.

МИНЕРАЛЬНЫЕ ВОДЫ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ БЕЗ СПЕЦИФИЧЕСКИХ КОМПОНЕНТОВ И СВОЙСТВ

Теплякова Е.В.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет»

Минеральные воды широко распространены в пределах Оренбургской области. Определяющую роль в их формировании играют геолого-структурные условия, вещественный состав пород, динамика водообмена, биохимические и другие процессы.

Разнообразие минеральных вод области по степени минерализации, общему химическому составу, микрокомпонентам, радиоактивности позволяет выделить среди них 5 бальнеологических групп и 27 типов, многие из которых по физико-химическим показателям имеют большое сходство с известными типами минеральных вод Российской Федерации. Западная, платформенная часть области, относится к провинции азотных, азотно-метановых и метановых вод артезианских бассейнов. В пределах казанной провинции минеральные воды имеют площадное распространение и подразделяются на три бальнеологические группы.

Воды без специфических компонентов и свойств являются наиболее распространенной бальнеологической группой, лечебное действие которой определяется ионно-солевым составом и минерализацией воды. По химическому составу среди них выделяется 4 основных класса.

Сульфатные воды с минерализацией до 5 г/дм^3 генетически и пространственно связаны с загипсованными акчагыльско-татарскими, верхнеказанскими, нижнеказанско-уфимскими и кунгурскими отложениями. Воды залегают на небольших глубинах от 15 до 91 м вдоль северо-западной границы области. По преобладающим катионам среди них выделяются группы кальциевых вод Краинского типа, натриево-кальциевых и магниево-кальциевых вод Смоленского типа, и смешанных вод Кашинского и Московского типов.

Сульфатно-хлоридные (хлоридно-сульфатные) воды с минерализацией 2 - 5, реже 5 - 15 г/дм^3 в разрезе и по площади занимают промежуточное положение между сульфатными и хлоридными водами. Формируются в областях питания подземных вод акчагыльско-татарских, верхнеказанских, нижнеказанско-уфимских отложение на глубинах 30 - 338 м. Хлоридно-сульфатные воды встречаются в виде двух типов: кальциево-натриевые (Угличские) и смешанные (Ижевские № 1). Сульфатно-хлоридные воды по катионам в основном являются натриевыми и соответствуют Чартакскому, и Каспийскому типам, а трехкомпонентные (смешанные) воды относятся к Хиловскому типу.

Хлоридные натриевые воды с минерализацией 2-35 г/дм^3 формируются в основном в водоносном акчагыльско-татарском комплексе на юге, юго-западе

области и в районе Оренбурга. Глубина залегания вод варьирует от 70 до 260 м. Преимущественным распространением пользуются воды Миргородского и Минского типов с минерализацией 2 - 5 г/дм^3. Воды с минерализацией 5 - 15 и 15 - 35 г/дм^3 проявляются локально в районах Илецкого, Маякского, Боевогорского соляных куполов.

Хлоридные натриевые рассолы с минерализацией более 35 г/дм^3 развиты в областях транзита всех водоносных комплексов. Рассолы с минерализацией 35 - 150 г/дм^3 по генезису являются преимущественно рассолами выщелачивания соляных куполов и региональных пластов каменных солей. Формируются в стратиграфическом диапазоне от акчагыльско-татарских до кунгурских отложений на глубинах порядка 123 - 688 м. Рассолы содержат бром в количестве 7,9 - 133 мг/дм^3. При минерализации 35 - 75 г/дм^3 рассолы соответствуют Ростовскому типу минеральных вод, 75 - 150 г/дм^3 – Сереговскому типу. Крепкие рассолы с минерализацией более 150 г/дм^3 насыщают глубокие части разреза большинства водоносных комплексов и отвечают Соль-Илецкому и Боенскому типам минеральных вод.

Минеральные воды без специфических компонентов и свойств являются гидроминеральной базой для ряда объектов по использованию минеральных вод в Оренбургской области. В пределах Оренбургского месторождения ведется розлив питьевых хлоридных натриевых минеральных вод "Сулак", "Меновой двор". На базе хлоридных натриевых рассолов функционируют бальнеолечебницы в санаториях "Строитель", "Солнечный", "Озон". Розлив питьевых сульфатно-хлоридных минеральных вод ведется также на Бугурусланском месторождении. Розлив сульфатных кальциевых минеральных вод Краинского типа проводится в райцентре Саракташ.

Для расширения действующей санаторно-курортной сети области весьма перспективным является район г. Бузулук на хлоридные натриевые бромные рассолы Вологодского типа, а также район г. Бугуруслан, перспективный на сероводородные воды Усть-Качкинского типа.

Список литературы

1. Вартанян Г. С, Яроцкий Л. А. Поиски, разведка и оценка эксплуатационных запасов месторождений минеральных вод. М.: Недра. ~1972.

2. Воды минеральные природные питьевые. ГОСТ Р 54316-2011 Группа Р18.

3. Географический атлас Оренбургской области. Оренбург, кн. изд-во, 1999.

4. Иванов В. В. Минеральные воды СССР (пояснительная записка к карте минеральных вод СССР масштаба 1:4 000 000). Москва, Министерство здравоохранения СССР. 1974.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ РЕКИ УРАЛ В ПРЕДЕЛАХ Г. ОРЕНБУРГА ПО РЯСКЕ

Узбеков И.Д.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет»

К сожалению, как и многие другие водоемы на нашей планете Земля река Урал испытывает определенные проблемы. В числе главных проблем Урала: заиливание родников, залужение поймы реки и активная хозяйственная деятельность человека по берегам в водоохраной зоне. Экологическую напряженность усиливает трансграничный перенос вредных загрязняющих веществ из Челябинской области, Республики Башкортостан и Республики Казахстан.

Проверить качество воды водоема, можно используя метод экспресс-оценки загрязнения воды с помощью ряски. Эта методика основывается на высокой чувствительности рясковых к загрязнению водоема. Род Ряска включает в себя около девяти видов рясок. Это водное, свободно плавающее, многолетнее травянистое растение. Ряска относится к плавающим пелагическим организмам, то есть обитающие в пелагиали – в толще или на поверхности водоема. Ряску можно встретить повсюду: в лужах, мелких прудах, канавах, запрудах и других хорошо прогреваемых водоемах с пресной, стоячей или медленно текучей, богатой органическими веществами водой. Часто рясковые создают большие скопления – сплавины, сплошь покрывающие поверхность стоячих неглубоких водоемов.

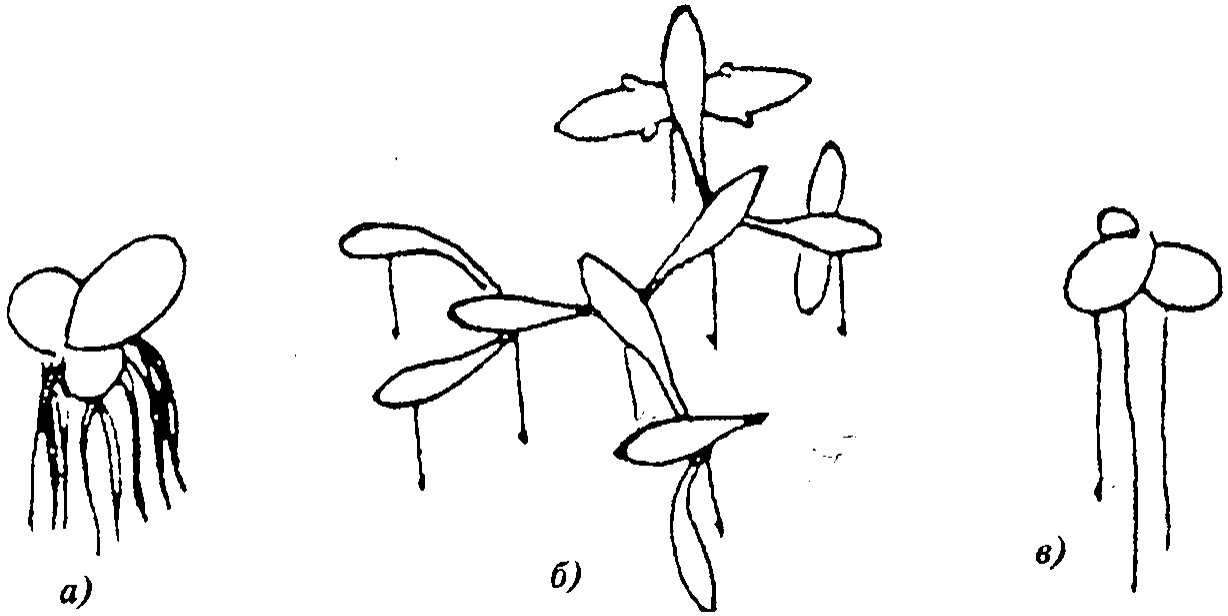
Ряска бывает четырех видов:

- многокоренник обыкновенный (несколько корней на материнском щитке или на крупных дочерних особях, а если корни не развиты, материнский щиток крупный, 5 – 10 мм);
- ряска тройчатая (корень один, щиток вытянутый, на верхушке заостренный);
- ряска горбатая (щиток округлый, с нижней стороны отчетливо выражено вздутие);
- ряска малая (щиток округлый, с нижней стороны вздутия нет).

Тельце ряски многие биологи рассматривают как особую структуру «листо-ветвь», которая не разделена на листья и стебель. Листецы (щитки) у рясковых одиночные или же соединены в небольшие группы, по две или более цепочки короткими или удлиненными ножками, образованными суженной частью листеца. Форма листецов у них может быть округлой, эллиптической, продолговатой. Ряску применяют для очистки воды, так как листецы извлекают из нее и запасают азот, фосфор, калий, поглощают углекислый газ и обогащают воду кислородом. На присутствие загрязняющих веществ ряска реагирует изменением цвета листеца и поэтому может использоваться как индикаторный

организм. Быстрый рост и размножение как раз и приводят к тому, что в них накапливаются разнообразные загрязняющие вещества [1].

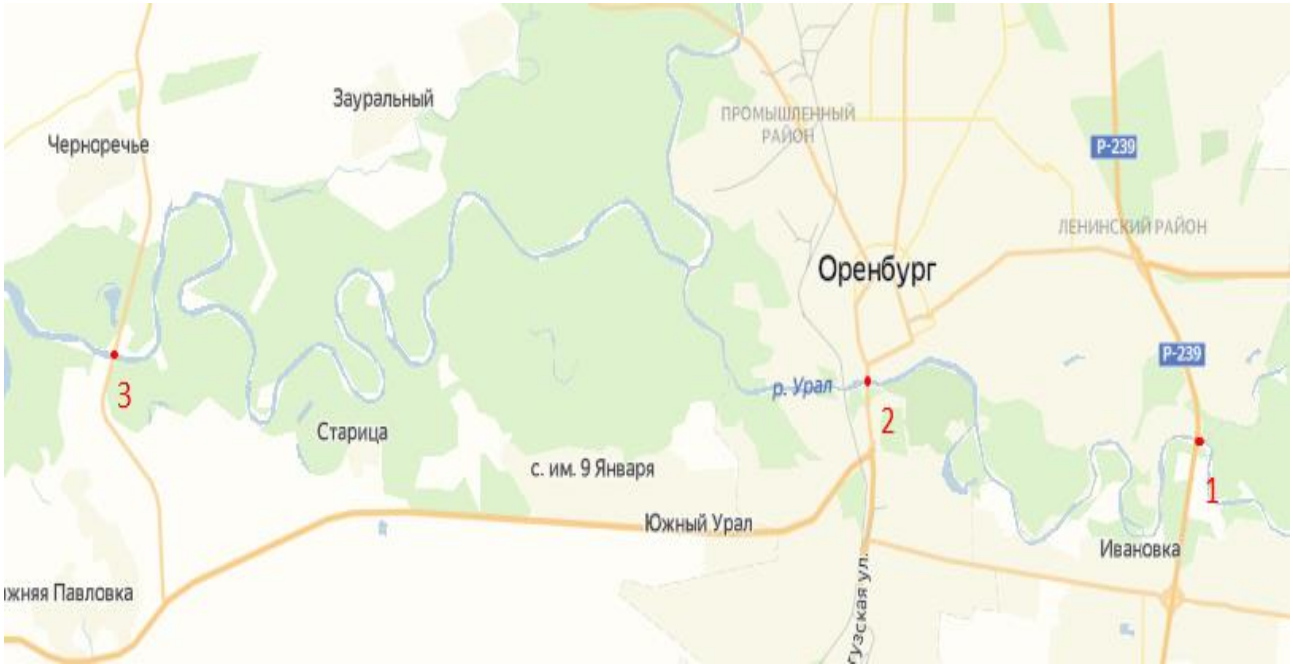
На рисунке 1 представлены три вида ряски.



а) многокоренник обыкновенный; б) ряска тройчатая; в) ряска малая

Рисунок 1 – Виды семейства Рясковые

Представители семейства рясковых были обнаружены в контрольном створе № 2.



Условные обозначения

1 – фоновый створ

2 – район моста Беловки

3 – контрольный створ № 2

Рисунок 2 – Географическое местоположение станций на реке Урал

Рясковые представлены двумя видами: ряска малая и многокоренник обыкновенный. Видовое разнообразие рясковых в контрольном створе № 2 города Оренбурга представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Видовое разнообразие рясковых в контрольном створе № 2 г. Оренбурга

Вид ряски	Количество особей	Общее число щитков	Число щитков с повреждениями
Ряска малая	590	1394	318
Многокоренник обыкновенный	38	130	48

На 0,5 м² отобранной пробы с поверхности водоема обнаружено 590 штук особей ряски малой и 38 штук особей многокоренника обыкновенного. Индекс доминирования ряски малой составляет 94 %, а многокоренника обыкновенного 6 %, следовательно, дальнейшие расчеты по определению класса качества воды будем проводить по доминирующему виду.

У 590 особей ряски малой обнаружено 1394 щитка. Щиток – это листец ряски. Щитки у рясковых одиночные или же соединены в небольшие группы, по 2 или более цепочки короткими или удлиненными ножками, образованными суженной частью листеца. Из 1394 щитка ряски малой – 318 щитков с повреждениями. К видимым повреждениям относятся хлороз (пожелтение) и некроз (черные пятна), которые могут появляться вследствие загрязнения вод в поверхностном водном объекте. Процент щитков с повреждениями в общем количестве щитков составляет 22,8 %, а отношение количества щитков к числу особей равно 2,4 (таблица 2).

Таблица 2 – Результаты проведенных расчетов ряски

Вид ряски	Отношение количества щитков к числу особей	% щитков с повреждениями в общем количестве щитков	Класс качества воды
Ряска малая	2,4	22,8	3 (умеренно-загрязненная)

Таблица 3 – Экспресс-оценка качества воды по ряске

% щитков с повреждениями	Отношение числа щитков к числу особей				
	0 – 1	1,3	1,7	2	больше 2
1	2	3	4	5	6

0	1 – 2	2	3	3	3

Продолжение таблицы 2

% щитков с повреждениями	Отношение числа щитков к числу особей				
	0 – 1	1,3	1,7	2	больше 2
10	3	3	3	3	4
20	3	4	3	3	3
30	4	4	4	4	4
1	2	3	4	5	6
40	4	4	4	3	–
50	4	4	4	3	–
Более 50	5	5	–	–	–
Примечание: 1 – очень чистая; 2 – чистая; 3 – умеренно загрязненная; 4 – загрязненная; 5 – грязная; прочерком обозначены комбинации, встречаемость которых исключается. Столбец 0 – 1 соответствует тем случаям, когда в целой пробе не удалось набрать 30 экземпляров даже наиболее массового вида.					

Согласно критериям оценки, представленным в таблице 3, можно сделать вывод, что вода реки Урал в контрольном створе № 2 города Оренбурга относится к 3 классу качества и характеризуется как умеренно-загрязненная.

Список литературы

1. Филенко О.Ф. Методы биотестирования качества водной среды. – Москва: МГУ, 1989. – 124 с.

УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ КОЛГАНСКОЙ ТОЛЩИ

Фатюнина М.В., Куделина И.В., Леонтьева Т.В.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет»

В данной статье рассматриваются вопросы, связанные с условиями формирования и закономерностями распространения терригенной колганской толщи, расположенной на юго-западном окончании Восточно-Оренбургского структурного выступа.

Колганская толща – это отложения, представляющие собой песчано-алевролитовые прослои в толще карбонатных пород верхнефранско-нижнефаменских отложений девона, но на остальной территории Оренбургской области и ВУП эта толща является преимущественно карбонатной.

Изучением этих отложений занимались разные геологи: С.П. Макарова, Г.Д. Яхимович, И.А. Денцкевич, В.К. Баранов, В.И. Кайдалов и др.

Впервые отложения колганской толщи были вскрыты в 1967 г. И к сегодняшнему времени эти отложения имеют подтвержденную нефтегазоносность на многих месторождениях: Восточно-Ольшанском (пласт $Д_{кт}$), но и на Дачно-Репинском (пласты $Д_{кт}$, $Д_{кт2}$, $Д_{кт3,4,5}$), Донецко-Сыртовском ($Д_{кт1}$, $Д_{кт2}$), Восточно-Долинном ($Д_{кт}$), Вахитовском ($Д_{кт1,}$ $Д_{кт2}$), Кариновском, Западно-Оренбургском поднятии ОГКМ и др.. На этих месторождениях колганские отложения представлены одним, двумя, реже пятью пластами, каждый пласт может содержать до 15 прослоев литологически и зонально неоднородных.

Область распространения колганской толщи ограничена Колгано-Борисовским прогибом, который был образован в позднефранскую эпоху вследствие опускания южной части ВОСП (рисунок 1).

Существует несколько точек зрения на происхождение этой толщи. Так, по данным Г.Д. Яхимович [1], колганские породы являются результатом размыва суши в районе Соль-Илецкого свода и Предуральского прогиба. Эти обломочные породы перемещались в депрессионную зону Муханово-Ероховского прогиба, которая служила во франско-бобриковское время базисом эрозии всей территории Оренбургской области.

В распределении пород проявляется закономерность, заключающаяся в смене в северном направлении грубого материала на мелкозернистый, в свою очередь сам породы представляют собой сложный пестрый разрез взаимопереходов, включений, переслаиваний песчаников, алевролитов, аргиллитов и известняков. При этом постепенно преимущественно гравелитово-песчаный тип разреза сменяется сначала песчаным, алевролитовым, а затем и аргиллитовым.

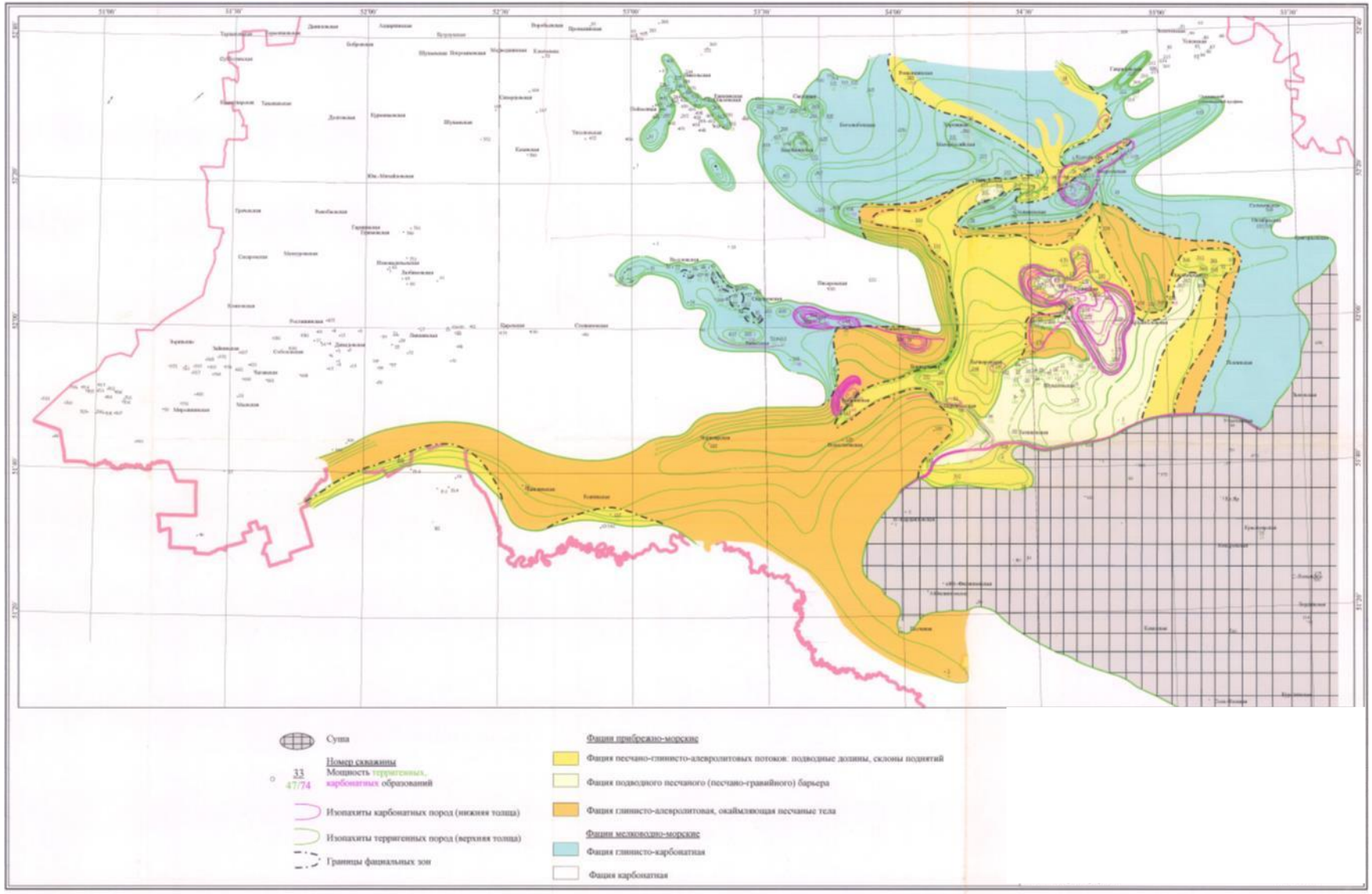


Рисунок 1 -Карта фаций колганской толщи ферхнефранского яруса (Яхимович Г.Д., 2005)

Одновременно увеличивается карбонатность отложений, что в итоге приводит к полному замещению терригенных пород на карбонатные. Изначально колганская толща была выделена и рассматривается до сих пор в объеме песчано-алевритовых коллекторских пород. А вот глины, которые их замещают по простиранию, как правило, не относят к колганской толще, но считают ее возрастным аналогом. Глинистые породы не только завершают терригенное осадконакопление в этот период, но и являются ограничителем для сноса терригенного материала по простиранию и также являются продуктом размыва того же источника сноса, но только перенесенного на более дальние расстояния. Также эти глины являются покрышками для колганских песчано-алеролитовых природных резервуаров.

