

**МЕЖДУНАРОДНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК ЭКОЛОГИИ
И БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

АКАДЕМИЯ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК РФ

ТОЛЬЯТТИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УФИМСКИЙ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

**МЕЖОТРАСЛЕВОЙ
НАУЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЙ ЦЕНТР
ПЕНЗЕНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА**

ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ РЕГИОНОВ РОССИИ

**III Всероссийская
научно-практическая конференция**

Сборник статей

15-16 июня 2021 г.

Пенза

УДК 574
ББК 28.08

Под общей редакцией: И.А. Байракова кандидата библиологических наук, доцента Чеченского государственного университета, г. Грозный;

И.А. Лушкина кандидата технических наук, доцента Тольяттинского государственного университета, г. Тольятти.

Природопользование и устойчивое развитие регионов России: сборник статей III Всероссийской научно-практической конференции – Пенза: РИО ПГАУ, 2021. – 297 с.

В сборнике статей материалов конференции были представлены доклады по охране и мониторингу окружающей среды, рациональному использованию природных ресурсов и развития эколого-географического образования в регионах России, использование энергосберегающие технические средства и технологии для добычи природных ресурсов, а также экологическое и правовое обеспечение управления утилизации отходов.

The collection of articles of the conference materials included reports on environmental protection and monitoring, rational use of natural resources and the development of ecological and geographical education in the regions of Russia, the use of energy-saving technical means and technologies for the extraction of natural resources, as well as environmental and legal support for waste disposal management.

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПРИРОДНУЮ СРЕДУ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМ ПРОИЗВОДСТВОМ

И.А. Байраков

*ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет»,
г. Грозный, Россия*

Сельское хозяйство входит в число важных, как по объему производства, так и по числу работающих системообразующих отраслей экономики Чеченской Республики. Отрасль формирует основы продовольственной безопасности, демографический, трудовой и поселенческий потенциалы. Сельскохозяйственное производство сегодня это достаточно высокоразвитая агропромышленного комплекса, и входит в число самых крупных загрязнителей природной среды. Агрolandшафты функционируют испытывая в разной степени техногенную нагрузку на все его компоненты, поэтому одним из главных принципов оптимизации природной среды и устойчивого развития важно прогнозировать возможные последствия этих воздействий, нужно рассчитать предел допустимого при этом, обязательно рассчитать условия адаптации к техногенным воздействиям.

Ключевые слова: Чеченская Республика, сельское хозяйство, геоэкологические последствия, орошение, уплотнение почв.

В районах, где недостаток природного увлажнения для стабильного производства сельскохозяйственной продукции применяют орошение и Чеченская Республика не является, исключением. Так как здесь как мы указывали, выше есть значительные площади сельскохозяйственных угодий, которым требуется орошение для стабильных урожаев. Для этого были созданы густая сеть оросительных каналов. В Чеченской Республике орошались более 130 000 га пашенных угодий. Оросительная система позволяет регулировать водный режим почв, создает благоприятные условия для выращивания высоких урожаев.

Но вместе с тем орошение несет и значительную экологическую угрозу земельным и почвенным ресурсам.

Так если система регулирования источника орошения и забирать воды больше чем требуется для полива данного участка пашни, то излишек может, просочится в ниже лежащие слои и если это будет продолжаться систематически, то скором времени мы получим ситуацию когда, вода избыточная начнет подыматься на

поверхность создавая условия заболачивания, как получилось на Гудермесской плоскости, вызвав целый комплекс геоэкологических проблем на плоскости: заболачивание, засоление, подтопление, что естественно, снижает ценность данных участков как пахотнопригодные угодья. Здесь нужно проводить очень материально и финансово затратные мероприятия.

Уплотнение почвы довольно широко распространенная физическая деградация почвенных разностей, изменением состояния микро- и макро - частиц почвы. При уплотнении значительно снижаются пористость почвенной массы, а также водо-, воздухопроницаемость существенно отличных от нормального состояниями.

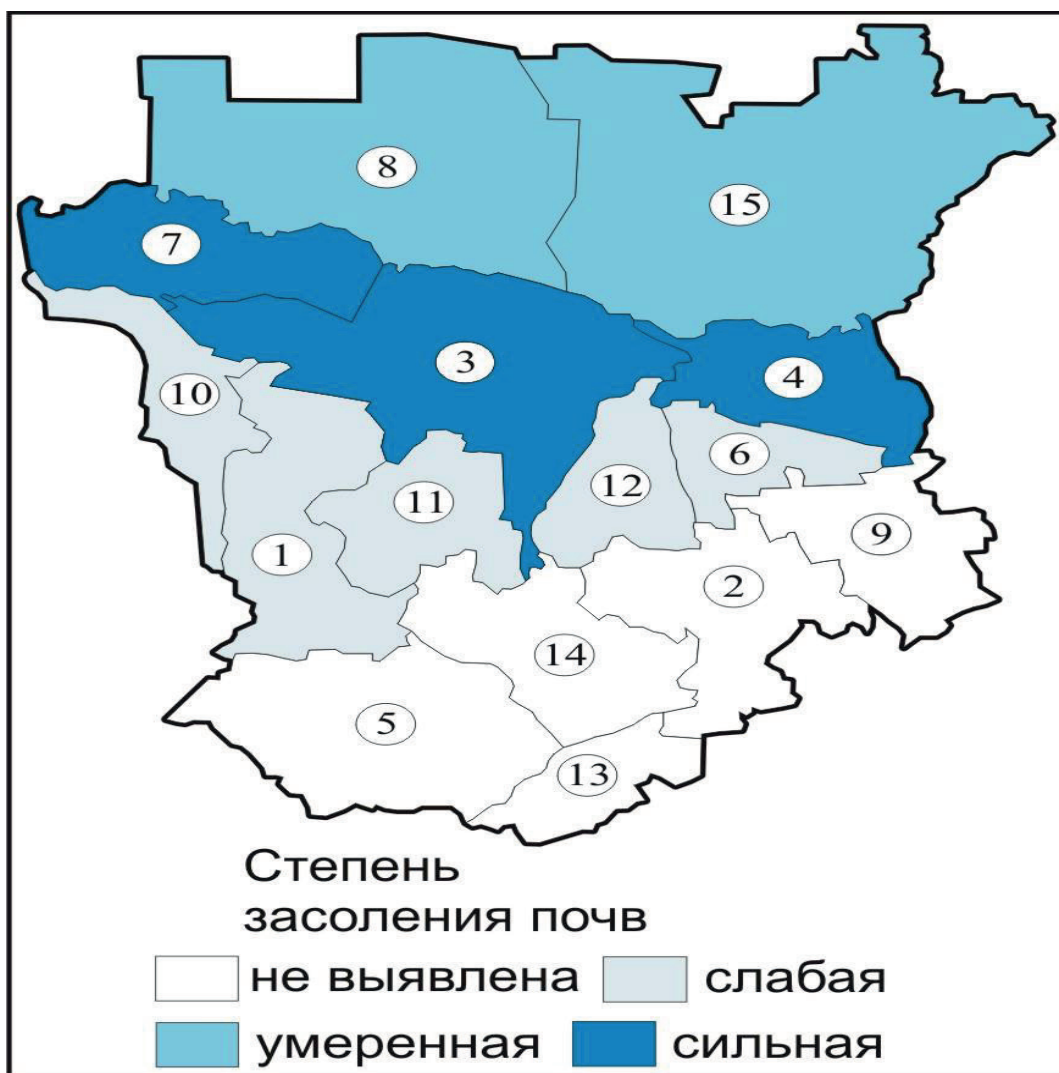


Рисунок 1 – Засоление почв Чеченской Республики

Уплотнение почвенных горизонтов относится к одним из самых негативных экологических проблем в почвах, при нем части меняют форму, размеры, структура горизонтов принимает од-

нообразии, как известно, что в этом случае значительно уменьшается доступ воды и воздуха к корневой системе.

Это серьезно сказывается на росте растений, препятствует проникновению корневой системы. В первую очередь пропадают макропоры, созданные корневой системой растений, значительно снижается как уже было отмечено содержание влаги и воздуха в почве, что сильно замедляет почвообразовательный процесс (рис.1).

Непосредственным результатом уплотнения почвы является снижение числа доступных местообитаний для почвенных организмов. Уплотнение влияет в основном на почвенные организмы, живущие в верхних слоях почвы (дождевых червей), а также через нарушение аэрации может изменять микробную активность, влияя на пищевые сети. Значительная часть Европейских почв имеет высокий (28 %) или очень высокий (9 %) риск уплотнения.

Это связано, в том числе с использованием тяжелой сельскохозяйственной техники. В настоящее время давление техники массой в 13 т на влажных почвах вызывает уплотнение глубиной до 1 м.

В Чеченской Республике с введением в массовых объемах орошения и одна из них это вторичное засоление, возникающее при ненормированном поливе и не глубоко залегают грунтовые воды.

Экологические проблемы, связанные с орошением и как следствие с вторичным засолением возможно при обоснованных с научной точки зрения, приуроченные к гидро-климатическим условиям каждого участка.

Засолением страдают почти 50 % пахотных угодий мира, в Чеченской Республике площадь засоленных полей составляет более 130 тысяч гектаров.

При орошении возникают и такие экологические проблемы как заболачивание. Широко распространенное явление в мировой сельскохозяйственной практике, в том числе и в России.

Происходит оно по такой схеме: при неумеренном поливе часть воды проникает в глубь почвогрунтов и там достигая водопорный горизонт, начинает накапливаться, достигая дневной поверхности. Эти процессы характерны для районов рисосеяния (Шелковской и Гудермесский районы) и вниградарства (Наурский и Шелковской районы).

Не затронуты этим процессом лишь земли высокогорных районов - Итум-Калинского и Шаройского.

Сельскохозяйственное производство сегодня это достаточно высокоразвитая агропромышленного комплекса, и входит в число самых крупных загрязнителей природной среды.

Список использованных источников

1. Байраков, И.А., Болотханов Э.Б., Авторханов А.И., Таймасханов Х.Э., Шахтамиров И.Я. Чеченская Республика: природа, экономика и экология. Учебное пособие. Издательство ЧГУ. Грозный, 2005. – 375с.

2. Байраков, И.А., Идрисова Р.А. Природно-антропогенные факторы формирования почвенных ресурсов Северо - Чеченской низменности «Геология, география и глобальная энергия». №1. – Астрахань, 2012.

3. Байраков, И.А. Проблемы мелиорации пастбищ аридных ландшафтов Притерского песчаного массива. Вестник МГОУ. Серия Естественные науки. – Москва: Изд-во МГОУ – 2008. – №4.

4. Байраков, И.А. Природно-антропогенные факторы проявления дефляционных процессов в аридных ландшафтах Северо-Восточного Предкавказья. Вопросы Современной науки и практики университет им. В.И. Вернадского. № 1. Том.1. Серия Гуманитарные науки. - Тамбов, 2008.

5. Байраков, И.А. Природно-антропогенные факторы деградации почвенного покрова аридных ландшафтов Чеченской Республики. Современные аспекты экологии и экологического образования - Материалы I Международной интерактивной научной конференции. Москва-Астрахань-Назрань: Пилигрим, 2007.

GEOECOLOGICAL EFFECTS OF EXPOSURE TO THE NATURAL ENVIRONMENT OF THE CHECHEN REPUBLIC BY AGRICULTURAL PRODUCTION

I.A. Bayrakov

*Chechen State University,
Grozny, Russia*

Agriculture is among the most important in terms of both output and the number of working system-forming sectors of the Chechen Republic's economy. The industry forms the foundations of food security, demographic, labor and settlement potential. Agricultural production today is a fairly highly developed agro-industrial complex, and is one of the largest pollutants of the natural environment. Agrolandschafts function with varying degrees of man-made load on all its components, so one of the main principles of optimization of the natural environment and sustainable development is important to predict the possible consequences of these impacts, it is necessary to calculate the limit of the allowable at the same time, be sure to calculate the conditions of adaptation to man-made impacts.

Keywords: Chechen Republic, agriculture, geoeological consequences, irrigation, soil compaction.

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ГОРНОРУДНОГО РЕГИОНА ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ

Г.Р. Аллаярова, А.С. Фазлыева, Е.Е. Зеленковская,
С.Р. Афонькина, М.В. Курилов, Д.Э. Мусабилов

*ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека»,
г. Уфа, Россия*

Проведенные исследования объектов окружающей среды Учалинского и Баймакского районов Республики Башкортостан, выявили, что содержание металлов в питьевых водах соответствует гигиеническим нормативам. В воде поверхностных водоемов обнаружено превышение ПДК Mn, Fe и Pb. Содержание металлов в снежном покрове превышает фоновые концентрации по всем изученным металлам (от 1,3 раза по Pb до 12,0 раз по Cu). В почвенном покрове региона обнаружено превышение ПДК Cu (в 1,8 раза), Zn (в 2,0 раза), Cr (в 1,9 раза), Cd (в 1,8 раза), As (в 1,4 раза) и Ni (в 1,3 раза). Максимальные концентрации элементов отмечены на расстоянии до 5,0 км от источников загрязнения. Эти территории могут быть отнесены к опасной категории загрязнения почв.

Ключевые слова: горнорудная промышленность, тяжелые металлы, объекты окружающей среды, суммарный показатель загрязнения.

Горнорудная промышленность Республики Башкортостан является основной отраслью, ответственной за образование больших объемов выбросов в атмосферу, сточных вод и промышленных отходов [1, 2]. Крупными предприятиями горнодобывающей промышленности являются Учалинский горнообогатительный комбинат и Башкирский медно-серный комбинат. В отходах этих предприятий содержатся различные металлы, такие как цинк, медь, железо, мышьяк, свинец, кадмий [3, 4].

В зимний период года преобладающими ветрами являются южный, юго-западный и западный. В летний сезон повторяемость ветра наибольшая в западном и северо-западном направлении. В годовой динамике преобладают западные, юго-западные и южные ветры.

Пространственное распределение химических элементов при их поступлении в объекты окружающей среды происходит так, что центры наиболее высоких концентраций металлов, как правило, приурочиваются к источникам загрязнения. Они образуют устойчивые и опасные участки 5-10 км зон воздействия выбросов.

В процессе проведения исследований нами было проанализировано загрязнение основных объектов окружающей среды на содержание токсичных элементов. Изучение распределения металлов в снежном и почвенном покровах позволило дифференцировать территории по интенсивности воздействия и дальности распространения выбросов.

Известно, что почва и снежный покров отражают различные временные характеристики загрязнения атмосферного воздуха. Содержание металлов в поверхностном слое почв населенных мест является результатом многолетнего воздействия загрязненного атмосферного воздуха и является суммой ежегодных колебаний уровней загрязнения [5].

В снежном покрове, как правило, находят отражение существующие загрязнения атмосферного воздуха. При обработке полученных данных содержание вредных примесей в составе снега сопоставлялось с фоновыми значениями.

Содержание металлов в снежном покрове Учалинского и Баймакского районов превышает фоновые концентрации по всем изученным металлам. Максимальные концентрации металлов обнаружены преимущественно в северо-восточном и юго-восточном направлениях от источников загрязнения. Наиболее интенсивная контаминация снега по величине суммарного показателя регистрируется в северо-восточном направлении. Максимальный удельный вклад в загрязненность снежного покрова вносят: цинк, медь, свинец, кадмий, мышьяк, хром, железо, марганец, стронций и ртуть которые определяют приоритетную значимость в общей суммарной нагрузке на объекты природной среды предприятий горнорудной промышленности.

Загрязнение воздуха металлами, определенное по их содержанию в снеге [6, 7], незначительно и не превышает соответствующие предельно допустимые концентрации.

Промышленные сточные воды ОАО «УГОК» (более 15 тыс. тонн в год) поступают в технологический пруд и в паводковый период сбрасываются в реку Буйда.

На территории ОАО «БМСК» наиболее опасная экологическая ситуация наблюдается в районе расположения хвостохрани-

лица вблизи реки Карагайлы, в которую проникают сточные воды комбината.

Тяжелые металлы обнаружены во всех поверхностных водоисточниках районов наблюдения. Наиболее высокое содержание ртути зарегистрировано в озерах Калкан (4,4 ПДК), Карагайлы (3,0 ПДК) и реке Урал (3,0 ПДК) (Учалинский район); в водохранилище реки Худолаз (1,2 ПДК) и в реке Худолаз (1,6 ПДК) в районе деревни Калинино, озере Кутлубан (1,4 ПДК) (Баймакский район); железа – в реках Буйда (1,4 ПДК); марганца – в реке Буйда (36 ПДК) (Учалинский район), реке Худолаз (1,6 ПДК) (Баймакский район); меди и цинка – в реке Буйда, озерах Ургун и Карагайлы (Учалинский район) и в водохранилище реки Худолаз, реке Худолаз (Баймакский район).

Вода источников, используемых для централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения Учалинского и Баймакского районов, соответствует гигиеническим нормативам.

Близкое расположение предприятий горнорудной промышленности к населенным пунктам способствует загрязнению почвенного покрова комплексом специфических химических элементов, наибольшие концентрации которых, как и в снежном покрове, отмечены на расстоянии до 5,0 км по различным сторонам света от источников загрязнения. Содержание валовых форм металлов (Cu, Zn, Ni, As, Cr, Cd) в пробах почв на территории Учалинского и Баймакского районов превышали ПДК до 5 раз. Анализ содержания в почве подвижных форм металлов выявил превышение допустимых норм до 4,5 раз.

Максимальные величины суммарного показателя загрязнения почв (Z_c) от 48 до 68 отмечены на территориях, прилегающих к предприятиям по всем румбам на расстоянии до 5,0 км. Эти территории относятся к опасной категории загрязнения почв. На расстоянии от 5,0 до 10 км по всем направлениям от источников выявлена зона умеренно-опасного загрязнения почвенного покрова (Z_c от 23 до 31). Почвенный покров остальных наблюдаемых территорий по категории загрязнения характеризуется как допустимый ($Z_c = 8 - 12$).

Анализ уровня загрязненности почвенного покрова позволил выявить основные металлы, представляющие наибольшую экологическую опасность для данного региона. Основной вклад в загрязненность почвенного покрова вносят цинк, медь, мышьяк, никель, кадмий, марганец, хром и ртуть.

Список использованных источников

1. Белан, Л.Н. Эколого-геохимическое состояние горнорудных районов Башкирского Зауралья / Л.Н. Белан // Вестник ОГУ. – 2005. – №6. – С. 113-117.
2. Рахманин, Ю.А. Научные проблемы совершенствования социально-гигиенического мониторинга / Ю.А. Рахманин, С.М. Новиков, Н.В. Русаков // Гигиена и санитария. – 2004. – №5. – С. 4-5.
3. Мустафин, С.К. Проблемы экологии горнорудных регионов Республики Башкортостан / С.К. Мустафин, Н.С. Минигазинов, Х.Н. Зайнуллин // Актуальные проблемы географии и геоэкологии: Межвузовский сборник научных трудов, посвященный 40-летию Башкирского государственного университета. – Уфа: Баш. ГУ. – 1998. – С. 54-67.
4. Гильденскиольд, Р.С. Проблемы сбора, транспортировки и переработки промышленных отходов / Р.С. Гильденскиольд, И.С. Кирьянова // Материалы X съезда гигиенистов и санитарных врачей. – Москва. – 2007. – С. 118-125.
5. Белан, Л.Н. Тяжелые металлы в почве индустриального, рекреационного и селитебного назначения в городе Уфе / Л.Н. Белан, З.К. Амирова, А.У. Валиуллина, Л.Р. Шамсутдинова, А.А. Хакимова // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2015. – №17, (6) – С. 169-173.
6. Методические рекомендации по оценке степени загрязнения атмосферного воздуха населенных пунктов металлами по их содержанию в снежном покрове и почве. – Москва: ИМГРЭ, - 1990. – 16 с.
7. Боев, В.М. Определение атмосферных загрязнений по результатам исследования снегового покрова / В.М. Боев, Н.Н. Верещагин, В.Н. Дунаев // Гигиена и санитария. – 2003. – №5. – С. 69-71.

HYGIENIC ASSESSMENT OF ENVIRONMENTAL POLLUTION OF THE MINING REGION WITH HEAVY METALS

**G.R. Allayarova, A.S. Fazlieva, E.E. Zelenkovskaya,
S.R. Afonkina, M.V. Kurilov, D.E. Musabirov**

*Ufa Institute of Occupational Health and Human Ecology,
Ufa, Russia*

The conducted studies of environmental objects of the Uchalinsky and Baimaksky districts of the Republic of Bashkortostan re-

vealed that the content of metals in drinking water complies with hygienic standards. The excess of MPC for Mn, Fe and Pb was found in the water of surface water bodies. The content of metals in the snow cover exceeds the background concentrations for all studied metals (from 1,3 times for Pb to 12,0 times for Cu). In the soil cover of the region, an excess of MPC was found for Cu (1,8 times), Zn (2,0 times), Cr (1,9 times), Cd (1,8 times), As (1,4 times)) and Ni (1,3 times). The maximum concentrations of elements were noted at a distance of up to 5,0 km from pollution sources. These territories can be classified as a hazardous category of soil pollution.

Keywords: mining industry, heavy metals, environmental objects, the total indicator of pollution.

УДК 621

ВЛИЯНИЕ ГЕОМЕТРИИ УЛИТКИ НАСОСА НА ПАРАМЕТРЫ ПОТОКА

С.А. Анциферов, А.Ю. Алмаев, А.Ш. Шобутолибов

*Тольяттинский государственный университет,
г. Тольятти, Россия*

Представленная работа направлена на совершенствование проектирование центробежных насосов. Особое внимание обращается к моделированию конфигурация рабочих колес и улиток. Проблема состоит в адаптация конфигурации и количества лопаток рабочего колеса к форме улиток. Рассмотрены результаты численного эксперимента, направленного на определение влияния изменения формы тангенциального типа улитки (круговой, Безье и трапецидальный) при одинаковых размерах рабочего колеса и характеристики потока жидкости.

Ключевые слова: спираль, ротор, центробежный насос, жидкость, объемный расход, полимерные элементы.

Изначально процесс проектирования опирался на спиральную конструкцию, которая является элементом насоса трудно изменяемой и легко адаптируемой к колесам различных размеров. Многие конструкторы пытались увидеть влияние изменения формы улитки тангенциального типа (круговой, Безье и трапеци-

евидной) и ротора одинаковых пропорций на характер движения внутреннего потока жидкости.

Используя программное обеспечение ANSYS-CFX, основанное на методе конечных объемов, проведено численное моделирование для изучения распределения скорости и поля давления в трех наиболее распространенных формах улитки.

Основные свойства жидкости интегрированы в программное обеспечение через суб-программу. Турбулентность потока в центробежном насосе учитывается с помощью модели k-ε. «Модель турбулентности K-epsilon (k-ε) является наиболее распространенной моделью, используемой в вычислительной гидродинамике (CFD) для моделирования характеристик среднего потока для условий турбулентного потока. Это модель с двумя уравнениями, которая дает общее описание турбулентности с помощью двух уравнений переноса (PDE). Первоначальным стимулом для модели K-epsilon было улучшение модели длины смешения, а также поиск альтернативы алгебраическому предписанию масштабов турбулентной длины в потоках средней и высокой сложности» [2].

Полученные результаты показывают, что форма улитки и движения, характер жидкости, оказывают значительное влияние на скорость, давление и напряжения сдвига потока. С помощью цифровой модели проведено исследование распределения линий тока и распределения давления по ширине и диаметру центробежного насоса на основе метода конечных элементов трехмерной конфигурации насоса.

Полученные результаты показывают, что изменения ширины и диаметра базовой окружности улитки влияют на значения критерия текучести. Изменения размеров могут косвенно влиять на зазор в начале улитки, а также на зазор между выходом и рабочим колесом, которые являются функциональными зазорами для определения рабочих характеристик центробежного насоса.

Было изучено поведение эластичного полиэтиленового рабочего колеса под действием механических нагрузок с учетом прочностных характеристик материала. Основная цель состоит в том, чтобы провести сравнение между рабочим колесом с различным числом лопаток, внешним диаметром колеса и ширины лопатки.

Основное достоинство данной конструкции легкость и прочность рабочего колеса центробежного насоса.

Для производителей, самые критические параметры, которые влияют на конструкцию центробежных насосов, всегда представляют большую проблему по выбору материалов для компо-

нентов насоса, выбору характеристик насосов, которые нужно достигнуть. А также значительное давление и вибрации, вызванные потоками жидкости в насосах. Для решения этой проблемы предлагается два пути исследования.

Первая часть ориентирована на изучение внутреннего потока жидкости в центробежных насосах.

В первую очередь влияние свойств жидкости формирование внутреннего потока, а именно скорость, давление и напряжение сдвига внутри центробежного насоса.

Вторая часть работы относится к изучению структурной механики. Учёт изменения геометрии улитки различных форм: Безье, круговой и трапециевидной, попытки увидеть влияние формы на формирование внутреннего потока.



Рисунок 1 – Геометрия улитки

По результатам анализа, касающегося определения градиента давления и модуля скорости соответственно (рисунок 2 и 3), на рисунках показано влияние изменения ширины выходного канала на параметры потока. Из рисунка видно, что сложная форма канала создает геометрическую асимметрию, которая отражается на поле давления. Следует также отметить, что разрыв между двумя кривыми внутренней и внешней стороны межлопаточного канала представляет весьма незначительную толщину. Из полученных кривых градиента давления вдоль пути по оси X видно, что существует значительная разница между тремя кривыми. Чем больше ширина канала, тем сильнее уменьшается градиент давления на уровне внутренних линий тока.

В результате проделанной работы был изучен внутренний поток жидкости, чтобы увидеть влияние геометрии улитки насоса на параметры потока (скорость и напряжение сдвига). Изучение параметров потока производится для трех различных случаев волют тангенциального типа (круговой, Безье и трапециевидной) одинаковых размеров и ротора.

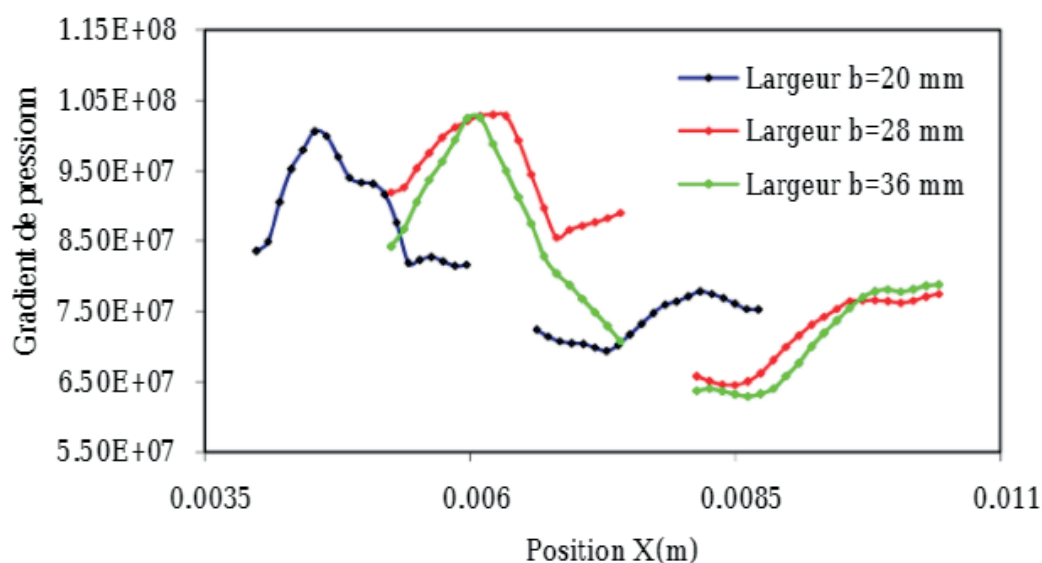


Рисунок 2 – Изменение градиента давления (y), Па и изменение положения (x), м

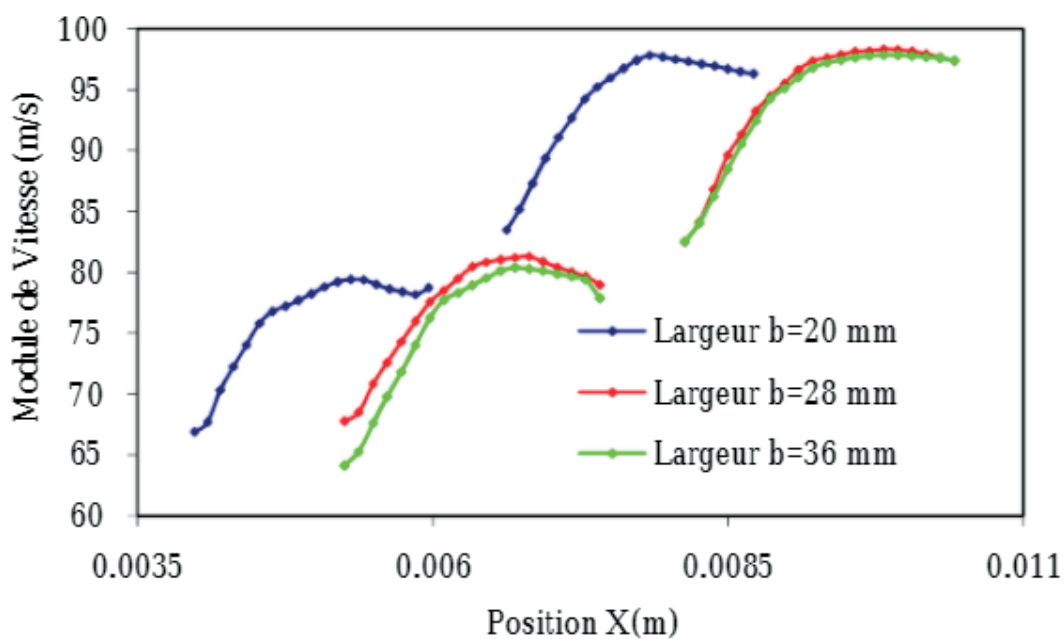


Рисунок 3 – Изменение модуля скорости (y), м/с в зависимости от положения (x), м

Формы определены наиболее эффективные соотношения геометрических размеров для рабочих колёс и улиток. Результаты данной работы могут быть использованы при конструировании центробежных насосов, улучшение их гидравлических и энергетических характеристик.