Теригенный материал продуцировался с зоны воздымания Соль-Илецкого выступа, у которого амплитуда воздымания превысила 1,5 тыс. м в период генеральных перестроек, пульсационно проявившихся от кыновского до раннефаменского времени [2]. Именно этот район и сочлененная с ним часть современного Предуральского прогиба продуцировали терригенный материал, сгруженный на юго-востоке Волго-Уральской антеклизы в облике колганской толщи и разнесенный с ее периферии в виде глин по прилегающим территориям - до линии Покровского-Ташлинского месторождений на западе и Большекинельского вала на севере области. Распределение материала, который сносился с Северо-Прикаспийского горста, вероятно, задерживалось Рубежинско-Уральским прогибом. Помимо крупных источников сноса были и локальные – это возникавшие на короткое время острова, но имеющие незначительную роль в формировании терригенных слоев.

Накопление различного состава пород происходило в условиях мелкого моря, тогда образовывались прослои карбонатов и при быстрой эрозии приподнятой территории, которая была ограничена активным сбросом, в процессе чего образовались галька, гравий и песок.

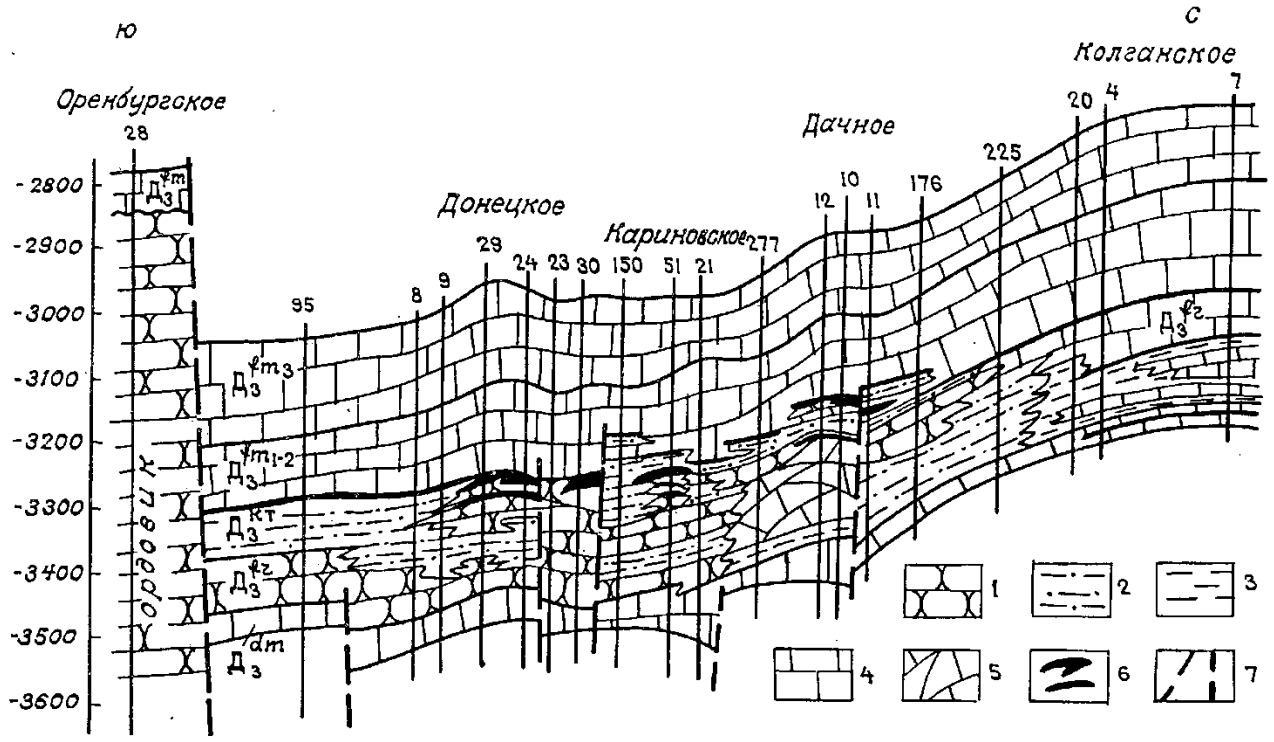
В прибрежной части формировались гравийно-песчаные пляжи, а дальше от берега на подводной аккумулятивной террасе накапливались покровные песчано-алевролитовые осадки. Эти осадки дальше перерабатывались волнами и течениями в бары, пересыпи и пр.

На уже открытых месторождениях колганского бассейна открыты залежи в ловушках структур облекания, тектонических поднятий и береговых рифов (рисунок 2), имеющих многочисленные литологические осложнения.

Неустойчивую обстановку осадконакопления объясняет частая локальная смена пород, которая и создает множество литологических выклиниваний, в связи с этим и не были сформированы протяженные продуктивные и флюидоупорные пласты.

При анализе карты фаций колганской толщи (Яхимович Г.Д., 2005 г.) (рисунок 1) можно сделать выводы, что зона развития фациальных зон колганских пород простирается с юга на север до глубоководной зоны Муханово-Ероховского прогиба.

В истории формирования колганской толщи можно выделить два основных этапа, отвечающих мендымскому (петинскому) и евлановско-ливенскому времени. Мендымское время характеризуется незначительным привносом терригенного материала в окружающий морской бассейн.



1 –песчаники, 2 – алевролиты, 3- аргиллиты, 4- карбонатные породы, 5- рифовые известняки, 6- залежи нефти, 7-тектонические нарушения

Рисунок 2 – Геологический разрез через Колганский нефтегазоносный бассейн [2]

Терригенный материал представлен в основном глинистыми и глинисто-алевролитовыми породами (рисунок 1). Резкое снижение поступления терригенного материала в воронежское время способствовало возобновлению карбонатной седиментации на большей части территории морского развития колганской толщи. На участках активных приразломных зон в пределах относительно глубоководной части шельфа в это время активно формировались одиночные рифовые постройки (Рыбкинская, Дачная, Кичкасская, Репинская, Черноярoвская площади).

В евлановско-ливенское время снос терригенного материала возобновился и имел более интенсивный характер. Толщи терригенного материала характеризуются более значительными мощностями (до 250 м) и представлены песчано-алевролито-глистыми породами. Именно с терригенной толщей данного времени связаны основные продуктивные пласты на месторождениях. Распространение пластов по территории неоднозначное, совершенно не упорядочено и обусловлено фациальным замещением пород (рисунок 1). Например, на Кариновском месторождении продуктивными

являются два верхних пласта Дкт-I,II; на Дачно-Репинском – Дкт-I, Дкт-II, Дкт-III+IV+V; на Донецко-Сыртовском – Дкт-II, и Дкт-III.

В нижнефаменское время снос терригенного материала практически прекратился. Наступило время господства преимущественно карбонатного осадконакопления. Только в нижней части нижнефаменской карбонатной толщи выделены единичные песчано-алевролито-глинистые прослои. Формирование колганской толщи способствовало почти полной нивелировке контрастного подводного рельефа.

Структурно-текстурные особенности пород, слагающих терригенные разрезы колганской толщи, указывают, что их накопление обусловлено проявлением различных процессов. Так часто наблюдаемая градационная слоистость указывает на возможность отложения из зерновых потоков, либо является следствием штормовых процессов.

Оползневые и клиновидные текстуры свидетельствуют о проявлении гравитационных процессов, косая слоистость является отражением наличия течений, горизонтальная слоистость - застойные условия. Наблюдаемый характер соотношений в разрезе пород с различной гранулометрической характеристикой свидетельствует о неравномерном пульсационном характере поступления терригенного материала.

В результате в колганской толще сформировался автономный нефтегазоносный бассейн, который ограничен широким полем глин. И нефтегазоносный потенциал уже подтвержден открытием средних по запасам месторождений на бортах прогиба.

Также большое значение в нефтегазонакоплении данного региона имеют флюидоупры в виде глинистых прослоев в известняках и заглинизированные известняки, которые были образованы одновременно с колганской толщей на ее обрамлении и создающие отличные хорошие покрышки. Эти покрышки участвуют в строении большинства залежей Восточно-Оренбургского структурного выступа, а также юго-восточного района Бузулукской впадины во франских и фаменских карбонатных породах (пласты Дкн, $Дфр_{1-3}$, $Дф_{I-III}$).

Таким образом, накапливание мощной колганской толщи в пределах Колгано-Борисовской палеовпадины произошло в результате размыва Соль-Илецкого свода и сноса материала на север. Колганская толща очень изменчива, слагающие ее терригенные и карбонатные породы характеризуются замещениями и выклиниваниями по латерали. В результате в колганских отложениях образовались пласты $Дкт_{I-IV.}$

Список литературы

1. Яхимович, Г.Д. Колганский нефтегазоносный бассейн и роль тектоники в его формировании/ / Геология и разработка нефтяных и газовых месторождений Оренбургской области. - Оренбург: Оренбургское кн. изд-во, 1998. – С. 72-76.

2. Денцкевич, И.А. Основные этапы истории геотектонического развития в фанерозое юго-восточной окраины Волго-Уральской антеклизы / И.А.

Денцкевич // Геология и разработка нефтяных и газовых месторождений Оренбургской области // Научн.труды ОНАКО.- Оренбург.- 1998.- Вып. 1.-С. 95-102.

АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В ГОРОДЕ НОВОТРОИЦКЕ

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

Оренбургская область является регионом России, обладающим многоотраслевой промышленностью: тяжелой индустрией, горнодобывающей, нефтегазодобывающей с комплексами переработки, машиностроением, сельским хозяйством которые оказывают наиболее значимое влияние на состав атмосферы и экологическую обстановку в целом.

В Оренбургской области пять городов, в которых наблюдается наиболее негативная экологическая ситуация, это: Оренбург, Орск, Новотроицк, Медногорск и Кувандык. В данной статье проведем анализ экологического состояния атмосферного воздуха города Новотроицка.

Общее число выбросов в атмосферу загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников, по области составляет 786,678 тысяч тонн (2018 год). Из них 56,1 тысяч тонн приходится на г. Новотроицк, что составляет 7,1%. Среди городов с наиболее неблагоприятной экологической обстановкой г. Новотроицк по этому показателю стоит на втором месте после г. Оренбурга.

По сравнению с предыдущими годами число выбросов в атмосферу загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников в г. Новотроицке снижается. По сравнению с 2000 годом число выбросов в 2018 году сократилось на 40,1 тысяч тонн, то есть в 1,7 раз (таблица 1, рисунок 1).

Таблица 1 – Выбросы в атмосферу загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников в г. Новотроицке за период с 2000 по 2018 годы [1]

Наименование территории	Выбросы в атмосферу загрязняющих веществ (тысяч тонн)						
	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018
г. Новотроицк	96,2	85,8	82,1	66,5	66,9	60,5	56,1

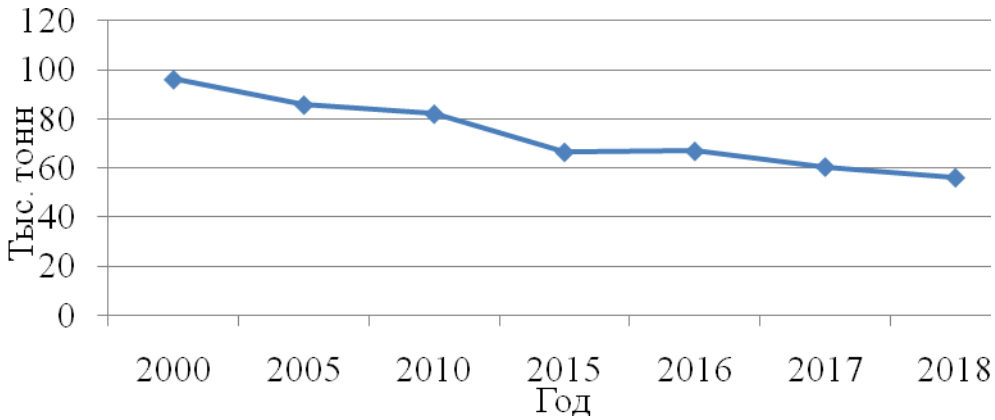


Рисунок 1 – Выбросы в атмосферу загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников в г. Новотроицке за период с 2000 по 2018 годы

Управление Роспотребнадзора по Оренбургской области совместно с лабораторными подразделениями ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Оренбургской области» каждый год организует проведение исследования атмосферного воздуха в городских и сельских поселениях, в зоне влияния промышленных предприятий, вблизи автомагистралей, а также в зоне жилой застройки.

За последние десять лет доля проб атмосферного воздуха, превышающих предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в городе Новотроицке изменялась незначительно. До 2013 года наблюдается тенденция к росту доли проб с превышением ПДК. Начиная с 2013 года, тенденция изменяется в сторону спада (таблица 2, рисунок 2).

Таблица 2 – Доля проб атмосферного воздуха в городе Новотроицке с превышением гигиенических нормативов по содержанию загрязняющих веществ [2,3,4,5]

Наименование территории	Доля проб с превышением ПДК, %									
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
г. Новотроицк	1,1	0,4	0,7	2,3	1,9	0,5	0,4	0,4	0,2	0,3

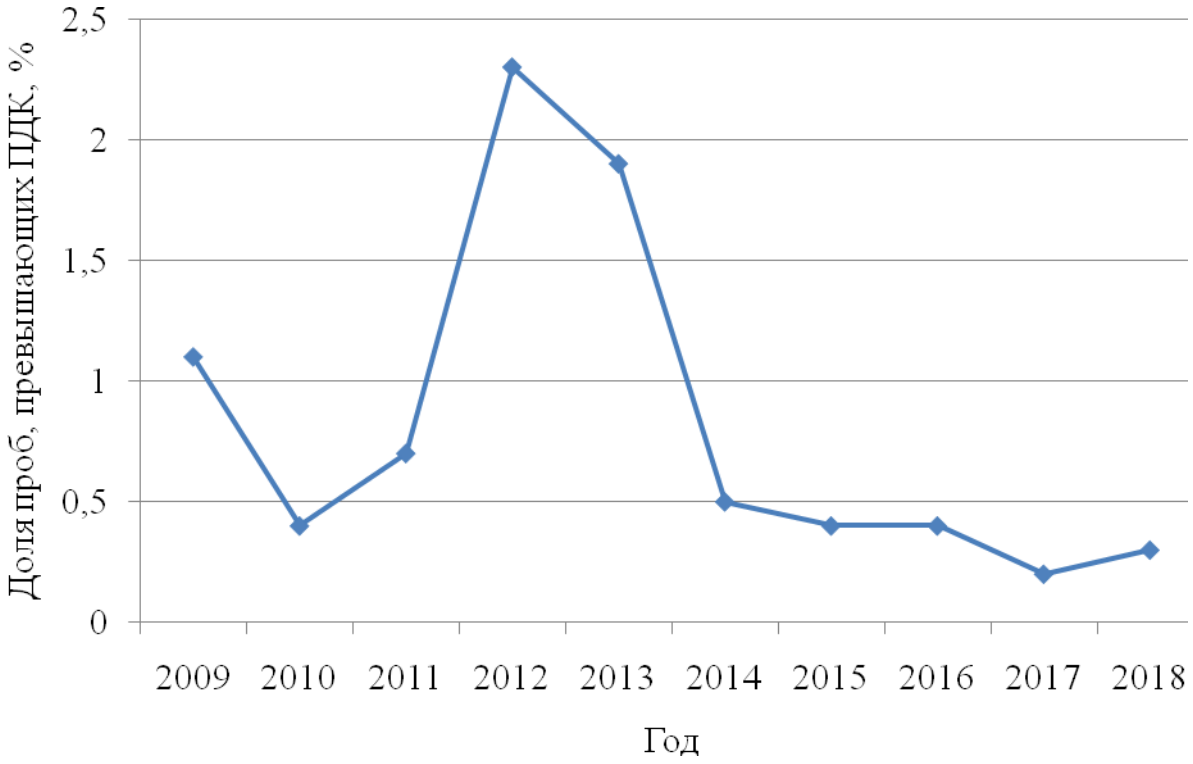


Рисунок 2 – Доля проб атмосферного воздуха в городе Новотроицке с превышением гигиенических нормативов по содержанию загрязняющих веществ

Среди городов Оренбургской области г. Новотроицк по доле проб атмосферного воздуха с превышением гигиенических нормативов по содержанию загрязняющих веществ занимает вторую позицию, уступая г. Орску.

По данным исследований, проводимых управлением Роспотребнадзора по Оренбургской области совместно с лабораторными подразделениями ФБУЗ « Центр гигиены и эпидемиологии в Оренбургской области», в городе Новотроицке в период с 2009 года по 2013 год отмечается рост доли проб атмосферного воздуха с превышением ПДК селитебных территорий с 0 % в 2009 году до 3,2 % в 2013 году. Начиная с 2013 года, наблюдается тенденция к снижению с 3,2 % в 2013 году до 0,07 % в 2018 году с незначительными скачками в 2016 и 2017 годах (таблица 3, рисунок 3).

Таблица 3 – Доля проб атмосферного воздуха с превышением ПДК селитебных территорий по данным маршрутных и подфакельных исследований в городе Новотроицке [2,3,4,5]

Наименование территории	Доля проб с превышением ПДК, %									
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
г. Новотроицк	0	0,3	0,8	1,7	3,2	0,7	0	0,4	0,11	0,07

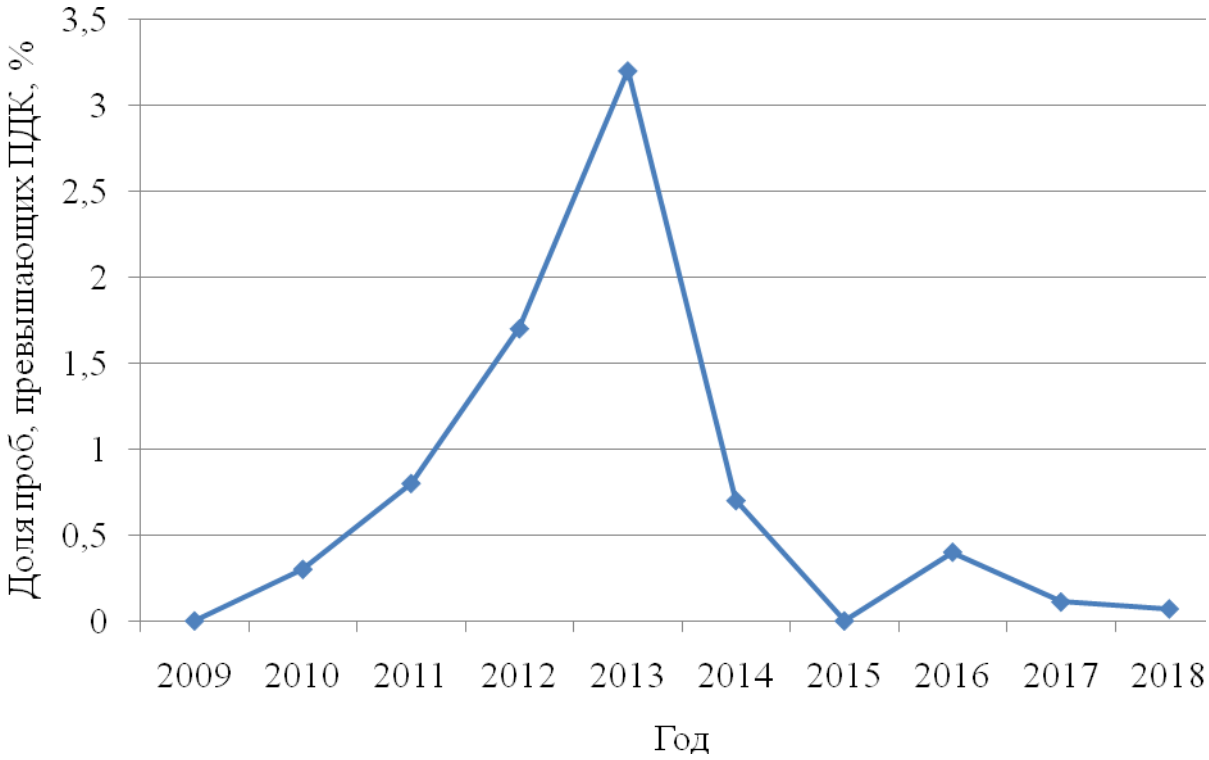


Рисунок 3 -- Доля проб атмосферного воздуха с превышением ПДК селитебных территорий по данным маршрутных и подфакельных исследований в городе Новотроицке

К основным отраслям хозяйственной деятельности, загрязняющим атмосферный воздух в жилой застройке города относятся объекты жилищно-коммунального хозяйства и автомобильный транспорт.

В городе Новотроицке за последние 10 лет выделяются 2012 (2,5 %) и 2018 (3,33 %) годы с достаточно резким ростом доли проб, превышающих ПДК вблизи автомагистралей в зоне жилой застройки в городских поселениях по отношению к предыдущим годам. В периоды с 2009 по 2011 годы и с 2012 по 2017 годы наблюдается тенденция к снижению доли проб с превышением ПДК (таблица 4, рисунок 4).

Таблица 4 – Доля проб атмосферного воздуха с превышением ПДК вблизи автомагистралей в зоне жилой застройки г. Новотроицка [2,3,4,5]

Наименование территории	Доля проб с превышением ПДК, %									
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
г. Новотроицк	1,6	0,9	0,7	2,5	1,4	0	0,6	0,5	0	3,33

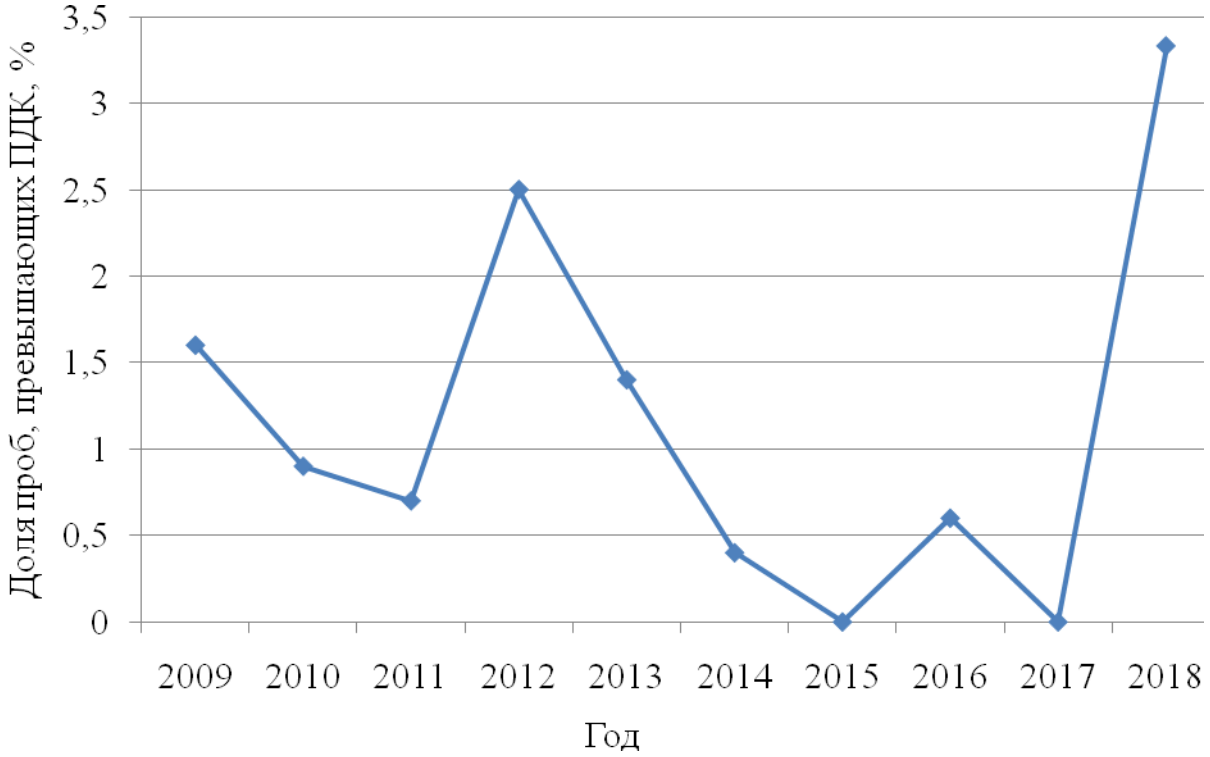


Рисунок 4 – Доля проб атмосферного воздуха с превышением ПДК вблизи автомагистралей в зоне жилой застройки г. Новотроицка

Таким образом, анализ состояния атмосферного воздуха в городе Новотроицке показал, что наблюдалось несоответствие нормативным

требованиям, но стоит отметить, что в последние годы отмечается улучшение ситуации и выбросы вредных веществ в атмосферу, в основном, сокращаются.

Список литературы

1. Статистический ежегодник Оренбургской области. 2018 – Оренбург, 2018. Режим доступа: http://orenstat.old.gks.ru

2. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Оренбургской области в 2018 году» - Оренбург, 2019. Режим доступа: http://56.rospotrebnadzor.ru/docs/documents/gosdoklad/gosdoklad2019.pdf

3. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Оренбургской области в 2016 году» - Оренбург, 2017. Режим доступа: http://56.rospotrebnadzor.ru/docs/documents/gosdoklad/gos_doklad_2017.pdf

4. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Оренбургской области в 2013 году» - Оренбург, 2014. Режим доступа: http://56.rospotrebnadzor.ru/docs/documents/gosdoklad_2014.pdf

5. Государственный доклад «О санитарно-эпидемиологической обстановке в Оренбургской области в 2010 году», - Оренбург, 2011. Режим доступа: http://56.rospotrebnadzor.ru/docs/documents/gosdoklad_2011.pdf

ГИДРОКСОКАРБОНАТ МЕДИ В РУДНИКАХ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

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

Урал является одной из крупнейших палеозойских колчеданоносных провинций мира. Наиболее продуктивный уровень колчеданообразования - карамалыташский (средний девон), в месторождениях которого сосредоточено 76-78% запасов. Колчеданные руды Урала являются производным субмаринных осадочно-вулканогенных базальтоидных формаций ранних стадий эвгеосинклинального развития; это одно из наиболее ранних рудных образований в тектономагматическом процессе одного цикла. Здесь сосредоточено около 20.6% запасов колчеданных руд, содержащих около 25% запасов меди. [3]

Малахит ($Cu_2CO_3(OH)_2$) по химическому составу представляет основную медную соль угольной кислоты (или основной безводный карбонат меди). Образуется в зоне окисления коры выветривания медных руд, залегающих в известняках или доломитовых и известковых сланцах. Химически сильные подземные воды пропитывают медный колчедан, разрушают его и забирают у него медь, соединяя ее с угольной кислотой соседних известняков. В породе в результате растворения минералов остаются поры и пустоты, которые малахит не всегда заполняет полностью, создавая почковидные сферолиты, наиболее распространенные на Урале. Кроме этого, малахит образует натечные, гроздевидные, радиально-лучистые агрегаты, землистые массы, налеты. Типичны псевдоморфозы по азуриту, куприту, самородной меди, а также по таким минералам, как атакамит, кальцит, халькопирит. Малахит в виде включений или примазок «медной зелени» часто встречается в зонах окисления медных месторождений. [2]

Существуют две версии происхождения название одного из красивейших самородков – малахита и обе они берут свое начало из греческого языка. Согласно первой версии, малахит получил своё название от греческого слова «маляхэ», мальва – зелёный цветок. Вторая версия гласит, что название происходит от слова «малакос» – мягкий. И действительно, камень отличается хрупкостью и неустойчивостью к внешним воздействиям. Даже осаждение пыли приводит к потере цвета и потускнению.

По физическим свойствам малахит относится к карбонатам. Он обладает скорлуповатым, раковистым, неровным изломом; тусклым шелковистым блеском, имеет явную спайность. Зеленый цвет обусловлен наличием в минерале ионов меди. Твердость самоцвета по шкале Мооса равна 3,5-4. Плотность варьируется от 3,9-4,1 г/см³. [4]

Уральский малахит разделяется на два вида – бирюзовый и плисовый.

Первый наиболее распространен и ценен. Бирюзовый малахит обладает концентрически-зональным внутренним строением. Его рисунок характеризуется вытянутыми, асимметричными окружностями и полосами, создающими уникальные изгибы светлых и тёмных областей зелёного цвета различных оттенков (от бирюзы до изумрудного).

Плисовый или атласный малахит имеет радиально-лучистое строение, характеризуется более темными оттенками и шелковистым блеском. Плисовая разновидность малахита отличается хрупкостью, поэтому плохо поддается обработке, а следовательно, является менее ценной.

Изделия из малахита известны начиная с эпохи неолита. Так, например, при раскопках Иерихона были обнаружены малахитовые бусы, возраст которых около 9 тысяч лет. До начала 18 века его находили лишь в форме отдельных самородков. Расцвет малахитового дела в России начался с 1702 года, когда было открыто первое уральское малахитовое месторождение – Гумешевское, расположенное в Свердловской области, в 60 км к юго-западу от Екатеринбурга. На новый уровень уральские медные рудники вышли после открытия в 1722 году Меднорудянского месторождения около Нижнего Тагила. После революции 1917 года добыча малахита заметно сократилась. В основном это было связано с истощением главных российских месторождений.

В Оренбургской области в настоящее время известно 2 месторождения малахита – Осеннее медноколчеданное месторождение и Каргалинские рудники. Первое еще разрабатывается, второе же было закрыто в начале XX века.

Рудное поле Осеннего медноколчеданного месторождения расположено на восточном склоне Южного Урала в Домбаровском районе Оренбургской области, в 15 км к северу от поселка Домбаровский. Приурочено к центральной части Джаилганской вулкано-тектонической структуры.

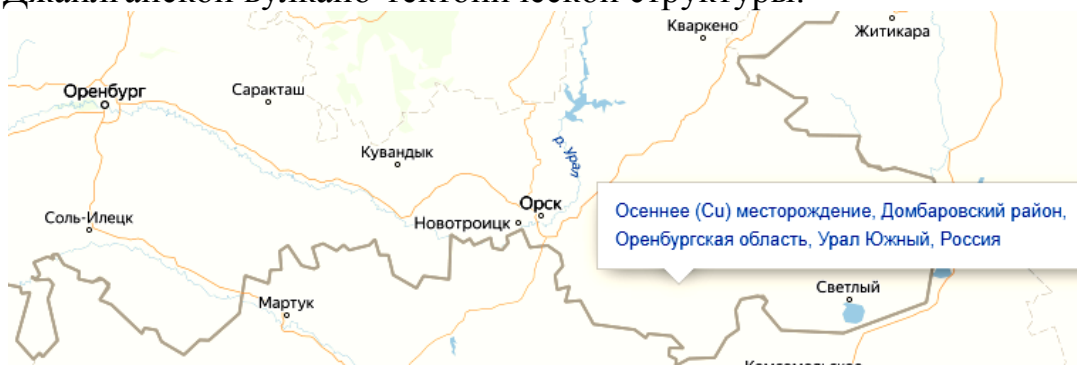


Рисунок 1 – Осеннее медноколчеданное месторождение

В геологическом строении рудного поля принимают участие вулканогенные, интрузивные, метаморфические породы палеозоя (карамалыташский уровень), в течение которой сформировано около 80 % запасов колчеданных руд; кора выветривания мезозоя и маломощный покров рыхлых отложений кайнозоя. Рудные тела месторождения представляют собой сложные неправильные линзы с резкими изменениями мощностей до 50-60 м. Руды месторождения характеризуются высокими содержаниями меди, а также

попутного кобальта. Главные рудные минералы – пирит, халькопирит, сфалерит и пирротин. [3,5] Малахит является второстепенным минералом, образуя псевдоморфозы по халькопириту. В настоящее время разведочные и добычные работы в верхних горизонтах, где могут быть скопления малахита, затруднены работами по добыче руд, ведущимися на большей глубине. Однако, лицензия на разработку месторождения получена до 2023 года, а следовательно, существует вероятность нахождения его новых залежей.

Каргалинские рудники расположены примерно в 50 км северо-западней Оренбурга, в верхновьях реки Каргалка, в районе населенных пунктов Комиссарово и Уранбаш.

Рисунок 2 – Каргалинское месторождение

В районе Каргалинских рудников наиболее интенсивное оруденение расположено на различных стратиграфических уровнях надсоленосных позднепермских отложений и обладает определенной латерально-вертикальной зональностью. Она выражена омоложением рудоносных уровней в южном направлении. Меденосными являются верхнеказанские и татарские отложения, представленные, главным образом, мергелями и различными песчаниками, алерволитами. [3] Среди рудных минералов, кроме преобладающих малахита и азурита, встречаются халькопирит, пирит, ковеллин, халькозин, куприт, самородная медь, магнетит, гематит и лимонит.[5] Эти рудники начали разрабатывать в бронзовом веке с конца IV - начала III тысячелетия до нашей эры. Во второй половине II тыс. до н.э. по неизвестной причине рудники были заброшены. Добывать руду вновь стали только в середине XVIII века в эпоху Российской империи. Считается, что последняя медь на рудниках была добыта в 1913 году, после чего рудники вновь были заброшены. Однако бытует мнение, что в рудниках еще располагаются залежи медной руды. Несмотря на то, что уже сейчас региональные власти рассматривают проект о присвоении значительной части Каргалинских рудников статуса ландшафтно-археологического заповедника, возобновление горных работ по добыче руды на отдельных участках Каргалинского рудника является вполне реальным. Некоторые из них, не принадлежащие территории будущего заповедника, (например, Дмитриевский) планируется выставить на аукцион, где будут

продаваться лицензии на право эксплуатации. А значит, существует вероятность обнаружения в этой местности залежей малахита.

Опираясь на вышесказанное, можно сделать следующий вывод. В обозримом будущем отыскание новых залежей Оренбургского малахита может стать вполне реальным. Однако, для этого на территории региона необходимо проведение комплекса масштабных геологоразведочных работ с привлечением специалистов различного профиля. Естественно, хочется верить, что настанет новый век добычи этого самоцвета, ведь уральский малахит является не только рудой для получения меди, но и наикрасивейшим поделочным камнем, который по достоинству оценен во всем мире.

Список литературы

1. А.А. Чибилев Природное наследие Оренбургской области: учебное пособие. – Оренбург: Оренбургское книжное издательство, 1996. – С. 384.

2. Горная энциклопедия [Электронный ресурс]: Уральский малахит – прошлое, настоящее, будущее. – Режим доступа: http://news-mining.ru/analitika/uralskiy_malakhit__proshloe_nastoyaschee_buduschee/ (дата обращения: 23.11.2019).

3. Контарь Е. С. Геолого-промышленные типы месторождений меди, цинка, свинца на Урале (геологические условия размещения, история формирования, перспективы): научная монография – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2013. – 199 с.

4. Легенды и истории Урала [Электронный ресурс]: Происхождение малахита и его месторождения. – Режим доступа: http://malachite-ural.ru/legendyi-i-istorii-urala/proishozhdenie-malahita/ (дата обращения: 23.11.2019).

5. Минералы и месторождения России и стран ближнего зарубежья [Электронный ресурс]: – Режим доступа: https://webmineral.ru/deposits/item_sublocations.php (дата обращения: 23.11.2019).

6. Мусихин Г.Д. Палеонтологическая изученность Каргалинских рудников // Вопросы степеведения. Т. I. – Оренбург: Печатный дом Димур – 1999. – С. 88.

7. Российский федеральный геологический фонд [Электронный ресурс]: – Режим доступа: https://www.rfgf.ru/license/itemview.php (дата обращения: 21.11.2019).

ПЕРСПЕКТИВЫ ОСВОЕНИЯ ЗОНЫ ОКИСЛЕНИЯ БУРУКТАЛЬСКОГО УЛЬТРАОСНОВНОГО СИНКЛИНОРИЯ

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

Зауральское поднятие в пределах Оренбургской области, то есть между широтными течениями рек Тобол и Буруктал, представлено с запада на восток: Кундыбаевским антиклинорием, Буруктальским синклинорием, Айкенским антиклинорием, Денисовским мегасинклинорием. Поскольку район характеризуется весьма слабой обнаженностью, то основные данные о его структуре были получены с применением геофизических, дистанционных методов и большого объема бурения. Наиболее интенсивно территория изучалась в 1960-1970-е гг. в связи с поисками месторождений силикатного никеля и хризотил-асбеста, а также при геолого-съемочных работах. [1]

На фоне этого нижнепалеозойского складчатого основания отчетливо выделяется Буруктальский синклинорий, обрамленный тектоническими нарушениями меридионального направления. В пределах Оренбургского Зауралья устанавливается южное центриклинальное замыкание этой структуры.

Для Буруктальского синклинория характерно значительное развитие базальтоидного магматизма, осадочных отложений франского яруса, молассовой толщи фаменского яруса верхнего девона, гипербазитовых интрузий, размещенных по периферии синклинория и залечивающих наиболее глубинные разломы. Таким образом, границы синклинория четко определяются тектоническими факторами, составом осадочных, вулканогенных и интрузивных образований. Это отразилось и на металлогении площади, соответствующей синклинорию и в целом района (рисунок 1).

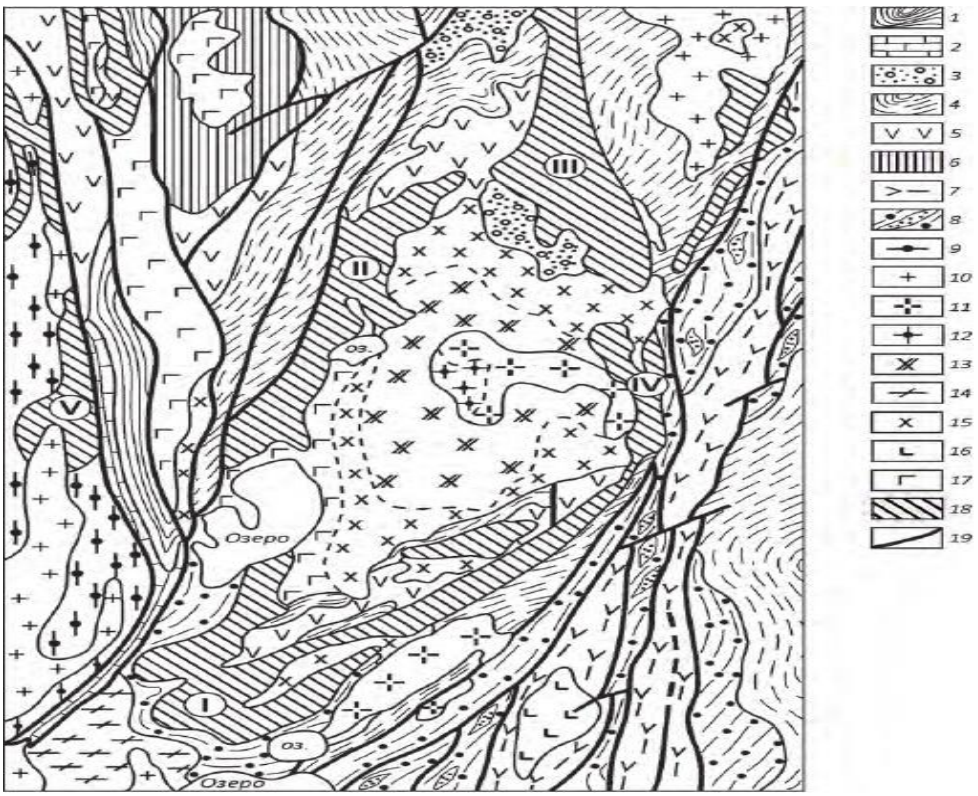


Рисунок 1 - Геологическая карта Буруктальского рудного района [4] гипербазитовые массивы: I – Буруктальский, II – Карашакольский, III – Аккаргинский, IV– Коскольский, V - Карасуйский. 1 – углеродистые сланцы; 2 – мраморы нижнего карбона; 3 – песчаники и конгломераты верхнего девона; 4 – глинистые сланцы и песчаники верхнего девона; 5 – андезитовые, андезит-дацитовые порфириты и лавобрекчии среднего девона; 6 – отложения ордовика и нижнего силура нерасчлененные; 7 – зеленые сланцы ордовика и нижнего силура; 8 – кристаллические сланцы и гнейсы ордовика и нижнего силура с линзами кварцитов; 9 – докембрийские гнейсы и амфиболиты; 10 – граниты; 11 – плагиограниты; 12 – кварцевые моноциты; 13 – кварцевые диориты; 14 – гранодиориты; 15 – диориты, диоритовые порфириты габбро; 16 – габбро-диабазы; 17 – габбро-диориты; 18 – гипербазиты; 19 – разрывные тектонические нарушения

Основной характерной чертой, является линейная вытянутость массивов гипербазитов в меридиональном направлении. Такая форма в плане обусловлена приуроченностью массивов к зонам долгоживущих глубинных разломов.