Список использованных источников

1. Межгосударственный стандарт «Насосы динамические. Методы испытаний». ИСО 9906:1999 (MOD) ГОСТ 6134 – 2007. – М.: Стандартиформ. – 2008. – с. 95.
2. Лезнов, Б.С. Энергосбережение и регулируемый привод в насосных и воздуходушных установках. – Москва: Энергоатомиздат, 2006. – 360 с.
3. Габдулов Ильяс Ниязович Анализ лопастных и осевых насосов динамического действия // Достижения науки и образования. 2019. №9-1 (50). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-lopastnyh-i-osevyh-nasosov-dinamicheskogo-deystviya> (дата обращения: 03.05.2021).
4. Цой Ен Нам, Головин Виктор Леонтьевич Экспериментальная оценка влияния предварительной закрутки потока перед рабочим колесом на характеристики центробежного насоса // Вестник ИШ ДВФУ. 2019. №1 (38). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/eksperimentalnaya-otsenka-vliyaniya-predvaritelnoy-zakrutki-potoka-pered-rabochim-kolesom-na-harakteristiki-tsentrobezhnogo-nasosa> (дата обращения: 01.03.2021).
5. Замолодчиков Г.И., Тумашев Р.З. Влияние предварительной закрутки потока на эффективность регулирования вентилятора поворотом лопаток рабочего колеса // Известия вузов. Машиностроение. 2018. №10 (703). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-predvaritelnoy-zakrutki-potoka-na-effektivnost-regulirovaniya-ventilyatora-povorotom-lopatok-rabochego-kolesa> (дата обращения: 23.03.2021).
6. Allali Ahmed, 2011. Etude de l'écoulement sanguin dans une fistule artérioveineuse. Mémoire de Magister, université SBA.

INFLUENCE OF THE PUMP SNAIL GEOMETRY ON THE FLOW PARAMETERS

S.A. Antsiferov, A.Y. Almaev, A.Sh. Shobutolibov

*Togliatti State University,
Togliatti, Russia*

The presented work is aimed at improving the design of centrifugal pumps. Special attention is paid to modeling the configuration of impellers and snails. The problem is to adapt the configuration and number of impeller blades to the shape of the snails. The results of a numerical experiment aimed at determining the influence of changes

in the shape of the tangential type of snail (circular, bezier and trapezoidal) with the same size of the impeller and the characteristics of the fluid flow are considered.

Keywords: spiral, rotor, centrifugal pump, liquid, volume flow, simulation.

УДК 663.95

ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ЧАЕ

**С.Р. Афонькина, Г.Р. Аллаярова, Е.Е. Зеленковская,
А.С. Фазлыева, Д.Э. Мусабиров, Р.А. Даукаев**

*ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека»,
г. Уфа, Россия*

Работа заключалась в изучении содержания микроэлементов и тяжелых металлов в чае наиболее широко распространенных в торговой сети города Уфы сортов и марок. Установлено, что показатели предельно допустимого уровня содержания токсических элементов в разных сортах чая не превышены. Уровни содержания микроэлементов в исследованных образцах имеют существенные различия и не зависят от вида чая.

Ключевые слова: чай, тяжелые металлы, микроэлементы.

Одним из самых любимых напитков во всем мире считается чай. О полезном влиянии зеленого чая на организм человека известно очень много. Ферменты, которые содержатся в зеленом чае, помогают перевариванию пищи, чай укрепляет стенки кровеносных сосудов за счет высокого содержания в нем катехинов, что в свою очередь предотвращает сосуды от ломкости и развития атеросклероза. Способностью к дезинтоксикации обладают дубильные вещества чая. Возбуждающим и тонизирующим действием (стимулируют умственную деятельность и повышают физическую активность) алкалоиды. Высокую пищевую ценность чая обеспечивают витамины и микроэлементы, так как участвуют в биохимических процессах [1].

Чай является ценным носителем таких элементов, как алюминий, марганец, бор, барий, цинк, медь, никель. Очень хорошо из чая организмом усваиваются прежде всего марганец, цинк,

медь, никель. Марганец крайне необходим для нормального функционирования нервной системы, половых желез, опорно-двигательного аппарата [2]. Ученые установили, что с возрастом усвояемость марганца снижается, а потребность в нем остается прежней. Из-за этого у пожилых людей возникает благоприятный фон для развития сердечно-сосудистых заболеваний и злокачественных новообразований. Определить недостаток цинка в организме очень просто – белые поперечные пятна на ногтях, ломкие ногти и волосы. А кроме этого нехватка цинка реально провоцирует значительное ухудшение иммунитета, импотенцию, дерматиты и прочие заболевания кожи и волос. Медь играет важнейшую роль в окислительно-восстановительных процессах на клеточном уровне, и нехватка ее значительно затрудняет лечение и профилактику воспалений.

Высокие концентрации тяжелых металлов оказывают негативное действие на клеточный метаболизм [3]. Свинец и кадмий отличаются высокой токсичностью и очень быстро накапливаются в окружающей среде. В организме человека свинец влияет на биосинтез гемоглобина, нуклеиновых кислот, протеидов и гормонов. Свинец токсически воздействует на кроветворную, нервную и выделительную системы. Повышенное содержание кадмия в организме животных и человека повреждает почки и нервную систему с последующим возникновением острых костных болей.

Чай является продуктом ежедневного употребления, поэтому вопросы качества и безопасности весьма актуальны для соответствующей отрасли пищевой промышленности. В России согласно техническому регламенту Таможенного союза ТР ТС 021/2011 определены критерии безопасности по содержанию свинца, ртути, кадмия, мышьяка, хрома и олова [4].

Целью исследования являлось изучение содержания микроэлементов и тяжелых металлов в чае наиболее широко распространенных в торговой сети города Уфы сортов и марок.

Было проведено исследование 13 образцов чая, в которых определяли содержание тяжелых металлов (свинца, кадмия, мышьяка, ртути) и микроэлементов (меди, никеля, цинка, марганца, хрома и алюминия). Количественное содержание элементов определяли методом атомно-абсорбционной спектрометрии с электротермической атомизацией на приборе AA240Z (Varian, Австралия) в химико-аналитическом отделе ФБУН Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека.

В результате проведенных испытаний было установлено, что во всех образцах содержание тяжелых металлов (свинец, кадмий, мышьяк, ртуть) не превышает допустимых норм [3].

Максимальное значение свинца достигало 0,87 мг/кг при норме не более 10 мг/кг, кадмия – 0,39 мг/кг при норме не более 1 мг/кг, мышьяка – 0,35 мг/кг при норме не более 1 мг/кг, ртути – 0,016 мг/кг при норме не более 0,1 мг/кг. Установлено, что содержание меди в исследуемых образцах чая составляет от 8,1 до 30,0 мг/кг. Максимальное содержание меди наблюдалось в сортах черного крупнолистного байхового чая, минимальное – в зеленом чае. Содержание никеля в исследуемых образцах колебалось от 2,8 до 11,0 мг/кг. Самое низкое содержание никеля обнаружено в черном пакетированном байховом чае, высокое – в зеленом листовом байховом чае. Массовая доля цинка в исследуемых образцах составляет от 19 до 45 мг/кг. Максимальное содержание цинка отмечено в зеленом пакетированном байховом китайском чае, минимальное – в черном крупнолистном байховом цейлонском. Содержание марганца в образцах составляет от 323 до 1422 мг/кг. Максимальное содержание марганца обнаружено в чае зеленом пакетированном, минимальное – в черном гранулированном байховом индийском. Максимальное содержание хрома отмечено в чае зеленом крупнолистном развесном (11,0 мг/кг), минимальное – в черном мелколистном байховом чае (0,96 мг/кг). Самое высокое содержание алюминия отмечено в чае зеленом (2401 мг/кг), самое низкое – в черном крупнолистном чае (442 мг/кг).

Таким образом, по результатам проведенных исследований, можно сделать вывод, что показатели предельно допустимого уровня содержания токсических элементов в разных сортах чая не превышены. Установлено, что уровни содержания микроэлементов в исследованных образцах имеют существенные различия и не зависят от вида чая.

Список использованных источников

1. Алиева, А.К. Товароведная характеристика и оценка качества зеленого чая, реализуемого в торговых сетях Санкт-Петербурга / А.К. Алиева, Е.О. Барбашенова // Вестник ВГУИТ. – 2018. – №2. – С. 236-241.
2. Цыганков, В. Звездные микроэлементы / В. Цыганков, А. Бондарук, Л. Журихина // Наука и инновации. – 2019. – №12. – С. 18-24.
3. Немерешина, О.Н. Содержание микроэлементов и низкомолекулярных антиоксидантов в чае / О.Н. Немерешина, Н.Ф. Гусев, А.В. Филиппова // Химия растительного сырья. – 2014. – №2. – С.155-168.

4. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» от 9 декабря 2011 года.

RESEARCH OF THE CONTENT OF HEAVY METALS AND MICROELEMENTS IN TEA

**S.R. Afonkina, G.R. Allayarova, E.E. Zelenkovskaya,
A.S. Fazlyeva, D.E. Musabirov, R.A. Daukaev**

*Ufa research institute of occupational health and human ecology,
Ufa, Russia*

The work consisted in studying the content of microelements and heavy metals in tea of the most widespread varieties and brands in the trade network of the city Ufa. It was found that the indicators of the maximum permissible level of the content of toxic elements in different varieties of tea are not exceeded. The levels of trace elements in the studied samples have significant differences and do not depend on the type of tea.

Keywords: tea, heavy metals, microelements.

УДК 662

ОСОБЕННОСТИ ОТВОДА ПРОДУКТОВ СГОРАНИЯ И ВИДЫ ТОПЛИВА

Ю.Ф. Багаманова, Р.И. Гилязов, И.Р. Гельцер

*ГАПОУ «Уфимский топливно-энергетический колледж»,
г. Уфа, Россия*

В данной статье рассмотрены общие сведения о продуктах сгорания и видах топлива.

Ключевые слова: виды топлива, дымовая труба, влажность древесины, порода дерева, природный газ.

Дымовая труба отвечает за безопасный (для человека) и качественный вывод продуктов сгорания от отопительного оборудования, работающего на горючем топливе – котлов, печей, каминов и т. д. Также труба необходима для хорошей тяги, т. е. для

отвода горячих продуктов сгорания, препятствующих процессу горения, тем самым создающих область пониженного давления, куда поступает воздух [1].

Но хорошая тяга ещё не даёт стопроцентного положительного результата по извлечению тепловой энергии из дров: большое значение в этом играют влажность древесины, её порода [2].

Влажность древесины. Если древесина влажная, то часть тепла уходит на испарение влаги, и чем больше воды содержится в дровах, тем меньше из них можно извлечь тепла. К тому же, массовая доля горючих веществ в «мокрой» древесине меньше, что увеличивает затраты при покупке и транспортировке сырых дров [2].

Порода дерева. Здесь главную роль играет плотность топлива: чем выше плотность, тем, соответственно, больше масса на одно полено, а, значит, в топку можно положить больше горючего вещества, которое может гореть дольше. Плотностью древесины и обуславливается её стоимость: самые плотные породы – это берёза, дуб, ясень, клён. При сравнительно небольшой разнице (3 – 5 процентов) удельной теплоты сгорания дров на один килограмм (около 15 мегаджоулей на килограмм), разница по плотности древесины может быть большой: так, плотность сосны составляет 500 килограммов на кубический метр, а плотность берёзы около 650 килограммов на кубический метр. Так как количество древесины принято исчислять в кубических метрах, то и цена берёзы за кубометр будет на 30 процентов больше цены кубометра сосны, т. к. плотность берёзы больше плотности сосны на те же 30 процентов.

Так исторически сложилось, что люди обычно топили печи твёрдыми видами топлива: торфом, дровами, каменным углём. Причём при необходимости (например, для выплавки металлов) топливо обогащали необходимыми веществами, такими как углерод (для выплавки чугуна и стали, сжигания вредных примесей, таких как фосфор и сера). Впоследствии, когда в качестве топлива стали широко использоваться углеводородные газы, обогащать начали и их. Такой обогащённый полезными примесями газ называется коксовым, и для домашнего отопления он не подходит из-за токсичности [3].

В двадцатом веке на смену твердым видам топлива пришёл природный газ. В отличие от древесины, торфа или угля, его транспортировка наиболее дешёва и совершенна. Природный газ, в основном состоящий из метана и небольших количеств этана, пропана и бутана, является идеальным топливом: при его сгорании образуются пары воды и углекислый газ, и никаких других

оксидов, таких как оксиды серы и прочих вредных газов, образующихся при горении твердых видов топлива. Таким образом, природный газ является самым экологически чистым видом топлива после водорода, самым дешёвым видом топлива, самым удобно транспортируемым до потребителя. Также запасы природного газа очень внушительны по сравнению с запасами древесины. Образованный в результате сгорания природного газа углекислый газ может эффективно потребляться деревьями, которые при отсутствии газа были бы сильно потребляемы человечеством (например, чем больше будет сожжено деревьев, тем больше выделится в атмосферу углекислого газа, а оставшиеся деревья будут поглощать все меньшие его объёмы, (и это не считая других вредных продуктов сгорания древесины) – получается замкнутый «порочный» круг). Таким образом, в совокупности факторов природный газ является наиболее предпочтительным видом топлива как экономически, так и экологически [4].

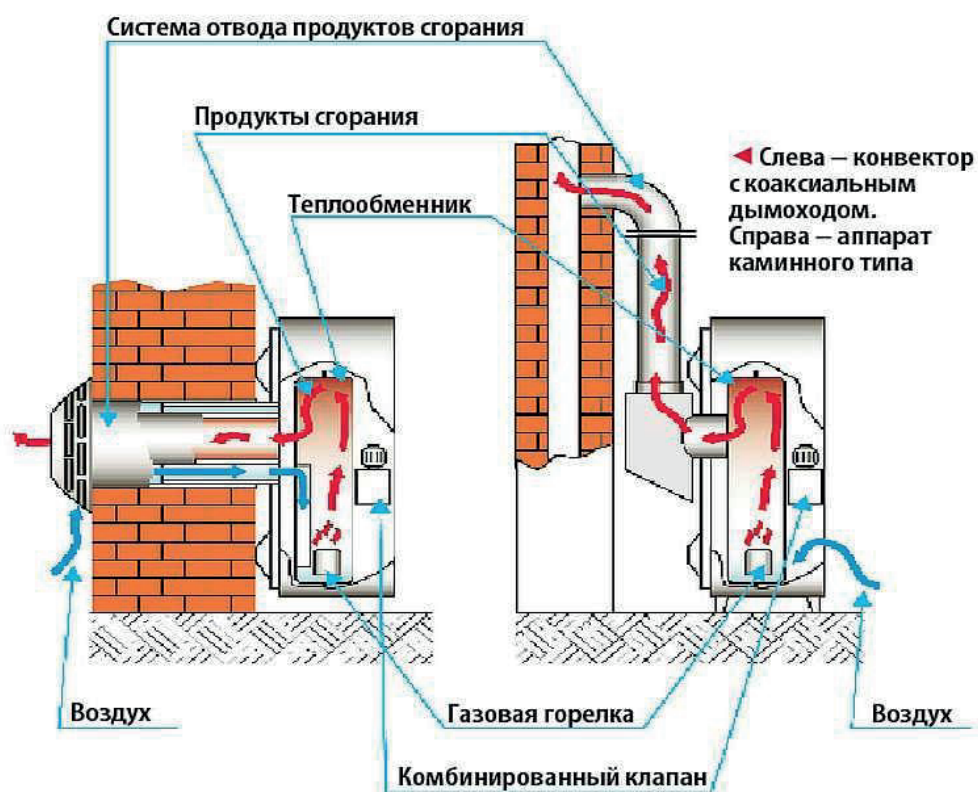


Рисунок 1 – Устройство газовых конвекторов

Список использованных источников

1. Шишков, И.А., Лебедев В.Г., Беляев Д.С. Дымовые трубы энергетических установок. – Москва: Энергия, 2007.

2. Авчугов, В.В., Паюсте Б.Я. Задачник по процессам тепломассообмена. – Москва: Энергоатомиздат, 2010.

3. Канторович, Б.В. Введение в теорию горения и газификации твердого топлива / Б.В. Канторович. 1991.

4. Джон, Кэрролл Гидраты природного газа / Кэрролл Джон. - М.: Премиум Инжиниринг, 2016.

5. Фархутдинов, А.М. Механизм совершенствования управления инвестициями с учетом фактора времени // Евразийский юридический журнал. – 2016. – №6. – С. 230-232.

6. Фархутдинов, А.М. Возможности приобретения жилья населением с различным уровнем доходов в Республике Башкортостан // Вестник ВЭГУ. Научный журнал по социально-экономическим, общественным и гуманитарным наукам. – 2013. – №1. – С. 186 – 189.

FEATURES OF THE REMOVAL OF COMBUSTION PRODUCTS AND TYPES OF FUEL

Yu.F. Bagamanova, R.I. Gilyazov, I.R. Geltser

*Ufa Fuel and Energy College,
Ufa, Russia*

This article provides general information about combustion products and fuels.

Keywords: fuels, chimney, wood moisture, wood species, natural gas.

УДК 504

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ КАК ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА

А.Р. Бадранова, Ю.Ш. Фаттахова

*ГАПОУ «Уфимский топливно-энергетический колледж»,
г. Уфа, Россия*

Загрязнение природы – общая проблема всех стран. Окружающая среда – это то, что ест, пьет, чем дышит человек. Равнодушие и бездействие может привести к экологической катастрофе.

фе на планете. Загрязнением окружающей среды- это ущерб нанесенный природе, почве, воздуху, воде, привнесение в нее чуждых веществ и элементов.

Ключевые слова: экологическая катастрофа, устойчивость химических веществ, механические загрязнения, физический фактор, электромагнитные поля.

Загрязнение среды постоянно происходит под влиянием деятельности человека. Меняется климат, появляются новые болезни. Основные виды загрязнителей разделяются на 4 типа:

1. Химические.
2. Механические.
3. Физические.
4. Биологические.

Причинами этих процессов стало развитие цивилизации.

Атмосфера насыщается химикатами промышленных, нефтеперерабатывающих предприятий. Они разносятся ветрами по планете. Устойчивость химических веществ позволяет проникнуть в почву, подземные воды, происходит их накопление.

Сельскохозяйственные удобрения при поливе заполняют водоемы, пропитывают грунт. Мигрируя по цепочке, они проникают во все области природы, попадают в организм человека.

Объемы мусора увеличиваются на 3-4 % за год. Для хранения только 1 тонны отходов нужна площадь около 5 м². Поэтому ежегодно сотни тысяч гектаров земли оказываются заваленными мусором. Среди них: полимеры, пластик; автомобильные шины; упаковки из-под аэрозолей; ТБО предприятий.

Отходы при хранении и утилизации отравляют воздух пылью, дымом, туманом. Вред, который наносят механические загрязнения, поражает масштабностью. Они меняют климат, поглощая солнечные лучи. Влияние на человека выражается болезнями бронхов, легких, которыми страдают 4 % населения.

Шум – волновой вид загрязнения. Живые организмы не могут адаптироваться к нему. Их считают загрязнителями биосферы [1].

Электромагнитные поля – особая форма материи. Они способствуют возникновению волн. Трансформаторы, линии ЛЭП, бытовая техника облучают человека через электрическое поле, нарушая работу нервной, эндокринной системы [2].

Загрязнения биологического характера окружающей среды происходят, когда появляются микроорганизмы, несвойственные

данной области. Это приводит к эпидемиям инфекционных болезней.

Несоблюдение правил безопасности научными лабораториями тоже становится причинами биологических загрязнений. Также источниками могут стать: канализационные сети; больные животные; зараженные растения; мусорные полигоны.

Биологическое загрязнение окружающей среды проявляется вспышками чумы, холеры, оспы, сибирской язвы.

Опасные вещества из грунта попадают в водоемы, атмосферу, а затем в продукты питания. Чем сильнее человек загрязняет природу, тем больший вред наносит себе.

Причинами негативного влияния на воду становятся естественные и антропогенные отходы. Природные естественные загрязнения такие, как штормы, цунами смывают мусор с почвы. Реки, озера заполняются бытовыми и промышленными отходами. Сброс стоков меняет структуру воды. Она насыщается химическими элементами сельскохозяйственных удобрений. Самой грязной рекой на планете считается Эльба, из-за масштабного сброса ядовитых веществ предприятиями Чехии, Германии, Словакии.

Негатива добавляют бытовые отходы. Мировой океан пополнился островами из выброшенного пластика, срок разложения которого исчисляется столетиями.

Катаклизмы происходят по естественным или антропогенным причинам. Первое проходит без участия людей, как результат сильных природных явлений. Антропогенные причины заключаются в том, как человек своей деятельностью загрязняет окружающую среду. Каждое из них несет большую угрозу. Виды загрязнения окружающей среды представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Виды загрязнения окружающей среды

Вид загрязнения	Источник загрязнения
Естественные	вулканы, пожары, лавины, штормы, смерчи
Антропогенные	промышленность, транспорт, быт людей, сельское хозяйство

Естественные причины вызывают явления, влияющие на окружающую среду. Из космических глубин до Земли доходят выбросы солнечной энергии, повышая уровень магнитных волн. Человек и природа тесно связаны между собой. Потребительское отношение к среде обитания несет вред самому человеку.

Лес – это легкие планеты. Вырубка его миллионами гектаров, уменьшает процент атмосферного кислорода. Почти 70 % зеленых насаждений гибнет из-за лесных пожаров [3]. Летом 2019 года на территории Сибири выгорело около 3 млн. гектаров леса. Основной причиной стала попытка скрыть незаконную вырубку и продажу ценной древесины.

Океаны ежегодно пополняются на 10 млн. тонн отходов. Печально известное большое тихоокеанское мусорное пятно, достигающее 1,5 млн. км² и уходящее на глубину 10 метров, создано руками человека [3].

Для добычи полезных ископаемых строятся тысячи платформ непосредственно в море. Аварии на танкерах приводят к разлитию нефтепродуктов. Это повышает концентрацию опасных компонентов, убивает водоросли, обрекая живые организмы на голодную смерть. В 1998 году катастрофа на нефтяной платформе «Пайпер Альфа», принадлежащей Великобритании, унесла жизнь 200 человек, нанеся ущерб более 1,5 млрд. фунтов.

Равнодушное отношение к среде обитания отнимает у человечества богатые водные ресурсы. Деятельность человека погубила знаменитое Аральское море, занимавшее 4 место по величине в мире, славившееся рыбными запасами.

Окружающая среда постоянно подвергается загрязнению. Среди них естественные и антропогенные причины.

Совокупность источников несёт серьезную угрозу экосистеме планеты. Человечеству пора задуматься над решением проблемы по загрязнению и восстановлению окружающей среды.

Список использованных источников

1. Куклев, Ю.И. Физическая экология: учебное пособие. – Москва: Высшая школа, 2001. – 357 с.
2. Потапов, А.Д. Экология: учебное для строит. спец. вузов / А.Д. Потапов. – Москва: Высш. шк., 2002. – 446 с.
3. Хотунцев, Ю.Л. Экология и экологическая безопасность: Учеб. пособия для студентов. выш. пед. учёба. заведений. – Москва: Издательский центр «Академии», 2002. – 480 с.
4. Челноков, А.А Основы промышленной экологии: учебное пособие / А.А Челноков, Л.Ф Ющенко. – Мн.: Вышла. шк., 2001. – 343 с.
5. Фархутдинов, А.М. Жилищное строительство в Республике Башкортостан: социальные аспекты проблемы // Экономика и управление: научно-практический журнал. – 2011. – № 5. – С. 98 – 100.

6. Фархутдинов, А.М. Роль жилищного строительства в развитии нефтегазового комплекса Республики Башкортостан // Экономика и управление: научно-практический журнал. – 2012. – №4. – С. 114 – 117.

7. Фархутдинов, А.М. Возможности приобретения жилья населением с различным уровнем доходов в Республике Башкортостан // Вестник ВЭГУ. Научный журнал по социально-экономическим, общественным и гуманитарным наукам. – 2013. – №1. – С. 186 – 189.

ENVIRONMENTAL POLLUTION AS AN ENVIRONMENTAL PROBLEM

A.R. Badranova, Yu.Sh. Fattakhova

*SAPEI «Ufa fuel and energy college»,
Ufa, Russia*

Pollution of nature is a common problem of all countries. The environment is what a person eats, drinks, and breathes. Indifference and inaction can lead to an environmental disaster on the planet. Environmental pollution is the damage caused to nature, soil, air, water, the introduction of foreign substances and elements into it.

Key words: environmental disaster, chemical resistance, mechanical pollution, physical factor, electromagnetic fields.

УДК 631.42

ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ НАДТЕРЕЧНОЙ РАВНИНЫ

¹И.А. Байраков,²З.У. Кодзоева

¹ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет»,
г. Грозный, Россия

²ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет»,
г. Назрань, Россия

Территория Надтеречной равнины отличается разнообразием природно-климатических условий в устройстве поверхности, приведшие к значительному богатству почвенных ресурсов. На

её территории встречаются значительное количество разновидностей почв от песчаных слабо гумисированных, не связных и очень рыхлых, степных наборов почвенных разностей, до бурых лесных под лесами и почв лугов под богатой луговой растительности.

Ключевые слова: Надтеречная равнина, почвы, чернозем, каштановые почвы.

Каштановые почвы имеются как в Левобережье так и в Правобережье Терека, а также в восточной части Терско-Сунженской возвышенности. Формируются эти почвы в условиях сухого и жаркого климата. Почвообразующими породами для каштановых почв являются жёлто-палевые карбонатные лессовидные суглинки и глины, в Левобережье они представлены супесями.

Светло-каштановые почвы имеют небольшую мощность перегнойных горизонтов ($A + B = 40$ сантиметров). По механическому составу они чаще всего относятся к супесчаным и легкосуглинистым разновидностям. Светло-каштановые почвы бедны перегноем (в горизонте А от 1,5 до 2,5 %).

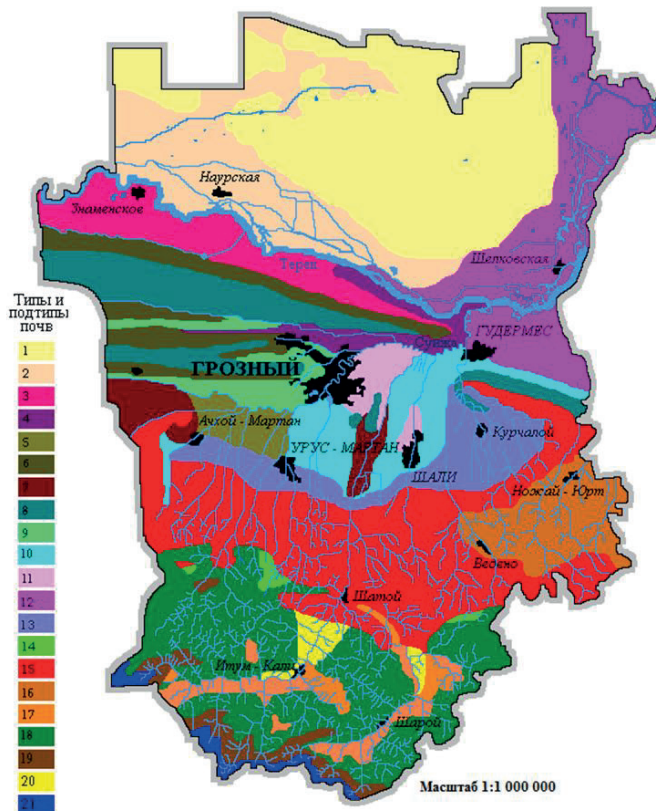


Рисунок 1 – Карта почв Чеченской Республики (Географический атлас Чеченской Республики, 2013)

Почвы равнин и предгорий: 1 – Песчаные и пески; 2 – Светло-каштановые; 3 – Каштановы 4 – Каштановые карбонатные; 5–9; Черноземы 10 –11 Лугово-черноземные; 12 – Луговые и аллювиально-луговые карбонатные, 13 – Дерновые и дерново-глеевые, 14 – Серые лесные оподзоленные.

Светло-каштановые почвы не обеспечены усвояемыми формами азота и фосфора, кальция они содержат в достаточном количестве [1].

Темно-каштановые почвы в отличие светло-каштановых характеризуются мощностью перегнойных горизонтов (А + В = 50-60 сантиметров) уплотненным сложением, менее распыленной структурой верхних горизонтов. Темно-каштановые почвы по механическому составу относятся к суглинистым и глинистым разновидностям.

В пахотном горизонте темно-каштановые содержат до 4 % гумуса, они содержат большое количество валовых элементов: азота, фосфора и калия, но подвижных форм этих элементов, за исключением подвижного калия, в них мало. Каштановые почвы находятся на промежуточном положении между светло-каштановыми и темно- каштановыми.

Черноземные почвы имеют значительные площади распространения, охватывающие Терско-Сунженскую возвышенность, Алхан-Чуртскую долину и северную часть Чеченской наклонной предгорной равнины.