Наиболее крупные из них Аккаргинский, Буруктальский и Карашакольский размещены по периферии Буруктальского синклинория.

Все они приурочены к глубинным нарушениям: Карашакольский - к Карашакольскому разлому. Буруктальский и Аккаргинский – к Джетигаринскому. Западная и восточная ветви Буруктальского массива имеют пластинообразную форму и круглые углы падения (60-70°). Падение направлено к осевой зоне синклинория. Собственно Буруктальский массив имеет изометричную форму, обусловленную приуроченностью к зоне

сочленения Карашакольского и Джетигаринского разломов и пологое падение под массив южного контакта. Поэтому, Буруктальский массив занимает межформационное положение и контактирует с одной стороны с породами нижнего палеозоя, с другой со среднедевонскими и верхнедевонскими образованиями. Карашакольский и Аккаргинский массивы характеризуются крутыми углами падения контактов и их осложнением разрывной тектоникой. Относительно спокойная обстановка наблюдается лишь в западном контакте Аккаргинского массива, где удается встретить интрузивные взаимоотношения гипербазитов с вмещающими породами. По данным геофизических и геологических исследований западный контакт Аккаргинского массива имеет западное падение под углом не более 45-50°. Возраст перечисленных массивов относится к верхепалеозойской эпохе. Внедрение гипербазитов происходило на заключительных стадиях среднедевонско-раннетурнейского тектоно-магматического этапа, этапа, точнее – в послефранское время. Об этом говорит интрузивный характер западного контакта Аккаргинского массива с фаунистически охарактеризованными отложениями франского яруса, наличие в последних даек серпентинитов. Наличие серпентинитов в туфоконгломератах, лежащих в верхней части разреза вулканогенной толщи среднего девона, свидетельствует о возможном существовании и более древних гипербазитов, частично попавших в сферу размыва к концу девона. [3]

Располагались эти породы очевидно в тех же зонах глубинных разломов. Мы не исключаем возможности и «холодного» внедрения некоторых массивов.Иными словами, есть вероятность, полихронности массивов.

Верхним возрастным пределом, по нашему мнению, является средний визе, поскольку все гипербазитовые массивы прорываются диоритами и гранодиоритами с абсолютным возрастом в 330 миллионов лет.

Ультраосновные породы массивов рассматриваемого района представлены высокомагнезиальными разновидностями, их относительная железистость варьируется в пределах 10-12% и только единичные анализы показывают более высокие значения. В ультраосновных массивах пород отмечены высокие содержания никеля и хрома (>1000 г/т), концентрации кобальта на порядок ниже (66-150 г/т). Далее следует (в г/т): ванадий 20-75, стронций 31-56, медь и цинка до 50 г/т.

Основными разновидностями гипербазитов района являются серпентинизированные в различной степени дуниты, перидотиты и пироксениты. Наиболее распространены первые две группы пород и серпентиниты по ним. Пироксениты значительны поля занимают в пределах Карашакольского массива и являются, по нашему мнению, результатом воздействия на Карашакольские гипербазиты Коскольской габбро-диорит-гранодиоритовой интрузии. [2]

Ультраосновные массивы сложены преимущественно перидотитами. На долю дунитов выпадает около 30% и пироксенитов 10% их площади.

В зависимости от первоначального состава породы выделяются собственно дуниты (92-93% оливина и 4% пироксена) и пироксеновые

оливниты (81,2% оливина, 16,2% пироксена). Кроме того, в породах присутствуют магнетит, бастит, тальк, хлорит, хромшпинелид, хромит, карбонат, брусит, тремолит.

Основными разновидностями серпентина являются хризотил и антигорит. Среди серпентинитов выделяются хризотиловые, хризотил-антигоритовые и антигоритовые разности. В менее серпентинизированных дунитах сохраняются зерна оливина. Его серпентинизация начинается с замещений по трещинам антигоритам и хризотилом. Хризотилу сопутствует серпофит.

Образование этих пород мы связываем с заключительной фазой становления интрузий, однако, не исключаем возможности и метасоматического происхождения в ослабленных зонах, особенно пегматоидных разностей.

Взаимоотношения охарактеризованных разностей гипербазитов весьма сложны. С одной стороны намечается последовательность: дунит-перидотит-пироксенит. С другой, имеются полосчатые гипербазиты, где трудно представить себе обычные инъекции перидотитов в дунит или наоборот. Не вызывает сомнений лишь более молодой возраст пироксенитов. Выяснение фазности становления массивов гипербазитов еще больше усложняется интенсивной серпентинизацией и возможной полихронностью некоторых массивов.

Таким образом, выделенные массивы гипербазитов, несут в себе основные скопления никеленосных кор выветривания и магматическое месторождение хромитов.

Список литературы

1. Варлаков А.С. Петрография, петрохимия и геохимия гипербазитов Оренбургского Урала. М.: Наука, 1978. – С. 240.

2. Дубинин, В.С. Магматические Формации Буруктальского рудного района и их металлогения / В. С. Дубинин. Фонды Уральского института геологии и геохимии РАН. 1972. – С. 76-89.

3. Никитин К.К. Древняя кора выветривания Буруктальского массива ультраосновных пород / Труды ИГЕМ АН СССР. – М., 1962. – Вып. 69.

4. Савельев Д.Е. Геологическое строение и состав ультрамафитов Аккаргинско-Буруктальского района (Южный Урал) / Отечественная геология .М: Центральный научно-исследовательский геологоразведочный институт цветных и благородных металлов. 2017 – Вып. 4. – С. 54-63.

АТТЕСТАЦИЯ ЭКСПЕРТОВ В ОБЛАСТИ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Чирков Ю. А. д-р техн. наук, доцент,
Кушнаренко В. М. д-р техн. наук, профессор,
Пояркова Е.В. д-р техн. наук, доцент,
Клещарева Г. А., канд. техн. наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Эксперт в области промышленной безопасности - физическое лицо, аттестованное в установленном Правительством Российской Федерации порядке, которое обладает специальными познаниями в области промышленной безопасности, соответствует требованиям, установленным федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности, и участвует в проведении экспертизы промышленной безопасности (ЭПБ). ЭПБ проводится в порядке, установленном федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности, на основании принципов независимости, объективности, всесторонности и полноты исследований, проводимых с использованием современных достижений науки и техники [1-3].

Получение квалификационного удостоверения эксперта в области промышленной безопасности осуществляется по результатам квалификационного экзамена специалистов в соответствии с действующими правилами [4-6].

Квалификационный экзамен проходит поэтапно:

первый - компьютерное тестирование;

второй - решение ситуационных задач после положительного тестирования;

третий этап - устное собеседование на прохождение аттестации эксперта первой или второй категории, которое может быть назначено не позднее 10 рабочих дней с момента сдачи второго этапа квалификационного экзамена.

В ходе компьютерного тестирования заявителю необходимо ответить за 150 минут на двести вопросов, отобранных из общей базы вопросов методом случайной выборки по заявленной области аттестации.

Результат компьютерного тестирования признается положительным, если заявитель, претендующий на прохождение аттестации ответил верно на необходимое количество вопросов для соответствующей категории, но не менее чем на сто семьдесят вопросов.

В настоящее время заявители, претендующие на эксперта 1 или 2 категории и ответившие не менее чем на 170 вопросов компьютерного тестирования, но не набравшие необходимого количества верных ответов, допускаются ко второму этапу квалификационного экзамена. В ходе которого

они вправе претендовать на присвоение категории, соответствующей количеству правильных ответов компьютерного тестирования.

На втором этапе заявителю необходимо решить четыре ситуационные задачи. Время решения ситуационных задач составляет 3 часа (180 минут). Набор ситуационных задач второго этапа экзамена, представленный в электронном виде, формируется случайным образом. Если кандидат на 1 категорию эксперта решит верно 3 задачи из 4, то ему дадут допуск к третьему этапу (собеседование) с возможностью присвоения второй категории. В случае решения лишь 2-х задач экзаменующийся получит право в течение 3-х рабочих дней обратиться в Ростехнадзор для присвоения ему 3 категории. Для заявителей, претендующих на получение аттестации эксперта третьей категории, результаты проведения квалификационного экзамена оформляются протоколом заседания аттестационной комиссии после компьютерного тестирования и решения ситуационных задач.

Соискатель должен уметь применять законы, правила и другие нормативно-технические требования, относящиеся к опасным производственным объектам, позволяющие работать с учетом и пониманием требований, которые применимы к данному опасному производственному объекту.

Третий этап (собеседование) начинается с объявления результатов заявителя по итогам компьютерного тестирования и решения ситуационных задач.

В ходе собеседования члены аттестационной комиссии задают заявителю вопросы в соответствующей области аттестации, связанные с требованиями, установленными законодательными и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации в области промышленной безопасности, вопросы по экспертизам в области промышленной безопасности, в осуществлении которых участвовал заявитель, а также вопросы по компьютерному тестированию и ситуационным задачам.

Результат проведения квалификационного экзамена оформляется протоколом заседания аттестационной комиссии.

После обработки базы данных сайта Центрального аппарата Ростехнадзора Российской Федерации прохождения квалификационного экзамена по аттестации экспертов в области промышленной безопасности на рисунке 1 представлены результаты компьютерного тестирования за пять лет действия Постановление Правительства Российской Федерации и приказов Ростехнадзора [4-6]. Пройти первый этап аттестации на эксперта получается со второй попытки.

Второй этап аттестации - решение ситуационных задач после положительного тестирования, преодолевают опять только половина заявителей. Ситуацию улучшает однократная возможность повторного решения задач без прохождения первого этапа (рисунок 2).

Третий этап - устное собеседование с комиссией Ростехнадзора Российской Федерации за все время аттестации экспертов не преодолели 15 человек.

Всего аттестовано экспертов в области промышленной безопасности 8430 человек. На рисунке 3 показано соотношение экспертов 1, 2 и 3 категорий.

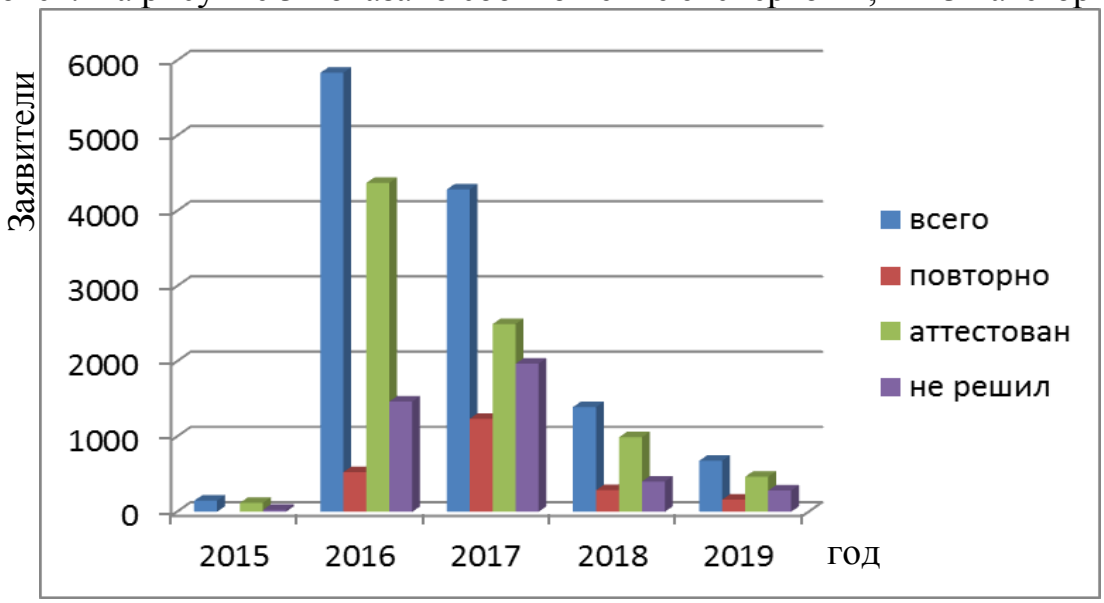


Рисунок 1 – Результаты компьютерного тестирования

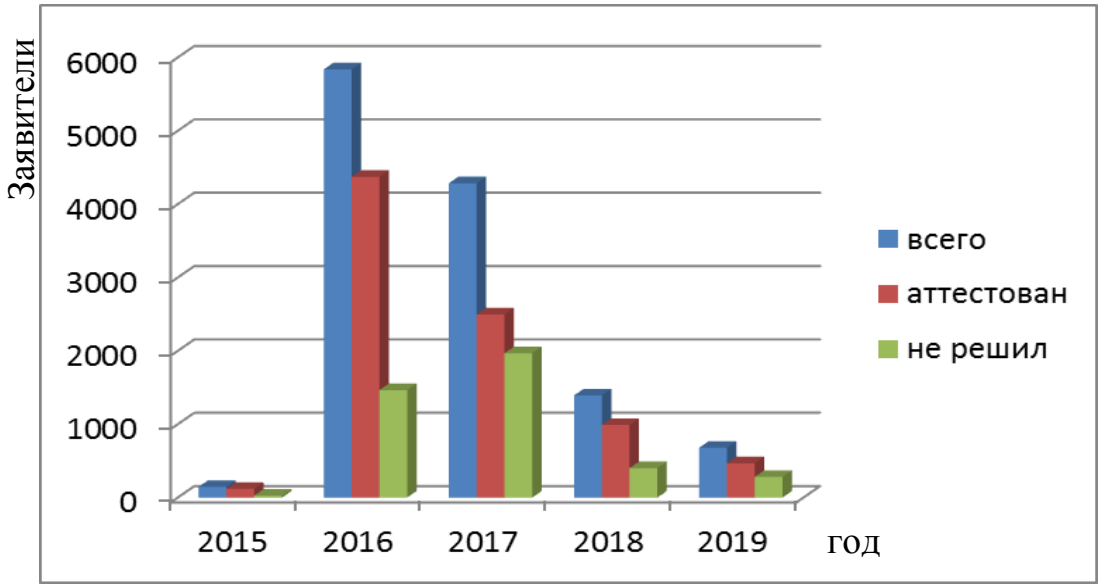


Рисунок 2 – Результаты решения ситуационных задач

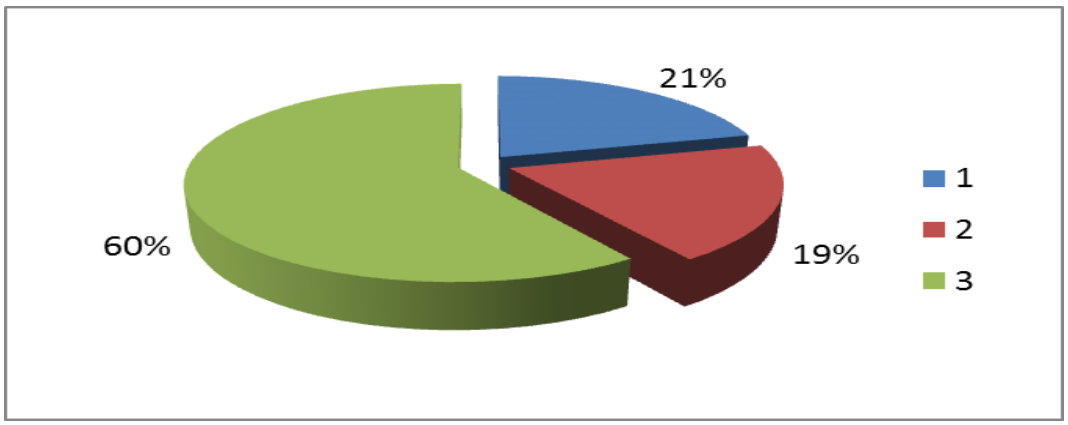


Рисунок 3 – Соотношение экспертов 1, 2 и 3 категорий

Пройти квалификационный экзамен на эксперта в области промышленной безопасности трудно, и повторную попытку аттестации можно осуществить по заявлению в Ростехнадзор только через два месяца. Аттестоваться на эксперта третьей категории получается, как правило, со второй и третьей попытки. На эксперта второй и первой категории необходима специальная подготовка в специализированных учебных центрах.

Список литературы

1. Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (с изменениями).

2. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением». Утв. приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25 марта 2014 г. №116.

3. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности». Утверждены приказом Ростехнадзора от 14 ноября 2013 г. N 538, зарегистрированы Минюстом России 26 декабря 2013 г. № 30855(с изменениями на 9 марта 2016 года).

4. Постановление Правительства Российской Федерации от 28 мая 2015 г. № 509 «Об аттестации экспертов в области промышленной безопасности».

5. Приказ Ростехнадзоадзора от 19 августа 2015 г. № 328 «Об утверждении Требований к проведению квалификационного экзамена по аттестации экспертов в области промышленной безопасности» (зарегистрировано в Минюсте России 08.10.2015 № 39220).

6. Перечень областей аттестации экспертов в области промышленной безопасности. Приказ Ростехнадзора «Об утверждении перечня областей аттестации экспертов в области промышленной безопасности от 9 сентября 2015 г. № 355.

ВЛИЯНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА НА РИСК ВОЗНИКНОВЕНИЯ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ

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

При анализе данных Ростехнадзора от 60 до 90 % несчастных случаев происходит по вине пострадавших работников (рисунок 1). Поэтому, главным виновником несчастных случаев является не машины и оборудование, не организация труда, а сам работник, который по некоторым причинам не соблюдал правила техники безопасности: не использовал предусмотренные средства индивидуальной защиты, нарушал нормальное течение трудового процесса, невнимательность и т.д.

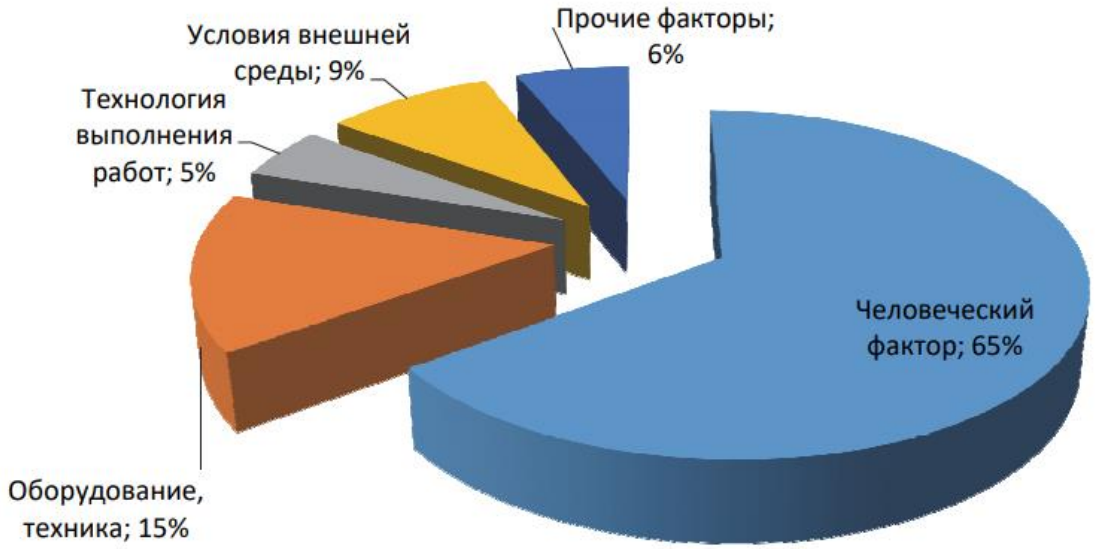


Рисунок 1 – Основные причины несчастных случаев на производстве

Изучение закономерностей развития человечества показывает, что обстоятельства, способствующие росту числа несчастных случаев, возникают по вполне объективным причинам [1].

Первая причина: с развитием техники опасность растет быстрее, чем человеческое противодействие ей. Это видно из анализа эволюции человека. Внешний вид и физические возможности человека за последние 20–30 тысячелетий практически не изменилось, так как развитие шло главным образом в сфере психики, благодаря которой он создавал и совершенствовал орудия труда.

Но в связи с совершенствованием орудий труда, некоторые физические качества человека ухудшились. Например, понизилась острота зрения и слуха, уменьшилась выносливость. Но, несмотря на это, за последнее время очень сильно развилась человеческая цивилизация.

Вторая причина – рост цены ошибки. Когда первобытный человек допускал ошибку в процессе трудовой деятельности, расплата за нее быль не столь велика. Например, он мог уронить на ногу камень, поцарапать руку или упасть с дерева. Ошибками современного человека являются более серьезные последствия: гибель от высокого напряжения, падение с высоты и аварии на транспорте.

Третья причина, способствующая росту травматизма, – адаптация человека к опасности. В наше время техника заняла прочное место в жизни людей: человек тесно связан с ней и дома, и в пути, и на работе. Используя возможности, предоставляемые техникой, и привыкая к ним, человек зачастую забывает, что она является еще и источником повышенной опасности. Постоянное взаимодействие с опасными машинами и механизмами ведет к тому, что человек перестает бояться их и адаптируется к опасности. Нередко из-за текущих мелких выгод он преднамеренно идет на нарушение правил безопасности. А так как не каждое нарушение влечет за собой несчастный случай, люди, однажды безнаказанно нарушив правила и получив какую-то выгоду, повторяют подобные нарушения. Постепенно происходит адаптация не только к опасности, но и к нарушениям правил. Очевидно, все эти рассмотренные выше закономерности создают некую общую тенденцию, объективно способствующую повышению опасности труда и росту травматизма.