К югу от р. Сунжи чернозем вкраплены в виде отдельных пятен в луговые почвы. По своему плодородию черноземы являются наиболее богатыми.

В пределах республики выделяются три подтипа черноземов: карбонатные, выщелоченные и солонцеватые. По механическому составу карбонатные черноземы относятся к суглинистым и глинистым почвам [2].

Почвенный покров почти полностью насыщен кальцием магнием. Верхний горизонт карбонатных черноземов содержит от 4 до 9 % перегноя. Они имеют большие запасы основных питательных веществ, однако доступных для растений форм в них недостаточное количество. Хорошо обеспечены эти почвы доступным калием, мало - азота и фосфора. В выщелоченных черноземах карбонаты промыты на некоторую глубину. Они нуждаются во внесении фосфорных и азотных удобрений и почти не нуждаются в калийных удобрениях.

Механический состав солонцеватых почв в большинстве своем глинистый, реже суглинистый. Плодородие черноземов убывает с запада на восток. При внесении минеральных удобрений необходимо учитывать все особенности черноземных почв. Для Терско-Сунженской возвышенности, расположенной в зоне засушливого климата, характерно развитие карбонатных черноземов, тогда как в южной части Чеченской наклоненной равнины с большим количеством осадков преобладают выщелоченные черноземные почвы. Особенно большой мощности (до 80 - 90 см) выщелоченные черноземы достигают на галечниковых террасах рек, при содержании в почвах гумуса от 6 до 8 и даже 12 %. Черноземы являются самыми богатыми почвенными разновидностями питательными элементами (азотом, фосфором, калием), имея хорошо сформированную структуру и характеризуются высоким плодородием.

Анализ результатов исследования указывает на необходимость контроля за состоянием пахотнопригодных почв хозяйства, а именно регулярное проведение мониторинга на предмет содержания основных элементов минерального питания растений и реакции почвенного раствора, а также применения системы агротехнических и агрохимических мероприятий по поддержанию оптимальных свойств и состава почв.

Для качественного проведения мониторинга и своевременной реабилитации земель, нами разработаны и предложены следующие мероприятия:

- повышение содержания гумуса путем соблюдения севооборотов. Необходим посев бобовых культур и многолетних трав, которые в наибольшей степени способствуют накоплению гумуса.

- внесение органических удобрений, как основного источника элементов минерального питания сельскохозяйственных растений. Кроме того, оно повышает буферность почвы, способствуя тем самым снижению токсического действия тяжелых металлов, концентрации солей в почвенном растворе, и препятствует поступлению их в растения. Например, навоз, солома, торф, торфокомпост, сапрапель или посев сидеральных культур.

- необходим адаптивный подбор культур и сортов, агротехнологии возделывания сельскохозяйственных культур и повышения почвенного плодородия. Следует увеличить площадь

посева бобовых культур до 10 % площади пашни. Насыщенность севооборота бобовыми, сидеральными культурами, наличие растительных остатков положительно влияют на ассоциативную биологическую азотофиксацию.

- проведение разноглубинной обработки почв.
- снижение пастбищной дегрессии, проведение переозеленения путем посева многолетних трав на сенокосах и пастбищах.

Список использованных источников

1. Байраков, И.А. Болотханов Э.Б., Авторханов А.И., Таймасханов Х.Э., Шахтамиров И.Я. Чеченская Республика: природа, экономика и экология. Учебное пособие. Издательство ЧГУ. Грозный, 2005. – 375 с.

2. Байраков, И.А. Биоразнообразие ландшафтов Чеченской Республики / Байраков И.А. – Грозный, Изд-во ЧГПУ. 2013. – 175 с.

SOIL COVER OF THE NADTERECHNOI PLAIN

¹I.A. Bayrakov,² Z.U. Kozoyeva

*¹Chechen State University,
Grozny, Russia*

*²Ingush State University,
Nazran, Russia*

The territory of the Nadtere Plain is distinguished by a variety of natural and climatic conditions in the surface structure, which led to a significant wealth of soil resources. On its territory there are a significant number of varieties of soils from sandy weakly humized, un connected and very loose, steppe sets of soil differences, to brown forest under forests and soil meadows under rich meadow vegetation.

Keywords: Nadterechnoi plain, soil, black earth, chestnut soils.

ВОДНАЯ И ВЕТРОВАЯ ЭРОЗИЯ НА ТЕРРИТОРИИ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

¹И.А. Байраков, ²З.У. Кодзоева

¹ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет»,
г. Грозный, Россия

²ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет»,
г. Назрань, Россия

При эксплуатации сельскохозяйственных угодий особенно в районах, где природно-климатические условия отличаются сухостью, климат несет черты аридности, почвенные ресурсы которых находятся в степной зоне Чеченской Республики. Территории расположенные ближе к реке Терек находятся в зоне действия водной эрозии.

Ключевые слова: Чеченская Республика, водная и ветровая эрозия, дефляция, эрозионное зонирование.

Почвы в этих регионах находятся под воздействием эрозионных процессов, поэтому при сельскохозяйственном использовании, особенно при пахотном, нужно применять почвозащитную агротехнологию.

При этом нужно все внимание уделить мероприятиям по повышению эрозионной устойчивости, применяя древесную и кустарниковую растительностью, учитывая почвенно-климатические и геоморфологические условия в которых протекают активно эрозионные процессы.

Полупустынные ландшафты подвержены ветровой эрозии почти 70 % площади. Этому два фактора с одной стороны активизации дефляционных процессов, вызванные идущая аридизация климатических условий, повышение температур, уменьшении осадков, к которому присоединяются антропогенные воздействия, усиливаются процессы деградации почвенных ресурсов, в конечном этапе приводящих к опустыниванию.

Из основных факторов провоцирующих здесь эрозионных процессов, это перегруженность пастбищ аридных экосистем, которые влекут за собой разрушение почвенно-растительного слоя, тем самым оголяя поверхность, которая становится легкой добычей сильных господствующих ветров иногда достигающих скорость более 20 м/сек, вызывая пыльные бури.

Кроме чрезмерного выпаса скота, не мало важным фактором является и последние годы, получившая большое развитие, бахчеводство, при распашки почв у которых как мы знаем легкий механический состав, почвы слабо связаны, очень мало органического вещества приводит к быстрому разрушению почв дефляционными процессами.

Все что сказано выше часто способствует нарушения простым элементарным норм почвозащитного природопользования. Хорошо известно, что в районах, где почвы имеют рыхлые и не связанные структуры становятся ареной активного протекания процессов опустынивания.

Вся южная часть Чеченской Республики, особенно где сведены леса, низкая культура земледелия, при высокой распаханности и отсутствия всяких почвозащитных мероприятий, значительная часть земельных ресурсов подвержены процессам водной эрозии. Они стимулируются и значительным ростом атмосферных осадков более 600 мм в год. По мнению многих ученых эрозионными процессами охвачено более 330 тыс. га земельных ресурсов сельскохозяйственного назначения, а более 200 тыс. га находятся в районах, где процессы эрозии могут быть спровоцированы при нарушении агротехнологии. Деградационными процессами в частности эрозией в Чеченской Республике затронуто 29 % пашенных угодий, 53 % сенокосных угодий нуждаются в улучшении, а более 55 % пастбищных угодий, в том числе не менее 10 % горных лугов нуждаются в агротехнологических мероприятиях по улучшению.

Подверженные эрозии пашенные экосистемы которые нуждаются необходимо в заложении многолетних трав и потом в течении 3-5 лет используются как сенокосы, а кормовые экосистемы нужно облесить на площадях более 4 тыс. гектаров, необходимо провести террасирование крутых склонов - на 2,7 тыс. га, обязательно проведение коренного улучшения на площади более 48,2 тыс. га пастбищных экосистем, исключая из пастбищеоборота на 3 – 4 года 21,3 тыс. га. Обследования геоботанические и агроэкологические показали, что поверхностные улучшения пастбищных экосистем нужно провести на площадях более 527 тыс. гектаров. В аридных экосистеме предусмотрены были выхолаживание котловин выдувания, с последующем закрепляя их посевом многолетних трав. В каждой ландшафтной зоне необходимы специальные для защиты почв севообороты, которые бы способствовали образованию сомкнутого полога растительности, это самое надежное средство защиты от разрушающей поверхности почвы сил ветра. Эрозионное районирование территории Чеченской

Республики проведено основываясь на проведенном исследовании, оценок и анализа всего имеющего материала по почвам, эрозионным процессам, климатических колебаниях последние 50 лет, проведены геоморфолого–геологических исследований с учетом все виды хозяйствования.

На рисунке 1 приведено районирование Чеченской Республики по степени проявление эрозионных процессов ветровой и водной эрозией, проведено оно по комплексу материалов о состоянии природно-ресурсного потенциала, конечно учитывался антропогенного воздействия на почвенно-земельные ресурсы:

Выделено шесть эрозионных районов:

1. Очень сильная;
2. Сильная;
3. Умеренная;
4. Слабая;
5. Очень слабая;
6. Не выявлена.

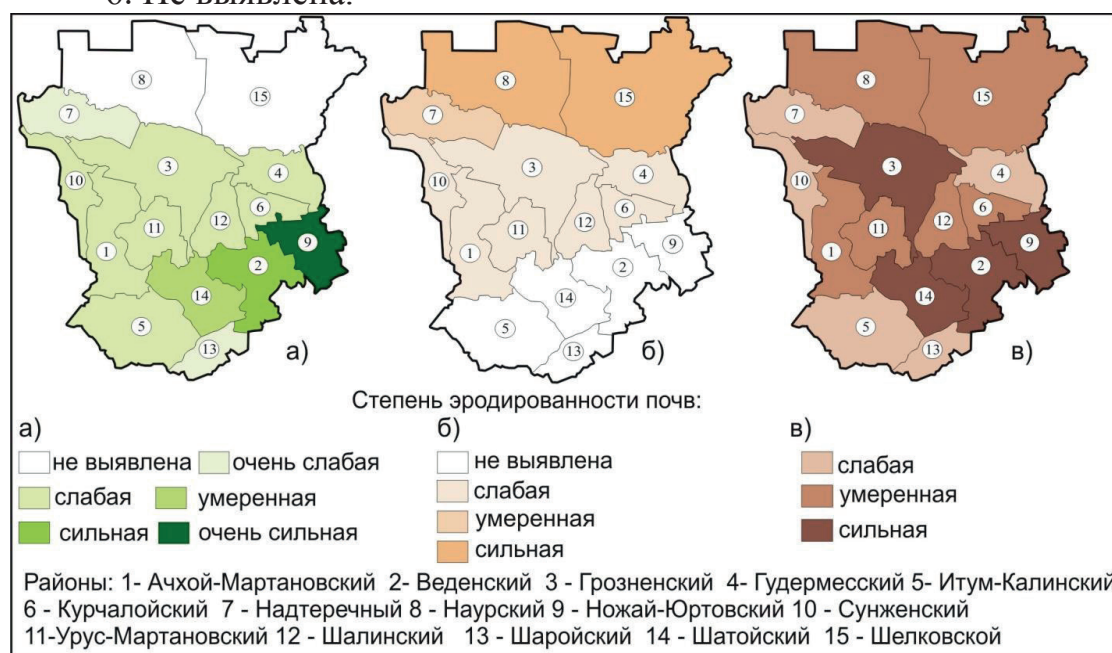


Рисунок 1 – Степень эродированности почв в Чеченской Республике в результате: а) водной эрозии, б) ветровой эрозии, и в) деградации.

Учитывая интенсивность воздействия на почвы дефляции, на этих территориях рекомендуются севообороты с применением многолетних трав. В Чеченской Республике с учетом интенсивности эрозионных процессов выделены 55 тыс. га под севооборот с почвозащитными функциями. Хорошо известно под растительным покровом почвы надежно защищены.

Последствия проявления эрозионных процессов на сельскохозяйственных угодьях имеют серьезные экологические последствия и самое главное – это падение природного плодородия.

Список использованных источников

1. Байраков, И.А. Болотханов Э.Б., Авторханов А.И., Таймасханов Х.Э., Шахтамиров И.Я. Чеченская Республика: природа, экономика и экология. Учебное пособие. Издательство ЧГУ. Грозный, 2005. – 375 с.

2. Байраков, И.А., Идрисова Р.А. Природно-антропогенные факторы формирования почвенных ресурсов Северо - Чеченской низменности «Геология, география и глобальная энергия». №1. – Астрахань, 2012.

3. Байраков, И.А. Проблемы мелиорации пастбищ аридных ландшафтов Притерского песчаного массива. Вестник МГОУ. Серия Естественные науки. – Москва: Изд-во МГОУ. – 2008. – №4.

4. Байраков, И.А. Природно-антропогенные факторы проявления дефляционных процессов в аридных ландшафтах Северо-Восточного Предкавказья. Вопросы Современной науки и практики университет им. В.И. Вернадского. № 1. Том.1. Серия Гуманитарные науки. – Тамбов, 2008.

5. Байраков, И.А. Природно-антропогенные факторы деградации почвенного покрова аридных ландшафтов Чеченской Республики. Современные аспекты экологии и экологического образования - Материалы I Международной интерактивной научной конференции. Москва-Астрахань-Назрань: Пилигрим, 2007.

WATER AND WIND EROSION IN THE CHECHEN REPUBLIC

¹I.A. Bayrakov, ²Z.U. Kozoyeva

¹*Chechen State University,
Grozny, Russia*

²*Ingush State University,»
Nazran, Russia*

When exploiting agricultural land, especially in areas where the natural and climatic conditions are dry, the climate bears the features of aridity, the soil resources of which are located in the steppe zone of the Chechen Republic. Areas closer to the River Terek are in the zone of water erosion.

Keywords: Chechen Republic, water and wind erosion, deflation, erosion zoning.

МАРКИРОВКА ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ

О.С. Балакова, Д.Р. Яхина

*ГАПОУ «Уфимский топливно-энергетический колледж»,
г. Уфа, Россия*

В современном машиностроении, энергетике, радиоэлектронике и других отраслях народного хозяйства широкое применение находят цветные металлы и сплавы на их основе. Цветные металлы и их сплавы обладают различными физико-химическими, механическими и технологическими свойствами, благодаря которым они нашли широкое применение: высокой устойчивостью против коррозии, электро- и теплопроводностью, способностью подвергаться различным видам обработки.

Ключевые слова: цветные металлы, латунь, бронза, медь, цинк, магний, сплавы, олово, титан.

Медь. По ГОСТ 859-2001 первичная техническая медь выпускается в виде катодов, слитков, полуфабрикатов, прутков, которые перерабатываются в круглые, квадратные, шестигранные горячекатаные и тянутые ленты, труб, проволоки электротехнической, фольги медной и рулонной и электролитической и медных порошков. Медь в этой продукции в зависимости от массовой доли примесей выпускается следующих марок: М00А, М00БК, М0А, М0, МБ, М1, М2, М2Р, М3, М3Р, М4. В маркировке первичной технической меди приняты следующие обозначения: М – медь; цифры от 00 до 4 – массовая доля естественных примесей от 0,01 до 1,00 %; Б – бескислородная, Р – раскисленная, А – анодная, К – катодная [1].

Латуни. Сплавы меди с цинком называются латунями.

По ГОСТ 15527-70 латунь выпускается в виде проволоки, лент, полос, труб, тянутых и прессованных изделий в отожженном и нагартованном состоянии. Марки простых латуней: Л96, Л90, Л85, Л80, Л70, Л68, Л63, Л60. Латуни маркируются буквой Л – латунь, после которой стоят цифры, указывающие содержание в ней меди в процентах. Например, Л63 означает, что латунь состоит из 63 % меди и 37 % цинка.

Сложные латуни состоят из меди, цинка, алюминия, железа, марганца, никеля, олова, свинца и других химических элементов. По ГОСТ 15527-70 выпускаются следующие марки сложных

латуней: ЛА77-2, ЛАЖ60-1-1, ЛАМш59-3-2, ЛАНКМц75-2-2,5-0,5-0,5, ЛЖМц59-1-1, ЛЖС58-1-1, ЛН65-5, ЛЖц58-2, ЛМцА57-1-1, ЛО90-1, ЛО70-1, ЛО62-1, ЛО60-1, ЛС63-3, ЛС74-3, ЛС74-3, ЛС64-3, ЛС60-1, ЛС59-1, ЛС59-3, ЛС74-3, ЛМш68-0,05.

Сложные латуни маркируются буквой Л – латунь, после которой следуют буквы, обозначающие легирующие элементы: А – алюминий, Ж – железо, Мц – марганец, К – кремний, С – свинец, О – олово, Мш – мышьяк, Н – никель. Первые цифры, стоящие за буквами, обозначают массовую долю меди в процентах, последующие цифры – массовую долю компонентов в процентах в той последовательности, в какой они приведены в буквенной части условного обозначения. Количество цинка определяется по разности. Например, латунь марки ЛС60-1 имеет следующее содержание компонентов: 60 % меди, 1 % свинца, 39 % цинка.

Бронзы. Бронзами называются сплавы меди с оловом и другими химическими элементами. По способу переработки различают литейные и деформируемые бронзы, по химическому составу – оловянистые и безоловянистые.

Оловянистые бронзы (ГОСТ 613-79) выпускаются в виде чушек следующих марок: БрОЗЦ12С5, БрОЗЦТС5Н1, БрО4Ц4С17, БрО5Ц5С5, БрО5С25, БрО6Ц6С3, БрО8Ц4, БрО10Ф01, БрО10Ц2, БрО10С10, БрО4Ц7С5.

Безоловянистые бронзы (ГОСТ 493-79) выпускаются в виде чушек для последующего литья следующих марок: БрА9Мц2Л, БрА10Мц2Л, БрА9Ж3Л, БрА10Ж3Мц2, БрА10Ж4Н4Л, БрА11Ж6Н6, БрА9Ж4Н4Мц1, БрС30, БрА71Мц15Ж3Н2Ц2, БрСу3НЦ3С20Ф.

Пример:

-простых латуней по маркам:

Л63 Л = Латунь, 63 % меди и 37 % цинка

Л85 Л = Латунь, 85 % меди и 15 % цинка

Л96 Л = Латунь, 96 % меди и 4 % цинка

-сложных латуней:

ЛАЖ60-1-1 Л = Латунь, 60 % = меди, 1 % = алюминия, 1 % = железо, 38 % = цинка.

ЛМцЖ52-4-1 Л = Латунь, 52 % = меди, 4 % = марганец, 1 % = железо, 43 % = цинка.

-химический состав бронз по их маркам:

БрАЖ9-4 Бр = бронза, 9 % = алюминия, 4 % = железо, 97 % = меди.

БрАЖМц10-3-1 Бр = бронза, 10 % = алюминия, 3 % = железо, 1 % = марганец, 86 % = меди

Маркируют бронзы буквами Бр – бронза, за которыми следуют буквы, обозначающие легирующие элементы, введенные в бронзу: А – алюминий, Ж – железо, Н – никель, С – свинец, Су – сурьма, Ц – цинк, Ф – фосфор, и далее цифры, показывающие содержание этих элементов в процентах. Количество меди определяется по разности.

Алюминий. По ГОСТ 11069-2001 в зависимости от химической чистоты выпускается первичный алюминий трех групп: особой чистоты (А999), высокой чистоты (А995, А99, А97, А95), технической чистоты (А85, А8, А7, А7Е, А6, А5, А5Е, АО). В маркировке первичного алюминия цифры соответствуют массовой доле чистого алюминия. Например, марка алюминия А999 означает, что массовая доля чистого алюминия составляет 99,999 %, примесей не более 0,001 %.

Магний. В зависимости от массовой доли примесей по ГОСТ 804-95 выпускается первичный магний следующих марок: Мг96 (99,96 % магния), Мг95 (99,95 % магния), Мг90 (99,90 % магния). В состав примесей входят такие химические элементы, как железо, алюминий, марганец, кремний, никель, медь.

По ГОСТ 2856-79 выпускаются следующие магниевые сплавы для производства фасонных отливок в виде чушек: МЛ3, МЛ4, МЛ4пч, МЛ5, МЛ5пч, МЛ6, МЛ8, МЛ9, МЛ10, МЛ11, МЛ12, МЛ15, МЛ19 (пч – повышенной чистоты).

Из этих сплавов получают фасонные отливки сложной формы.

Литейные магниевые сплавы применяют для изготовления деталей в самолетостроении и приборостроении (арматура, штурвалы, корпуса приборов и др.). К деформируемым магниевым сплавам относятся сплавы на основе алюминия, цинка, марганца, циркония с различной степенью легирования.

По ГОСТ 14957-76 выпускаются следующие марки магниевых деформируемых сплавов: МА1, МА2, МА5, МА8, МА11, МА13, МА14, ВМД1.

Магниевые деформируемые сплавы идут на изготовление различных деталей в авиационной, автомобильной промышленности и станкостроении: масло- и бензобаки, арматура топливных, гидравлических и масляных систем, обшивка самолетов, детали грузоподъемных машин, автомобилей и др.

Титан. В зависимости от массовой доли примесей выпускают технический титан следующих марок: ВТ1-00, ВТ1-0, ВТ1 (ГОСТ 19807-74). Титановые литейные сплавы выпускают следующих марок: ВТ1, ВТ5Л, ВТ3-1Л, ВТ1Л, ВТ21Л. Титановые

литейные идут на изготовление фасонных отливок различной формы и труб.

Список использованных источников

1. ГОСТ. Цветные металлы и сплавы. Методы испытаний. – Москва: Стандарттов, 1982. – 880 с.
2. Днестровский, Н.З. Краткий справочник по обработке цветных металлов и сплавов: моногр. / Н.З. Днестровский.
3. Колачев, Б.А. Металловедение и термическая обработка цветных металлов и сплавов. Учебное пособие для вузов / Б.А. Колачев, В.А. Ливанов, В.И. Елагин. – Москва: Metallurgy, 1981. – 416 с.
4. Фархутдинов, А.М. Механизм совершенствования управления инвестициями с учетом фактора времени // Евразийский юридический журнал. – 2016. – №6. – С. 230 – 232
5. Фархутдинов А.М. Роль жилищного строительства в развитии нефтегазового комплекса Республики Башкортостан // Экономика и управление: научно-практический журнал. – 2012. – №4. – С. 114 – 117.
6. Солопова, Н.А. Методические основы оценки фактора времени при затягивании сроков жилищного строительства / Н.А. Солопова, А.М. Фархутдинов // Транспортное дело России. – 2019. – № 5. – С. 37-38.

MARKING OF NON-FERROUS METALS

O.S. Balakova, D.R. Yakhina

*SAPEI «Ufa fuel and energy college»,
Ufa, Russia*

Non-ferrous metals and alloys based on them are widely used in modern mechanical engineering, power engineering, radioelectronics and other sectors of the national economy. Non-ferrous metals and their alloys have various physical, chemical, mechanical and technological properties, thanks to which they are widely used: high resistance to corrosion, electrical and thermal conductivity, the ability to be subjected to various types of processing.

Keywords: Non-ferrous metals, brass, bronze, copper, zinc, magnesium, alloys, tin, titanium.

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ГОРОДА САРАНСКА

Н.П. Бочкарев

*ФГБОУ ВО «МГУ имени Н.П. Огарева»,
г. Саранск, Россия*

В статье производится оценка экологической инфраструктуры города Саранска с точки зрения построения экологического каркаса. Рассматривается расположение «экологических коридоров», основных мест рекреации.

Ключевые слова: экологическая инфраструктура, экологический каркас, «зеленые» коридоры.

Жизнь человека внутри города сегодня – это не просто работа и жилье, но еще и процесс развития личности. Проживание в городе должно быть не только прибыльным и деятельным, но еще и комфортным. Совокупность естественных природных и культурных ландшафтов города является основой для создания его экологического каркаса. Сеть объединенных и переходящих друг в друга участков естественной и культурной природы различной площади позволяет поддерживать экологическое равновесие, сохранять биоразнообразие при условии экологически обоснованной площади естественных территорий.

Оптимальный экологический каркас города – это пространственная сеть, покрывающая всю территорию города и его районов, существенная часть ячеек которой – участки естественной и культурной природы, а связывающие их нити – экологические (в том числе «зеленые») коридоры [3].

Совокупность естественных природных и культурных ландшафтов города – это географический комплекс, в котором все основные компоненты ландшафта (растительность и животный мир, рельеф, климат, почвы, воды, а также человек, его материальная и духовная культура) находятся в сложном взаимодействии и взаимообусловленности [3].

К компонентам экологической инфраструктуры относятся [1]: природная экологическая инфраструктура; сооружения и системы, сохраняющие среду жизни; экологичные, ресурсосберегающие здания; природоохранные и природосберегающие со-

оружения; экологизированная производственная инфраструктура; экологичная социальная инфраструктура; метаинфраструктура.

Город Саранск является не самым «зеленым» городом России, но, в то же время, значительные площади города отнесены под зеленые насаждения.

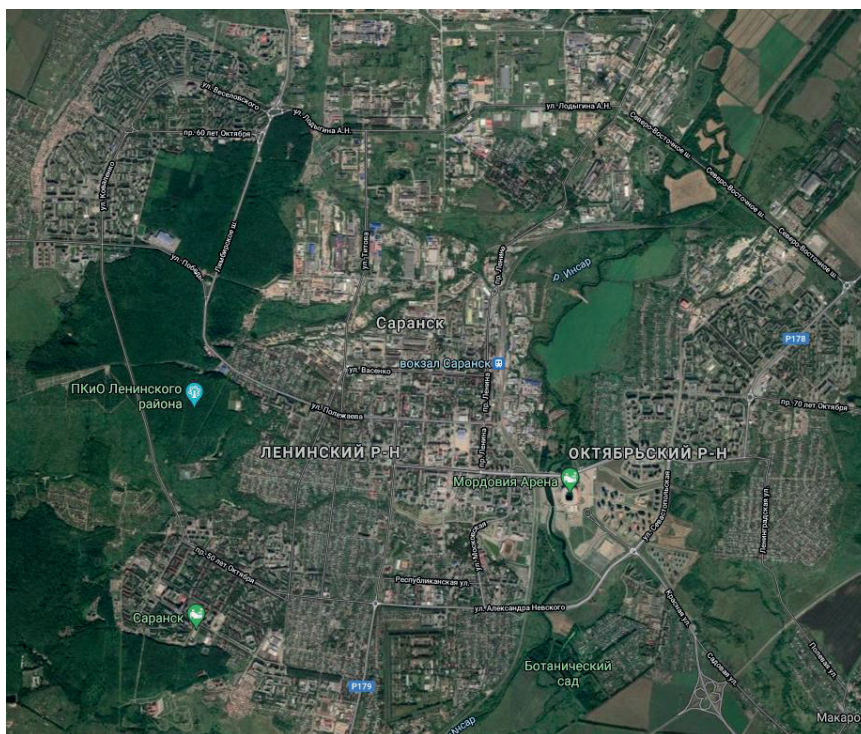


Рисунок 1 – Город Саранск на спутниковых картах [2, 4]

Как видно из спутникового снимка, зеленые насаждения присутствуют на значительных площадях территории города. Рассмотрим ситуацию в каждом конкретном районе.

Светотехстрой – самый «зеленый» район города. Дорогу к нему из центра города сопровождает «Парк Ленинского района», площадь которого равна или чуть больше площади самого района. На территории парка расположены различные объекты культурного проведения досуга, включая велотранспортную инфраструктуру и прочее. В самом районе зеленые насаждения присутствуют вдоль дорог, внутри дворов и улиц. В целом этот район застроен менее плотно, чем центральный, ввиду чего количество зеленых насаждений тут меньше. «Зеленые зоны» успешно используются населением для проведения культурного и развлекательного досуга.

Юго-Западный район расположен в южной части города Саранска. На границе района протекает река Саранка, которая также успешно используется населением в целях рекреации. На

юго, поодаль самого района, расположен «Юго-Западный парк», который в зимнее время используется для лыжного катания, а летом служит беговой и прогулочной зоной для населения и профильных учреждений (например, занятия у студентов МГУ им. Н.П. Огарева по предмету «Физическая культура» проводятся именно там). Зеленые насаждения высажены вдоль дорог и внутри дворов.

В центральном районе города наилучшим образом следят за состоянием зеленых насаждений. На востоке протекает река Инсар, на юге – река Саранка. В южной части района имеется «Парк имени А.С. Пушкина» и «Сквер Славы». Также рядом с «Пушкинским парком» имеется зоопарк. На территории парка расположены различные объекты культурного проведения досуга. В самом районе зеленые насаждения присутствуют вдоль дорог, внутри дворов. В целом центральный район застроен более плотно, чем все остальные, ввиду чего количество зеленых насаждений тут больше, чем в остальных. Именно в центральной части города наблюдается наиболее гармоничное сочетание строительных сооружений и экологического каркаса.

Последний район – Химмаш. На его территории расположен «Экопарк на Маховой» вблизи реки Инсар и «Парк победы» вблизи рынка «Заречный». Также примерно в 400 м южнее находится ООПТ регионального значения «Ботанический сад им. В.Н. Ржавитина», которые служит местом скопления местных жителей и туристов. Ботанический сад, по своей сути, является важной составляющей экологического каркаса города Саранска ввиду своей уникальности. Зеленые насаждения выстроены вдоль дорог и в хаотичном порядке внутри дворов. За последнее десятилетие застройке подверглись значительные площади территории района (например, площадь, на которой ныне расположен ТЦ «Сити-Парк»).

Согласно определению в природный каркас города должны входить парки, скверы, бульвары, сады, водоёмы и элементы гидрологической сети города. В процессе формирования данной системы должно быть выполнено основное условие – обеспечена непрерывность природного каркаса в пространстве города и его связь с пригородными лесами и акваториями. В целом, природный каркас города Саранска находится на достаточно высоком уровне и имеет обширные перспективы для своего развития.

Список использованных источников

1. Городская экология: учеб. Пособие для вузов / А.Н. Те-тиор. – Москва: Издательский центр «Академия», 2006. – 336 с.
2. Гугл-карты – Саранск / <https://www.google.com/maps> (да-та обращения: 28.03.2021).
3. Экологическая инфраструктура. – Москва: КолосС, 2005. – 272 с.
4. Яндекс-карты – Саранск / <https://yandex.ru/maps> (дата об-ращения: 28.03.2021).

ASSESSMENT OF THE ENVIRONMENTAL INFRASTRUCTURE OF THE CITY OF SARANSK

N.P. Bochkarev

*FSBI HE «N.P. Ogarev Mordovian State University»,
Saransk, Russia*

The article evaluates the ecological infrastructure of the city of Saransk from the point of view of building an ecological framework. The location of «ecological corridors», the main places of recreation, is considered.

Key words: ecological infrastructure, ecological framework, «green» corridors.

УДК 65+622.691

ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВКИ ГАЗА В БАЛЛОНАХ И АВТОЦИСТЕРНАХ

Л.Ф. Вахитова, А.А. Гайсина, Л.И. Иманова

*ГАПОУ «Уфимский топливно-энергетический колледж»,
г. Уфа, Россия*

В данной статье рассмотрены правила транспортировки га-за в баллонах и автоцистернах. Так как в настоящее время проис-ходит множество аварийных ситуаций, связанных с перевозкой

газа. Я думаю, если работники будут знать и соблюдать эти правила, то таких ситуаций станет намного меньше.

Ключевые слова: сжиженный газ, автомобили «Клетка», ГАЗ-51, ГАЗ-52, ГАЗ-53А, резервуарная установка, конденсат.

Наполнение резервуаров групповых установок сжиженным газом и освобождение их от неиспаряющихся остатков. Сжиженный газ доставляют потребителям в специально оборудованных автомобилях. Для доставки баллонов используют специальные автомобили «Клетка» или бортовые на шасси ГАЗ-51, ГАЗ-52 и ГАЗ-52А. При транспортировке баллонов автомобилями типа «Клетка» баллоны размещают в ячейках горизонтально, вентилями внутрь [6]. В бортовых автомобилях баллоны устанавливают вертикально, вентилями вверх, с соответствующими деревянными, веревочными или резиновыми прокладками (кольцами) между ними, чтобы баллоны не бились один о другой. Баллоны вместимостью 40-80 л устанавливают в один ярус, а вместимостью 27, 12 и 5 л со специальными воротниками – в несколько ярусов. В этом случае башмак верхнего баллона надевают на воротник нижнего баллона. При транспортировке баллонов с угловыми вентилями на них наворачивают заглушки, а сами вентили и клапаны типа КБ защищают предохранительными колпаками. Снимать баллон с автомобилем вентилями вниз не разрешается. Автомобили для перевозки баллонов снабжают двумя огнетушителями, на борту по диагонали наносят красную полосу шириной 120 мм. [1]

Для групповых резервуарных установок газ доставляют в автоцистернах. Для слива сжиженного газа в резервуары групповых установок необходимо: остановить двигатель автоцистерны; заземлить цистерну; присоединить шланг одним концом к вентилю цистерны и к наполнительному вентилю резервуарной установки; открыть вентиль паровой фазы на резервуарной установке, а затем на цистерне; открыть наполнительный вентиль на резервуарной установке, а сливной – на автоцистерне. Слив сжиженного газа осуществляется за счет разности уровней жидкости в цистерне и резервуарной установке.

В летнее время паровые вентили в начале слива открывать не следует, так как давление пара в цистерне выше, чем в подземных резервуарах. Слив и наполнение сжиженного газа производят только в дневное время. При сливе газа необходимо следить за тем, чтобы переполнить резервуары, что контролируется с помощью уровнемеров (контрольных трубок). Для определения

количества слитого газа в автоцистерну до и после слива взвешивают [2].

В зимнее время часть газа в резервуарах не испаряется и неиспаряющуюся жидкость необходимо периодически удалять. Обычно неиспаряющиеся остатки (конденсат) удаляют с помощью тех же автоцистерн, которые используются для заправки резервуарных установок. При этом, если цистерны не оборудованы насосами, для удаления неиспаряющихся остатков пользуются двумя цистернами, из которых одна пустая, а другая с газом. Для удаления неиспарившихся остатков сливной штуцер пустой цистерны с помощью шланга соединяют со штуцером дренажной (конденсационной) трубки резервуарной установки, а штуцер паровой фазы другой автоцистерны соединяют шлангом со штуцером паровой фазы резервуарной установки, после чего открывают вентили. Давлением газа конденсат из резервуарной установки начинает выдавливаться в впустую цистерну. Когда поступление жидкости прекратится, закрывают вентили на цистернах и резервуарной установки, а шланги отсоединяют.

Таким образом, транспортировка газа в баллонах и цистернах является опасной и нужен ответственный подход. При соблюдении всех правил не будет аварийных случаев.

Список использованных источников

1. Гольянов, А.И. «Газовые сети и газохранилища»,2004.
2. Коршак, А.А., Любин, Е.А., Самигуллин Г.Х. «Проектирование систем газораспределения»,2017-248 с.
3. Фархутдинов, А.М. Возможности приобретения жилья населением с различным уровнем доходов в Республике Башкортостан // Вестник ВЭГУ. Научный журнал по социально-экономическим, общественным и гуманитарным наукам. – 2013. – №1. – С. 186 – 189.
4. Фархутдинов, А.М. Жилищное строительство в Республике Башкортостан: социальные аспекты проблемы // Экономика и управление: научно-практический журнал. – 2011. – № 5. – С. 98 – 100
5. Фархутдинов, А.М. Роль жилищного строительства в развитии нефтегазового комплекса Республики Башкортостан // Экономика и управление: научно-практический журнал. – 2012. – №4. – С. 114 – 117.
6. Фокин, С. В., Шпортько, О. Н. «Системы газоснабжения: устройство, монтаж и эксплуатация»,2020.

RULES FOR THE TRANSPORTATION OF GAS IN CYLINDERS AND TANKERS

L.F. Vakhitova, A.A. Gaisina, L.I. Imanova

*SAPEI «Ufa fuel and energy college»,
Ufa, Russia*

This article discusses the rules for transporting gas in cylinders and tankers. Since there are currently a lot of emergency situations related to the transportation of gas. I think if employees know and follow these rules, then there will be much fewer such situations.

Keywords: liquefied gas, cars «Cage», GAZ-51, GAZ-52, GAZ-53A, tank installation, condensate.

УДК 622.691

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ГАЗОСНАБЖЕНИИ

Л.Ф. Вахитова, М.У. Гумеров, Я.М. Абубакиров

*ГАПОУ «Уфимский топливно-энергетический колледж»,
г. Уфа, Россия*

В данной статье рассмотрены общие сведения о газоснабжении. Так как в настоящее время газоснабжение имеет большое значение в мировой экономике. Газоснабжение-комплекс мероприятий и сооружений, обеспечивающий организованную подачу и распределение газового топлива для нужд предприятий и населения. Для газоснабжения используются: газы природного горения, сжиженные и искусственные.

Ключевые слова: Газоснабжение, газы природного горения, газификация твёрдых топлив, газораспределительная станция, газгольдер.

Сжиженные газы (в основном смесь пропана и бутана) получают на газобензиновых и нефтеперерабатывающих заводах из попутных газов нефтяных и газоконденсатных месторождений и газов нефтепереработки. Искусств. газы получают при переработке твёрдого газа, газификация твёрдых топлив или жидкого топлива, они также являются побочными продуктами некоторых

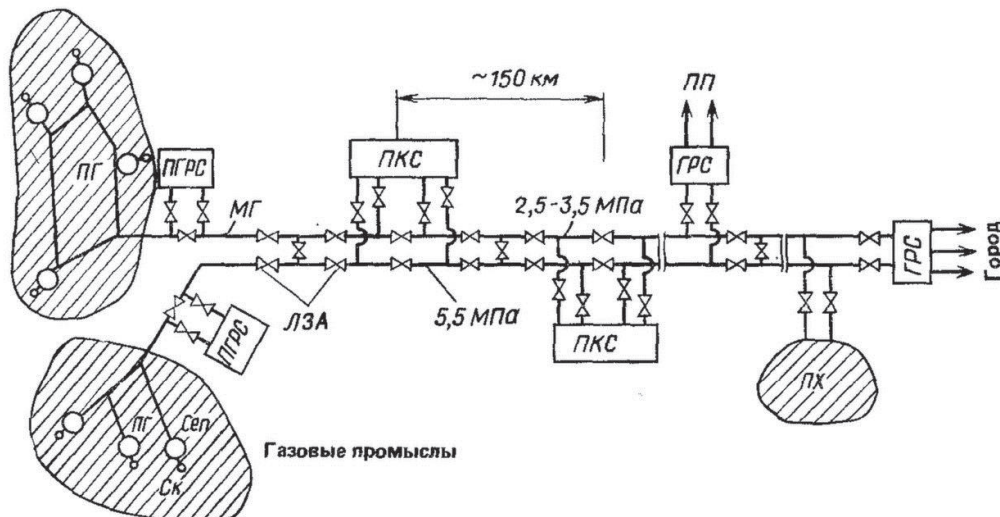
производств. К искусственным газам относятся коксовый, сланцевый, генераторный и доменный.

Наиболее совершенным и экономичным видом топлива является природный газ. Его основные потребители – предприятия различных отраслей промышленности (машиностроение, чёрная и цветная металлургия, промышленность стройматериалов и др.). В коммунальном хозяйстве газ используется в плитах, служащих для приготовления пищи; для нагревания воды, расходуемой для хозяйственно-бытовых и санитарно-гигиенических целей; для отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха жилых и общественных зданий.

Система газоснабжения населённого пункта (или промышленного предприятия) включает в себя магистральный газопровод с компрессорными станциями, транспортирующий газ от мест его добычи или производства потребителю, газораспределительную станцию и газораспределительная сеть. Вблизи крупных городов сооружают подземные газовые хранилища, частично неравномерность суточного газопотребления покрывается за счёт применения газгольдеров [5].

Применение газа

- В коммунальном хозяйстве для приготовления пищи
- для технологических нужд предприятий коммунально-бытового обслуживания
- для нагревания воды, расходуемой для хозяйственно-бытовых и санитарно-гигиенических целей
- для отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха жилых и общественных зданий



Принципиальная схема газотранспортной системы: Ск – скважины, Сеп – сепараторы, ПГ – промышленные газопроводы, ПГРС – промысловая газораспределительная станция, МГ – магистральный газопровод, ПКС – промежуточная компрессорная

станция, ЛЗА – линейная запорная арматура, ГРС – газораспределительная станция, ПХ – подземное хранилище газа, ПП – промежуточный потребитель

Транспортирование газа на большие расстояния (рисунок 1). Природный газ поступает из магистрального газопровода на газораспределительные станции, через газорегуляторные пункты поступает к потребителям.

Вывод: В ходе данной работы, мы изучили общие сведения о газоснабжении и его применениях в хозяйстве, начертили рисунок транспортирования газа на большое расстояние.

Список использованных источников

1. Баясанов, Д.Б., Ионин А.А. Распределительные системы газоснабжения. – Москва: Стройиздат, 1997.

2. Жила, В.А., Ушаков М.А., Брюханов О.Н. Газовые сети и установки: Учеб, пособие для сред. проф. образования. – Москва: Изд. центр «Академия», 2003.

3. Жила, В.А., Ушаков М.А., Брюханов О.Н. Инструкция о порядке выдачи Госгортехнадзором России разрешений на выпуск и применение оборудования для газового хозяйства Российской Федерации // Безопасность труда в промышленности.

4. Фархутдинов, А.М. Жилищное строительство в Республике Башкортостан: социальные аспекты проблемы // Экономика и управление: научно - практический журнал. – 2011. – №5. – С.98-100.

5. Фархутдинов, А.М. Фактор влияния демографических показателей на жилищную проблему // Акселерация инноваций – институты и технологий // сборник статей научного делового форум // Под ред. А.Н. Дегтярева, А.Р. Кузнецовой, Уфа: Институт стратегических исследований Республики башкортостан, 2020 – С.82-86.

GENERAL INFORMATION ABOUT GAS SUPPLY

L.F. Vakhitova, M.U. Gumerov, Ya.M. Abubakirov

*SAPEI «Ufa fuel and energy college»,
Ufa, Russia*

This article describes general information about gas supply. Since gas supply is currently of great importance in the global economy. Gas supply-a set of measures and facilities that provide an orga-

nized supply and distribution of gas fuel for the needs of enterprises and the population. Natural gorenje gases, liquefied and artificial gases are used for gas supply.

Keywords: gas supply, natural gorenje gases, gasification of solid fuels, gas distribution station, gas tank.

УДК 665.725

РЕГАЗИФИКАЦИЯ СЖИЖЕННЫХ УГЛЕВОДОРОДНЫХ ГАЗОВ

Л.Ф. Вахитова, И.Ф. Закарин, А.М. Салимова

*ГАПОУ «Уфимский топливно-энергетический колледж»,
г. Уфа, Россия*

Сжиженные углеводородные газы для подачи в газораспределительные сети или сразу непосредственно в газовые приборы подвергаются регазификации. Под регазификацией понимают обратный процесс перехода углеводородов из жидкого состояния в газообразное путем испарения или кипения жидкой фазы и дальнейший перегрев полученных насыщенных паров. Для непрерывного протекания процесса регазификации необходим непрерывный приток теплоты к жидкой и паровой фазам. Отбор паров осуществляется через регулятор давления. Минимальное давление в испарителе обуславливается потерей давления в регуляторе и распределительном газопроводе с учетом номинального давления газовых приборов. Так, для пропана минимальное давление в испарителе при давлении за регулятором 2500-3000 Па может быть в пределах 0,2-1 МПа, что соответствует температуре жидкой фазы для пропана от 248 до 303 К. При этой температуре теплоносителем может быть любая жидкость или газ, имеющие более высокую температуру.

Ключевые слова: сжиженный углеводородный газ, регазификация, естественная регазификация, искусственная регазификация.

Различают естественную и искусственную регазификации сжиженных углеводородных газов. Естественное испарение сжиженных углеводородных газов происходит обычно в тех же резервуарах и баллонах, где хранится газ. При испарении или кипе-

нии сжиженных углеводородных газов в специальных теплообменниках путем подачи «горячего» теплоносителя количество испаряемого газа возрастает. Такой метод регазификации называется искусственным. В качестве теплоносителя широко используют водяной пар или горячую воду, а также продукты сгорания газа. Может быть использован также электрический метод подогрева. К регазификационным установкам сжиженного углеводородного газа с естественным испарением относятся: баллонные установки сжиженного газа, резервуарные установки с естественным испарением, регазификационные и резервуарные установки с искусственным испарением, установки для получения газоздушных смесей, регазификационные установки большой производительности.

Производительность установок с естественным испарением зависит от состава сжиженных углеводородных газов, температуры окружающей среды, параметров теплообмена, степени заполнения резервуаров газом, числа и характера взаимного расположения резервуаров, а также от режима отбора газа из резервуаров. При расчете газобаллонных установок необходимо учитывать также повышенную влажность воздуха, так как в зависимости от запотевания резервуара изменяются параметры теплообмена. Состав жидкой фазы влияет на давление насыщенных паров смеси в резервуаре или, в конечном счете, на допустимое снижение давления при отборе первой фазы. При большом снижении давления наблюдается сильное испарение жидкости, так как при понижении температуры жидкости увеличивается перепад температур, а следовательно, и тепловой поток. Минимальное абсолютное давление в резервуаре с учетом нормальной работы регуляторов, установленных на резервуарах, не может быть ниже 0,14-0,15 МПа. При определении расчетной производительности подземного резервуара необходимо брать наихудшие температурные условия в грунте. Допустимое снижение уровня сжиженного углеводородного газа в резервуаре определяется минимальным тепловым потоком из грунта, остаточным составом жидкой фазы и экономическими соображениями (например, закономерностями завоза сжиженных углеводородных газов). В среднем считается, что допустимая степень заполнения не меньше 30 %. Длительность непрерывной работы резервуаров зависит от вида потребителя газа.

Зависимость естественной регазификации от окружающей среды и от потребления газа, а также их недостаточная производительность вынуждает использовать способы искусственной регазификации сжиженных углеводородных газов. Преимущества

установок с искусственной регазификацией состоят в большей производительности, не зависящей от внешних условий, в постоянстве состава испаряемого газа и в соответствии его с составом жидкой фазы, хранящейся в резервуаре, а также в независимости от степени заполнения хранилища и в возможности использования смесей газа с большим содержанием более легких углеводородов. Однако для установок искусственной регазификации, для которых необходима непрерывная подача от внешнего источника, отмечается сложность их обслуживания и необходимость установки систем автоматики. Кроме того, в этих установках наблюдается конденсация паров сжиженного углеводородного газа в газораспределительных сетях. Общим для установок искусственной регазификации является генерация пара в движущемся потоке. Конструктивно испарительные теплообменники бывают рекуперативного типа со змеевиковым нагревателем, вертикальные, кожухотрубные, трубчатые с вертикальным или горизонтальным кожухом, пленочные и форсуночные.

Список использованных источников

1. Гальянов, А.И. «Газовые сети и газохранилища». Режим доступа: <https://www.c-o-k.ru/library/document/13273> (дата обращения...).
2. Коршак, А.А., Любин, Е.А., Самигуллин Г.Х. «Проектирование систем газораспределения». Режим доступа: <https://static.my-shop.ru/product/f16/261/2603531.pdf> (дата обращения ...).
3. Фархутдинов, А.М. Возможности приобретения жилья населением с различным уровнем доходов в Республике Башкортостан // Вестник ВЭГУ. Научный журнал по социально-экономическим, общественным и гуманитарным наукам. – 2013. – №1. – С. 186 – 189.
4. Фархутдинов, А.М. Жилищное строительство в Республике Башкортостан: социальные аспекты проблемы // Экономика и управление: научно-практический журнал. – 2011. – № 5. – С. 98 – 100
5. Фархутдинов, А.М. Роль жилищного строительства в развитии нефтегазового комплекса Республики Башкортостан // Экономика и управление: научно-практический журнал. – 2012. – №4. – С. 114 – 117.
6. Фокин, С. В., Шпортько, О. Н. «Системы газоснабжения: устройство, монтаж и эксплуатация». Режим доступа: <https://www.labyrinth.ru/books/672674/> (дата обращения ...)

REGASIFICATION OF LIQUEFIED PETROLEUM GASES

L.F. Vakhitova, I.F. Zakarin, A.M. Salimova

*SAPEI «Ufa fuel and energy college»,
Ufa, Russia*

Liquefied hydrocarbon gases are regasified for supply to gas distribution networks or directly to gas appliances. Regasification is understood as the reverse process of the transition of hydrocarbons from a liquid to a gaseous state by evaporation or boiling of the liquid phase and further superheating of the resulting saturated vapors. For the continuous flow of the regasification process, a continuous flow of heat is required to the liquid and vapor phases. Vapors are extracted through a pressure regulator. The minimum pressure in the evaporator is determined by the pressure loss in the regulator and the gas distribution line, taking into account the nominal pressure of the gas appliances. So, for propane, the minimum pressure in the evaporator at a pressure behind the regulator of 2500-3000 Pa can be in the range of 0.2-1 MPa, which corresponds to the temperature of the liquid phase for propane from 248 to 303 K. At this temperature, any liquid or gas can be the coolant having a higher temperature.

Key words: Liquefied petroleum gas, regasification, natural regasification, artificial regasification.

УДК 628.16.06

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАГЕНТНОЙ ВОДОПОДГОТОВКИ

Е.И. Гольцова, Н.Н. Гуляев

*Тольяттинский государственный университет,
г. Тольятти, Россия*

В качестве методов для очистки воды, поступающей из природных источников, от органических примесей, применяются разнообразные пути. Рассмотрим каждый из них. Реагентный метод, метод озонирования, безреагентный метод, мембранное разделение, бисорбционный способ, ионообменный. В отличие от остальных методов, реагентный является наиболее популярным и используемым. И хотя метод озонирования является более эф-

фективным, на практике, на территории Российской Федерации его используют не более чем на десяти станциях водоподготовки.

Ключевые слова: водоподготовка, реагенты, коагуляция, флокуляция.

Качество природной воды не позволяет подавать воды из природного источника сразу потребителям. В связи с этим разработано множество мероприятий, направленных на удаление из водной массы химических, органических и механических загрязнений.

Для данной цели сооружаются очистные сооружения, на которых устанавливается многоступенчатая система очистки. Схемы установки таких систем бывают трех (основных) видов, основанных на схеме обесцвечивания, обеззараживания и осветления воды с помощью фильтров и отстойников. Они отличаются между собой количеством осветлителей и их способом очистки.

У каждого метода очистки воды есть свои достоинства и недостатки. Наиболее распространенные из них это коагуляция, флокуляция, адсорбция, экстракция и т.д.

Далее были рассмотрены требования по качеству воды для каждого из основных параметров (температура, привкус и запах, содержание взвешенных веществ и др.), а также предложены методы доведения каждого из этих параметров до необходимой отметки.

Для решения проблемы удаления органических загрязнений предложен метод добавления реагентов с последующим отстаиванием и фильтрованием.

Коагулянты, используемые для очистки воды, делятся на неорганические или минеральные (соли алюминия и железа) и органические.

К наиболее распространенным неорганическим коагулянтам относится сернокислый алюминий, который выпускается в виде кристаллогидратов с разным содержанием молекул воды: $Al_2(SO_4)_3 \cdot 16H_2O$ и $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$, полиоксихлорид алюминия, хлорное и сернокислое окисное железо, сернокислое закисное железо, которые производятся в твердом кусковом, гранулированном и жидком виде.

Органические коагулянты представляют собой водорастворимые заряженные низкомолекулярные полимеры (полиэлектролиты) с молекулярной массой 10000-300000. К ним относятся меламинформальдегидные, эпихлоргидриндиметиламиновые, полихлордиаллилдиметиламмонийные полиэлектролиты, которые выпускаются в виде 10-40 % водных растворов.

До недавнего времени для очистки природных вод наиболее широко применялись коагулянты на основе сульфата алюминия, показав хорошие способности к осаждению, адсорбции и когезии. Недостатки этого коагулянта на основе сульфата алюминия заключаются в том, что рН воды сильно снижается, остаточное содержание алюминия высокое при низкой температуре воды и низкая эффективность при понижении температуры источника.

Важным фактором при определении эффективности очистки воды неорганическим коагулянтом является поддержание оптимального значения рН, которое влияет как на процесс гидролиза неорганического коагулянта, так и на степень диссоциации растворенных неорганических и органических веществ. Например, гуминовая кислота диссоциирует при низком рН с образованием отрицательно заряженных полимерных ионов, которые более эффективно удаляются положительно заряженным органическим коагулянтом. Этим можно объяснить высокую эффективность обработки цветной водой коагуляцией в кислых средах за счет корректировки индекса концентрации водородных ионов после масляного картера.

Флокулянты, по сравнению органическими коагулянтами, представляют собой наполнители с высокой молекулярной массой или нейтральные водорастворимые органические полимеры. Обычно эти материалы доступны в высокомолекулярных 200000 в твердом, эмульгирующем (органическом растворителе в полимерной эмульсии) и жидком виде. Органическое считается разделенным на катионное, анионное и неионное по характеру ионогенной группы, число ионогенных групп может варьироваться в зависимости от 0-100 %, как неионное, слабо основное, среди основных и сильных основных.

«Наибольшее распространение получили флокулянты на основе акриламида и его сополимеров с аминоалкиловыми эфирами метакриловой и акриловой кислот. Флокулянты с широким спектром физико-химических

На российском рынке появление полимерных флокулянтов в широком спектре форм, произошло примерно в начале 90-х годов, способствуя исследовательскому отбору и более эффективному, чем подача воды из полимерных флокулянтов ПАА.

Выбор флокулянта, основной целью которого является расширение микрохлопьев, образующихся в результате гидролиза коагулянта, зависит от обвинения гелеобразных частиц, молекулярной массы и обвинения флокулянта, наличия растворенных примесей.

В последствии обработки воды флокулянтами и коагулянтами должно происходить образование крупных хлопьеобразных частиц загрязнений (хлопьев), легко отделяемых с помощью механических методов очистки. После добавления минеральных и органических коагулянтов, осаждение частиц происходит путем снижения степени заряда коллоидных и тонкодисперсных частиц противоположно заряженными ионами коагулянта и, вследствие этого, потери кинетической устойчивости частиц.

При эксплуатации минеральных коагулянтов процесс агрегации ускоряется за счет адсорбции крупнодисперсных и мелкодисперсных частиц продуктами гидролиза коагулянтов.

При добавлении органических флокулянтов агрегация коллоидных и мелкодисперсных частиц в крупные хлопья происходит в результате адсорбции макромолекул флокулянта одновременно на нескольких частицах и связывания их полимерными мостиками.

Основополагающими факторами, определяющими выбор и эффективность использования флокулянтов и коагулянтов являются:

- физико-химические и технические характеристики коагулянтов и флокулянтов;
- физико-химические свойства воды, подвергаемой очистке;
- технологические характеристики коагуляции.

Характеристики состава природных водных источников следует принимать во внимание после рассмотрения способов усиления таких процессов, как:

- одновременное наличие в воде минеральных веществ, гуминовых солей;
- органических загрязняющих веществ (гуминовых, фульвокислот и их солей);
- ионообменные и сорбционные свойства глинистых частиц;
- «высокую дисперсность коллоидной части гуминовых и глинистых веществ»;
- отрицательный заряд высокодисперсных взвесей;
- способность задействованных гуминовых кислот и их солей выпадать в осадок из воды ионами двух и трех валентных металлов.

Список использованных источников

1. ГОСТ 25151-82. Водоснабжение [Электронный ресурс]. - Введ. 1983. – 07. – 01. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200005343>.

2. Запольский, А.К., Баран А.А. Коагулянты и флокулянты в процессах очистки воды. Свойства. Получение. Применение. – Л., Химия, 1987. – 42 с.

INCREASING THE EFFICIENCY OF REAGENT WATER TREATMENT

E.I. Goltsova, N.N. Gulyaev

*Togliatti State University,
Togliatti, Russia*

Various ways are used as methods for purifying water coming from natural sources from organic impurities. Let's consider each of them. Reagent method, ozonation method, reagentless method, membrane separation, bisorption method, ion exchange. Unlike other methods, the reagent method is the most popular and used. And although the ozonation method is more effective, in practice, on the territory of the Russian Federation it is used at no more than ten water treatment stations.

Keywords: water treatment, reagents, coagulation, flocculation.

УДК 628.179.34

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ПРЕЖДЕВРЕМЕННУЮ КОРРОЗИЮ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ

Н.Н. Гуляев, Е.И. Гольцова

*ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет»,
г. Тольятти, Россия*

Несоблюдение требований нормативных документов к качеству сетевой воды систем отопления приводит к выходу из строя стальных приборов отопления и трубопроводов. Пример подобных нарушений рассмотрен в данной статье. Рассмотрены факторы влияющие на появление коррозии на стальных конвекторах и трубопроводах.

Ключевые слова: теплоноситель, отопление, конвектор, коррозия, показатели качества воды.

Вода в системе отопления несет функцию теплоносителя. Требования к воде в данном случае не так много, это:

1. Передача тепловой энергии от источника к потребителю.
2. Минимальное отрицательное воздействие на запорную арматуру и трубопроводы.

Необходимо учитывать химические и физические характеристики воды-теплоносителя. Нормы качества сетевой воды, предназначенной для отопления указаны в таблице 1 [1].

Таблица 1 – Нормы качества сетевой воды

Наименование показателя	Норма
Содержание свободной угольной кислоты	0
Значение рН для систем теплоснабжения:	
открытых	8,5-9,0
закрытых	8,5-10,5
Содержание соединений железа, мг/дм ³ , не более, для систем теплоснабжения:	
открытых	0,3*
закрытых	0,5
Содержание растворенного кислорода, мкг/дм ³ , не более	20
Количество взвешенных веществ, мг/дм ³ , не более	5
Содержание нефтепродуктов, мг/дм ³ , не более, для систем теплоснабжения:	
открытых	0,1
закрытых	1
* По согласованию с уполномоченными органами исполнительной власти (Роспотребнадзор) допускается 0,5 мг/дм ³ .	

Угольная кислота образуется при смешении углекислого газа и воды (H₂CO₃). При взаимодействии угольной кислоты и карбоната кальция, который содержится в воде, может образоваться твердый осадок или накипь. Данный дефект может пагубно повлиять на оборудование подачи теплоносителя, а также в разы уменьшает КПД системы отопления. При длительном использовании воды с примесями угольной кислоты, трубы и запорная забиваются шламом, что в конечном итоге сказывается на срок их эксплуатации [2, 3].

Так как в системе отопления используется вода с температурным режимом от 70 до 130°С увеличивается диссоциация молекулы воды, следовательно и концентрация ионов водорода. Дан-

ный фактор способствует к увеличению скорости коррозии в трубах и запорной арматуре.

Удаление угольной кислоты из воды-теплоносителя возможно химическим и физическими способами. Физический способ заключается в использовании мраморных фильтров при осуществлении водоподготовки. Химический способ состоит в добавлении в воду различных ингибиторов, таких как силикат натрия и др.

Также пагубным воздействием на трубопроводы и отопительное оборудование является содержание в воде растворенного кислорода. В результате взаимодействия кислорода с водородом возникает деполяризация в районе катода. Данное явление повышает воздействие коррозии.