Помимо общих причин существует много разнообразных чисто индивидуальных факторов, главным образом психологического порядка, способствующих преднамеренным нарушениям правил безопасности труда и росту числа несчастных случаев. Это показная смелость, недисциплинированность, склонность к риску и т.д [2].

Все эти примеры указывают на то, что человеческий фактор в вопросах безопасности труда играет значительно большую роль, чем это принято считать. Более того, с совершенствованием техники, повышением ее надежности и безопасности недостатки человеческого фактора становятся более заметными, поскольку на общем фоне поломок и происшествий ошибки человека приобретают еще больший удельный вес.

На сегодняшний день существует различное количество методологий. Рассмотрим более подробно некоторые их них.

Методология HCR (Human Cognitive Reliability) заключается в предположении, что вероятность успеха оператора зависит от познавательного процесса, который используется для принятия важнейших решений, определяющих исход.

Методология THERP (Technique for Human Error Rate Prediction) применяется для прогнозирования частоты ошибок человека и для оценки деградации системы «Человек-Машина», которая вызвана человеческими ошибками в совокупности с такими факторами, как надежность оборудования, процедур и других факторов.

Методология SLIM (Succes Likelihood Index Method) основана на способе парных сравнений, то есть когда сравнивают предположения экспертов, определяют факторы, которые важны для конкретной задачи, их влияние на конечную вероятность ошибки, вес каждого фактора применяется к максимальным и минимальным значениям ошибки.

В многочисленных случаях несоблюдение правил безопасности не влечет за собой серьезных последствий, и именно поэтому человек продолжает нарушать требования техники безопасности [3].

Поэтому необходимо вести призыв к соблюдению безопасных методов работы, что поспособствует уменьшению влияния человеческого фактора в созидании опасности. Качественное обучение работников является одним из наиболее эффективных приемов обеспечения безопасности производства. Обучение нужно организовать так, чтобы создавалось положительное отношение работников к охране труда.

Неотъемлемым условием снижения влияния человеческого фактора является медицинское обследование и профессиональный отбор. Профотбор состоит в установлении у работника достаточной психической, физической, образовательной и интеллектуальной подготовки. Проведение медицинского обследования нужно для выявления личностей, здоровье и уровень физической подготовки которых позволяет в поставленные сроки успешно овладеть специальностью, для которой проводится отбор, и работать эффективно по данной специальности длительное время, не нанося при этом ущерба своему здоровью.

Таким образом, человеческий фактор – это одна из основных причин возникновения аварийных ситуаций. Но при этом важно отметить, что человеческий фактор далеко не всегда становится единственной причиной происшествий и аварий. В природе не существует «чистый» человеческий фактор, так как человек – это сложная энергоинформационная система, и в отрыве от внешней среды его рассматривать нельзя.

Список литературы

1. Федосов, А. В. История развития промышленной безопасности в России / А. В. Федосов, Г. Д. Загриева, Э. И. Харисова, И. Р. Абдрахимова. // Транспорт и хранение нефтепродуктов и углеводородного сырья. – 2017. – № 1. – С. 57 - 60.

2. Куликов В.Г., Безопасность жизнедеятельности : учебник / В. Г. Куликов. – Москва : МГУП, 2010. – 408 с.

3. Федосов, А. В. Перспективы применения риск-ориентированного подхода в области промышленной безопасности / А. В. Федосов, Г. Д. Загриева, И. Р. Абдрахимова. // Нефтегазовое дело. – 2018. – № 1. – С. 145 – 161.

РАЗВИТИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОЗНАНИЯ У ОБУЧАЮЩИХСЯ

Щебланова М.А., канд. биол. наук, Яруллина Э.Т.
Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет»

Экологическая ситуация на территории Российской Федерации является объектом пристального внимания со стороны государства и ученых. На территории одного из самых крупных в мире государств находится множество уникальных природных комплексов, имеющих большое значение не только для страны, но и для всей планеты [1].

Проблемы экологического характера чаще всего связаны с расширением цивилизованных пространств, использованием человеком ресурсов планеты, развитием промышленности и загрязнением окружающей среды [2].

В этой связи одной из важнейших и сложных задач современной науки является развитие социальной экологии как научного направления. Система взаимоотношений «общество – природа» на современном этапе развития требует незамедлительной ликвидации экологической деградации на фоне развития экологической сознания и культуры в целом [3].

Экологическая деградация является как правило следствием духовно-идеологического кризиса. Идеология потребления, получившая широкое распространение в современном обществе, не отвечает насущным требованиям развития человеческого социума и ведет к его духовному и физическому уничтожению. Формирование новой парадигмы экологической культуры молодежи является не только непременным условием оздоровления современной экологической ситуации, но и условием выхода из общего мировоззренческого кризиса современного общества [4].

В образовательных учреждениях учебно-образовательный и воспитательный процессы ориентированы на развитие экологической культуры обучающихся. Это направление работы активно развивается путем совершенствования учебно-методической базы учреждения, вовлечением обучающихся в мероприятия социальной и экологической направленности (субботники, экологические квесты, конкурсы и т.д.).

В этой связи в Бузулукском гуманитарно-технологическом институте (филиале) ОГУ в 2019 г. с целью изучения уровня развития экологического сознания студентов было проведено анкетирование среди обучающихся непрофильных направлений подготовки в возрастной группе 17 - 27 лет.

Анкета содержала 13 вопросов, отражающих познавательные интересы респондентов к окружающему миру, их осведомленности о глобальных экологических проблемах, а также путях решения данных проблем. Респонденты могли выбрать несколько соответствующих действительности ответов на вопрос.

Анализ полученных данных позволил выделить следующие результаты, представленные ниже, в том числе на рисунках 1-4.

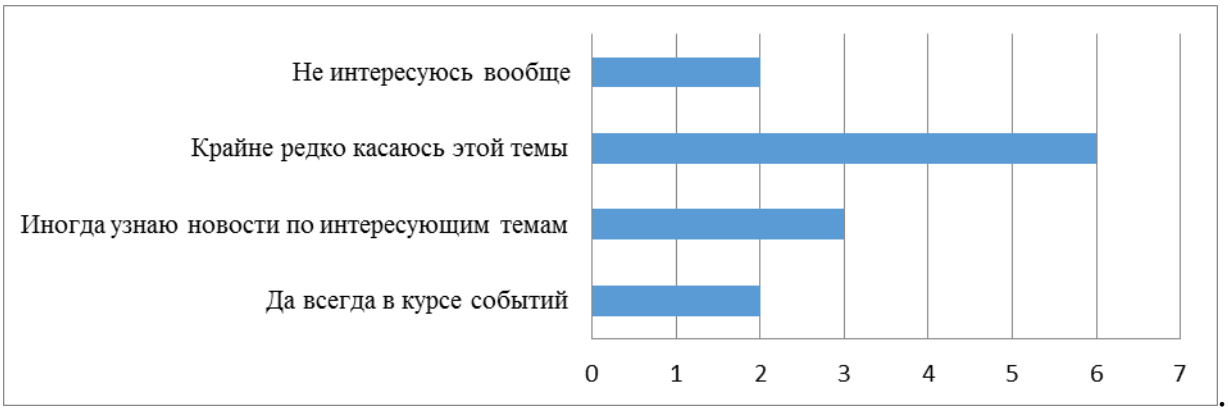


Рисунок 1 – Результаты ответа на вопрос «Интересуетесь ли Вы темой экологии?»

На вопрос: «Интересуетесь ли Вы темой экологии?» 60 % респондентов ответили, что крайне редко касаются данной темы. 20 % респондентов указали, что вовсе ей не интересуются.

Анализ, последующих вопросов анкеты свидетельствует, о том, что большинство респондентов до 27 лет не стремится обсуждать вопросы, касающиеся экологической обстановки региона и страны в целом.

При это стоит отметить, что 33% респондентов указали, что им вовсе не интересно направление экологии и естественнонаучные дисциплины в целом.

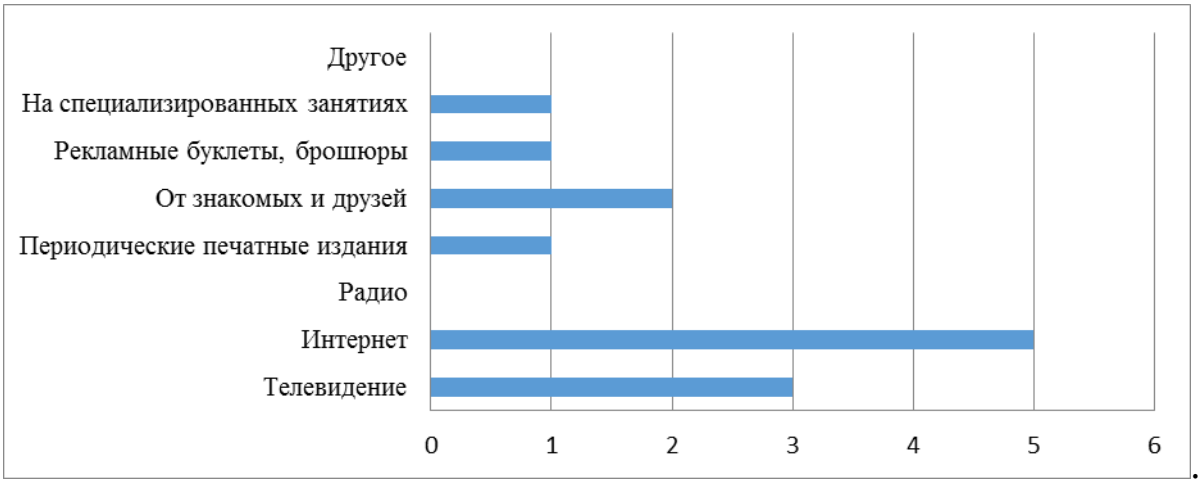


Рисунок 2 – Результаты ответа на вопрос «Откуда Вы получаете информацию об экологических проблемах?»

Анализ ответов на вопрос «Откуда Вы получаете информацию об экологических проблемах?» указывает, что 50 % респондентов об экологических проблемах узнают через интернет. 30 % информацию получают

посредством телевидения, 20 % - от знакомых и друзей. Лишь немногие отметили, что информация экологической направленности поступает через посещение специализированных занятий и прочтение периодических печатных изданий.

Рисунок 3 – Результаты ответа на вопрос «На ком, по Вашему мнению, прежде всего, лежит ответственность за решение экологических проблем в нашей стране?»

На вопрос «На ком, по Вашему мнению, прежде всего, лежит основная ответственность за решение экологических проблем в нашей стране?» большая часть респондентов указали, что ответственность за решение экологических проблем в нашей стране лежит «на каждом из нас». Однако анализ последующих ответов анкеты указывает на пассивность респондентов данной возрастной группы.

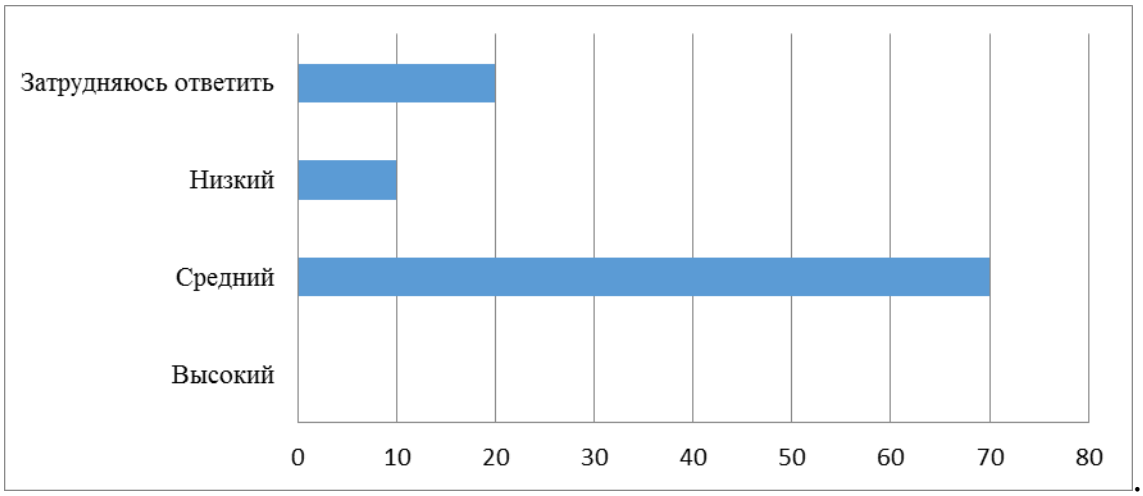


Рисунок 4 – Результаты ответа на вопрос «Как Вы считаете, какой у Вас уровень экологической культуры?»

На вопрос: «Как Вы считаете, какой у Вас уровень экологической культуры?» 70 % молодых людей ответили, что у них средний уровень

экологической культуры, несмотря на то, что 60 % респондентов не интересно данное направление и они не стремятся о нем что-либо узнать.

Таким образом, результаты анкетирования свидетельствуют о недостаточном развитии экологических интересов категории граждан до 27 лет, характеризующихся наличием фрагментарных экологических представлений и знаний, которые не реализуются в повседневной жизни и творческой работе. Все это свидетельствует о недостаточном уровне экологического сознания современной молодежи до 27 лет и необходимости его немедленного повышения. В целом отмечается отсутствие восприятия природы как наивысшей ценности.

В то же время стоит отметить проявление заинтересованности у всех респондентов, в сохранении окружающей среды, что свидетельствует о высоких социокультурных резервах и готовности современной молодежи к природоохранной деятельности, рациональному природопользованию. Однако осознание подобной обеспокоенности реализуется лишь в общем виде, стихийно и крайне редко связано с добровольными действиями, реализующими данное направление.

Определяющая роль в формировании экологического мировоззрения в данном случае принадлежит экологическому образованию как непременному условию оздоровления современной экологической ситуации и выхода из общего мировоззренческого кризиса современного общества.

Это указывает на необходимость пересмотра организации экологического образования в образовательных учреждениях, что возможно сделать путем активизации и мотивации обучающихся к принятию участия в мероприятиях экологической направленности, организации акций и написание проектов в области экологии, проведению исследований, конференций, дискуссионных столов и эколекций по важнейшим проблемам города и региона в целом.

Список литературы

1 Канунников, А. А. В поисках пути выживания и развития: взгляд неправительственной организации / А. А. Канунников – Москва: Социальная экология, 2006. – 223 с. – ISBN 5-901965-02-7.

2 Морозова, О. Г. Социальная экология и природопользование / О. Г. Морозова. – Москва: Социальная экология, 2002. – 128 с. – ISBN 5-8173-0092-3.

3 Васильева, В. Н. Социальная экология / В. Н. Васильева. – Мурманск: МАГУ, 2017. – 184 с. – ISBN 978-5-4222-0328-4.

4 Никонорова, Е. В. Социально - экологический риск: концепция, методология анализа, практика управления / Е. В. Никонорова, О. В. Сивочалова. – Москва: Экономика и информатика, 1998. – 191 с. - ISBN 5-89345-012-4.

СИЛЬНЫЕ, УРАГАННЫЕ И ШКВАЛИСТЫЕ ВЕТРА КАК ОДНА ИЗ ПРИЧИН ОСЛАБЛЕНИЯ (УСЫХАНИЯ) ДРЕВЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В ЛЕСАХ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

Щеглова Е.Г., канд. биол. наук
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет»

Ветра оказывают значительное влияние на древесную растительность, например, на различные физиологические процессы (усиливают действие как высоких, так и низких температур; ускоряют испарение влаги и т.д.). Помимо этого, они способствуют деформации, искривлению или даже слому (т.е. полной гибели) древесной растительности. Особенно сильно это влияние проявляется в степной зоне, где ветра в силу природных особенностей данной зоны воздействуют более интенсивно и практически беспрепятственно.

Если сильные постоянно действуют в одном направлении, то обычно у открыто стоящих деревьев наблюдается изгиб верхушки кроны в направлении ветра. Почки с этой стороны иссушаются, поэтому на этой стороне практически нет побегов. В связи с данным фактом крона такого дерева имеет флагообразный вид. Более сильные ветра (шквалистые, ураганные) вызывает слом дерева. Если же древесная растительность имеет слабую корневую систему или же произрастает на достаточно рыхлых почве, то такие ветра могут выворачивать такие деревья полностью с корневой системой.

Наиболее ветроустойчивыми, произрастающими в степной зоне считаются следующие породы:

- листопадные (тополь белый, тополь черный, клен остролистный, дуб обыкновенный;
- хвойные породы (сосна обыкновенная).

На ветроустойчивость деревьев влияет также почвенный покров и его состояние на данной территории. Если почвенные условия неблагоприятны, то это является причиной достаточно плохого развития корневой системы, и как следствие, меньшую ветроустойчивость таких деревьев. Почва, которая по своим физическим и химическим показателям соответствует данной древесной растительности, будет способствовать лучшему развитию корневой системы, а значит повышать их ветроустойчивость.

В результате проведенных исследований по влиянию сильных, ураганных и шквалистых ветров на территории Оренбургской области за период 2011-2019 гг. было выявлено, что из 28 лесничеств области в 6 лесничествах отмечено такое влияние на древесную растительность. Причем данное влияние проявляется не только непосредственно в год воздействия, но и в последующие годы.

В Асекеевском лесничестве отмечены воздействия шквалистых и ураганных ветров прошлых лет, повлекшие слом стволов деревьев в 2010 году. В данном лесничестве поврежденные леса относятся к 1 и 2 категориям защитных лесов. Основная поврежденная порода сосна обыкновенная (Pínus sylvéstris), дуб низкоствольный (Quércus robus), осокорь (Pópulus nígra). Больший слом отмечен в 2012 году, т.е. спустя два года после воздействия таких ветров. В 2014 году (на 4 год после воздействия ветров) также отмечается слом деревьев, но уже гораздо меньше, в 2015 показатель повысился до 13,1; в 2016-2017 гг. слом деревьев не отмечается, однако в 2018 году опять наблюдается рост сломленных деревьев (2,1 га) (рис. 1).

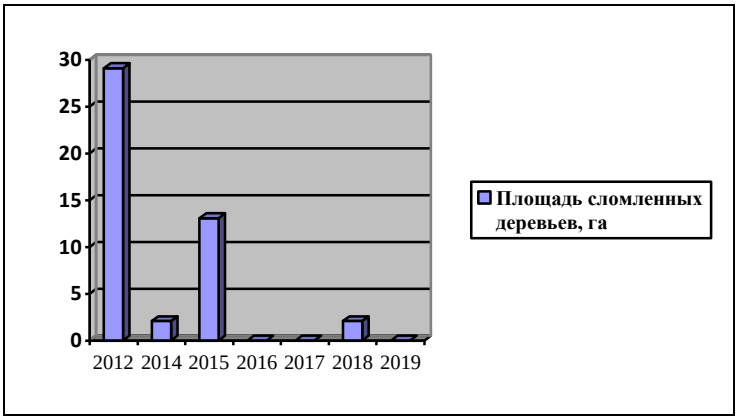


Рис. 1 Площадь сломленных деревьев под воздействием шквалистых и ураганных ветров 2010 года (га) в Асекеевском лесничестве в последующие года после воздействия

В Бугурусланском лесничестве наблюдалось воздействие шквалистых и ураганных ветров прошлых лет, повлекшие слом стволов деревьев в 2012 году. В данном лесничестве поврежденные леса относятся к 1 и 3 категории защитных лесов. Поврежденная порода сосна обыкновенная (Pínus sylvéstris). В год воздействия ветров (2012) площадь сломленных деревьев - 2,2 га. В 2014 году площадь сломленных деревьев увеличилась почти вдвое и составила 4,30 га; в 2019 увеличилось до 22,0 га (Tilia europaea) (рис. 2).

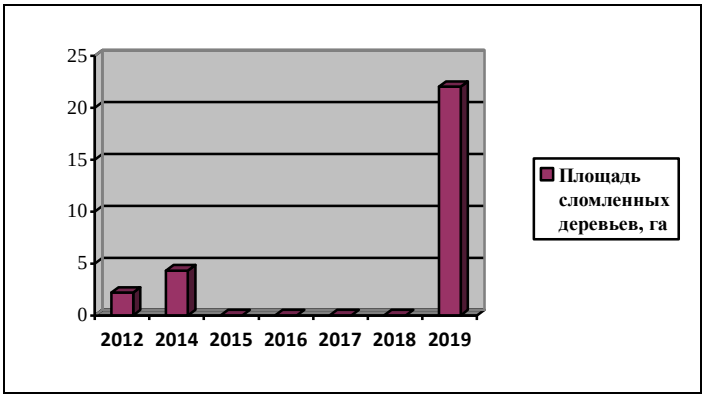


Рис. 2 Площадь сломленных деревьев под воздействием шквалистых и ураганных ветров 2012 года (га) в Бугурусланском лесничестве в год и последующие года после воздействия

В Бузулукском лесничестве шквалистые и ураганные ветра наблюдались в 2012 году. Леса в этом лесничестве принадлежат 1 и 3 категории защитных лесов. Поврежденная порода дуб низкоствольный (Quércus robus). В 2014 году (через два года после воздействия) отмечен слом стволов деревьев на площади 5,5 га.