Очень часто на практике встречаются последствия использования неподготовленной воды для системы отопления. Например, в процессе строительства жилого дома в г. Юрюзань (Челябинская область) отопительные приборы со сроком эксплуатации 25 лет были выведены из строя уже через 7 месяцев, в результате действия коррозии на стальные части, взаимодействующие с водой. На рис. 1 представлены конвекторы со сквозной точечной коррозией.



Рисунок 1 – Коррозия отопительных приборов

Данный дефект застройщик воспринял как брак продукции и потребовал замены вышедших из строя приборов отопления. В процессе осмотра индивидуального теплового пункта было замечено, что подпиточная вода поступает в теплообменник из системы питьевого холодного водоснабжения. Это означает, что данная подпиточная вода не проходит должной очистки. Для подтверждения неудовлетворительного качества воды были проведены лабораторные испытания воды из системы отопления (рис. 2).

Протокол лабораторных исследований № ВД-47

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ:

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Результаты измерений	Погрешность измерений	МИ
1	Взвешенные вещества	мг/дм ³	< 3	-	ПНД Ф 14.1:2:3.110-97
2	Нефтепродукты	мг/дм ³	< 0,04	-	РД 52.24.476-2007
3	Железо	мг/дм ³	< 0,05	-	ПНД Ф 14.1:2:4.50-96
4	Водородный показатель	Ед. рН	7,80	± 0,10	РД 52.24.495-2017
5	Растворенный кислород	мг О ₂ /дм ³	3,57	± 0,93	ПНД Ф 14.1:2:3:4.123-97

Рисунок 2 – Лабораторное заключение по качеству подпиточной воды

По результатам лабораторного исследования было выявлено превышение содержания кислорода в 178 раз. Данный фактор вероятнее всего повлиял на плачевное состояние оборудование и запорную арматуру сетей, а также на отопительные приборы.

Для уменьшения пагубного влияния некачественной воды представители заказчика добавляли разбавленный в спирте бензотриазол. Данный метод подготовки воды с целью защиты стальных конструкции не показал положительных результатов. Мониторинг качества воды не был проведен.

Для предотвращения преждевременного выхода из строя оборудования и отопительных приборов необходимо проводить периодический мониторинг показателей качества воды в системе отопления. Периодический мониторинг и правильный подбор ингибиторов и фильтров очистки даст необходимый положительный результат.

Список использованных источников

1. СП 124.13330.2012 Свод правил Тепловые сети.
2. Antsiferov, S.A., Lushkin I.A., Usmanov E.A. Operating the hot water supply system problems during transferring the hostel to the apartment house status. В сборнике: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. International Scientific Conference «Construction and Architecture: Theory and Practice of Innovative Development» – Organisation and Technology of Construction Production, 2019.

3. Анциферов, С.А., Усманова Е.А. Анализ влияния внутренней коррозии на эксплуатацию трубопроводов. Вестник НГИЭИ. – 2015. – №6 (49). – С. 5-10.

FACTORS AFFECTING PREMATURE CORROSION OF HEATING SYSTEM ELEMENTS

N.N. Gulyaev, E.I. Goltsova

*FSBEI HE «Togliatti State University»,
Togliatti, Russia*

Failure to comply with the requirements of regulatory documents for the quality of mains water of heating systems leads to the failure of steel heating devices and pipelines. An example of such violations is considered in this article. The factors influencing the appearance of corrosion on steel convectors and pipelines are considered.

Keywords: heat carrier, heating, convector, corrosion, water quality indicators.

УДК 62-52

ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Д.Т. Закиров, Н.В. Богданова

*Казанский Государственный Энергетический Университет,
г. Казань, Россия*

В данной статье проводится анализ веб-систем управления и сбора данных с измерительных приборов и регуляторов теплового потока тепловых сетей. Анализируются типы диспетчерских систем управления и сбора информации от отопительных установок зданий. Рассматривается концепция веб-системы управления и информации для мониторинга поставок тепла, а так же программная реализация сетевой модели управления и информационной системы отопительной установки.

Ключевые слова: диспетчеризация теплового пункта, тепловой пункт, ГВС, автоматизированные системы, системы связи.

Диспетчерские системы.

Диспетчеризация центрального теплового пункта, индивидуального теплового пункта – учет и анализ информации с помощью подключения к существующей системе технологических объектов с обеспечением доступа с помощью web-интерфейса.

При этом можно передавать и контролировать параметры, включающие:

- Коммерческий учет;
- Автоматическое предоставление данных в ресурсоснабжающие организации или в ЕИРЦ;
- Формирование тепловых отчетов;
- Анализ данных;
- Паспортизация справочной системы;
- Расчет плановых показателей, необходимых предприятию для планирования деятельности и оформления договоров;
- Баланс тепловой энергии по источникам утечки;
- Фактические расчеты использованной тепловой энергии;
- Контроль;
- Учет отключений и аварий.

Внедрение диспетчерских систем для мониторинга и управления системами отопления – относительно новая тенденция, которая обусловлена повышением уровня требований к энергоэффективности, связанных с повышением цен на топливо и энергию, и охране окружающей среды. Диспетчерские системы являются разновидностью хорошо известных в отрасли SCADA систем (систем диспетчерского управления и сбора данных) [1]. Отличие состоит в том, что вместо ПЛК (программируемых логических контроллеров), используемых в промышленных системах, управление отоплением в зданиях осуществляется с помощью специализированных цифровых контроллеров для управления отопительными установками. Обычно в систему входят счетчики теплового потока. Связь с диспетчерской (операторской) станцией может осуществляться разными способами. Это основная особенность, которая отличает эти системы. Локальная связь с расходомерами почти всегда осуществляется по стандартному протоколу шины сообщений (Mbus).

Анализ диспетчерских систем.

Диспетчерские системы DIAL UP основаны на модемах, использующих относительно старую технологию, основанную на так называемых модемах SMART, поддерживающих стандартный набор AT-команд. Происходит соединение с коммутацией каналов, где максимальная скорость передачи данных относи-

тельно невысока – 56 кбит / с. Преимущество этой технологии - невысокая стоимость всего продукта. Беспроводные диспетчерские системы, основанные на беспроводной связи, можно условно разделить на два типа: системы GPRS, использующие стандартную услугу мобильной связи - современный способ передачи данных, при котором связь осуществляется с использованием стандартных Интернет-протоколов. Этот способ не заменим в труднодоступных местах, где не развита веб-инфраструктура Интернета и PSTN (Public Switch Telephone Network). Системы на основе радиосвязи - специализированные радиостанции - используются для передачи данных на разных частотных каналах. Относительно старая, малобюджетная технология, использующая низкоскоростные потоки при передаче информации. Блок-схема системы на основе радиосвязи аналогична GPRS с использованием радиостанций, работающих в определенном диапазоне частот. Все доступные частоты должны быть лицензированы, что ограничивает применение таких систем. Веб-базовые системы используют в основном Интернет, в здании – кабель или ADSL. ADSL – это разновидность широкополосного доступа в Интернет. Работает путем разделения сигнала существующей телефонной линии на две части – одна для голосовых услуг, а другая для данных. Таким образом, телефонные и интернет-услуги могут предоставляться по одной и той же линии в одно и то же время. Этот асимметричный макет (с гораздо более высокой скоростью движения к пользователю по сравнению с противоположным направлением) идеально подходит для тех, кто хочет использовать Интернет для просмотра веб-страниц (загрузка веб-страниц с Интернет-сервера) или получения электронной почты (загрузка электронных сообщений с почтового сервера). Связь осуществляется по стандартным интернет-протоколам, таким как TCP / IP и HTTP. Они отличаются высокой скоростью, возможностью передачи больших объемов данных, упрощенной программной реализацией, стандартными протоколами связи [2].

Концепция сетевой системы управления и информации для мониторинга теплоснабжения

Функциональность системы включает сбор данных с удаленных устройств и запись в базы данных. Устройства могут быть как измерительными приборами (электрометры и расходомеры), так и контроллерами (регуляторы через RS485) для интеллектуального управления системами отопления. Возможна передача данных в обоих направлениях, то есть не только сбор данных, но и отправка команд регуляторов (изменение режима работы, изменение настроек и т. д.).

В системе используются стандартные протоколы, реализованные в модемах GPRS / GSM для передачи данных в Интернет по беспроводному соединению. Локальное соединение между модемами и считывающими устройствами осуществляется через стандартные интерфейсы, такие как Mbus для измерительных устройств или определенные регуляторы протоколов связи. Для реализации системы используются следующие протоколы и языки программирования: HTTP, PHP [3], HTML, JavaScript, MySQL [2], .NET, C# [3].

Анализ систем диспетчеризации показывает приоритетность выбора систем, использующих Интернет-соединение. Предлагаемая модель веб-системы управления и информации для сбора данных с расходомеров и регуляторов теплового пункта реализована программно. Новая система с проверенной функциональностью может быть коммерциализирована с минимальными затратами и вложениями.

Список использованных источников

1. Беленев, С.А. и др. Технологии и системы сбора данных для диспетчеризации, учета и управления процессами водоснабжения, теплоснабжения и электроснабжения // Автоматизация в промышленности. – 2019. – №. 2. – С. 44-52.

2. Звонарева, Ю.Н., Ваньков Ю.В. Работа системы теплоснабжения при поэтапном внедрении автоматизированных индивидуальных тепловых пунктов // Известия высших учебных заведений. ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИКИ. – 2017. – Т. 19. – №. 1-2.

3. Финогеев, А.Г. и др. Оперативный дистанционный мониторинг в системе городского теплоснабжения на основе беспроводных сенсорных сетей // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Технические науки. – 2010. – №. 3.

DISPATCHING IN THE PROVISION OF HEAT SUPPLY

D.T. Zakirov, N.V. Bogdanova

*Kazan State Power Engineering University,
Kazan, Russia*

This article analyzes web-based control systems and data collection from measuring devices and heat flow regulators of heat networks. The types of dispatcher control systems and information col-

lection from heating installations of buildings are analyzed. The concept of a web-based management and information system for monitoring heat supplies, as well as the software implementation of a network management model and an information system of a heating installation, is considered.

Keywords: dispatching of a heat point, a heat point, hot water supply, automated systems, communication systems.

УДК 683.87

ГАЗОВЫЕ ГОРЕЛКИ

Д.Р. Заманов, Д.Р. Галеев, Л.Ф. Вахитова

*ГАПОУ «Уфимский топливно-энергетический колледж»,
г. Уфа, Россия*

С появлением топливного оборудования жизнь путешественников перешла на новый уровень. Появилась возможность легко приготовить пищу без костра, и это расширило горизонты для путешествий. В данной статье мы делаем обзор современных моделей горелок с оптимальным на наш взгляд набором параметров.

Ключевые слова: Газовые горелки, категории горелок, классификация, устройство газовой горелки, принцип работы.

Все газовые горелки для котлов отопления можно разделить на следующие категории:

1. Диффузионная. При сгорании газа происходит его смешивание с кислородом, это процесс происходит непосредственно во время горения.

2. Инжекционная. Перед подачей в топку происходит обогащение природного газа кислородом. Это осуществляется прямо перед началом сгорания смеси.

1. Диффузионная. При сгорании газа происходит его смешивание с кислородом, это процесс происходит непосредственно во время горения.

2. Инжекционная. Перед подачей в топку происходит обогащение природного газа кислородом. Это осуществляется прямо перед началом сгорания смеси.

3. Предварительное полное смешение. Газовая горелка на котел данного типа смешивает воздух непосредственно перед выходным отверстием.

4. Неполное предварительное смешение.

5. Газовые атмосферные горелки для котлов. Принцип действия похож на инжекционное оборудование, но отличие заключается в том, что обогащение кислородом происходит частично.

6. Рекуперативная. Схема работы такого узла основана на использовании рекуператора, прибора основным предназначением является подогрев газа и воздуха перед смешением.

7. Регенеративная. Практически то же самое что и вид, описанный перед этим, но нагрев происходит с помощью регенератора. Воздух и газ поступают в него и достигают заданной температуры, после чего поступают в топку.

8. Надувная. Воздух поступает в топку принудительно с помощью вентилятора, после смешивания.

Кроме способа подачи и варианта смешивания газа и кислорода существует разделение по основному назначению узла:

1. Бытовые газовые горелки для котлов. Имеют относительно небольшую мощность, извлекаемую при сгорании, обычно используются атмосферные приборы, так как их обслуживание наименее проблематично.

2. Промышленные газовые горелки для котлов. Используют диффузные, вентильные, инжекторные и другие виды оборудования, имеющие высокую производительность и мощность. С их помощью обычно оборудуют котельные, как для промышленных потребностей, так и для отопления больших участков жилого сектора.

Основным предназначением газовых горелок является обеспечение непрерывного и устойчивого сжигания природного газа в топке котла.

Классификация зависит от того каким именно образом осуществляются четыре основных функции этого узла.

А именно:

1. Подача газа и обеспечение достаточного потока воздуха для создания горючей смеси.

2. Смешивание двух компонентов.

3. Обеспечение равномерного горения.

4. Поддержка равномерного воспламенения и предотвращение взрыва при возгорании.

В зависимости от этих основных задач, точнее от того как они достигаются и зависит классификация газовой горелки для водогрейных котлов.

Принцип работы горелки достаточно простой. Его суть сводится к следующему: приготовить воздушно-газовую смесь для горения и стабилизировать процесс подачи и сгорания.

Осторожно! Кажущаяся простота не означает, что можно осуществлять ремонтные и другие виды работ без специальной подготовки. Даже почистить горелку газового котла самостоятельно не рекомендуется лучше всего обратиться в сервисный центр или газовую службу за оказанием данной услуги. Кроме выполнения основных функций газовая горелка снабжается дополнительными устройствами, которые предназначены для обеспечения безопасности человека во время работы газового оборудования.

К таким узлам относятся:

1. Автоматика. Обеспечивает аварийное прекращение подачи газа к горелкам котла при отсутствии определенных требований необходимых для его работы. Это происходит, к примеру, в том случае если пламя в котле гаснет, или температура запальника снижается до минимально допустимого предела.

2. Розжиг. Работает от электричества или с помощью пьезоэлемента. Принцип работы этого устройства состоит в следующем. В запальник поступает газ, который воспламеняется с помощью искры, это осуществляется как автоматическим, так и механическим способом. После того как розжиг нагревается в достаточной степени он открывает клапан и позволяет газу поступать в основную часть горелки. Устройство, которое имеют газовые горелки для котельных практически идентично бытовым устройством с тем отличием, что их конструкция адаптирована к высокому давлению газа, а также обычно снабжена фильтрами, которые очищают поток газа от смол и мелких частиц пыли, что позволяет использовать энергоресурсы с большей эффективностью.

Принцип действия таких горелок – эжекционная подача топлива на форсунку. Другими словами, топливо не нагнетается в форсунку насосом высокого давления, а засасывается в нее из топливной емкости проходящим потоком сжатого воздуха от внешнего компрессора. Поток сжатого воздуха от внешнего ком-

прессора, проходя с высокой скоростью через специальную форсунку, создает разрежение в топливопроводе и засасывает топливо из бачка подогревателя, одновременно распыляя его. Создается горючая смесь, которая воспламеняется при помощи электродов розжига. Вторичный воздух подается вентилятором горелки в необходимом для нормального горения объеме. Регулировка мощности в горелках такого типа производится регулятором сжатого воздуха для горелок на отработанном масле 8 воздуха, установленным на горелке. Эжекционный принцип работы обеспечивает высокую надежность горелок при использовании отработанного масла. Это связано с тем, что в системе отсутствует механический насос высокого давления, а форсунки имеют достаточно большой диаметр сопла и мало подвержены засору.

Горелки данного типа могут работать со следующими видами топлива: Дизельное топливо Керосин Отработанные машинные и технические масла Легкое печное топливо Пережаренные растительные масла Жидкие животные жиры Сырая нефть Синтетическое (пиролизное) топливо Переход с одного вида топлива на другое требует только изменения температуры подогрева топлива для достижения нужной вязкости. При этом не требуется заменять какие-либо компоненты горелки.

Список использованных источников

1. Иссерлин, А.С. Газовые горелки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.studmed.ru/isserlin-as-gazovye-gorelki_7520eea607b.html (дата обращения 17.06.2021).
2. Фархутдинов, А.М. Механизм совершенствования управления инвестициями с учетом фактора времени // Евразийский юридический журнал. – 2016. – №6. – С. 230 – 232.
3. Фархутдинов, А.М. Роль жилищного строительства в развитии нефтегазового комплекса Республики Башкортостан // Экономика и управление научно-практический журнал. – 2012. – №4. – С. 114 – 117.
4. Фокин, С.В., Шпортько, О.Н. «Системы газоснабжения: устройство, монтаж и эксплуатация» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.labyrinth.ru/books/672674/> (дата обращения 17.06.2021)
5. GAS BURNERS

D.R. Zamanov, D.R. Galeev, L.F. Vakhitova

*SAPEI «Ufa fuel and energy college»,
Ufa, Russia*

With the advent of fuel equipment, the life of travelers has moved to a new level. It became possible to easily cook food without a fire, and this expanded the horizons for travel. In this article, we review modern models of burners with an optimal set of parameters in our opinion.

Keywords: Gas burners, categories of burners, classification, gas burner device, operating principle.

УДК 622.691.4.052

ГАЗОСНАБЖЕНИЕ

Д.Р. Зарипов, А.Р. Салихов

*ГАПОУ «Уфимский топливно-энергетический колледж»,
г. Уфа, Россия*

В статье рассматривается проблемы газоснабжения, подачи и распределение газового топлива для нужд народного хозяйства.

Ключевые слова: Газоснабжение, природный газ, источники газа, газораспределительная система.

Россия обладает крупнейшими в мире запасами природного газа, поэтому именно газ используется в городах и многих селах для приготовления пищи, а при отсутствии центрального отопления – и для обогрева.

Природный газ поступает из магистрального газопровода на газораспределительные станции, через газорегуляторные пункты поступает к потребителям.

Потребителями газа являются:

- Промышленные производства;
- Складские, бытовые, административные здания промышленных предприятий;
- Котельные

- Общественные здания;
- Жилые здания.

Источники газа – это элементы системы газоснабжения, служащие для подачи газа в газораспределительную сеть. Ими могут быть:

- Магистральные газопроводы МГ и отводы от них;
- Станции подземного хранения газа СПХГ;
- Газораздаточные станции сжиженного углеводородного газа.

На выходе из источника газа размещается пункт регулирования давления газа, роль которого, как правило, выполняет газораспределительная станция ГРС.

Газораспределением называется деятельность по хранению и транспорту газа от его источника непосредственно к потребителю.

Газораспределительная система – это имущественный производственный комплекс, состоящий из технологически, организовано и экономически взаимосвязанных объектов, предназначенных для транспортировки и подачи газа от его источников до объектов газопотребления.

Газораспределительная система является элементом системы газоснабжения – комплекса из технологически, организационно и экономически взаимосвязанных, а также централизованно управляемых объектов, предназначенных для добычи, транспортировки, хранения и поставки газа потребителям.

Элементы газораспределительных систем:

- Наружные газопроводы – это подземные, надземные, наземные или подводные трубопроводы, проложенные вне зданий и соединяемые с вводными газопроводами потребителей

Элементы газораспределительных систем:

- Распределительный газопровод – это газопровод, проложенный от источника газа до места присоединения вводного газопровода.

- Вводной газопровод – это участок газопровода от установленного снаружи здания отключающего устройства до внутреннего газопровода, включая газопровод, проложенный в футляре через стену здания.

- Газораспределительная станция – это совокупность технического оборудования для очистки, одоризации, измерения расхода и снижения давления газа, поставляемого его потребителям.

– Газорегуляторные пункты – это автоматические устройства, выполняющие функции регулирования и стабилизации давления на входе в газораспределительные газопроводы.

Список использованных источников

1. Днестровский, Н.З. Краткий справочник по газораспределению и газоснабжению: моногр. / Н.З. Днестровский, 1990, 217 с.

2. Колачев, Б.А. Металловедение и термическая обработка цветных металлов и сплавов. Учебное пособие для вузов / Б.А. Колачев, В.А. Ливанов, В.И. Елагин. – Москва: Metallurgiya, 1981, 416 с.

3. Буренина, И.В., Авдеева Л.А. Механизм совершенствования управления ГРП, 2016, 107с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://elib.sfu-kras.ru/handle/2311/63770>, свободный. (Дата обращения-16.06.2021).

4. Межгосударственный стандарт - «Цветные металлы и их сплавы».[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200093400>, свободный. (Дата обращения-16.06.2021).

5. Фархутдинов, А.М. Методические подходы к определению объема потерь при нарушении нормативного срока строительства объекта // Международный научно-исследовательский журнал. – 2015. – № 11. – С. 121-124.

6. Фархутдинов, А.М. Механизм совершенствования управления инвестициями с учетом фактора времени // Евразийский юридический журнал. – 2016. – №6. С. 230 – 232.

GAS SUPPLY

D.R. Zaripov, A.R. Salikhov

*SAPEI «Ufa fuel and energy college»,
Ufa, Russia*

The article deals with the problems of gas supply, supply and distribution of gas fuel for the needs of the national economy.

Keywords: Gas supply, natural gas, gas sources, gas distribution system.

ОТВОДЫ ПРОДУКТОВ СГОРАНИЯ

Д.Ю. Захаров, С.А. Вежнин

*ГАПОУ «Уфимский топливно-энергетический колледж»,
г. Уфа, Россия*

В статье рассматриваются вопросы и методы отвода продуктов сгорания.

Ключевые слова: продукты сгорания, природный газ, процесс горения, система газоснабжения.

Природный газ - это самое распространенное топливо на сегодняшний день. Природный газ так и называется природным, потому что он добывается из самых недр Земли.

Процесс горения газа является химической реакцией, при которой происходит взаимодействия природного газа с кислородом, который содержится в воздухе.

В газообразном топливе присутствует горючая часть и негорючая.

Основным горючим компонентом природного газа является метан – CH_4 . Его содержание в природном газе достигает 98 %. Метан не имеет запаха, не имеет вкуса и является нетоксичным. Предел его воспламеняемости находится от 5 до 15 %. Именно эти качества позволили использовать природный газ, как один из основных видов топлива. Опасно для жизни концентрация метана более 10 %, так может наступить удушье, вследствие нехватки кислорода.

Кроме метана в природном газе могут присутствовать горючие газы - пропан, бутан и этан.

Для обеспечения качественного горения газа необходимо в достаточном количестве подвести воздух в зону горения и добиться хорошего перемешивания газа с воздухом. Оптимальным считается соотношение 1:10. То есть на одну часть газа приходится десять частей воздуха. Кроме этого необходимо создание нужного температурного режима. Чтобы газ воспламенился необходимо его нагреть до температуры его воспламенения и в дальнейшем температура не должна опускаться ниже температуры воспламенения.

Необходимо организовать отвод продуктов сгорания в атмосферу.

Полное горение достигается в том случае, если в продуктах сгорания выходящих в атмосферу отсутствуют горючие вещества. При этом углерод и водород соединяются вместе и образуют углекислый газ и пары воды.

Визуально при полном сгорании пламя светло-голубое или голубовато-фиолетовое.

Полное сгорание газа.
метан + кислород = углекислый газ + вода
$CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O$

Кроме этих газов в атмосферу с горючими газами выходит азот и оставшийся кислород. $N_2 + O_2$

Присутствуют в отработанных газах
азот + кислород
$N_2 + O_2$

Если сгорание газа происходит не полностью, то в атмосферу выбрасываются горючие вещества – угарный газ, водород, сажа.



Не полное сгорание газа.
метан + кислород ~ углекислый газ + вода + угарный газ + водород + сажа
$CH_4 + 2O_2 \sim CO_2 + 2H_2O + CO + H + C$

Неполное сгорание газа происходит вследствие недостаточного количества воздуха. При этом визуально в пламени появляются языки копоти.

Опасность неполного сгорания газа состоит в том, что угарный газ может стать причиной отравления персонала котельной. Содержание CO в воздухе 0,01-0,02 % может вызвать легкое отравление. Более высокая концентрация может привести к тяжелому отравлению и смерти.

Образующаяся сажа оседает на стенках котлов ухудшая тем самым передачу тепла теплоносителю снижает эффективность работы котельной. Сажа проводит тепло хуже метана в 200 раз.

Теоретически для сжигания 1 м^3 газа необходимо 9 м^3 воздуха. В реальных условиях воздуха требуется больше.

Основными параметрами регулирования горения топлива являются:

- Соотношение газа и воздуха подаваемых на горелки.
- Коэффициент избытка воздуха.
- Разряжение в топке.
- Коэффициент полезного действия котла.

При этом под коэффициентом полезного действия котла подразумевают соотношение полезного тепла к величине всего затраченного тепла.

Общие требования. При сжигании природного или искусственного газа образуются продукты сгорания, состоящие из углекислого газа (CO_2), водяных паров (H_2O) и азота (N_2), оставшегося после химических реакций кислорода воздуха с горючими компонентами сжигаемого газа. Если процесс сжигания производился с избытком воздуха, то в продуктах сгорания будет и «лишний» кислород (O_2), не вступивший в реакцию с горючим.

Образование не плотностей (трещин) или засорений дымохода может произойти также в результате разрушения его стенок при воздействии на них отходящих газов, если дымоход выполнен из непрочных материалов. Поэтому категорически запрещается строить дымоход из силикатного кирпича, шлакобетонных и других неплотных или пористых материалов. Поток отходящих газов в дымоходе оказывает сопротивление шероховатость стенок, наличие внутренних сужений, выступов, выемок и изгибов, допущенных при небрежном строительстве.

Завышенное сечение дымохода, а также его вытянутая прямоугольная форма (одна сторона сечения больше другой в два раза) вызывают турбулизацию потока уходящих газов и тем самым повышают сопротивление дымохода потоку уходящих газов.

Любой дымоход можно оценить по его суммарному, результирующему показателю, выражающемуся в величине разрежения, которое создается в начале дымохода при потоке отходящих газов. Это разрежение называют тягой дымохода.

Для каждого газового прибора устанавливается экспериментально минимально необходимая тяга, при которой обеспечивается нормальная работа прибора и полный отвод продуктов сгорания газов. Так, например, минимально необходимая тяга в дымоходе для водонагревателя КГИ-56 должна быть равной 3 Па, для АГВ-80 – 2 Па.

Если размер дымохода равен размеру подводящего патрубка к прибору, но не создает требуемой тяги, то в этом случае недостаточна высота дымохода. Следовательно, дымоход должен обеспечить тягу у места подключения прибора, достаточную для преодоления сопротивления газового прибора проходу продуктов сгорания газа и преодоления сопротивления самого дымохода. Третьим параметром, характеризующим работоспособность дымохода, является его высота.

Присоединение газового оборудования к дымоходу. В существующих зданиях допускается предусматривать присоединение к одному дымоходу не более двух водонагревателей или отопительных печей, расположенных на одном или разных этажах здания при условии выполнения конструктивных требований по месту ввода продуктов сгорания в дымоход

Присоединение газовых водонагревателей и других газовых приборов к дымоходам должно предусматриваться трубами из кровельной стали. Диаметр труб должен приниматься не менее диаметра дымоотводящего патрубка газового прибора. Длина вертикального участка трубы, считая от низа дымоотводящего патрубка газового прибора до оси горизонтального участка трубы, должна приниматься не менее 0,5 м. В помещениях высотой до 2,7 м для приборов со стабилизаторами тяги допускается уменьшение длины вертикального участка трубы до 0,25, а для приборов без стабилизаторов тяги – до 0,15 м.

Суммарная длина горизонтальных участков соединительной трубы во вновь строящихся зданиях должна приниматься не более 3, в существующих зданиях – не более 6 м.

Уклон трубы должен составлять не менее 0,01 в сторону газового прибора.

У котлов, работающих на газе, в верхней части шибера должно предусматриваться отверстие диаметром не менее 50 мм. Управление шиберами должно быть выведено на фронт котлов и иметь фиксаторы положения, обеспечивающие плавную регулировку разрежения, и указатели положения «открыто» и «закрыто».

На котлоагрегатах, работающих на газовом топливе, и на боровых от них предусматриваются взрывные клапаны, расположение и число которых назначают в зависимости от конструкции котлоагрегатов.

Для паровых котлов с давлением пара свыше 0,07 МПа и водогрейных котлов с температурой воды свыше 115°С взрывные клапаны предусматриваются в соответствии с требованиями Пра-

вил устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов, утвержденных Госгортехнадзором

Список использованных источников

1. Отвод продуктов сгорания [Электронный ресурс] – <https://tgs.su/spravochnik-avtonomnoe-gazosnabzhenie/osnovnye-karakteristiki-avtonomnogo-gazosnabzheniya/otvod-produktov-sgoraniya> (дата обращения 24.06.2021).

2. Требования правил безопасности в Газовом хозяйстве к отводу продуктов сгорания [Электронный ресурс] – [www.bibliotekar.ru %2Fspravochnik-114-gazovoe-oborudovanie %2F40.htm&cc_key](http://www.bibliotekar.ru/%2Fspravochnik-114-gazovoe-oborudovanie/%2F40.htm&cc_key) (дата обращения 24.06.2021).

3. Природный газ и продукты его сгорания [Электронный ресурс] – <https://scibook.net/ekologiya-cheloveka-voprosyi/prirodnuiy-gaz-produktyi-ego-29862.html> (дата обращения 24.06.2021).

4. Википедия [Электронный ресурс] – https://ru.m.wikipedia.org/wiki/Заглавная_страница (дата обращения 24.06.2021).

5. Фархутдинов, А.М. Оценка эффективности строительства доходных домов // Экономика строительства. Научный, производственно-экономический журнал. – 2012. – №3. – С. 39 – 42.

6. Фархутдинов, А.М. Жилищное строительство в Республике Башкортостан: социальные аспекты проблемы // Экономика и управление: научно-практический журнал. – 2011. – № 5. – С. 98 – 100.

7. Фархутдинов, А.М. Механизм совершенствования управления инвестициями с учетом фактора времени // Евразийский юридический журнал. – 2016. – №6. – С. 230 – 232.

COMBUSTION PRODUCTS OUTLETS

D.Yu. Zakharov, S.A. Vezhnin

*SAPEI «Ufa fuel and energy college»,
Ufa, Russia*

The article discusses the issues and methods of removal of combustion products.

Key words: combustion products, natural gas, combustion process, gas supply system.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОЙ И БЕСПЕРЕБОЙНОЙ РАБОТЫ ОБОРУДОВАНИЯ КАК ОДНА ИЗ ЗАДАЧ ВНУТРЕННЕГО КОНТРОЛЯ В СИСТЕМЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Л.В. Зубарева, Н.В. Пучкова

*БУ ВО «Сургутский государственный университет»,
г. Сургут, Россия*

В данной статье затронута актуальная для большинства предприятий проблема - обеспечение экономической безопасности. На эффективность внутреннего контроля в управлении экономической безопасностью деятельности предприятия влияют факторы внешней и внутренней среды. В статье рассмотрен вопрос обеспечения эффективной и бесперебойной работы оборудования, что является одним из компонентов экономической безопасности – производственной безопасности. Кроме того, представлен анализ статистических данных по рассматриваемой проблеме, анализ причин, которые могут привести к снижению эффективности работы оборудования, и процессы обеспечения бесперебойной работы оборудования.

Ключевые слова: внутренний контроль, экономическая (производственная) безопасность предприятия, эффективность и бесперебойная работа оборудования, износ оборудования.

В современных условиях мировой экономики предприятия вынуждены адаптироваться к социально-экономической нестабильности и вести поиск путей снижения возможных угроз функционированию организации.

Как показывают исследования, на эффективность внутреннего контроля в управлении экономической безопасностью деятельности предприятия влияют факторы внешней и внутренней среды.

Факторы внутренней среды – это те факторы, которые зависят от деятельности или бездеятельности самого предприятия. К ним относятся:

- финансовые факторы;
- производственные факторы;
- кадровые факторы;
- управленческие факторы;

– маркетинговые факторы.

В нашем исследовании будут рассмотрены производственные факторы. Так, производственная безопасность обеспечивается наличием имеющихся ресурсов организации, применяемого производственного оборудования, эффективной и бесперебойной работой оборудования.

С момента начала эксплуатации машины и любое другое производственное оборудование подвергается износу. С увеличением срока эксплуатации объектов величина физического износа увеличивается, что приводит к потере части полезности оборудования и, как следствие, определенной части стоимости. Кроме физического, оборудование может подвергнуться и моральному износу.

Рассмотрим статистические показатели, характеризующие износ основных производственных фондов предприятий, основным видом деятельности которых является «добыча полезных ископаемых» за период 2008 – 2019 г.г. (таблица 1).

Таблица 1 – Процент износа основных производственных фондов предприятий в Российской Федерации на конец года, основным видом деятельности которых является «добыча полезных ископаемых»

Год	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Все основные фонды	45,3	45,3	47,1	47,9	47,7	48,2	49,4	47,7	48,1	47,3	46,6	37,8
в том числе по видам экономической деятельности:												
добыча полезных ископаемых	50,9	49,6	51,1	52,2	51,2	53,2	55,8	55,4	57,5	57,7	55,6	55,9

Источник данных: Сайт Федеральной службы государственной статистики [1].

Из данных таблицы 1 видно, что за период 2008 – 2019г.г. наблюдается увеличение степени износа оборудования на 10 %, коэффициент износа производственных фондов в 2019г. составил 55,9. Анализ показывает, что в отрасли «добыча полезных ископаемых» необходимо обновление оборудования.

Как известно, изменение физического состояния оборудования, связанное с износом, приводит к изменению его количе-

ственных и качественных показателей. По результатам контроля ухудшение производственных показателей проявляется в снижении производительности, мощности, грузоподъемности. Ухудшение качественных показателей может выражаться как снижением КПД, так и увеличением энергопотребления, погрешности измерения или точности выполняемых операций.

В процессе эксплуатации оборудование подвергается целому ряду процессов, направленных как на поддержание, так и на восстановление его работоспособного состояния. Компенсация физического износа реализуется посредством ремонтно-восстановительных работ, заключающихся, при необходимости, в замене либо восстановлении изношенных элементов. Из всех работ по поддержанию и восстановлению работоспособности и ресурса машин и оборудования в большей степени износ их компенсируется проведением капитального ремонта. При капитальном ремонте осуществляется полная разборка и ревизия оборудования, а также производится замена до 70 % элементов сложного технического изделия. Следует обратить внимание на то, что любые ремонтно-эксплуатационные операции не могут обеспечить восстановление технологического оборудования до первоначального состояния.

Для обеспечения эффективной и бесперебойной работы оборудования, увеличения его надежности и работоспособности, для предотвращения возникновения аварийных ситуаций, снижения экономических показателей необходимо своевременно проводить для целей обеспечения экономической безопасности контроль технического состояния, по результатам которого производить, при необходимости, техническое обслуживание и капитальный ремонт оборудования; проводить модернизацию технологического оборудования, производить замену его базовых узлов и деталей на узлы и детали, изготовленные из более качественного и износостойкого материала, что позволит увеличить новые длительности ремонтных циклов. Все это позволит быть конкурентоспособным предприятием на внешнем и внутреннем рынках.

Список использованных источников

1. Экономические и социальные показатели районов Крайнего Севера и приравненных к ним местностей [Электронный ресурс] URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13279>.

2. Федеральный закон №116-ФЗ от 21 июля 1997 года «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

ENSURING EFFICIENT AND UNINTERRUPTED OPERATION OF EQUIPMENT AS ONE OF THE TASKS OF INTERNAL CONTROL IN THE ECONOMIC SECURITY SYSTEM

L.V. Zubareva, N.V. Puchkova

*Surgut state university,
Surgut, Russia*

This article touches upon a problem that is urgent for most enterprises - ensuring economic safety. The effectiveness of internal control in managing the economic safety of an enterprise is influenced by factors of the external and internal environment. The article discusses the issue of ensuring the efficient and uninterrupted operation of equipment, which is one of the components of economic safety - production safety. In addition, an analysis of statistical data on the problem under consideration, an analysis of the causes that can lead to a decrease in the effective operation of equipment, and processes for ensuring the smooth operation of equipment are presented.

Keywords: internal control, economic (production) safety of the enterprise, efficiency and uninterrupted operation of equipment, wear and tear of equipment.

УДК 582.287.2:574

КОЭФФИЦИЕНТЫ НАКОПЛЕНИЯ ЦЕЗИЯ-137 СПОРОКАРПАМИ *LECCINUM VERSIPELLE* И *LECCINUM SCHISTOPHILUM* ИЗ АЛЛЮВИАЛЬНО-ДЕРНОВОЙ ПОЧВЫ

Д.М. Иванов

*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный
университет гражданской авиации»,
г. Санкт-Петербург, Россия*

Проведена оценка накопления цезия-137 в спорокарпах *Leccinum versipelle* и *Leccinum schistophilum* и определены коэф-

фициенты накопления по отношению к аллювиально-дерновой почве, сформировавшейся в пойме малой реки. Установлено, что удельная активность цезия-137 не превышает допустимых значений. При этом эктомикоризные грибы относятся к организмам, селективно концентрирующим цезий-137, о чем свидетельствуют высокие коэффициенты накопления.

Ключевые слова: *Leccinum versipelle*, *Leccinum schistophilum*, цезий-137, аллювиально-дерновая почва, коэффициенты накопления.

Почвы поймы малой реки Кременка (Ленинградская обл., Гатчинский р-н) образовались на аллювиальных наносах кварцевого песка. Растительные сообщества на этих почвах сформировались с участием тех же основных древесных пород, что и леса на коренном берегу: береза, ель, сосна и осина. Кроме них существенный вклад в образование древесного яруса в пойме вносят древовидные ивы и ольха, влияющие как на минеральное питание других древесных пород, так и на видовой состав грибов, формирующих эктотрофную микоризу [1, 2].

Поймы малых рек, подобные описываемой, имеют большое рекреационное значение, поскольку доставляют не только эстетическое удовольствие, но и обеспечивают населению возможности полноценного отдыха и восстановления сил. Мониторинг состояния экосистемы посредством анализа различных организмов, участвующих в ее формировании позволяет провести ее всестороннюю оценку, необходимую как для поддержания устойчивого функционирования сообщества поймы малой реки, так и для безопасного пребывания людей [3]. Одним из параметров, который можно проанализировать также с помощью грибов, образующих эктотрофную микоризу, является оценка процессов миграции радионуклидов, которые могут оказать воздействие на здоровье людей.

В работе приведены данные о накоплении цезия-137, чернобыльского происхождения, спорокарпами двух видов грибов, образующих эктотрофную микоризу с корнями лесообразующих древесных пород: *Leccinum versipelle* (Fr. et Hök) Snell – Подосиновик желто-бурый и *Leccinum schistophilum* Bon – Подберезовик «щебнелюбивый», которые широко представлены в пойме реки Кременка. Население собирает плодовые тела указанных видов в качестве дикорастущих съедобных грибов.

Аккумуляция цезия-137 в спорокарпах охарактеризована как измерением удельной активности, так и с помощью ко-

эффициентов накопления (КН) радионуклида по отношению к корнеобитаемому горизонту аллювиально-дерновой почвы.

После сбора плодовые тела указанных видов высушивали в потоке теплого воздуха на электрической сушилке при температуре 40 °С, также поступали и с образцами аллювиально-дерновой почвы. Удельную активность цезия-137 определяли с помощью радиометра «Бета», а изотопный состав методом гамма-спектрометрии.

Плодовые тела были собраны в первой и второй декадах августа 2020 г. на левом берегу реки Кременка в окрестностях старицы по маршруту, пролегающему от точки с координатами (N 59°04.470', E030°27.556') до точки (N 59°04.438', E030°27.680').

Результаты измерения удельной активности цезия-137 в почве и спорокарпах обобщены в таблице.

Таблица 1 – Коэффициенты накопления цезия-137 плодовыми телами грибов по отношению к корнеобитаемому слою почвы

№	Вид плодового тела	$\bar{Q} \pm \Delta Q^*$ почвы, Бк/кг	$\bar{Q} \pm \Delta Q^*$ гриба, Бк/кг	КН
1.	<i>Leccinum versipelle</i>	146±13	1571±88	10,8±1,6
2.	<i>Leccinum versipelle</i>	158±11	1261±81	8,0±1,1
3.	<i>Leccinum schistophilum</i>	158±11	1643±104	10,4±1,4
4.	<i>Leccinum schistophilum</i>	168±7	1686±99	10,0±1,0

* – расчёт доверительного интервала средней активности проведён при уровне значимости $p < 0,05$.

Удельная активность в спорокарпах *Leccinum versipelle* и *Leccinum schistophilum* (см. табл.) ниже допустимых значений 2500 Бк/кг, согласно требованиям [4]. Следовательно, их можно употреблять в пищу.

Обращает на себя внимание более низкая удельная активность цезия-137 в спорокарпе у второго образца как по сравнению с образцом того же вида, собранным в соседней экосистеме, изолированной от первой топким участком поймы, так и по сравнению с третьим образцом другого вида, собранным рядом. При этом значение коэффициента накопления по отношению к корнеобитаемому слою почвы у второго образца также несколько ниже (см. табл.).

При этом важно обратить внимание на высокие коэффициенты накопления цезия-137 у изучаемых видов грибов, которые находятся в диапазоне от 8,0 до 10,8, что свидетельствует о се-

лективном концентрировании. Высокую степень накопления радионуклида плодовыми телами грибов можно оценить на основе следующих данных. В противоположность эктомикоризным грибам, у многолетнего травянистого растения Кипрей узколистный, произрастающего в изучаемых экосистемах поймы реки Кременка, коэффициент накопления корневищами и стеблями 1,01-1,15, а листьями и цветами 3,04-3,08 [5, 6].

Данные, полученные по удельной активности цезия-137 в аллювиально-дерновой почве, сравнимы с результатами исследования, полученными ранее при мониторинге активности радионуклида в рассматриваемой экосистеме на примере Кипрея узколистного [5, 6].

Накопление данных, аналогичных представленным в таблице, делает возможным сравнение удельной активности цезия-137 с другими видами рода *Leccinum* [7, 8].

Список использованных источников

1. Иванов, Д.М. Влияние ольхи на видовое разнообразие рода *Leccinum* // Окружающая среда и здоровье: Сборник статей II Международной научно-практической конференции / МНИЦ ПГАУ. – Пенза: РИО ПГАУ, 2020. – С. 30-33.

2. Иванов, Д.М. О возможности эктомикоризного симбиоза видов рода *Leccinum* с представителями рода Ива // Природопользование и устойчивое развитие регионов России: Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции / МНИЦ ПГАУ. – Пенза: РИО ПГАУ, 2020. – С. 109-112.

3. Иванова, В.Д. Распределение бета-излучающих радионуклидов в вегетативных и генеративных органах Кипрея узколистного // Материалы XIII Молодежной экологической Школы-конференции в усадьбе «Сергиевка» 2019 г.: «Природные и культурные аспекты долгосрочных экологических исследований на Северо-Западе России» Санкт-Петербург. Старый Петрегоф. 28-29 ноября 2019 г. СПб.: Изд-во ВВМ. 2019. – С. 208-211.

4. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов // Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.3.2.1078-01. Утв. главным государственным санитарным врачом РФ 6 ноября 2001 г., с изменениями от 31 мая 2002 г., 20 августа 2002 г., 15 апреля 2003 г.

5. Иванова, В.Д. Распределение бета-излучающих радионуклидов в системе аллювиальная почва Кипрей узколистный // Материалы Международной научной конференции XXIII Доку-

чаевские молодежные чтения «Почва в условиях глобального изменения климата». 1-4 марта 2020 г. СПб.: Издательство СПбГУ. – 2020. – С. 297-299.

6. Иванова, В.Д. Аккумуляция цезия-137 листьями Кипрея узколистного из аллювиальной почвы поймы реки Кременка // Материалы Международной научной конференции XXIV Докучаевские молодежные чтения «Почвоведение в цифровом обществе». 1 - 3 марта 2021 г. СПб., 2021. – С. 237-238.

7. Иванов, Д.М. Мониторинг активности цезия-137 в почве и в плодовых телах представителей рода *Leccinum* на территории заказника Мшинское болото // Актуальные проблемы природопользования и природообустройства: Сборник статей III Международной научно-практической конференции / МНИЦ ПГАУ. – Пенза: РИО ПГАУ, 2020. – С. 165-168.

8. Иванов, Д.М. Индикация активности цезия-137 в лесных сообществах коренного берега реки по плодовым телам видов рода *Leccinum* // Природноресурсный потенциал, экология и устойчивое развитие регионов России: Сборник статей XIX Международной научно-практической конференции / МНИЦ ПГАУ. – Пенза: РИО ПГАУ, 2021. – С. 37-41.

ACCUMULATION COEFFICIENTS OF CAESIUM-137 BY LECCINUM VERSIPELLE AND LECCINUM SCHISTOPHILUM SPOROCARPS FROM ALLUVIAL-TURF SOIL

D.M. Ivanov

*FSBEI HE «Saint-Petersburg State University of Civil Aviation»,
Saint-Petersburg, Russia*

The accumulation of caesium-137 in the sporocarps of *Leccinum versipelle* and *Leccinum schistophilum* was evaluated and the accumulation coefficients were determined in relation to the alluvial-turf soil formed in the floodplain of the small river. It was found that the specific activity of caesium-137 does not exceed the permissible values. At the same time, ectomycorrhizal fungi belong to organisms that selectively concentrate cesium-137, as evidenced by high accumulation coefficients.

Keywords: *Leccinum versipelle*, *Leccinum schistophilum*, caesium-137, alluvial-turf soil, accumulation coefficients.

К ВОПРОСУ О СУЩНОСТИ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

М.Н. Карапетян

*ФГБОУ ВО «Кубанский государственный
аграрный университет имени И.Т. Трубилина»,
г. Краснодар, Россия*

В статье рассмотрено определение понятия «сельские территории», их сущность, роль, выполняемая сельскими территориями, функции сельских территорий – экономическая, социальная и экологическая, а также критерии классификации сельских территорий

Ключевые слова: сельские территории, стратегия устойчивого развития, функции сельских территорий, классификация.

В настоящее время одной из задач государства по развитию сельского хозяйства является создание комфортных условий жизнедеятельности в сельской местности и улучшение инфраструктурного обустройства сельских территорий. Это связано с тем, что сельские территории являются важнейшим ресурсом страны, значение которого стремительно растет в условиях углубляющейся глобализации, а по состоянию сельских территорий представляется возможным судить об уровне экономического развития и качестве жизни населения страны.

В большинстве зарубежных стран критерием разделения городских и сельских населенных пунктов является численность населения, плотность расселения и характер занятости населения. Вместе с тем в эпоху капитализации сельские населенные пункты не всегда выполняют сельскохозяйственную функцию.

В условиях социально-экономического развития регионов Российской Федерации возрастает значимость исследования сельских территорий – определения их понятия, рассмотрения сущности, проблем управления и развития. Однако, в настоящее время отсутствует четкое определение понятия «сельская

территория», авторы рассматривают этот термин с различных точек зрения.

Существуют различные подходы в определении сельских территорий. В соответствии со Стратегией устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 02.02.2015 № 151-р «Об утверждении Стратегии устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 года»:

– «сельские территории» – территории сельских поселений и межселенные территории;

– «сельские поселения» – один или несколько объединенных общей территорией сельских населенных пунктов, в которых местное самоуправление осуществляется населением непосредственно и (или) через выборные и иные органы местного самоуправления;

– «межселенные территории» – территории, находящиеся вне границ поселений [2].

В российской научной литературе под сельскими территориями понимают сложный социально-экономический, культурно-самобытный ареал существования и жизнедеятельности сельского сообщества, обозначенный территорией вне урбанизированных пространств и включающий в себя сельские поселения, состоящие из сельских населенных пунктов с их социально-производственной инфраструктурой, предприятиями и окружающим природным ландшафтом, и соответствующие межселенные территории [4].

По мнению Ю.А.Большакова, в понятие сельских территорий необходимо включить также малые города и посёлки городского типа, в связи с тем, что они, как правило, являются административными, экономическими и финансовыми центрами сельских территорий, и в них сосредоточена основная часть переработки сельскохозяйственной продукции [1].

В настоящее время сельские территории выполняют ряд функций, которые представлены на рисунке 1.

В научной литературе сельские территории классифицируются по различным признакам, основные из них представлены на рисунке 2 [3].



Рисунок 1 – Функции сельских территорий

Таким образом, сельские территории – это важнейший ресурс страны, состояние которого свидетельствует об уровне экономического развития и качестве жизни населения. Кроме того, роль сельских территорий высока в обеспечении производства сельскохозяйственной продукции, продукции отраслей лесного, водного хозяйства, промышленности, воспроизводстве населения и трудовых ресурсов, поддержке экологического равновесия, сохранении природных ландшафтов, а также в развитии мест отдыха и туризма.

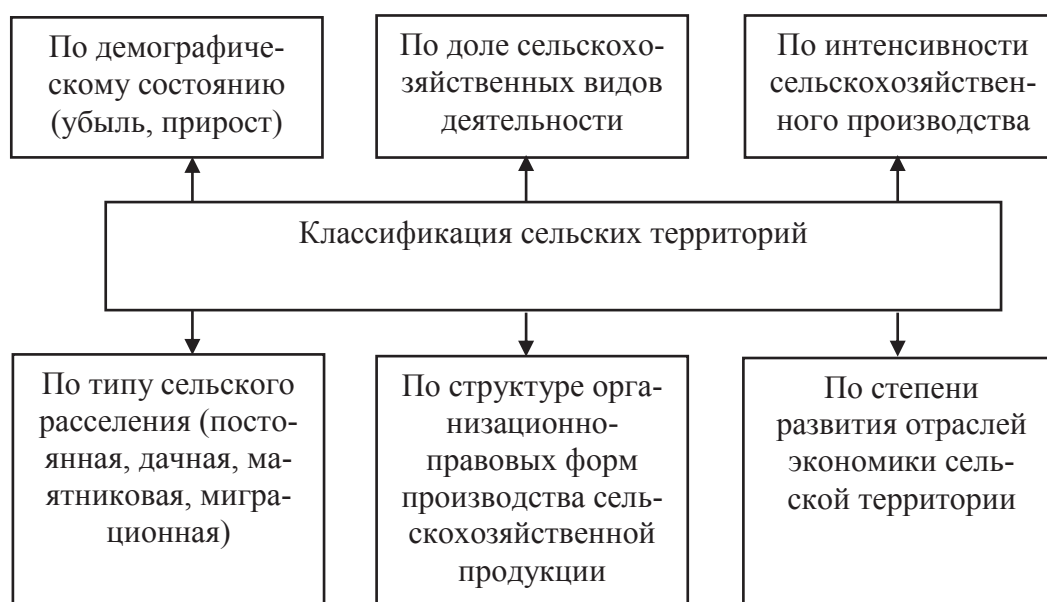


Рисунок 2 – Критерии классификации сельских территорий

Список использованных источников

1. Большакова, Ю.А. Обеспечение устойчивого развития социальной инфраструктуры сельских территорий: автореф. дис. ... канд. экон. наук. – Княгинино, 2014. – 22 с.
2. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 02.02.2015 № 151-р «Об утверждении Стратегии устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 года» – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70761426/>
3. Рыбаков, Ю.И. Партиципативное планирование как фактор устойчивого развития сельских территорий и поселений / Ю.И. Рыбаков. – Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2013. – 176 с. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/64758.html> (дата обращения: 20.06.2021). – Режим доступа: для авторизир. Пользователей.
4. Шумакова, О.В. Устойчивое развитие сельских территорий: понятие и сущность / О.В.Шумакова, М.А.Рабканова // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 8-7. – С. 1643-1646.

ON THE QUESTION OF THE ESSENCE OF RURAL TERRITORIES

M.N. Karapetyan

*FSBEI HE «Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin»,
Krasnodar, Russia*

The article considers the definition of the concept of «rural territories», their essence, the role performed by rural territories, the functions of rural territories – economic, social and environmental, as well as the criteria for the classification of rural territories

Keywords: rural territories, sustainable development strategy, functions of rural territories, classification.

УДК 628.166

ЗАДАЧИ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

А.Г. Кашфуллина, Д.В. Романова

*ГАПОУ «Уфимский топливно-энергетический колледж»,
г. Уфа, Россия*

Вода естественных природных источников питьевого водоснабжения, в большинстве случаев, не подходит для употребления. По принятым нормативам гигиенических требований к свойствам питьевой воды, настоятельно рекомендуется перед подачей воды в водопровод произвести специальную подготовку - очистки и обеззараживания.

Ключевые слова: Вода, обеззараживание, очистка, питьевая вода, хлор.

Очищение воды, включает её осветление и обесцвечивание, считается первым рубежом в подготовке питьевой воды. В следствии этого, из воды удаляются взвешенные препараты, яйца гельминтов и существенная часть микроорганизмов. Хотя часть патогенных микробов и микроорганизмов просачивается через очистные постройки и находится в фильтрованной воде.

Для постройки надёжного и контролируемого барьера на пути вероятной передачи через воду отравлений и прочих небезопасных заболеваний используется её обеззараживание, то есть

ликвидирование живых и вирулентных патогенных микроорганизмов и микробов. Так как непосредственно микробиологические засорения воды занимают 1-ое место в оценке ступени риска для самочувствия жителей нашей планеты. Сейчас подтверждено, собственно опасность болезней от находящихся в воде болезнетворных микроорганизмов в тысячи раз выше, чем при загрязнении воды хим. соединениями разной природы. Поэтому обеззараживание, соответствующих установленным гигиеническим нормативам, считается неотъемлемым условием получения воды питьевого свойства.

Реагентные (химические) методы обеззараживания питьевой воды. Хлорирование.

Самый распространенный и проверенный способ дезинфекции воды – первичное хлорирование. В настоящее время этим методом обеззараживается 98,6 % воды. Причина этого заключается в повышенной эффективности обеззараживания воды и экономичности технологического процесса в сравнении с другими существующими способами. Хлорирование позволяет не только очистить воду от нежелательных органических и биологических примесей, но и полностью удалить растворенные соли железа и марганца. Другое важнейшее преимущество этого способа – его способность обеспечить микробиологическую безопасность воды при ее транспортировании пользователю благодаря эффекту последствия. Для хлорирования воды используются такие вещества как собственно хлор (жидкий или газообразный), диоксид хлора и другие хлорсодержащие вещества.

В настоящее время для обеззараживания питьевой воды также предлагается применение диоксида хлора (ClO_2), который обладает рядом преимуществ, таких как: более высокое бактерицидное и дезодорирующее действие, отсутствие в продуктах обработки хлорорганических соединений, улучшение органолептических качеств воды, отсутствие необходимости перевозки жидкого хлора. Однако диоксид хлора дорог и должен производиться на месте по достаточно сложной технологии. Его применение имеет перспективу для установок относительно небольшой производительности [1].

Применение для обеззараживания воды хлорсодержащих реагентов (хлорной извести, гипохлоритов натрия и кальция) менее опасно в обслуживании и не требует сложных технологических решений. Правда, используемое при этом реагентное хозяйство более громоздко, что связано с необходимостью хранения больших количеств препаратов (в 3–5 раз больше, чем при ис-

пользовании хлора). Во столько же раз увеличивается объем перевозок. При хранении происходит частичное разложение реагентов с уменьшением содержания хлора. Остается необходимость устройства системы притяжно-вытяжной вентиляции и соблюдения мер безопасности для обслуживающего персонала. Растворы хлорсодержащих реагентов коррозионно-активны и требуют оборудования и трубопроводов из нержавеющей материалов или с антикоррозийным покрытием.

Превосходство озона (O₃) перед иными дезинфектантами содержится в свойственных ему дезинфицирующих и окислительных свойствах, обусловленных выделением при контакте с органическими объектами энергичного атомарного воздуха, разрушающего ферментные системы микробных клеток и окисляющего какие-либо соединения, которые дают воде досадный аромат. Помимо неповторимой возможности ликвидации микробов, озон владеет высочайшей отдачей в ликвидации спор, цист и множества иных патогенных бактерий. Численность озона, важное для обеззараживания питьевой воды, находится в зависимости от степени засорения воды и составляет 1-6 мг/литр. при контакте в 8-15 мин; остаточного озона должно быть менее 0,3-0,5 мг/литр. С гигиенической стороны метод озонирования воды - лучший из методов обеззараживания питьевой воды [2].

Из физических методов обеззараживания воды самым популярным и верным считается кипячение. При кипячении уничтожаются большинство бактерий, микробов, бактериофагов, вирусов, антибиотиков и остальные биологические объекты, которые находятся в открытых водоисточниках и как следствие в системах центрального водоснабжения. Также, при кипячении воды удаляются растворенные газы и вода становится более мягкой. Вкусовые свойства воды при кипячении изменяются мало. Для хорошей дезинфекции рекомендуется прокипятить воду на протяжении 15 -- 20 мин., так как при недолгом кипячении мельчайшие организмы все-таки имеют шансы сохранить жизнеспособность. Но использование кипячения в промышленных масштабах, не осуществимо ввиду высокой стоимости процесса.

Ультрафиолетовое излучение Обработка УФ-излучением – перспективный промышленный способ дезинфекции воды. При этом применяется свет с длиной волны 254 нм (или близкой к ней), который называют бактерицидным. Дезинфицирующие свойства такого света обусловлены их действием на клеточный обмен и особенно на ферментные системы бактериальной клетки. При этом бактерицидный свет уничтожает не только вегетатив-

ные, но и споровые формы бактерий. Этот способ приемлем как в качестве альтернативы, так и дополнения к традиционным средствам дезинфекции, поскольку абсолютно безопасен и эффективен.

В данном способе обеззараживания воды употребляется ультразвук. Механизм действия ультразвука до конца пока еще не изучен. Есть некие предположения: ультразвук вызывает образование пустот, это и приводит к разрыву клеточных стенок бактерий; ультразвук вызывает выделение растворенного в воде газа, а пузырьки от газа, оказавшиеся в бактериальной клетке, вызывают разрыв клетки. Превосходством применения ультразвука перед остальными методами обеззараживания сточных вод является его нечувствительность к таким моментам, как высокая мутность и цветность воды, количество микроорганизмов и присутствие в воде растворенных веществ. Единственный момент, который оказывает большое влияние на обеззараживание сточных вод ультразвуком является - интенсивность ультразвуковых колебаний. Бактерицидное влияние ультразвука различной частоты очень существенно и зависит от интенсивности звуковых колебаний. Обеззараживание и очищение воды ультразвуком считается одним из самых современных способов дезинфекции. Ультразвуковое воздействие не часто используется в фильтрах обеззараживания питьевой воды, однако эффективность данного метода говорит о перспективности метода обеззараживания воды ультразвуком, даже несмотря на его дороговизну.