В Кваркенском лесничестве были отмечены в 2012 году воздействия сильных ветров текущего года, повлекшие наклон более 10°, изгиб или вывал деревьев. В этом лесничестве поврежденные леса относятся к 1, 2 и 3 категории защитных лесов. Основная поврежденная порода сосна обыкновенная. В год воздействия ветров (2012) повреждена древесная растительность на площади 86,6 га. В 2014 году (через два года после воздействия) площадь, занимаемая поврежденными деревьями составила 90,6 га; в 2015 году 5,5 га; в 2016-2018 гг. не отмечено; в 2019 – 5,5 га (рис. 3).

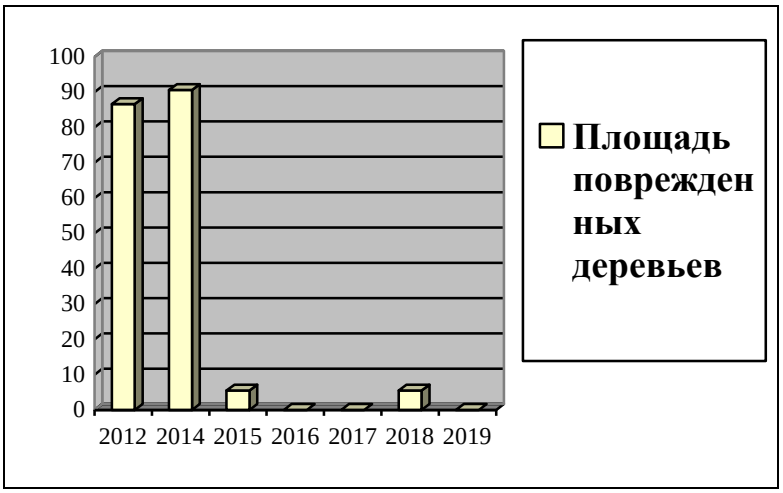


Рис. 3 Площадь поврежденных деревьев (наклон, изгиб или вывал) под воздействием сильных ветров 2012 года (га) в Кваркенском лесничестве в год и последующие года после воздействия

В Сорочинском лесничестве воздействия шквалистых и ураганных ветров наблюдалось в 2010 году. В этом лесничестве поврежденные леса относятся к 1 и 2 категориям защитных лесов. Основная порода поврежденных деревьев - сосна. Площадь сломленных деревьев в этом же году составила 2 га; за 2011-2019 гг. не отмечены поврежденные деревья.

В Шарлыкском лесничестве воздействия сильных ветров прошлых лет, повлекшие наклон более 10°, изгиб или вывал деревьев отмечено в 2011 году. В данном лесничестве поврежденные деревья относятся к 1, 2 и 3 категории защитных лесов. Основные породы поврежденных деревьев - береза, сосна. В год воздействия ветров (2011) повреждена береза на площади 5 га. В 2014

(через три года после воздействия ветров) отмечено повреждения сосны на площади 15 га; в 2015-2019 гг. повреждения не отмечены.

Кроме этого, была исследована возрастная структура пород деревьев, поврежденных воздействием сильных, шквалистых и ураганных ветров (рис. 4, 5, 6, 7 по данным Министерства лесного и охотничьего хозяйства Оренбургской области).

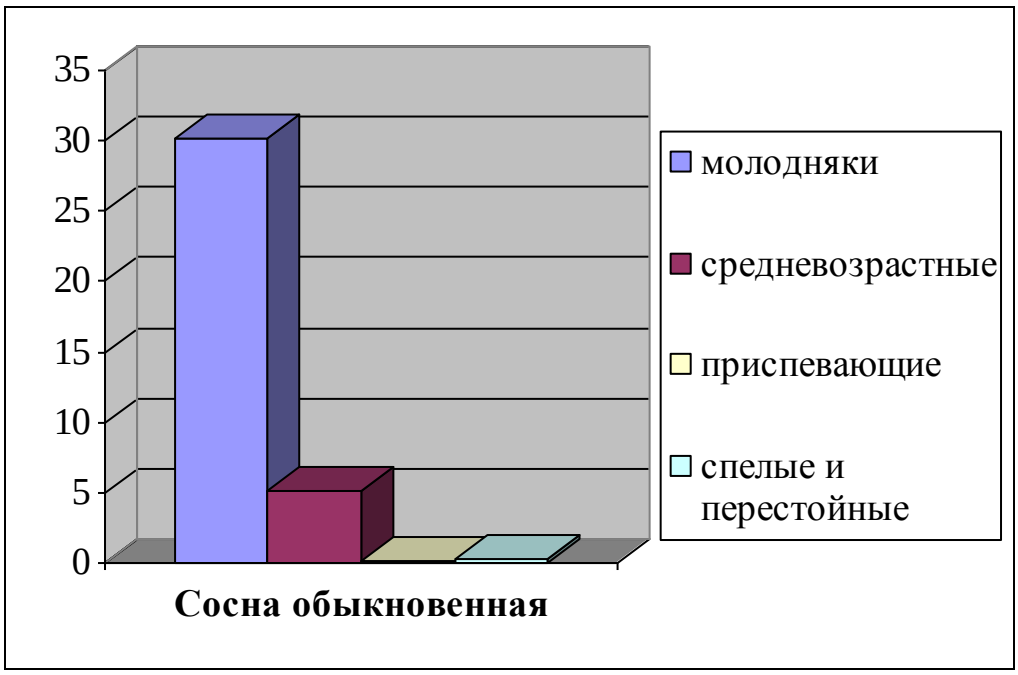


Рис. 4 Возрастная структура сосны обыкновенной, поврежденной воздействием сильных, ураганных и шквалистых ветров в %

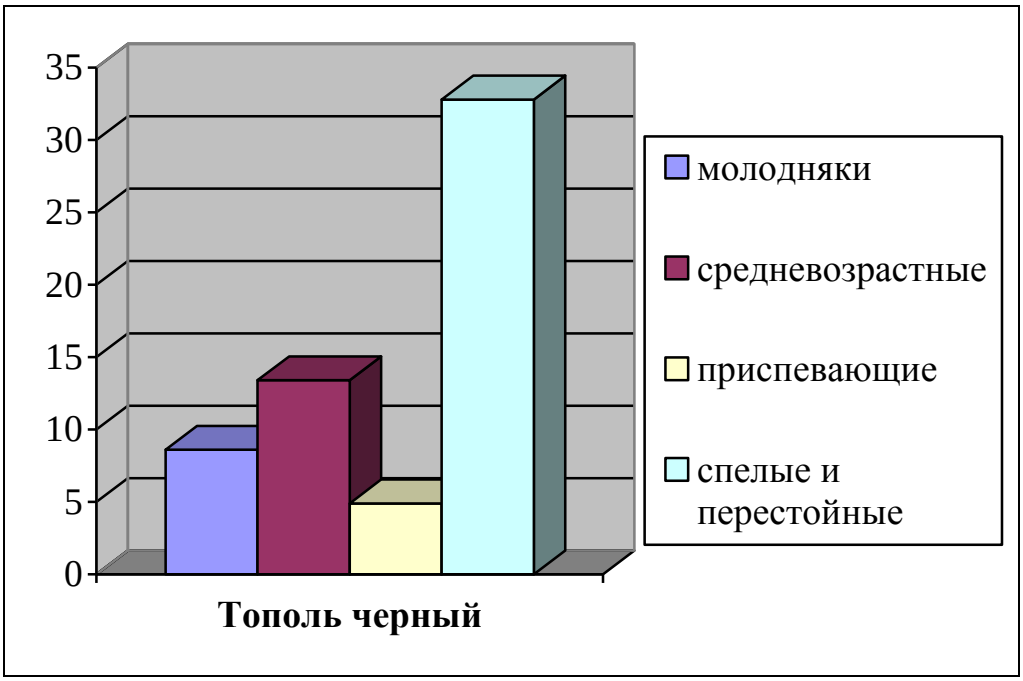


Рис. 5 Возрастная структура тополя черного, поврежденного воздействием сильных, ураганных и шквалистых ветров в %

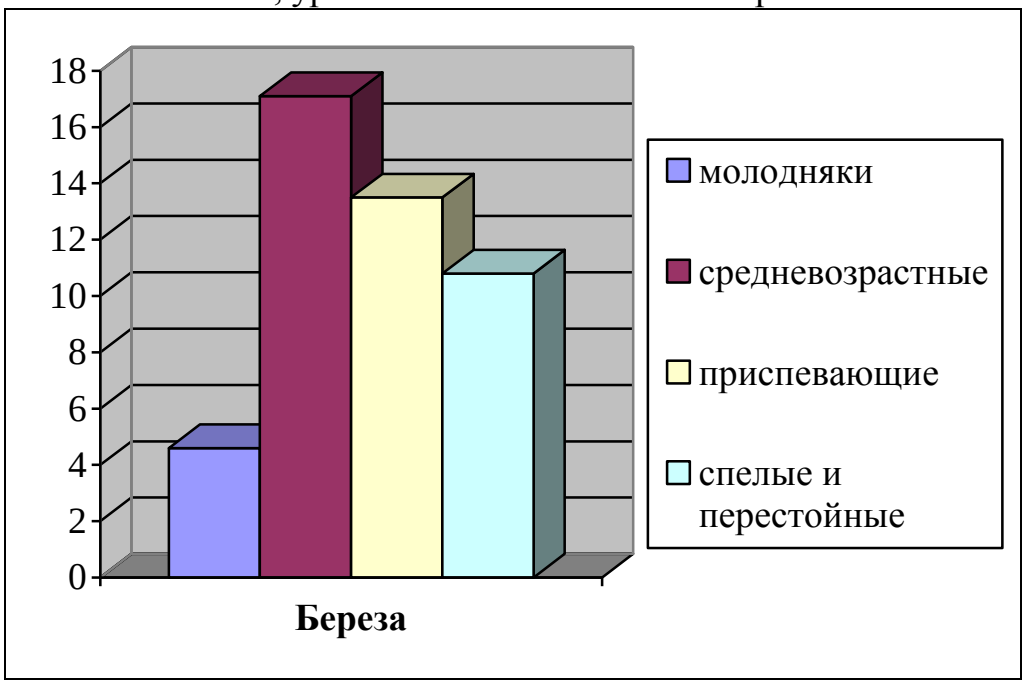


Рис. 6 Возрастная структура березы, поврежденной воздействием сильных, ураганных и шквалистых ветров в %

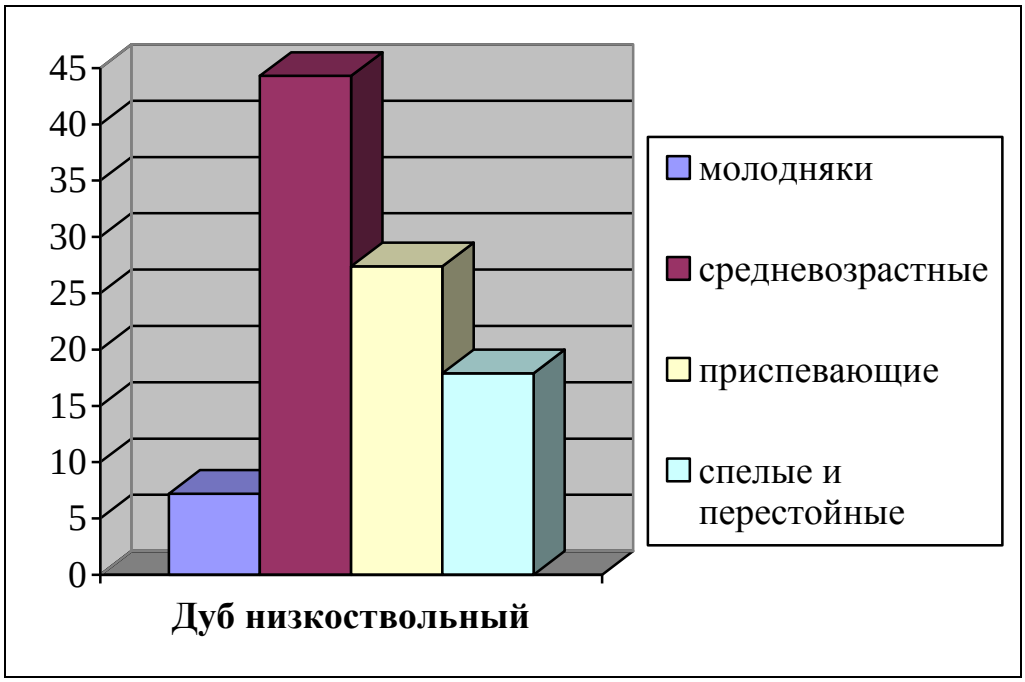


Рис. 7 Возрастная структура дуба низкоствольного, поврежденного воздействием сильных, ураганных и шквалистых ветров в %

Таким образом, последствия воздействия сильных, ураганных и шквалистых ветров больше всего проявляются либо сразу же в год воздействия или на второй и последующие годы. В основном, анализируя рис. 4-7 можно

сделать вывод, что чем старше по возрасту деревья, тем больше они подвержены воздействию сильных, ураганных и шквалистых ветров. Это происходит из-за того, что с возрастом ухудшается корневая система деревьев удерживающих их в почве, ухудшаются их жизнеспособные показатели и т.д.

Мероприятия и пути по обеспечению защиты лесов и их восстановлению от воздействия сильных, ураганных и шквалистых ветров

1. Осуществлять своевременный осмотр древесной растительности: удалять старые деревья, спиливать сухие деревья и ветки и т.д. Это позволит сократить потери нормальных деревьев при сильных, ураганных и шквалистых ветрах.

2. Улучшать по возможности почвенные условия. Чем лучше почва (не рыхлая, с достаточным содержанием полезных компонентов для произрастающей на ней древесной растительности), тем лучше будет развита корневая система деревьев, и тем самым, почва будет лучшим удерживающим фактором для них при воздействии ветров.

3. Обновлять возрастную структуру древесной растительности, производя высадку молодняка более устойчивых к ветрам пород деревьев или характерных для данных лесорастительных условий.

Выводы

1. Основные породы, пострадавшие после воздействия ветров в лесничествах Оренбургской области являются: сосна обыкновенная, тополь черный, береза, дуб низкоствольный.

2. Больше всего воздействию сильных, ураганных и шквалистых ветров подвержены в основном средневозрастные, приспевающие, спелые и перестойные.

3. Последствия воздействия ветров в основном проявляется либо непосредственно в год их воздействия, вызывая гибель деревьев путем слома или же на второй и последующие годы.

4. Необходимо проводить мероприятия направленные на защиту и восстановление деревьев от воздействия сильных, ураганных и шквалистых ветров: своевременный уход, улучшение почвенных условий, высадка молодняка более устойчивых к ветрам пород.

Список литературы

1. Захаров, Ю.В. Модели устойчивости деревьев и насаждений к воздействию ветра / Ю.В. Захаров, В.Г. Суховольский // Лесоведение, 2004. - № 2. - С. 61-67.

2. Щеглова, Е.Г. Основные факторы, влияющие на современное состояние лесов Оренбургской области / Е.Г. Щеглова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2015. - № 2 (52). - С. 8-9.

3. Щеглова, Е.Г. О состоянии лесов Оренбургской области (на примере Оренбургского лесничества) / Е.Г. Щеглова // Вестник Оренбургского государственного университета, 2015. - № 6. - С. 38-43.

ЛИТОГЕННАЯ ОСНОВА И ЕЁ РОЛЬ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКИ ТЕРРИТОРИИ НА ПРИМЕРЕ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

Щеглова Е. Г., канд. биол. наук, доцент, Калинюк М. Н.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Согласно геологическому строению области, комплекс пород, слагающих литогенную основу весьма широк: интрузивные породы: основные и ультраосновные (серпентиниты, дуниты, пироксениты, габбро), кислые и среднего состава (граниты, граносиениты, гранодиориты); метаморфические (гнейсы, сланцы, кварциты, филлиты, амфиболиты); вулканогенно-осадочные (порфириты, туфы, туффиты, туфобрекчии, туфоконгломераты, туфопесчанники, лавобрекчии, яшмы); осадочные (известняки, доломиты, мергели, конгломераты, песчаники, глинистые и углистые сланцы, пески, глины, суглинки, супеси, гравелиты, аргиллиты, алевролиты, гравий, галечник). [1, 2]

Первые три группы пород характерны для Уральской складчатой системы, последняя – для юго-восточного склона Волго-Уральской антиклизы, северной части Прикаспийской синеклизы, Предуральского краевого прогиба и частично для Уральской складчатой системы.

Важнейшими являются вопросы об устойчивости вышерассмотренных комплексов пород к природным и техногенным нагрузкам, их инженерно-геологические свойства. [3]

Инженерно-геологическое районирование территории Оренбургской области (рисунок 1) впервые было выполнено М.П. Панюковой (1972). [4, 6,]

Согласно представлений автора для западной части области наибольшее значение имеют герцинские и мезокайнозойские этажи. Здесь выделяются следующие формации:

Молассовая формация, которую слагают нижнепермские (ассельские, артинские и сакмарские) отложения, распространенные в пределах Предуральского краевого прогиба. Породы формации представлены в основном геолого-генетическими комплексами песчано-глинистых пород (глинистыми сланцами, конгломератами полимиктовыми, мелкозернистыми, граувакковыми, известковистыми, песчаниками) и подчиненными им плотными афанитовыми известняками и мергелями. Грубость материала возрастает с запада на восток, по мере приближения к области сноса. В этом же направлении увеличивается и мощность отложений, достигая 3-4 км.

Пониженные участки рельефа области, как правило, приурочены к площади развития комплексов карбонатных пород, а возвышенные – к комплексам конгломератов, мергелей и песчаников. Наиболее высокие увалы сложены конгломератами. Известняки слагают узкие гряды, протягивающиеся на несколько километров.

Отложения этой формации относятся к инженерно-геологической группе скальных и полускальных пород и отличаются высокими несущими свойствами. Наличие тектонической трещиноватости способствует развитию карста, локализующегося в местах развития карбонатных пород вдоль долин рек. Карстовые явления выражены главным образом мелкой и средней кавернозностью пород.

Соленосная формация. Данную формацию слагают нижнепермские кунгурские отложения. В составе пород формации развиты гипсы, ангидриты, каменные соли, известняки, песчаники, конгломераты и рассланцованные глины, объединенные в инженерно-геологическую группу скальных и полускальных пород. Мощность отложений формации достигает 3 тыс. м.

Для соленосной формации в целом характерно явление диапиризма и связанных с ними процессов раздробления и деформации пород кепрока. Для них характерно также развитие сульфатного и карбонатного карста и карсто-суффозионных процессов.

Верхняя терригенная формация. В состав формации входят геолого-генетические комплексы пород татарского, уфимского и казанского ярусов верхней перми, представленные красноцветными преимущественно континентальными отложениями невыдержанного фациального состава. Мощность отложений также непостоянна. В Предуральском краевом прогибе она изменяется от нескольких десятков до сотен метров. Слагают формацию отложения, объединенные в инженерно-геологическую группу полускальных пород, представленных песчаниками, конгломератами, аргиллитами, алевролитами и глинами с подчиненными известняками, доломитами и мергелями.

Характерной особенностью пород данной формации является их карбонатность и загипсованность. Наблюдается тесная зависимость между физико-механическими свойствами глинистых пород и карбонатностью. Так, у аргиллитов и алевролитов с повышением карбонатности возрастают значения объемного веса, сцепления и показателей водоустойчивости. При этом их естественная влажность, пористость, пределы пластичности, число пластичности и коэффициент уплотнения соответственно уменьшаются.

Прочностные показатели песчаников и конгломератов зависят от типа цементации и степени выветривания. Все породы легко подвержены выветриванию и образуют довольно мощный слой глинистого элювия.

Из числа современных геологических процессов для района развития данных отложений характерны процессы: дефляции, оползневые и оврагообразования.

В пределах мезокайнозойского структурного этажа выделяются следующие формации:

Верхнетерригенная формация. Данную формацию слагают геолого-генетические комплексы пород акчагыльского и апшеронского ярусов плиоцена. Они распространены в Прикаспийской впадине, в Предуральской депрессии, в долинах рек и на опущенных участках крыльев складок.

Комплексы представлены породами континентального, частично морского происхождения, объединенными в инженерно-геологическую группу связанных (пластичных) пород с песчаными и крупнообломочными суглинками, реже песками, супесями, галечниками, конгломератами и алевролитами. Мощность отложений от нескольких метров до 160 м.

Из современных геологических процессов в районе наблюдаются оползни, овраги и просадочные явления.

Карбонатная формация. Данная формация представлена верхнемеловыми морскими отложениями – мергелями, писчим мелом, доломитами, известняками, объединенными в инженерно-геологическую группу полускальных пород. Они распространены в грабенах и в районах соляных куполов.

Породы формации являются вполне надежным основанием сооружений. Исключение составляют участки развития карста.

Нижнетерригенная формация. Данную формацию слагают геолого-генетические комплексы отложений триаса, юры и нижнего мела альпийского структурного этажа.