Во множестве вариантов более успешным способом обеззараживания воды оказалось комплексное использование реагентных и безреагентных способов. Применение УФ-обеззараживания с дальнейшим хлорированием небольшими порциями гарантирует высшую степень очистки, а также гарантирует отсутствие вторичного биозагрязнения воды. Так же распространяется применение озонирования, при котором уничтожается микрофлора и часть органических загрязнений, с последующим легким хлорированием, обеспечивающим недопустимость вторичного биозагрязнения воды. При всем этом быстро ужимается образование ядовитых хлорорганических препаратов. Потому что все мельчайшие организмы характеризуются явными объемами, пропуская воду через фильтрующую загородку с объемами пор наименьшими, нежели мельчайшие организмы, возможно всецело очистить от их воду. Правда при всем этом из воды удаляются лишь бактерии, но не вирусы.

Список использованных источников

1. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений: В 3-х т. – Т. 2. Очистка и кондиционирование природных вод / Научно-методическое руководство и общая редактора докт. техн. наук, проф. Журбы М.Г. Вологда-Москва: ВоГТУ, 2001. – 324 с.
2. Мазаев, В.Т., Корлёв А.А., Шлепнина Т.Г. Коммунальная гигиена / Под ред. В.Т. Мазаева. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2005. – 304 с.
3. Фархутдинов, А.М. Возможности приобретения жилья населением с различным уровнем доходов в Республике Башкортостан // Вестник ВЭГУ. Научный журнал по социально-экономическим, общественным и гуманитарным наукам. – 2013. – №1. – С. 186 – 189.
4. Фархутдинов, А.М. Методические подходы к определению объема потерь при нарушении нормативного срока строительства объекта // Международный научно-исследовательский журнал. – 2015. – № 11. – С. 121-124.
5. Яковлев С.В, Воронов Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод / Учебник для вузов: – Москва: АСВ, 2002 - 704 с.

TASKS OF DISINFECTION OF DRINKING WATER

A.G. Kashfullina, D.V. Romanova

*SAPEI «Ufa fuel and energy college»,
Ufa, Russia*

Water from natural sources of drinking water supply, in most cases, is not suitable for consumption. According to the accepted standards of hygienic requirements for the properties of drinking water, it is strongly recommended to carry out special preparation - cleaning and disinfection before supplying water to the water supply system.

Key words: Water, disinfection, purification, drinking water, chlorine.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПРЕСНЫХ ВОД МИКРОПЛАСТИЧЕСКИМИ ЧАСТИЦАМИ

К.С. Климущко

*Тольяттинский государственный университет,
г. Тольятти, Россия*

За последние несколько десятилетий пластическое загрязнение было предметом экологических исследований и все большую озабоченность вызывают мелкие пластиковые отходы в микро- и наноразмерных масштабах. Однако из-за их небольших размеров и отсутствия унифицированных методов адекватная количественная и качественная оценка затруднена. Кроме того, большинство микропластических исследований, доступных на сегодняшний день, были сосредоточены на морской среде, в то время как изучение пресноводных водоисточников минимально.

Ключевые слова: микропластик, пластическое загрязнение, здоровье человека, экология, океан, пластиковый мусор.

Пластиковые отходы – это широко распространенная и постоянная глобальная проблема, которая оказывает негативное воздействие на окружающую среду, экономику, здоровье человека. Мировое производство пластмасс в 2013 году оценивалось в 299 миллионов тонн, что на 3,9 % больше, чем в 2012 году [1]. Принимая во внимание фундаментальные аспекты, относящиеся к микропластическим источникам, распределение, подвижность и деградация в этих системах имеют решающее значение для разработки эффективных мер контроля и стратегий по смягчению выброса этих частиц в водоёмы [2].

Пластмассы являются легкими и плавучими, и их легко транспортировать на большие расстояния в широком диапазоне сред, что делает их повсеместными загрязнителями. Предыдущие исследования береговых и пляжных исследований на всех континентах показали, что на пластиковые отходы обычно приходится 50–90 % всего морского мусора [3]. Около 80 % происходит из наземных источников, предполагая, что речные системы являются важными путями транспортировки этих загрязняющих веществ в море. Однако по сравнению с морскими системами данные о пресных водах остаются ограниченными, и масштабы их воздействия еще предстоит оценить [4].

Акцент на исследования пластического загрязнения океанов до недавнего времени может быть вызван тем, что его накопление и воздействие в этих средах стали более очевидными [5]. Например, пятна накопленного плавающего микропластического мусора наблюдались в круговоротах и областях конвергенции в океанах более десяти лет назад [5].

Большая часть пластикового мусора производится внутри страны, поэтому изучение его переноса в морскую среду по рекам может позволить выявить и отрегулировать его основные источники [5].

Пластиковый мусор может встречаться в широком диапазоне размеров. В литературе обычно различают два широких класса пластмасс: макропластик (5 мм) и микропластик (меньше 5 мм) [7].

Микро- и нанопластики подразделяются на две основные категории в зависимости от источника: первичные и вторичные. Их источник происхождения определяет их форму и состав. Первичные микро-нанопластики намеренно производятся в небольших размерах для различных применений, включая средства личной гигиены и чистящие средства, а также готовые гранулы для изготовления других пластмассовых изделий [7].

Вторичные микро-нанопластики происходят из-за разрушения более крупных пластиковых деталей из-за выветривания под воздействием УФ-излучения и физической дефрагментации под действием механических сил [7]. Таким образом, макропластики распадутся на микропластики, и они в дальнейшем распадутся на нанопластики.

Большая часть более ранних исследований в области пресной воды, по-видимому, была сосредоточена на вредоносных системах (то есть озерах), но реки и среды WWT привлекают все больше внимания в качестве потенциальных каналов микропластиков к окружающей среде.

Реки – это динамические системы, которые могут удерживать или транспортировать микро-нанопластик, но количественные данные об удержании рек и расходах остаются ограниченными. Считается, что реки могут действовать как временные стоки, задерживая выброс микропластиков в океаны, в то время как перенос этих материалов может быстро увеличиваться во время дождевых явлений из-за увеличения скорости потока. В Бразилии наличие твердых отходов на пляжах, в том числе пластиковых, объясняется наличием внутренних источников вдоль речного бассейна под влиянием близости речных источников и увеличением речного стока во время сильных дождей. Аналогичным об-

разом, река Дунай была определена в качестве важного транспортного маршрута пластмасс от производственных площадок в Германии и Австрии до Черного моря, и было предложено, чтобы изменения в плавающих плотностях были связаны с выбросом пластмасс из близлежащих производственных объектов [8].

Экологическое воздействие микро-нанопластика в пресноводных системах подверглось некоторому изучению, однако, оно ограничено [4]. Из-за своего небольшого размера микро-нанопластик может быстрее и косвенно поглощаться водными видами) чем крупнее частицы, тем чаще их ошибочно принимают за пищу водный ареал фауны [3]. Данные морских исследований, например, указывают на то, что прием микро-нано пластика может привести к удушью, блокированию пищеварительного тракта, повреждению органов, истощению и в конечном итоге смерти [3]. Наблюдается сходство в поглощении пластика пресноводными организмами с морской фауной, но пока мало доказательств поглощения рыбами и птицами в озерах [4].

Кроме того, микро-нанопластик может адсорбировать стойкие органические загрязнители (СОЗ), потенциально вызывая токсичность во всей пищевой сети, которая в конечном итоге может достичь человека путем биоаккумуляции. Десорбция СОЗ и других производственных добавок может повысить концентрацию загрязняющих веществ в воде и повысить подверженность крупных кусков деградации. Тем не менее, информация о сорбции и выщелачивании СОЗ из микропластиков недостаточна [7], и большая часть знаний о токсичности получена из морских и лабораторных экспериментов [4], в то время как данные из пресных вод остаются ограниченными. Кроме того, поверхности микро-нанопластика могут служить средой обитания для микробной колонизации и образования биопленок, что позволяет мигрировать оппортунистическим патогенам и инвазивным видам. Последнее может иметь отношение к очистным сооружениям, так как оно может повлиять на функционирование процессов очистки, а также на увеличение переноса бактерий очистных сооружений из этих установок в приемные воды [9].

Микро- и нанопластические исследования все еще являются развивающейся областью, где пока нет стандартизированных процедур для их изучения, а развитие методов все еще находится на ранних стадиях [4, 6, 9]. Различия в различных классах размеров и используемые методы могут снизить сопоставимость результатов в разных исследованиях, подчеркивая необходимость унификации определения классов размеров и разработки простых, недорогих и точных методов их обнаружения и мониторинга [4]. Однако это

может быть еще слишком рано, поскольку нам еще предстоит определить спектр, размеры и типы микро-нанопластика, которые требуют большего внимания; таким образом, на данный момент стандартизированные процедуры могут оказаться полезными только в ситуациях, которые требуют регулярного мониторинга на конкретной площадке или имеют ограниченные бюджеты [4]. Тем не менее, обзоры методов идентификации и количественного определения микро-нанопластика в морской среде доступны, и Программа морского мусора NOAA опубликовала руководство по рекомендуемым лабораторным методам количественного определения пластика в океанических водах и отложениях. Методы, используемые для пресноводных систем, аналогичны тем, которые применяются в морских исследованиях [2, 6].

Обзор методов, представленных здесь, основан на обобщенном пути, используемом в исследованиях (рисунок 1), и включает методы, преимущественно упоминаемые в литературе, предназначенные для сбора информации для количественного определения и характеристики микро-нанопластика, а также описания их поведения и судьба в WWT и речных системах.



Рисунок 1 – Обобщенный способ извлечения и идентификации микропластиков из проб осадков и воды в пресноводных системах, основанный на обзоре различных методов, используемых различными авторами

Обработка образцов обычно включает в себя комбинацию подходов, включая визуальный предварительный отбор, просеивание фракций по размерам, разделение флотацией и плотностью, фильтрацию и переваривание органических веществ (ОМ) [9, 10]. Ситовый анализ полезен для разделения частиц на различные диапазоны размеров. Широкий диапазон размеров сит использовался во всех исследованиях, и этот подход в значительной степени определит минимальные размеры пластикового мусора, которые собираются и количественно определяются [10]. Например, более высокие содержания MNP обычно сообщаются, когда меньшие размеры ячеек использовались при просеивании и фильтрации [10]. Это важно, поскольку это может снизить сопоставимость и точность результатов, возможно, в некоторых случаях можно недооценивать численность из-за потери материала, который не сохраняется в ситах и отбрасывается.

Значительная работа, предпринятая в последние годы, расширяет знания о загрязнении водной среды MNP, но в этой новой области исследований водных ресурсов остается несколько ключевых проблем.

Из-за их небольших размеров и отсутствия унифицированных методов адекватный количественный и качественный анализ и надежная оценка риска MNP были затруднены, особенно в случае нанопластов, которые еще не выделены из проб окружающей среды.

В речных системах инструменты моделирования могут быть полезны для оценки ключевых аспектов, касающихся транспорта, деградации, хранения и судьбы MNP в окружающей среде. Эти соображения приведут к более точной оценке численности и распределения MNP как во внутренних, так и в океанических водах, что поможет уменьшить количество ошибок при представлении результатов и поможет определить, где следует применять меры контроля.

Список использованных источников

1. Plastics Europe (2015) Plastics—the facts 2014/2015. An analysis of European plastics production, demand and waste data (Plastics Europe, Brussels).

2. Ровенских, А.С. Загрязнение Мирового океана пластиковыми отходами / А.С. Ровенских, В.А. Игумина, А.Е. Карючина, И.Ю. Нагибина. – Текст: непосредственный // Молодой ученый. – 2020. – № 18 (308). – С. 224-227. – URL: <https://moluch.ru/archive/308/69343/> (дата обращения: 02.06.2021).

3. Derraik J.G. (2002) The pollution of the marine environment by plastic debris: a review. *Mar Pollut Bull* 44:842–852.
4. Eerkes-Medrano D, Thompson RC, Aldridge DC (2015) Microplastics in freshwater systems: a review of the emerging threats, identification of knowledge gaps and prioritisation of research needs. *Water Res* 75:63–82.
5. Ryan PG, Moore CJ, van Franeker JA, Moloney CL (2009) Monitoring the abundance of plastic debris in the marine environment. *Philos Trans R Soc B* 364:1999–2012.
6. Degremont. Технический справочник по обработке воды: в 2т. Т.1, Т2. СПб, Новый журнал, 2007.
7. Arthur C, Baker J, Bamford H (2009) Proceedings of the International Research Workshop on the Occurrence, Effects and Fate of Micro-plastic Marine Debris, Sept 9–11, 2008. NOAA Technical Memorandum NOS-OR&R-30
8. Lechner A, Keckeis H, Lumesberger-Loisl F, Zens B, Krusch R, Tritthart M, Schludermann E (2014) The Danube so colourful: a potpourri of plastic litter outnumbers fish larvae in Europe's second largest river. *Environ Pollut* 188:177–181.
9. Tagg AS, Sapp M, Harrison JP, Ojeda JJ (2015) Identification and quantification of microplastics in wastewater using FPA-based reflectance micro-FT-IR imaging. *Anal Chem* 87:6032–6040.
10. Hidalgo-Ruz V, Gutow L, Thompson RC, Thiel M (2012) Microplastics in the marine environment: a review of the methods used for identification and quantification. *Environ Sci Technol* 46:3060–3075.

POLLUTION OF FRESH WATER BY MICROPLASTIC PARTICLES

K.S. Klimushko

*Togliatti State University,
Togliatti, Russia*

Over the past few decades, plastic pollution has been the subject of environmental research and small plastic waste on micro - and nanoscale scales is of increasing concern. However, due to their small size and the lack of unified methods, an adequate quantitative and qualitative assessment is difficult. In addition, most of the microplastic studies available today have focused on the marine environment, while the study of freshwater water sources is minimal.

Keywords: microplastic, plastic pollution, human health, ecology, ocean, plastic garbage.

ВЛИЯНИЕ НАКОПЛЕНИЯ РТУТИ НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ ЖЕНЩИН

А.И. Корнилова

*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»,
г. Санкт-Петербург, Россия*

Ртуть является высокотоксичным тяжелым металлом. Даже малые дозы воздействия ртути оказывают токсическое воздействие на нервную систему человека и проявляются через повышенную раздражимость, тремор пальцев, бессонницу и потерю памяти. Результаты исследования показали, что вероятность наличия неврологических нарушений увеличивается при высоких концентрациях ртути в волосах женщин.

Ключевые слова: ртуть, тяжелые металлы, волосы, женщины, симптомы неврологических нарушений.

Ртуть (Hg) является одним из наиболее токсичных металлов, широко распространенных в окружающей среде. В большинстве случаев люди подвергаются ему при употреблении в пищу зараженной рыбы, рыбопродуктов и морепродуктов [1]. Даже при низких дозах воздействия ртути может быть произведено токсическое воздействие на нервную, сердечно-сосудистую и другие системы человеческого организма [2].

Целью исследования было определить взаимосвязь между содержанием ртути в волосах и проявлением симптомов неврологических расстройств у женщин из Череповца.

Сбор материала проводился в медицинских учреждениях города Череповца Вологодской области. В исследовании приняли участие 1196 женщин в возрасте от 18 до 89 лет. Образцы волос были взяты в виде пучка. Для участников исследования медицинский персонал заполнил анкеты, в которые были включены данные о симптомах неврологических расстройств:

1. Металлический привкус во рту;
2. Чрезмерное слюноотделение;
3. Потеря аппетита;
4. Напряжение глаз;
5. Бессонница;
6. Снижение внимания;
7. Проблемы с памятью;

8. Головные боли;
9. Нарушение координации;
10. Раздражительность;
11. Нарушение произношения речи;
12. Дрожание рук.

Концентрацию ртути в образцах определяли на ртутном анализаторе RA-915M методом пиролиза. Статистическая обработка данных проводилась с использованием SPSS Statistic 22.0. Вся выборка была разделена на 4 равные части - квартили (Q) (Q 1 ($\leq 0,170$ мг/кг), Q 2 (0,171-0,342 мг/кг), Q 3 (0,343-0,616 мг/кг) и Q4 ($\geq 0,617$ мг/кг)).

Средняя концентрация ртути в волосах женщин составляет $0,538 \pm 0,023$ мг/кг. У 80 % женщин концентрация ртути не превышает рекомендуемого безопасного значения 1 мг/кг по данным Агентства по охране окружающей среды США (EPA США) [3].

Проанализированы результаты множественного логистического регрессионного анализа проявления симптомов неврологических нарушений по квартилям уровней ртути. Анализ показал, что вероятность неврологических симптомов: металлический привкус во рту, повышенное слюноотделение, напряжение глаз, проблемы с памятью и дрожание рук выше у женщин с концентрацией ртути в волосах выше 0,617 мг/кг. При классификации уровней ртути по квартилям было обнаружено процентное увеличение числа женщин с симптомами снижения внимания, проблем с памятью и потерей аппетита (обратная тенденция) по сравнению с увеличением уровней ртути (таблица).

Таблица 1 – Процент наличия симптомов неврологических расстройств по квартилям содержания ртути в волосах женщин

Симптомы	Квартили симптомов Hg, мг/кг			
	Q 1 ($\leq 0,170$) (n = 300)	Q 2 (0,171- 0,342) (n = 299)	Q 3 (0,343- 0,616) (n = 299)	Q 4 ($\geq 0,617$) (n = 298)
	Наличие симптома, % (n)			
Потеря аппетита	38 % (114)	36 % (108)	34 % (102)	32 % (95)
Снижение внимания	53 % (159)	55 % (165)	55 % (165)	63 % (189)
Проблемы с памятью	53 % (159)	54 % (161)	57 % (169)	57 % (169)

Примечание. n – выборка, % – процент от общего числа.

Многочисленные исследования показали, что симптомы отравления ртутью могут проявляться дрожанием пальцев и повышенной раздражительностью [4], серьезными изменениями в поведении и личности, усталостью, бессонницей и потерей памяти [5], а также было описано обильное слюноотделение при отравлении ртутью [6].

Другое исследование выявило значительные ассоциации между более высокими концентрациями ртути в волосах женщин и большей вероятностью неврологических проявлений, чем у женщин с более низким уровнем ртути [7].

Список использованных источников

1. Гавелкова, М. Сравнение распределения ртути между печенью и мышцами – биомониторинг рыб из мест с легким и сильным загрязнением / М. Гавелкова, Л. Душек, Д. Неметова, Г. Полещук, З. Свободова // Датчики. – 2008. – Том 8, № 7. – С. 4095-4109.

2. Ртуть и здоровье. [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/mercury-and-health> (дата запроса 03.06.2021).

3. Национальный исследовательский совет. Токсикологические эффекты метилртути. – Вашингтон, округ Колумбия: Издательство Национальных академий, 2000. – 364 с.

4. Гарнье, Р. Острое отравление парами ртути (перевод автора) / Р. Гарнье, Дж. М. Фустер, Ф. Консо, Б. Даутценберг, К. Сорс, Э. Фурнье // Токсикологические европейские исследования. – 1981. – Т. 3, № 2. – С. 77-86.

5. Берглунд, А. Определение скорости выделения внутриротовых паров ртути из амальгамы / А. Берглунд, Л. Пол, С. Олссон, М. Бергман // Журнал стоматологических исследований. – 1988. – Т. 67, № 9. – С. 1235-1242.

6. Справочник по токсикологии металлов / Г. Нордберг, Б. Фаулер, М. Нордберг, Л. Фриберг – Нью - Йорк: Эльсевир, 2007. – 1024 с.

7. Бенефис, Э. Рыболовная деятельность, характеристики здоровья и воздействие ртути на женщин-индейцев, живущих вдоль реки Бени (Амазонская Боливия) / Э. Бенефис, С. Луна-Монрой, Р. Лопес-Родригес // Международный Журнал Гигиены И Охраны Окружающей Среды. – 2010. – Т. 213, № 6. – С. 458-464.

THE IMPACT OF MERCURY ACCUMULATION ON WOMEN'S HEALTH

A.I. Kornilova

*Saint Petersburg State University,
Saint Petersburg, Russia*

Mercury is a highly toxic heavy metal. Even small doses of exposure to mercury have a toxic effect on the human nervous system and are manifested through increased irritability, finger tremor, insomnia and memory loss. The results of the study showed that the likelihood of having neurological disorders increases with high concentrations of mercury in the hair of women.

Key words: mercury, heavy metals, hair, women, symptoms of neurological disorders.

УДК 574.58

ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ГИДРОБИОНТОВ ОЗЕРА БОЛЬШОЕ. УРОЧИЩА СОРОКАОЗЁРКИ (МИНУСИНСКАЯ КОТЛОВИНА, КОЙБАЛЬСКАЯ СТЕПЬ)

А.А. Короткова, Н.П. Казакова

*ФГБОУ ВО «Хакасский государственный университет
имени Н. Ф. Катанова»,
г. Абакан, Россия*

В статье приводятся данные по таксономическому составу беспозвоночных гидробионтов озера Большое (Республика Хакасия).

Ключевые слова: гидробионты, беспозвоночные, трофические группы, индекс Майера.

В конце прошлого века человечество осознало, что биологическое разнообразие не только биологическое понятие, но и глобальный объект, который характеризует среду обитания человека. После этого была принята Международная Конвенция о биологическом разнообразии (в России она вступила в силу в 1995 г.), в которой подчёркивается его большое значение как для

эволюции, так и для сохранения систем жизнеобеспечения в биосфере. С этого момента задача изучения и сохранения биоразнообразия приобрела государственное значение и состояние окружающей среды является одной из основных проблем, которая волнует человечество уже не один десяток лет [1].

Знания о составе и динамике беспозвоночных животных, позволяет выявлять закономерности изменений в окружающей среде. Например, водные организмы являются одними из главных показателей загрязненности/чистоты водоема, т. к они способны накапливать и задерживать в себе все вещества, попадающих в водоем.

Районом исследования выступило оз. Большое (оз. Харыхколь), расположенное в Койбальской степи и являющееся частью урочища Сороказёрки. Длина исследуемого озера около 1200 м, наибольшая ширина – 400 м, площадь 40 га, преобладающие глубины около 1 м, максимальная глубина может достигать 1,5 м. Проточность воды низкая, но в период паводка и сброса воды через оросительную систему озеро может соединяться с оз. Чалпан, а также с другими озерами, находящимися в урочище [2]. Озеро характеризуются средней минерализацией [3].

Сбор организмов был произведён в весенне-осенний период – с мая по сентябрь с использованием гидробиологического сачка, дночерпателя, а также ручным способом на некоторых станциях: литоральная зона (в том числе с водных объектов и растений (*Hippuris vulgaris* L., *Phragmites australis* (Cav.) Trin.ex Steud.) и в пелагиальной зоне водоёмов (путем зачерпывания воды в толще и путем взмучивания детрита с последующим отловом беспозвоночных). Пробы, взятые дночерпателем со дна, не дали положительных результатов, так как имели выраженный запах сероводорода и в них не были обнаружены гидробионты.

При поднятии сачка пойманных организмов выбирали пинцетом и фиксировали на месте в 70 % спирте, более подробная сортировка проходила в лабораторных условиях. Для идентификации организмов использовались работы: Б. М. Мамаева (1972), Л. Л. Плавильщикова (1994), Л. А. Кутиковой Л.А., Я. И. Старобогатова (1977). При непосредственном исследовании зоологических проб применяли бинокляр МБС-9, микроскоп Альтами СМ0745.

В результате исследований, в собранных пробах было обнаружено 47 видов беспозвоночных животных, принадлежащих к 4 типам: Spongia, Annelida, Mollusca, Arthropoda. Из собранных

животных, относящихся к Arthropoda, были отмечены представители классов Insecta, Crustaceae и Arachnida. Среди них были обнаружены представители отрядов: Cladocera - 2, Cyclopoida - 1, Amphipoda – 1, Aranea - 2, Diptera -7, Hemiptera - 6, Odonata - 4, Ephemeroptera - 4, Trichoptera – 3, Coleoptera – 7, Rhynchobdellida – 1, Arhynchobdellida – 2 и Trombidiformes -1. Ведущими отрядами по количеству видов явились Hemiptera, Coleoptera и Diptera (рис. 1).

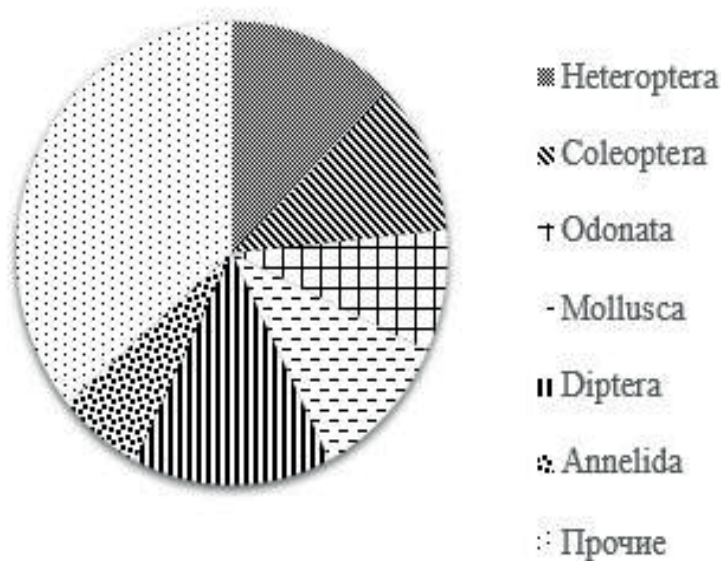


Рисунок 1 – Соотношение таксономических групп беспозвоночных гидробионтов, в %

Наибольшее количество собранных видов было отмечено 19.05.2019 (21 вид) и 27.06.2019 (26 видов). Распределение видов по литорали и пелагиали неодинаково. Наибольшее число видов в оз. Большое было отмечено в литорали - 45, а в пелагиале их насчитывалось 14.

Существенных изменений в качественном составе основных таксономических групп многоклеточных форм беспозвоночных животных 2018 и 2019 гг. отмечено не было. Организмами, постоянно присутствующими в пробах в исследуемый период явились: *Lymnaea stagnalis* L. и *Gammarus* sp. Организмами, единично встреченными в сборах – *Hydrophilidae* Gen. sp., *Herpobdella octoculata* L., *Glossiphonia* sp., *Physa acuta* L., *Planorbidae* sp., *Radix balthica* O. F. Muller, *Baetidae* sp., *Hydracarina* sp., и

Aeshna viridis E. Из подёнок, в 2019 году было отмечено лишь одно семейство – Ephemeraidae, остальные представители семейств не были обнаружены.

Поскольку водные беспозвоночные являются одними из главных показателей чистоты водоёма, в своём исследовании мы, применив индекс Майера, попробовали определить степень загрязнённости водоёма. В оз. Большое – полученное нами значение соответствует 2 классу качества, т.е. водоем является чистым.

Основываясь на данных А. В. Монакова (1998), среди обнаруженных за весь период исследований организмов, мы смогли выделить следующие трофические группы: зоофаги, фито-зоофаги, фитофаги, эврифаги, детритофаги, фитодетритофаги (рис. 2).

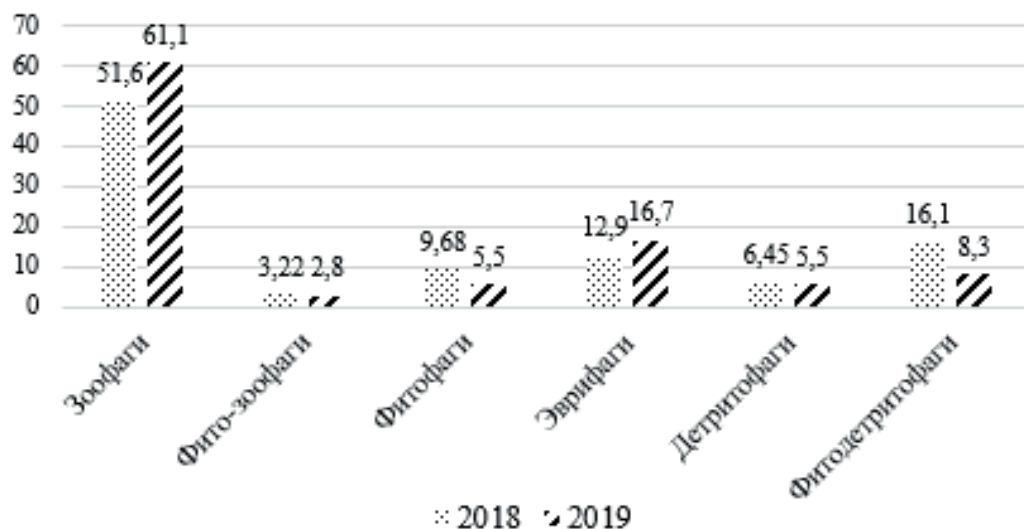


Рисунок 2 – Соотношение трофических групп водных организмов озера Большое, в % (2018-2019 гг.)

Таким образом, в гидробиологических пробах оз. Большое в 2018-2019 гг. доминирующей группой являлись зоофаги (личинки стрекоз, плавунцы, клопы, пауки, моллюски), наименьшее количество водных организмов приходилось на группу фито-зоофагов.

Список использованных источников

1. Заика, В.В. Фауна и население амфибионтных насекомых (Insecta Ectognatha: Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera,

Odonata) водных потоков Алтае-Саянской горной области. Автореф. дис. ... д-ра. биол. наук: 03.02.04. Томск, 2012. – 386 с.

2. Гельд, Т.А., Злотникова Т.В. Современное состояние авифауны водно-болотных экосистем урочища Сорокаозёрки (Минусинская котловина, Койбальская степь) // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – №5. – 11 с.

3. Сигиневич, Г.П. Озера Хакасии и их рыбохозяйственное значение // Сборник трудов. Красноярск: Красноярское книжное издательство, 1976. – 205 с. (Сибрыбниипроект, Красноярское отделение, Том XI).