Горные породы, слагающие данную формацию, объединены в инженерно-геологические группы:

-полускальных пород с песчаными и крупнообломочными;

-связных (пластичных) пород, связных (пластичных) пород с песчаными и крупнообломочными;

-песчаных и крупнообломочных со связными.

К группе полускальных пород с песчаными и крупнообломочными относятся геолого-генетические комплексы нижнего триаса и нерасчлененного среднего и верхнего триаса. Эти комплексы представлены толщей пестроцветных континентальных пород, преимущественно песков, песчаников, конгломератов, алевролитов и мергелей. Глины имеют подчиненное значение.

Породы данной формации являются надежным основанием сооружений. Из современных геологических процессов в районе наиболее развита овражная эрозия.

Группа связных образований объединяет два различных по генезису геолого-генетических комплекса пород: морских и континентальных.

К морскому комплексу относятся отложения мела и волжского яруса верхней юры. Представлены они в основном черными битуминозными глинами. В отложениях волжского яруса имеются прослои фосфоритов, горючих сланцев, кремнистых мергелей и известняков. Мощность комплекса достигает несколько десятков метров.

Из современных геологических процессов наибольшее значение имеют оползни береговых склонов рек (сползание пачек известняков по глинам).

Континентальный геолого-генетический комплекс представлен отложениями верхнего триаса, распространенными в южной части Предуральского краевого прогиба. Этот комплекс представлен преимущественно пестроокрашенными плотными глинами с прослоями песков.

Мощность комплекса более 100 м. Отложения комплекса, в силу их преимущественно глинистого состава, являются практически безводными.

В группу связных (пластичных) с песчаными и крупнообломочными разностями, входят комплексы пород нижнего мела, верхней, нижней и средней юры. Они представлены толщей преимущественно континентальных и, отчасти, морских глин, песков и алевритов. Эти отложения распространены в области Общего Сырта. Мощность их достигает 150 м. Глины плотные, часто аргиллитоподобные, песчаные и алевритистые, реже жирные. Окраска зеленовато-серая, голубоватая, бурая или пестрая. Глины, как правило, слюдистые, загипсованные и ожелезненные, с включений конкреций сидерита и пирита. Среди песков преобладают мелкозернистые разности.

Из современных геологических процессов в районе развиты оврагообразование и оползни. Наибольшей интенсивности оползневые процессы достигают в верховьях балок и речных долин, прорезающих эти отложения.

Угленосная формация. Данная формация сложена миоценовыми отложениями, входящими в состав альпийского структурного этажа, представленными глинами с прослоями песков, галечников, углекислых глин, с подчиненными залежами бурого угля. Все названные породы могут быть объединены в инженерно-геологическую группу связных пород с песчаными и крупнообломочными. Они распространены среди сплошного поля пермских и триасовых отложений в пределах Южноуральского буроугольного бассейна и часто перекрыты делювием. Мощность отложений колеблется от 50 до 200 м. Характерна интенсивная дислоцированность, вызванная явлениями диапиризма и карстовых провалов. [5, 7, 8]

Внеледниковая формация поверхностных отложений востока Русской платформы. В эту формацию входят аллювиальные и делювиальные отложения четвертичного возраста, выделяемые по составу в инженерно-геологические группы песчаных и крупнообломочных пород со связными, а также связных (пластичных) и лёссовидных пород. [9, 10]

Центральная и восточная часть области относится к Уральской складчатой системе. По геологическому строению в пределах этого региона выделяются зоны западного и восточного склонов Урала, разделенные зоной антиклинория хр. Уралтау. Для структуры западного склона Урала характерны большие мощности древнего осадочного комплекса, интенсивная дислоцированность пород в последние фазы геосинклинального развития, постепенное нарастание степени метаморфизма пород к центральной зоне хр. Уралтау и слабое проявление магматизма. Для зоны антиклинория хр. Уралтау характерно широкое развитие докемрийских отложений и магматических пород, почти полное отсутствие карбонатных отложений, большое число стратиграфических несогласий и глубокий метаморфизм всех отложений. Наконец, характерными особенностями структурной зоны восточного склона является широкое развитие типично геосинклинальных формаций, мощный

вулканизм, интенсивная складчатость, обилие интрузивных образований и большая мощность отложений. [11]

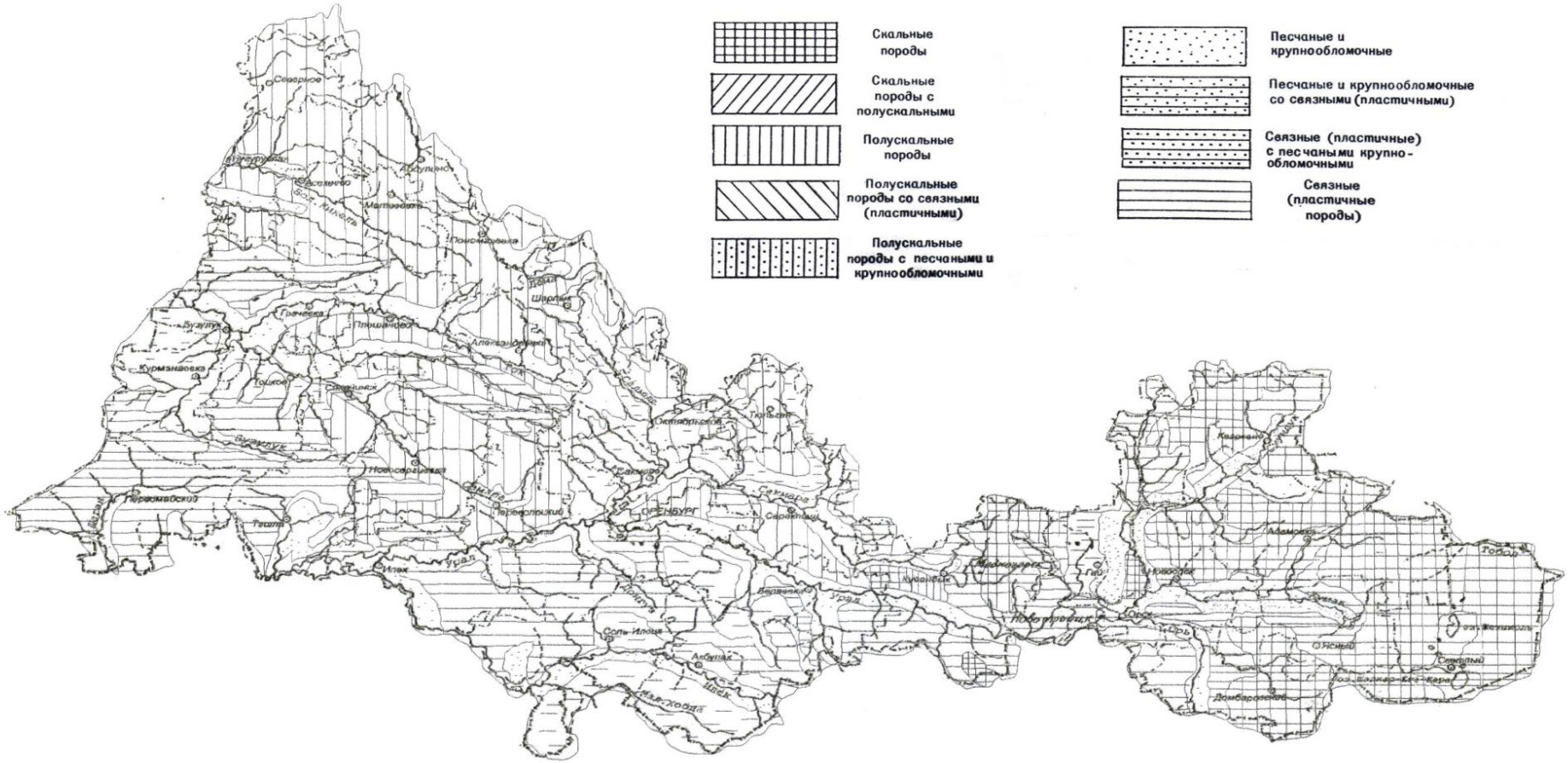


Рисунок 1 - Картограмма инженерно-геологического районирования территории Оренбургской области (по материалам М.Н. Панюковой, 1972)

Уральская складчатая система является областью, сложное геосинклинальное развитие которой завершилось в верхнем палеозое. Начиная с мезозоя, на рассматриваемой территории установились платформенные условия формирования осадков. Мощная площадная кора выветривания региона может рассматриваться как своеобразный горизонт, сформировавшийся в заключительный этап геосинклинального развития.

Длительные процессы денудации и последующие морские трансгрессии мелового и палеогенового возраста снивелировали рельеф, превратив Урал в низкогорную страну и возвышенную равнину. По мнению Н.И. Николаева (1947), регион в неотектоническом отношении является областью слабого проявления горообразовательных процессов.[12] Вейс-Ксенофонтова (1940) относит Южный Урал к зоне V-VI балльных землетрясений. Рельеф региона тектономорфный.

На территории региона получили развитие следующие геологические формации:

1) молассовая формация верхнего карбона; 2) верхняя терригенная формация палеогена, нерасчлененного плиоцена; 3) флишевая формация среднего и нижнего карбона; 4) терригенно-карбонатная формация нижнего и среднего карбона; 5) нижняя терригенная формация ордовика, нерасчлененного среднего и верхнего девона, верхнего девона, нерасчлененного верхнего девона и нижнего карбона, верхнего мела; 6) угленосная формация нижнего карбона нерасчлененной нижней и средней юры; 7) ффузивно-осадочная формация нерасчлененного и среднего ордовика, силура, верхнего девона ($Д_3$) и нижнего карбона; 8) эффузивная формация силура, нерасчлененного силура и нижнего девона, среднего девона; 9) метаморфическая формация; 10) интрузивная формация.

Поверхностные отложения отнесены к внеледниковой формации Южного Урала.

При весьма большом разнообразии природно-геологических условий территории ей в целом присущи некоторые общие черты.

1.Тесная связь всех элементов инженерно-геологической обстановки с положением местности в общем структурном плане территории. Наиболее отчетливо эта связь сказывается в тектономорфности рельефа и всех основных форм проявления современных геологических процессов, определяющих геодинамическую обстановку и направленность процессов формирования физико-механических свойств горных пород.

2.Неглубокое на большей части территории залегание пород коренной основы обусловило возможность широкого использования их в качестве естественного основания сооружений.

3.Разнообразие пород коренной основы при преобладании в их составе типа скальных и полускальных.

4.Грунтовые воды пород коренной основы залегают на глубине более 20 м. Глубина залегания зеркала подземных вод поверхностных отложений изменяется от 0,5 до 5-20 м.

Судя по вышерассмотренным данным, на территории Оренбургской области наибольшее распрастронение из скальных пород получили граниты и гнейсы, развитые в восточных районах. Для них характерен весь принятый спектр трещиноватости (слаботрещиноватые, среднетрещиноватые, сильнотрещиноватые, весьма сильно трещиноватые) и выветрелости (невыветрелые, слабовыветрелые, выветрелые, сильновыветрелые). Эти показатели резко снижают прочностные показатели пород. Физико-механические свойства их весьма разнообразны.

Менее прочными являются породы, развитые в западной платформенной части области: карбонаты, песчаники, аргиллиты, мергели. Величина прочности колеблется в пределах: алевролиты – 50, известняки – 70, доломиты до 120 МПа. Трещиноватость резко (в 2-3 раза) снижает эти показатели. [13]

При строительстве больше всего приходится иметь дело с песками, суглинками и глинами. Что же касается строительства на территории Оренбургской области, то литогенная основа здесь считается вполне надежной.

Список литературы

1. Алексеенко В.А. Геохимия ландшафта и окружающая среда / В.А. Алексеенко. – М.: Недра, 1990. – 142с.

2. Арманд Д.Л. Наука о ландшафте / Д.Л. Арманд. – М., 1975. – 288с.

3. Беручашвили Н.Л. Геофизика ландшафта / Н.Л. Беручашвили. – М.: Высшая школа, 1990. – 287с.

4. Голованов А.И. Ландшафтоведение / А.И. Голованов, Е.С. Кожанов, Ю.И. Сухарев. – М., 2005. – 214с.

5. Дьяконов К.Н. Геофизика ландшафта / К.Н. Дьяконов. – М.: Изд-во МГУ, 1991. – 95с.

6. Исаченко А.Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование / А.Г. Исаченко. – М., 1991. – 366с.

7. Колбовский Е.Ю. Ландшафтное планирование: учебное пособие / Е.Ю. Колбовский. – М.: Академия, 2006. – 480с.

8. Мамай И.И. Динамика ландшафтов / И.И. Мамай. – М., 1992. – 126с.

9. Мильков Ф.Н. Ландшафтная сфера Земли / Ф.Н. Мильков. – М.: Мысль, 1970. – 207с.

10. Мильков Ф.Н. Физическая география. Учение о ландшафте и географическая зональность / Ф.Н. Мильков. – Воронеж, 1986. – 326с.

11. Николаев В.А. Ландшафтоведение: эстетика и дизайн / В.А. Николаев. – М.: АспектПресс, 2005. – 174с.

12. Николаев Н.И. Новейшая тектоника и геодинамика литосферы. М., 1988;

13. Перельман А.И. Геохимия ландшафтов / А.И. Перельман, Н.С. Касимов. – М., 1999. – 768с.

КРАТКИЙ ОБЗОР ООПТ СТЕПНОЙ ЗОНЫ ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ КАК ОСНОВЫ ПРИРОДНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КАРКАСА ЗЕМЛЕДЕЛЬЧЕСКИХ РЕГИОНОВ

Щербакова Е.А.
Институт степи ОФИЦ УрО РАН

Особо охраняемые природные территории (ООПТ) составляют основу и являются ключевыми территориями природно-экологического каркаса. Основными земледельческими регионами России являются лесостепные и степные части отдельных экономических районов Европейской России. В статье кратко представлена информация об ООПТ, расположенных в ключевых регионах этой части страны (Оренбургская, Саратовская и Ростовская области). На основании Федерального закона Российской Федерации от 14 марта 1995 г. № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях» приводится информация о возможности туристической деятельности отдельными категориями ООПТ.

В современной географической литературе понятие *«природно-экологический каркас»* равнозначно терминам: «экологическая сеть», «экологический каркас», «природный каркас», «природоохранный каркас», «природно-заповедный каркас», «каркас устойчивости», «геоэкологический каркас», «эколого-геосистемный каркас» [5]. При формировании данного понятия важную роль сыграла концепция развития сети взаимосвязанных резерватов, суть которой заключается в сопоставлении охраняемых территорий основным каркасным элементам [10]. Ключевыми территориями природно-экологического каркаса являются ядра – сравнительно крупные по площади ООПТ, способные сохранять естественность и целостность экосистемы [12]. ООПТ (согласно трактовке ФЗ РФ от 14 марта 1995 г. № 33-ФЗ) – участки земли, водной поверхности и воздушного пространства над ними, где располагаются природные комплексы и объекты, которые имеют особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение, которые изъяты решениями органов государственной власти полностью или частично из хозяйственного использования и для которых установлен режим особо охраны [1].

Важнейшей составляющей природно-экологического каркаса степной зоны Европейской России является система сохранившихся относительно крупных зональных ландшафтных ареалов природно-заповедного фонда, способствующих сохранению биоразнообразия, функциональной целостности ландшафтов и развитию экологических сетей [11]. Основными земледельческими регионами России, которые лидируют по производству сельскохозяйственной продукции в 2017 г., являются лесостепные и степные части отдельных экономических районов Европейской России [8]. Рассмотрим

три ключевых региона, расположенных в этой части страны, включающих ООПТ как федерального, так и регионального значения (таблица 1) [6]:

1. Оренбургскую область (Уральский экономический район, площадь 124000 км^2).

2. Саратовскую область (Поволжский экономический район, площадь 100200 км^2).

3. Ростовскую область (Северо-Кавказский экономический район, площадь 100800 км^2).

Таблица 1. ООПТ ключевых регионов степной зоны Европейской России [2, 3, 4, 7, в редакции автора]

Регионы	Количество ООПТ, площадь
1	2
Оренбургская область	336 ООПТ, площадь 268106,67 га, из них *(на 01 января 2019 г.)*: – 3 ООПТ федерального значения: государственные природные заповедники «Оренбургский» и «Шайтан-Тау», национальный парк «Бузулукский бор»; – 333 ООПТ областного значения, площадью 167689,5 га: 330 – памятники природы, биологический заказник «Светлинский», заказники «Карагай-Губерлинское ущелье» и «Губерлинские горы»
Саратовская область	95 ООПТ, из них: – 1 ООПТ федерального значения – национальный парк «Хвалынский», площадь 25514 га; – 94 ООПТ регионального значения, включающих: 3 природных микрозаповедника: «Арзянский бор» (площадь 18,6 га), меловые склоны с растениями – кальцефитами у г. Вольска (площадь 32,0 га), урочище «Моховое болото» (площадь 25,7 га); 5 особо охраняемых геологических объекта: карьер «Первомайское» (Безобразовка) (площадь 2,19 га), карьер «Озерки» (площадь 1,54 га), местонахождение «Дубки» (площадь 4,69 га), карьер «Карякино» (площадь 2,95), песчаный карьер сеноманских отложений в Заводском районе (площадь 1,33 га); 1 дендрарий (г. Саратов); 1 ботанический сад (г. Саратов); 84 памятника природы
Ростовская область	81 ООПТ, из них: – 2 ООПТ федерального значения государственный природный биосферный заповедник «Ростовский» (общая площадь 9,465 тыс. га, площадь охранной зоны 74,350 тыс. га) и государственный природный заказник «Цимлянский» (площадь 44,998 тыс. га);

	– 64 ООПТ областного значения: государственные природные заказники «Горненский» (площадь 8,629 тыс. га), «Левобережный» (площадь 1,136 тыс. га), природный парк «Донской» (площадь 39,51629 тыс. га), 41 охраняемый ландшафт (площадь 21,51 тыс. га), 20 охраняемых природных объектов (площадь 1,07 тыс. га); – 15 ООПТ местного значения (площадь 107,00106 тыс. га)

В соответствии с ФЗ РФ от 14 марта 1995 г. № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях» каждая из категорий ООПТ, расположенных в отдельных районах Российской Федерации, подразумевает либо наличие рекреационной деятельности, либо ее отсутствие. Однако рекреационное использование не всех охраняемых территорий способствует восстановлению экологического потенциала ландшафта и улучшению природных условий жизни и отдыха населения. Лишь при научном подходе, с учетом размера, характеристик самовосстановления, рекреационной емкости и т.д. экосистемы, можно достичь устойчивого использования ОПТ в качестве объекта туризма и рекреации в следующих аспектах: просветительский, природоохранный и социальный [9]. На основании актуальной информации кратко представим возможность осуществления туристической деятельности категориями ООПТ Российской Федерации (таблица 2).

Таблица 2. Краткий обзор возможности туристической деятельности категориями ООПТ Российской Федерации [1]

Категории ООПТ	Наличие / отсутствие туристической деятельности
1	2
Государственные природные заповедники, в т.ч биосферные заповедники (ООПТ федерального значения)	В границах государственного природного заповедника природная среда сохраняется в естественном состоянии и полностью запрещается экономическая и иная деятельность *(ст. 6(1) ФЗ РФ от 14 марта 1995 г. № 33-ФЗ)*
Национальные парки (ООПТ федерального значения)	В границах национальных парков выделяются зоны, в которых природная среда сохраняется в естественном состоянии и запрещается осуществление любой не предусмотренной ФЗ деятельности, и зоны, в которых ограничивается экономическая и иная деятельность в целях сохранения объектов природного и культурного наследия и их использования в рекреационных целях *(ст. 12 (1) ФЗ РФ*

	от 14 марта 1995 г. № 33-ФЗ)
Природные парки (ООПТ регионального значения)	Выделяются зоны, имеющие экологическое, культурное или рекреационное назначение, и соответственно этому устанавливаются запреты и ограничения экономической и иной деятельности *(ст. 18 (1) ФЗ РФ от 14 марта 1995 г. № 33-ФЗ)*
Государственные природные заказники (ООПТ федерального или регионального значения)	Территории (акватории), имеющие особое значение для сохранения или восстановления природных комплексов или их компонентов и поддержания экологического баланса *(ст. 22 (1) ФЗ РФ от 14 марта 1995 г. № 33-ФЗ)*
Памятники природы (ООПТ федерального или регионального значения)	Уникальные, невосполнимые, ценные в экологическом, научном, культурном и эстетическом отношениях природные комплексы, а также объекты естественного и искусственного происхождения *(ст. 25 (1) ФЗ РФ от 14 марта 1995 г. № 33-ФЗ)*
Дендрологические парки и ботанические сады (ООПТ регионального значения)	ООПТ, созданные для формирования специальных коллекций растений в целях сохранения растительного мира и его разнообразия *(ст. 28 (1) ФЗ РФ от 14 марта 1995 г. № 33-ФЗ)*

Одной из ключевых задач, необходимых для решения проблем устойчивого функционирования природно-экологического каркаса мезорегиона степной зоны Европейской России является активизация работы по созданию новых ООПТ федерального и регионального значения на территориях способных выполнять функции ядер природно-экологического каркаса [11].

В настоящее время отсутствует законодательное регулирование организации познавательного (экологического) туризма на территории ООПТ. Это может привести к серьезным негативным последствиям, нанести ущерб уязвимым природным комплексам и экологическим системам заповедных территорий. Требуется также совершенствование законодательства в части определения разрешенных и запрещенных видов деятельности, в том числе для осуществления познавательного (экологического) туризма.

На примере сети ООПТ, расположенных в степной зоне Европейской России наглядно видно, что именно она должна быть положена в основу

природно-экологического каркаса земледельческих регионов страны строго в соответствии с изменениями действующих нормативных актов. Подобный подход позволит не только сохранить существующий заповедный фонд, но и будет способствовать социально-экономическому развитию территорий ключевых регионов Европейской части степной зоны России.

Статья подготовлена в рамках темы «Степи России: ландшафтно-экологические основы устойчивого развития, обоснование природоподобных технологий в условиях природных и антропогенных изменений окружающей среды» (№ГР АААА-А17-117012610022-5).

Список литературы

1. Об особо охраняемых природных территориях [Электронный ресурс].: Федер. закон от 14 марта 1995 г. № 33-ФЗ: [принят Гос. Думой 15 февраля 1995 г.: с изменениями и дополнениями от: 29 июля 2017 г.] // СистемаГАРАНТ : информационно-правовое обеспечение / Москва : ООО «НПП «ГАРАНТ-СЕРВИС», 1990-2017. – Режим доступа: http://base.garant.ru/57423117/.
2. Об утверждении перечня особо охраняемых природных территорий регионального значения в Саратовской области : Постановление Правительства Саратовской области от 27 февраля 2007 года, № 77-П.
3. Особо охраняемые природные территории Оренбургской области / Министерство природных ресурсов, экологии и имущественных отношений Оренбургской области // [Электронный ресурс] URL : mpr.orb.ru/ecology/102/ (дата обращения 14.11.2019).
4. Особо охраняемые природные территории Ростовской области / Официальный портал Правительства Ростовской области // [Электронный ресурс] URL : old.donland.ru/O-regione/Priroda/OOPT/?pageid=77086#donskay (дата обращения 14.11.2019).
5. Панченко Е.М., Дюкарев А.Г. Экологический каркас как природоохранная система региона // Вестник Томского государственного университета. – Томск : Национальный исследовательский Томский государственный университет, 2010. – С. 216-221.
6. Проблемы устойчивого развития социально-экономических геосистем степной зоны Российской Федерации / Чибилёв А.А., Чибилёв А.А. (мл.), Руднева О.С., Соколов А.А., Падалко Ю.А., Мелешкин Д.С., Григоревский Д.В. – Оренбург : ИС УрО РАН, 2018. – 128 с. + вкл.
7. Районы Саратовской области / Особо охраняемые природные территории Саратовской области // [Электронный ресурс] URL : ccrussia.org (дата обращения 14.11.2019).
8. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2018 : Р32 Стат. сб. /Росстат. – М. – 1162с [Электронный ресурс]. - URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1138623506156 (дата обращения 04.12.2019).
9. Чибилёв А.А. (мл.), Падалко Ю.А. Пространственный анализ территориальной доступности элементов системы ООПТ Оренбургской

области и перспективы их рекреационного освоения // Природное наследие России сб. науч. ст. Междунар. науч. конф., посвящ. 100-летию национального заповедного дела и Году экологии в России. – Пенза : ПГУ, 2017. – С. 393-396.

10. Чибилёв А.А. Концепция создания единой непрерывной сети природных резерватов в районах интенсивного сельскохозяйственного освоения // Охраняемые природные территории. Проблемы выявления, исследования, организации систем : Тез. докл. Межд. науч. конф. (Пермь, ноябрь 1994). – Пермь, 1994. – Ч. 1. – С. 41-44.

11. Чибилёв А.А., Чибилёв А.А. (мл.) Современное состояние и проблемы модернизации природно-экологического каркаса регионов степной зоны Европейской России // Юг России : экология, развитие. – № 1, 2019. – С. 117-125.

12. Чибилёва В.П. Природно-экологический каркас Оренбургской области и его роль в формировании рекреационного потенциала : Автореф. дис. …канд. геогр. наук : 25.00.36. Оренбург, 2004. 18 с.

ГИДРОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНЫХ ВОД ПОКРОВСКО-СОРОЧИНСКОЙ ЗОНЫ НЕФТЕГАЗОНАКОПЛЕНИЯ

Щетинина К.М., Шушкареева К.А., Галянина Н.П.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Покровско-Сорочинская площадь расположена в бассейне рек Ток, Малый и Большой Уран. В орогидрографическом отношении район представляет собой всхолмленную местность, изрезанную многочисленной сетью оврагов и рек. Самыми многоводными являются реки: Ток, Малый Уран, Кинзелька, Ильмень, Каменка. Имеются менее многоводные реки, являющиеся притоками вышеперечисленных рек[1].

Река Малый Уран имеет широкую до 5 км и глубокую долину, извилистое русло. Правый склон долины более крутой и высокий, а левый – пологий и низкий. Ширина 38-40 м, глубина до 6-7 м. Наиболее крупными притоками реки Малый Уран являются реки – Кинзелька, Табунок.

Река Кинзелька протекает в южном направлении восточной части Покровского месторождения. Левый берег реки крутой и высокий, правый – пологий и низкий.

Район расположен в пределах водораздела рек Ток и Малый Уран, которые текут в направлении близком к широтному. Раздел этих рек протягивается с востока на запад. К реке Малый Уран водораздельная возвышенность опускается крутыми уступами, к реке Ток выполаживается постепенно, в целом медленно понижается с востока на запад.

Общий речной сток рек. Речной сток состоит из вод поверхностного (снегового, дождевого) и подземного питания, что определяет термин "общий". Годовой сток является основной характеристикой территории, показателем водоносности рек и общих водных ресурсов. Распределение по территории нормы годового стока в основном подчиняется закону широтной зональности. Модуль стока возрастает с юга на север.

Подземный приток в реки. На исследуемой территории подземные воды находятся под дренирующим воздействием рек. При достаточном врезе русла подземный сток наблюдается круглосуточно.

Химический состав речных вод формируется в результате воздействия атмосферных осадков на почво-грунты, слагающие водосборы рек [1]. Воды различных генетических категорий различаются по составу в соответствии с сезонами года. В период весеннего половодья и дождевых паводков в реки поступают в основном воды поверхностно-склонового и почвенно-склонового происхождения. На спаде половодья в реки стекают почвенно-грунтовые воды по относительным горизонтам. В течении межени сток инфильтрационных вод образуется от дренирования по постоянным водоносным горизонтам, грунтовые воды имеют длительный период формирования.

Анализ материалов наблюдений качества воды по 34 стационарным постам и 522 временным створам показал низкую плотность пунктов для полного влияния аномальных участков, но достаточность данных для характеристики естественного фона минерализации, ионного состава, жесткости, окисляемости, водородного показателя и микроэлементов[2]. Территориальные обобщения проводились для малых водосборов, где процессы стекания происходят условно одновременно и в одинаковых природно-климатических условиях. Для больших и средних рек гидрохимические элементы носят закономерный, но азональный характер. Гидрохимия водоемов (озер и водохранилищ) так же нарушает географическую зональность.

Внутригодовая динамика гидрохимических элементов типична. Минерализация и жесткость воды понижаются на пике половодья, повышаются в межень. Изменение ионов зависит от типа водосбора. В этом случае течении года преобладают HCO_3 и Са (реки Бузулук, Боровка, Кутулук). В зависимости от водности года в межень в катионном составе Na+K превышает Са (река Бузулук). На водосборах с засолением всей толщи почво-грунтов в течение года доминируют сульфаты (р. Ток). По составу катионов поверхностные воды летней межени разделены на участки преобладания по Са от 26 до 71 %-экв. Свыше 50 %-экв кальция содержат реки правобережья верхнего Тока.

Общая жесткость речных вод находится в прямой связи с суммой ионов (рисунок 1). Исходя из картограммы для периода открытого русла, жесткость 9-22,5 мг-экв/дм^3 (очень жесткая вода) имеют северо–западные реки (Ток). Мягкая вода (3,2-5,0 мг-экв/дм^3) наблюдается в реках (Боровка, Бузулук). В холодный период года жесткость воды увеличивается до 23,7 мг-экв/дм^3. Высокая жесткость (свыше 20 мг-экв/дм^3) отмечается в верховьях Бол. Кинеля до Умирки. Очень жесткая вода распространена по тем же участкам, что и для лета. Мягкая вода остается в Боровке, верховьях Бузулука и притоках Урала[2].

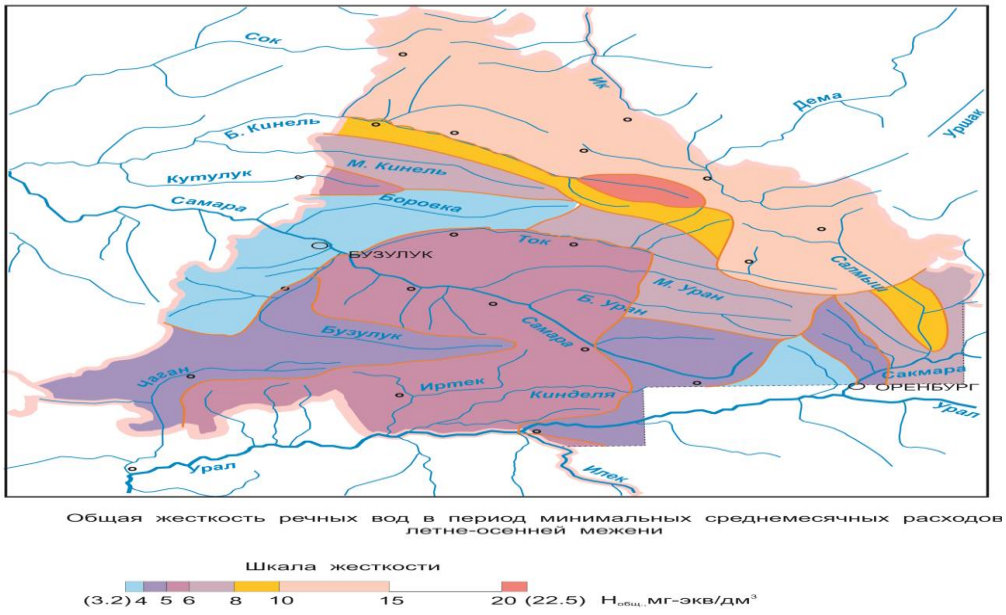
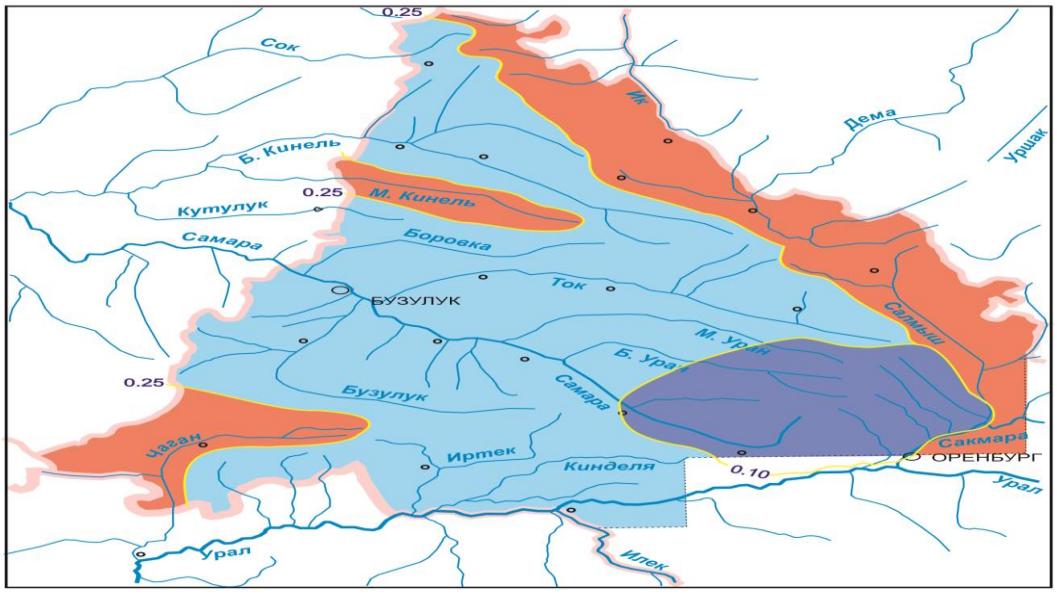


Рисунок 1 – Жесткость речных вод в период летне-осенней межени

По водородному показателю реки территории относятся к нейтральной группе. В летнюю межень средний pH изменяется от 7,2 до 8,0, зимой и весной этот показатель несколько ниже. По единичным пробам редко отмечались слабощелочные воды (до 8,2-8,4 река Ток).

Карты среднегодовых химических показателей речного стока дают представление о распределении их по бассейнам рек, и позволяет выявить закономерности и факторные связи. С помощью карты среднегодовой минерализации рек возможно провести балансовые расчеты ионного стока с территории, оценить размеры химической денудации в отдельных бассейнах по постам Росгидромета. Ионный сток, в большей степени зависящий от объема жидкого стока, изменяется по месяцам синхронно с гидрографом. Средняя годовая минерализация осадков, выпадающих на территорию 25–35 мг/дм^3, преобладающими ионами являются сульфаты и кальций, среднее pH 6,0–6,5.

Отношение суммарных величин стока ионов и наносов характеризует отношение химической эрозии к механической. Этот коэффициент (выветривания, или альтерации) является важной физической константой, показывающей соотношение растворимых и нерастворимых продуктов выветривания основных горных пород. Для исследуемой территории коэффициент выветривания для бассейна Волги равен 1,5, для бассейна Урала - 1,6. По среднему году коэффициент выветривания отражает природную зональность и согласуется с картой распаханности: в северных районах 4–6, в средних 0,3–1,0, в южных 1–3. В период весеннего стока при высокой мутности рек коэффициент минимален–0,1–0,5, а на реках Общего Сырта 0,08–0,10. В летнюю межень растворенные соли превышают мутность от 7,7 (верховье Самары) до 100 раз, на реках Чаган, Дема, Ик в 150-180 раз (рисунок 2).



Коэффициент выветривания

Шкала коэффициента

0.08 0.10 0.25 0.50 $K_s = \Sigma U\phi$

-1.1 -1.0 -0.6 -0.3 lg k_s

Рисунок 2 – Коэффициент выветривания

Подземные воды в пределах рассматриваемой территории входят в водоносный татарский терригенно-карбонатный комплекс[2]. Отличительной чертой татарских образований является непостоянство их состава в горизонтальном и вертикальном направлениях при преобладающем развитии аргиллитов и алевролитов в верхней части разреза и большей роли песчаников, прослоев известняков, мергелей, доломитов в нижней. Нижняя часть разреза слабо загипсована.

Водосодержащими служат чаще всего песчаники, трещиноватые алевролиты, прослои известняков и другие, разделенные между собой плотными разностями аргиллитов и алевролитов, суммарная мощность которых колеблется от 5-8 до 103 метров, составляя в среднем 28 метров. Мощность водосодержащей части разреза возрастает в сторону долин рек Бол.Кинель и Мал.Уран в среднем до 30-33 метров, при изменении от 5-103 метров. Согласно изменению мощности меняются и другие гидрогеологические параметры.

На правобережье р. Бол.Кинель кровля водовмещающих пород вскрывается на глубинах 6-130 метров, в среднем на 45 метров. На левобережье р. Самары кровля погружается на глубину 197 метров.

В местах выхода водовмещающих пород на дневную поверхность формируются в основном безнапорные или слабо напорные воды. Реже отмечаются напоры до 57-118 м при погружении водовмещающих пород под покров более молодых отложений. Дебиты скважин меняются в пределах 2-10,8 л/с при понижениях 0,4-66 метров, чаще всего составляя 2-3 л/с при понижениях 10-25 метров. Средний удельный дебит–0,56 л/с, при колебании 0,002 до 2,5 л/с. Большими значениями характеризуются дебиты родников, достигающие 3-10 л/с в нижней части склонов долины р. Бол.Кинель, Самара.

Коэффициенты фильтрации колеблются от сотых долей до 32 м/сут, чаще всего составляя 4-6 м/сут. Наибольшая скорость фильтрации отмечается в приречных зонах, здесь же наблюдается высокая водопроводимость, достигающая 1000-1468 $м^2$/сут, при среднем значении–168 $м^2$/сут.

На водоразделе рек Ток–Бол.Кинель подземные воды вскрываются на глубине 6-90 метров, пьезометрический уровень устанавливается не глубже 35 метров. Средняя глубина до кровли водовмещающих пород составляет 39 метров, средний установившийся уровень равен 21 метров. Напоры колеблются в интервале 8-89 метров при средней величине 28 метров. Производительность скважин здесь значительно ниже, дебиты их не превышают 3,5 л/с при понижениях до 66 м, чаще всего составляют 1-2 л/с при понижениях 5-10 м. Средний удельный дебит–0,23 л/с. Дебиты родников чаще равны 1-2 л/с. Снижение водообильности связано вероятно со снижением фильтрующе-емкостных свойств, уменьшением количества выпадающих осадков, ухудшением условий их инфильтрации. Значения коэффициентов фильтрации здесь равны 0,04-0,57 м/сут, водопроводимости–2,1-26,8 $м^2$/сут[2].

На водоразделе рек Ток-Самара кровля водовмещающих пород погружается на глубину до 130 метров, залегая в среднем на 47 метров, напоры возрастают до 118 метров, составляя в среднем 22 метра. Пьезометрические уровни располагаются на 3,5-57,6 метров ниже дневной поверхности.

В эрозионных врезах отмечается самоизлив из скважин с установившимся уровнем +0,3 метров. Водообильность пород возрастает, дебиты скважин достигают 5-10,8 л/с при понижениях до 60 метров, но чаще составляют 2-4 л/с при понижениях 10-15 метров. Средний удельный дебит 0,28 л/с. В районе п. Тоцкое в подножье правого склона долины р. Самары закартировано много родников с дебитами 6-23 л/с. Коэффициенты фильтрации колеблются от сотых долей до 19 м/сут, чаще составляют 1-4 м/сут. Средние значения водопроводимости 70-80 $м^2$/сут, при диапазоне колебаний 1,2-570 $м^2$/сут.

В верхней части разреза татарских отложений формируются преимущественно пресные воды с минерализацией до 1 г/$дм^3$. В долине реки Бол.Кинель преобладают воды гидрокарбонатного, гидрокарбонатно-сульфатного кальциевого, натриево-кальциевого состава, в междуречье Ток-Самара – гидрокарбонатного, гидрокарбонатно-хлоридного натриевого состава. Слабо солоноватые воды с минерализацией до 3 г/$дм^3$ сульфатного кальциевого, кальциево-магниевого или смешанного по катионам состава картируются в долине р. Бол.Кинель и ее притоков, на правом склоне долины р. Самары. Сильносолоноватые воды с минерализацией до 4,9 г/$дм^3$ сульфатно-хлоридного натриевого состава формируются на левых склонах долин рек Бол.Кинель, Мал.Кинель, Самара за счет гидравлической взаимосвязи с подстилающими верхнеказанскими отложениями[3]. Общая жесткость пресных вод не более 5-7 мг-экв/$дм^3$.

Питание водоносного комплекса происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и гидравлической связи с подземными водами нижележащих отложений. Разгрузка в основном осуществляется долинами рек, в виде родникового стока.

Подземные воды татарских отложений очень широко используются для хозяйственно-питьевого водоснабжения городов, райцентров, промышленных и сельскохозяйственных объектов. В перспективе масштаб использования подземных вод можно существенно расширить[4].

В пределах Покровско-Сорочинской площади химический состав речных вод формируется в результате воздействия атмосферных осадков на почво-грунты, слагающие водосборы рек. Зона активного водообмена характеризуется более высокой проницаемостью отложений и наличием нейтральных и слабощелочных пресных вод гидрокарбонатного кальциевого состава. Минерализация и жесткость воды понижаются на пике половодья, повышаются в межень. Подземные воды в пределах рассматриваемой территории входят в водоносный татарский терригенно-карбонатный комплекс, преобладают воды гидрокарбонатного, гидрокарбонатно-сульфатного кальциевого, натриево-кальциевого состава.

Список литературы

1. Галянина Н.П. Исследование экологического состояния природных вод Оренбургской области/ Гаев А.Я., Погосян Ю.М., Савилова Е.Б// Вода: химия и экология. №3, 2012.-Москва: изд-во ООО «Креативная экономика», 2012.

2. Самарина В. С. Техногенная метаморфизация химического состава природных вод (на примере эколого-гидрохимического картирования бассейна р. Урал, Оренбургская область) / В. С. Самарина и др. – Екатеринбург : УрО РАН, 1999. – 444 с.

3. Галянина Н.П. Гидрогеоэкологическое состояние территории Оренбуржья и мероприятия по его стабилизации: материалы всероссийской научно-методической конференции «Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры» / Гаев А.Я.- Оренбургский гос. ун-т.-Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2012.

4. Гаев А. Я. Геоэкология. Часть 2. Гидрогеоэкологические исследования при решении практических задач: / А. Я. Гаев, В. Д. Бабушкин, В. Г. Гацков // Учебное пособие для студентов географических специальностей. – Пермь, 2005. – 330 с.