4. Кутикова, Л.А., Старобогатов Я.И. Определитель пресноводных беспозвоночных европейской части СССР (планктон и бентос). – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 512 с.

5. Плавильщиков, Л.Л. Определитель насекомых: Краткий определитель наиболее распространенных насекомых Европейской части России. – Москва: Топикал, 1994. – 544 с.

6. Малафеева, Е.Ф., Шалашова О.В. Гидробионты как маркеры экологического состояния озер Пустынного природного комплекса // Современные научные исследования и инновации. – 2014. – № 8. – Ч. 1. – Электронный ресурс. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2014/08/37314> [дата обращения: 26.09.2018].

7. Мамаев, Б.М. Определитель насекомых по личинкам. Пособие для учителей. – Москва: Просвещение, 1972. – 400 с.

8. Монаков, А.В. Питание пресноводных беспозвоночных. – Москва: ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН, 1998. – 321 с.

TAXONOMIC COMPOSITION OF HYDROCOLES OF LAKE BOLSHOE UROCHISHE SOROKAOZERKI (MINUSINSK BASIN, KOIBAL STEPPE)

A.A. Korotkova, N.P. Kazakova

*N. F. Katanov Khakas University,
Abakan, Russia*

The article provides data on the taxonomic composition of invertebrate hydrocoles of Lake Bolshoe (Republic of Khakasia).

Keywords: hydrocoles, invertebrates, trophic groups, Mayer index.

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КАК СОСТАВНАЯ ЧАСТЬ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Т.Г. Косенко, А.А. Крамаренко

*ФГБОУ ВО Донской государственный аграрный университет,
п. Персиановский, Россия*

В статье рассмотрены особенности совершенствования производства в сельскохозяйственном предприятии. Дано определение экологических, социальных и экономических результатов снижения негативного антропогенного воздействия на окружающую среду. Раскрыты расчеты эколого-экономической эффективности в СПК «Победа» Азовского района Ростовской области.

Ключевые слова: природопользование, антропогенное воздействие, оценка, нагрузка, эффективность.

В процессе природопользования возникают специфические производственные отношения – эколого-экономические.

Сельскохозяйственное производство основано на использовании природных условий и природных ресурсов. Они являются главными объектами аграрного природопользования [9, с.67]. Для характеристики размеров производства продукции растениеводства используют показатели стоимости валовой продукции отрасли [11, с.19].

Характер использования природных ресурсов должен способствовать снижению затрат и повышению эффективности общественного производства [4, с.180]. Необходима минимализация отходов и ликвидация потерь, наиболее рациональное использование природных ресурсов и сохранение окружающей среды от загрязнения.

Рациональное использование природных ресурсов предусматривает систему общественных мероприятий, направленных на сохранение и приумножение природных ресурсов, улучшение основ продуктивности почв, растений, животных и других факторов производства [6, с.44].

СПК «Победа» Азовского района Ростовской области имеет производственное направление зерновое.

В зависимости от исходного материала и целей можно применять различные способы оценки растений [2, с.32]. Рост эффективности сельскохозяйственного производства осуществляется за счет интенсивных факторов [8, с.12]. Урожайность сельскохозяйственных культур характеризует степень интенсивности сельского хозяйства [3, с.30].

При снижении негативного антропогенного воздействия на окружающую среду достигаются экологические, социальные и экономические результаты. Экологическими результатами является уменьшение выброса вредных веществ в окружающую среду и уровня ее загрязнения, увеличение качества земельных, лесных, водных ресурсов, пригодных к использованию.

Социальный результат связан с улучшением культурных, творческих, физиологических, рекреационных условий жизни человека. Экономический результат проявляется в экономии и предотвращении потерь природных ресурсов, результатов труда во всех сферах народного хозяйства.

Только незначительная и низшая степень антропогенной нагрузки считаются экологически безопасными. Расчёт балла антропогенной нагрузки СПК «Победа» представлен в таблице.

Важнейшей задачей является получение высокой прибыли, позволяющей осуществлять воспроизводство [1, с.124]. Одним из резервов повышения эффективности производства продукции является повышение ее качества и конкурентоспособности [7, с.7]. Высокий уровень качества повышает спрос на продукцию и увеличивает прибыль предприятия за счет объема продаж и более высоких цен [10, с.342].

Таблица 1 – Расчёт балла антропогенной нагрузки

Элементы агроландшафта	Площадь, га	Балл нагрузки	в * с
а	в	с	д
Пашня	1450	4	5800
Пастбища	216	3	648
Сенокосы	142	3	426
Лесные полосы	46	2	92
Многолетние насаждения	9	4	36
Под водой	10	1	10
Прочие земли	59	5	295
Σ	1932	-	7307

Определение эколого-экономической эффективности сельскохозяйственного производства осуществляется на основе расчетов показателей эколого-экономического ущерба и эффекта, общей абсолютной и сравнительной эколого-экономической эффективности [5, с.13].

Ущерб в сельском хозяйстве возникает при загрязнении воздушного бассейна и использовании загрязненной воды от орошения, в результате чего снижается урожайность сельскохозяйственных культур, увеличиваются расходы на борьбу с засолением почв.

Эколого-экономический эффект рассчитывается на основе сопоставления результатов сельскохозяйственной деятельности и затрат на производство сельскохозяйственной продукции, ущерба, нанесенного сельским хозяйством природной среде, а также ущерба, выразившегося в недоборе сельскохозяйственной продукции.

Сравнительная эколого-экономическая эффективность определяется при экономическом обосновании отдельных мероприятий, обеспечивающих достижение требуемого уровня производства и охраны окружающей среды с минимальными затратами.

Эколого-экономическая эффективность производства в значительной степени определяется экономическим механизмом природопользования, позволяющим сочетать экономическую целесообразность и экологическую безопасность сельскохозяйственного производства.

Список использованных источников

1. Борисов, В.А. Технологическая оценка сортов и гибридов свеклы столовой как сырья для производства пюре-полуфабриката / В.А. Борисов, Е.В. Янченко, Н.А. Фильрозе и др. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2019. – № 149. – С. 116-127.
2. Гибриды моркови для товарного производства / А.Н. Ховрин, М.А. Косенко, А.В. Корнев, Л.М. Соколова // Картофель и овощи. – 2019. – №7. – С. 32-33.
3. Косенко, М.А. Результаты и перспективы селекции редьки европейской. // Овощи России. – 2019. – №(4). – С.29-31.
4. Косенко, Т.Г. Особенности регионального природопользования В сборнике: Прогнозирование инновационного развития национальной экономики в рамках рационального природопользования Материалы V Международной научно-практической конференции: в 3-х частях. 2016. – с. 180-192.

5. Косенко, Т.Г. Оценка эколого-экономической эффективности сельскохозяйственного производства. Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2014. – № 4-3 (14). – С. 12-17.

6. Косенко, Т.Г. Характеристика работы предприятия Учебное пособие / п. Персиановский, 2016.

7. Отечественные сорта и гибриды для торговых сетей / О.В. Бакланова, О.Р. Давлетбаева, М.Г. Ибрагимбеков и др. // Картофель и овощи. – 2018. – №10. – С. 2-7.

8. Соловьев, А.В. Урожайность и качество сортообразцов свеклы столовой отечественной и голландской селекции / А.В. Соловьев, Н.А. Фильрозе, Ю.А. Соловьева // Вестник РГАЗУ. – 2016. – №20(25). – С. 5-12.

9. Тимакова, Л.Н., Фильрозе Н.А., Борисов В.А., Долгополова М.А. Качество сортов свеклы столовой селекции ВНИИО - филиала ФГБНУ ФНЦО // Известия ФНЦО. – 2019. – № 2. – С. 66-70.

10. Фильрозе, Н.А. Качество и сохраняемость различных сортов и гибридов свеклы столовой. / Н.А. Фильрозе, В.А. Борисов. // Пищевые системы: теория, методология, практика: Сб. научных трудов XI Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов отделения сельскохозяйственных наук Российской академии наук. – Москва: Изд-во Издательство: ВНИХИ - филиал «Федерального научного центра пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН. – 2017. – С. 340-346.

11. Фильрозе, Н.А. Эффективность минеральных удобрений на свекле столовой / Н.А. Фильрозе, В.А. Борисов, А.В. Романова, О.А. Елизаров, Л.Н. Тимакова // Картофель и овощи. – 2016. – №12. – С. 17-19.

SOCIO-ECONOMIC CHARACTERISTICS AS AN INTEGRAL PART OF THE ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT

T.G. Kosenko, A.A. Kramarenko

*FSBEI HE Don state agrarian University,
Persianovsky, Russia*

The article discusses the features of improving production in an agricultural enterprise. The definition of ecological, social and economic results of reducing the negative anthropogenic impact on the environment is given. The calculations of ecological and economic efficiency in the SEC «Pobeda» of the Azov district of the Rostov region are disclosed.

Key words: environmental management, anthropogenic impact, assessment, load, efficiency.

УДК 911.2

ПЕСЧАНО-ГРАВИЙНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ УРОЧИЩА ШМЕЛЁВО

А.А. Крысов, У.А. Стародумова

*ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет»,
г. Киров, Россия*

Статья посвящена вопросам возникновения и развития уникальных объектов геологического наследия Кировской области, имеющих вид каменистых сфероидов песчаного или песчано-гравийного состава. Затронуты вопросы необходимости присвоения данным объектам законодательного статуса особо охраняемой природной территории.

Ключевые слова: песчано-гравийные конкреции, ООПТ, палеогеография, охрана природы.

Исследуемые песчано-гравийные образования представляют собой скопление шаровидных и плитовидных конкреций, различающиеся в размерах от нескольких десятков сантиметров до 1-2 метров, и расположенные в Свечинском районе Кировской области близ деревни Шмелёво (рис. 1). Эти объекты являются продолжением серии сфероидных образований, приуроченных к территории ООПТ местного значения под названием «Жуковлянские шаровидные конкреции», получивший законодательный статус особо охраняемой территории в 2017 году.



Рисунок 1 – Песчано-гравийные конкреции ур. Самёнки

Исследуемая территория приурочена к западной окраине Средневятской аллювиально-зандровой низменной слабопересечённой равнине. Коренные дочетвертичные отложения, близко подходящие к поверхности, представлены калининскими слоями путятинской свиты северодвинского (и/или вятского) горизонта татарского отдела верхней перми [1].

В ходе проведенных рекогносцировочных работ исследуемые конкреции были обнаружены в пределах песчаного карьера с задернованными стенками в деревне Самёнки, расположенной на правом берегу реки Тепляши (рис. 2). В сравнении с аналогичными объектами урочища Жуковляне, конкреции Свечинского района отличаются меньшими размерами (редко превышают 1-1,5 м в поперечнике), а также меньшей концентрацией валунов на одной единице площади.

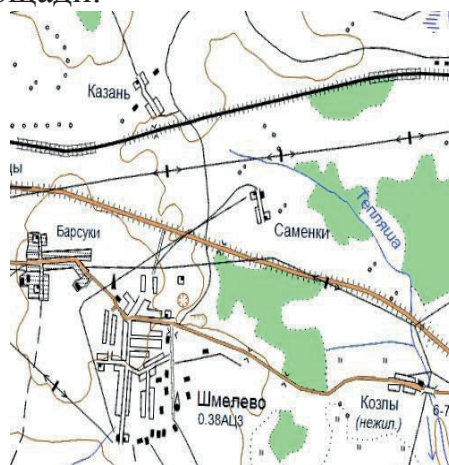


Рисунок 2 – Географическое положение исследуемых объектов

Исследуемые объекты впервые были обнаружены в ходе карьерных работ по добыче песчаных грунтов с целью реконструкции железнодорожного полотна Транссибирской магистрали

ли в 80-е годы XX века [3]. Многие конкреции, вследствие их немалых размеров, становились препятствием при работах по добыче материала, поэтому зачастую сдвигались к периферии карьера, образуя местами обширные каменные скопления.

В вопросе о происхождении и формировании этих объектов следует указать, что наиболее вероятной гипотезой генезиса конкреций является гипотеза позднепалеозойского происхождения конкреций как палеоречного наследия геологической истории [2]. Первоначально рыхлые русловые или дельтовые речные наносы древних прарек откладывались на исследуемой территории и в условиях теплого и сухого климата позднего палеозоя цементировались под влиянием углекислой извести (основного цементирующего компонента), о наличии которой свидетельствует довольно бурная реакция с 10 % HCl.

Со временем аридные условия позднего палеозоя сменялись более влажными и прохладными гидротермическими условиями, что запустило обратный процесс декальцирования в слабообызвесткованных толщах и превращения их в рыхлые песчаные отложения. На данный момент времени сохранились лишь наиболее сильно пропитанные кальцитом, в наименьшей степени подверженные выщелачиванию, образцы.

Исходя из вышеперечисленных фактов можно с уверенностью заявить, что данные объекты геолого-геоморфологического наследия, получившие известность и популярность среди туристов и рекреантов из многих уголков страны, необходимо обеспечить, по меньшей мере, системой опознавательных знаков, которые бы указывали на уникальность и хрупкость этих объектов. Кроме того, для лучшего понимания проблем генезиса данных объектов необходимо дальнейшее углубленное изучение вмещающих их локальных геосистем, их компонентного состава и свойств.

Список использованных источников

1. Отчет по геологическому доизучению, геологической, гидрогеологической, инженерно-геологической съемкам листа О-39 – XIII (Котельнич) масштаб 1:200000 (Горьковская ГРП 1976–1979 гг.). Том 1. Книга 1. Г. Дзержинск, 1979. – 318 с.

2. Прокашев, А. М., Матушкин А. С., Варган И. А. Литология и почвы урочища Жуковляне // Экология родного края: проблемы и пути их решения: Материалы XII Всерос. науч. конф. с

международ. участием. Книга 1. (г. Киров, 23–24 апреля 2018 г.). Киров: ВятГУ. С. 163–168.

3. Прокашев, А.М., Варган И.А., Матушкин А.С. Природно-техногенные гравийно-песчаниковые геосистемы Средневятской низменности // В сборнике: Общество. Наука. Инновации (НПК-2019). Сборник статей XIX Всероссийской научно-практической конференции: в 4-х томах. – 2019. – С. 388-398.

SAND-GRAVEL FORMATIONS OF THE SHMELEVO TRACT

A.A. Krysov, U.A. Starodumova

*Vyatka State University,
Kirov, Russia*

The article is devoted to the issues of the origin and development of unique objects of the geological heritage of the Kirov region, which have the form of stony spheroids of sandy or sand-gravel composition. The issues of the need to assign these objects the legal status of a specially protected natural area are discussed.

Keywords: sand and gravel nodules, protected areas, paleogeography, nature protection.

УДК 504.75

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РЕКИ ДОН НА ТЕРРИТОРИИ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Е.П. Кулькова

*ФГБОУ ВО «Ростовский государственный экономический
университет (РИНХ)»,
г. Ростов-на-Дону, Россия*

В статье освещены основные экологические проблемы бассейна реки Дон на территории Ростовской области, обозначены причины их возникновения, а также последствия их влияния на экологическую ситуацию в регионе.

Ключевые слова: антропогенная нагрузка, экологическая реабилитация, экологическая катастрофа, загрязнение водных ресурсов.

В Ростовской области экологическая ситуация, как и в стране в целом, характеризуется высоким уровнем антропогенного воздействия на окружающую среду и значительными экологическими последствиями экономической деятельности. Серьезную озабоченность ученых вызывает экологическое состояние главной водной артерии региона - реки Дон, которое постепенно переходит в реальную экологическую катастрофу. Проблемы бассейна реки Дон, тесно взаимосвязаны между собой и практически одна вытекает из другой. Обмеление реки снижает запасы пресной воды, создает серьезные проблемы для судоходства, постоянное загрязнение донских вод привело к катастрофическому падению уровня промыслового рыболовства. На ухудшение экологической ситуации в бассейне реки Дон оказывают влияния целый комплекс факторов с одной стороны природные факторы такие как изменение климата, природные особенности региона, почти 100 % почвы подвержено эрозии, так и антропогенные. Как упоминалось выше одной из самых серьезных экологических проблем является обмеление реки на территории Ростовской области. Снижение уровня воды в реке идет уже несколько десятилетий, но особую остроту проблема приобрела с 2015 года. Последние 15 лет выдались на Дону особенно маловодными, а в 2020 году был рекордный минимум. Происходит это в условиях изменения климата, Становится теплее, больше воды из бассейна и Цимлянского водохранилища испаряется. Бассейн Дона сильно преобразован – 80 % территории, откуда вода собирается в реку, распахан. В естественных условиях растения задерживают влагу, переводят ее в подземный сток, а на распаханной территории испаряемость только возрастает. [1]

Последствиями данного процесса, как отмечалось выше, является снижение судоходности реки, Самым напряженным и загруженным участком бассейна является Нижний Дон, Он формирует критически важный участок единой глубоководной системы (ЕГС), соединяющей бассейны Балтийского и Белого морей с Азово-Черноморским и Каспийским морскими бассейнами. При этом многие участки от Кочетовского гидроузла до города Аксай являются лимитирующими для грузового судоходства и не обеспечивают полную загрузку судов.

Водный путь Нижнего Дона уже работает на пределе своих возможностей

В связи с маловодностью там регулярно вводятся ограничения по осадке судов. Судоходные компании, неся значительные экономические потери, вынуждены организовывать паузку судов, а именно перегрузку груза с одного речного судна на другое. Это связано с неспособностью судов преодолеть пережат во время маловодья. [1]

Серьезной проблемой является резкое сокращение количества донских промысловых рыб. В 2020 году улов рыбы достиг минимальной отметке практически за всю историю рыболовства меньше 2 тысячи тонн за год в Азовском море и устье Дона. Главной причиной явилось исчезновение естественных нерестилищ в пойме Дона, что означает невозможность естественного размножения большинства видов рыб.

Теперь искусственного разведения требуют не только такие ценные виды рыб, как осетры, но даже судак, тарань и лещ. И только Цимлянское водохранилище на этом фоне остается водоемом с достаточно высокой рыбопродуктивностью.

Еще одна серьезная экологическая проблема это постоянное загрязнение воды в реке Дон, высокая степень загрязнения обусловлена рядом причин, на территории ростовской области работают угледобывающие предприятия в г. Гуково, г. Шахты и др. огромное количество вредных веществ с шахтными водами попадают в Дон, не остаются в стороне ТЭС и ТЭЦ области. Являясь крупным производителем сельхозпродукции причин существенный вред экологии реки наносит навоз, который выбрасывают в реку животноводческие предприятия, попадая в воду безобидное удобрение резко увеличивает количество кислорода, что способствует уничтожению микроорганизмов, живущих в реке. Огромное количество болезнетворных микробов попадает в Дон с выбросом вод мясоперерабатывающих предприятий, неоднократно в донской воде находили возбудителей таких серьезных инфекции как дифтерии и холеры. По мнению специалистов полностью очистить воду от разного рода бактерий практически невозможно. Наиболее серьезная ситуация по бактериологическому загрязнению воды имеет место в низовьях Дона, в десятки раз имеет место превышения допустимых норм. Пестициды и гербициды попадают в Дон с полей и предприятий растениеводства. Отходы бытовой химии и прочие вредные вещества. Все это в конечном итоге позволило реке Дон войти в десятку самых загрязненных рек России.

Однако по данным роспотребнадзора ситуация с каждым годом все больше нормализуется. Если в 2012 году удельный вес проб воды из Дона, не отвечающей химическим показателям, составлял 41 %, то в 2017 году этот уровень снизился до 30 %. Уменьшились за этот период и негативные микробиологические показатели: с 4,3 %, а по до 2,9 %.[2]

В Ростовской области в 2019 - 2020 году принят ряд мер по оздоровлению ситуации в притоках Дона, в частности проведена экореабилитация 30 километров русла реки Кумшак и 8,5 километра русла реки Темерник. После введения в промышленную эксплуатацию очистных сооружений канализации города Аксая

планируется приступить к разработке проектно-сметной документации на расчистку балки, по которой протекает река Темерник, на протяжении еще 13 километров, что позволит избежать вторичного загрязнения русла реки. .[5]

Решить проблему только на региональном уровне по реабилитации реки Дон не предоставляется возможным, необходима поддержка федерального центра Так федеральная программа по реабилитации реки Дон, находится на стадии обсуждения. Ее стоимость порядка 90 миллиардов, 26 миллиардов для реализации программы уже выделены и порядка 75 миллиардов это объем дофинансирования. Начать выполнение программы планируют в 2022 году, а ее масштабная реализация, будет осуществляться в 2023–2024 годах, именно в этот период планируется до финансирование проекта. Полностью программа должна быть реализована в 2030 году.

Основные положения программы направлены на комплексное решение экологических проблем, в частности создание современных очистительных сооружений, расширение площади лесных угодий, увеличение объемов производства рыбной продукции, проведение мониторинга загрязнения воды и принятия мер по уменьшению количества загрязняющих веществ попадающих в Дон, регулярную очистку его притоков, мероприятия по укреплению берегов реки , четкий контроль за ТБО, уменьшения количества свалок и в дальнейшем их полную ликвидацию. Жители Ростовской и Волгоградской области подготовили около 500 предложений по улучшению экологической ситуации в бассейне реки Дон.

Значимость проекта, достаточно большая так как его реализация отразится на качестве жизни 12 миллионов человек, здоровье ,которых зависит от экологического состояния реки Дон в 15 субъектах Российской Федерации.

Список использованных источников

1. Гурьянов, С.С Дона постучали: кому нужна: экологическая реабилитация [Электронный ресурс] Информационный портал газеты Известия [https:// iz.ru/](https://iz.ru/) URL: <https://iz.ru/1141797/sergei-gurianov/s-dona-postuchali-komu-nuzhna-ekologicheskaiareabilitaciia> (Дата обращения 14.06.2021).

2. Главные опасности реки Дон -какие они? [Электронный ресурс] Информационный портал [https:// news.rambler.ru](https://news.rambler.ru) URL:[https:// news.rambler.ru/ other/41827639-glavnye-opasnosti-reki-don-kakie-oni/](https://news.rambler.ru/other/41827639-glavnye-opasnosti-reki-don-kakie-oni/) (Дата обращения 14.06.2021).

3.Река Дон и ее экологическое состояние [Электронный ресурс] Сайт Интернет-журнала <https://greenologia.ru>

URL:<https://greenologia.ru/eko-problemy/gidrosfera/reka-don.html>(Дата обращения 14.06.2021).

4. Почему в Дону исчезла рыба? [Электронный ресурс] Сайт информационного портала г. Волгодонск <https://bloknot-volgodonsk.ru> URL: <https://bloknot-volgodonsk.ru/news/pochemu-v-donu-rochti-ischezla-ryba>(Дата обращения 14.06.2021).

5. Экологический вестник Дона 2020 год [Электронный ресурс] Сайт минприродыро.рф .URL: <https://xn--d1ahaoghbejbc5k.xn--p1ai/projects/19/>(Дата обращения 14.06.2021)(Дата обращения 14.06.2021).

ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF THE DON RIVER ON THE TERRITORY OF THE ROSTOV REGION

E.P. Kulkova

*Rostov State University of Economics (RINH),
Rostov-on-Don, Russia*

The article highlights the main environmental problems of the Don River basin in the Rostov region, identifies the causes of their occurrence, as well as the consequences of their impact on the environmental situation in the region.

Keywords: anthropogenic load, environmental rehabilitation, environmental disaster, water resources pollution.

УДК 669

МАРКИРОВКА И ПРИМЕНЕНИЕ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ

Э.Р. Кутлаева В.М. Назмутдинов

*ГАПОУ «Уфимский топливно-энергетический колледж»,
г. Уфа, Россия*

Цветная металлургия – отрасль металлургии, которая включает добычу, обогащение руд цветных металлов и выплавку цветных металлов и их сплавов. По физическим свойствам и назначению цветные металлы условно можно разделить на благородные, тяжелые, легкие и редкие.

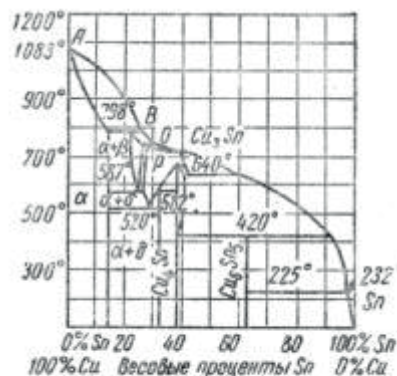
Ключевые слова: Цветная металлургия, цветные металлы, бронза, алюминий.

В современной технике объем применения цветных металлов и сплавов на их основе непрерывно растет. В связи с бурным развитием авиастроения, ракетной и атомной техники, химической промышленности в качестве конструкционных материалов в настоящее время стали применять такие металлы (и сплавы на их основе), как титан, цирконий, никель, молибден и даже ниобий, гафний и др. Области применения отдельных цветных металлов и сплавов на их основе весьма разнообразны.

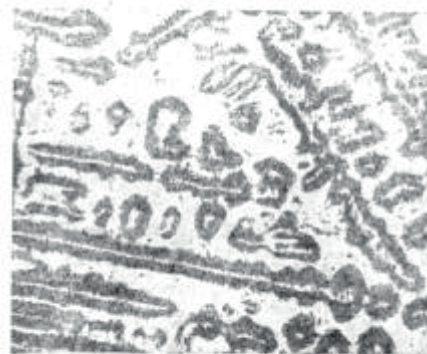
Общие сведения о цветных металлах и сплавах В современном машиностроении, энергетике, радиоэлектронике и других отраслях народного хозяйства наряду с черными металлами и сплавами широкое применение находят цветные металлы и сплавы на их основе. Цветные металлы и их сплавы обладают различными физико-химическими, механическими и технологическими свойствами, благодаря которым они нашли широкое применение: высокой устойчивостью против коррозии, электро- и теплопроводностью, способностью подвергаться различным видам обработки, в том числе пластически деформироваться (прокатка, волочение, ковка, штамповка).

Бронзами называются сплавы меди с оловом и другими химическими элементами. По способу переработки различают литейные и деформируемые бронзы, по химическому составу — оловянистые и безоловянистые [1].

Оловянистые бронзы (ГОСТ 613-79) выпускаются в виде чушек следующих марок: БрО3Ц12С5, БрО3ЦТС5Н1, БрО4Ц4С17, БрО5Ц5С5, БрО5С25, БрО6Ц6С3, БрО8Ц4, БрО10Ф01, БрО10Ц2, БрО10С10, БрО4Ц7С5. Безоловянистые бронзы (ГОСТ493-79) выпускаются в виде чушек для последующего литья следующих марок: БрА9Мц2Л, БрА10Мц2Л, БрА9Ж3Л, БрА10Ж3Мц2, БрА10Ж4Н4Л, БрА11Ж6Н6, БрА9Ж4Н4Мц1, БрС30, БрА71Мц15Ж3Н2Ц2, БрСу3НЦ3С20Ф.



Фиг. 145. Диаграмма состояния сплавов меди с оловом.



Фиг. 146. Микроструктура бронзы, содержащей 10% Sn ($\times 100$).

Рисунок 1 – Диаграмма состояния

Рассматривая диаграмму, можно получить объяснение отмеченным выше изменениям свойств бронз с изменением содержания олова. Так, при содержании олова выше 13,9 % в структуре сплава, помимо кристаллов твердого раствора α , появляются кристаллы твердого раствора σ (при низких температурах).

Выше было указано, что приблизительно при этом содержании олова бронза имеет минимум вязкости; кроме того, становится понятным, почему бронзы, содержащие менее 14 % олова, неспособны закаливаться. Из диаграммы видно, что превращения в твердом состоянии имеют место только в бронзах, содержащих более 13,9 % Sn.

Маркируют бронзы буквами Бр – бронза, за которыми следуют заглавные буквы, обозначающие легирующие элементы, введенные в бронзу: А – алюминий, Ж – железо, Н – никель, С – свинец, Су – сурьма, Ц – цинк, Ф – фосфор, и далее цифры, показывающие содержание этих элементов в процентах. Количество меди определяется по разности.

Например: БрА9Мц2Л - бронза, содержащая 9 % алюминия, 2 % Mn, остальное Cu («Л» указывает, что сплав литейный);

Цветные металлы [2] и их сплавы нашли широкое применение в строительстве благодаря своей прочности, легкости, высокой антикоррозийной стойкости. Они подразделяются на легкие (в большинстве своем на основе алюминия) и тяжелые (на основе меди, латуни, олова и т.п.). Достижения участников рынка в мировом масштабе стало возможным благодаря активной инвестиционной политике предприятий отрасли. Так, например, объем инвестиций в 2006 году по сравнению с показателями 2000 года увеличился в 2,5 раза, и составляет 80 млрд. руб., а объем иностранных инвестиций вырос почти в 10 раз, достигнув 4,5 млрд. долл. При этом суммарный объем инвестиций в строительство и реконструкцию металлургических мощностей составляет в 2007-2010 гг. более 220 млрд. руб. Можно сделать вывод, что на сегодняшний день цветные металлы и их сплавы имеют огромное значение для производства любого типа техники. Ценными свойствами цветных металлов и их сплавов являются высокие химическая и коррозионная стойкость. В современной технике объем применения цветных металлов и сплавов на их основе непрерывно растет. В связи с бурным развитием авиастроения, ракетной и атомной техники, химической промышленности в качестве конструкционных материалов в настоящее время стали применять такие металлы (и сплавы на их основе), как титан, цирконий, никель, молибден и даже ниобий, гафний и др. В пищевой промышленности широко применяется упаковочная фольга из алюминия и его сплавов – для обертки кондитерских и молочных изделий, а

также в больших количествах используется алюминиевая посуда (пищеварочные котлы, поддоны, ванны и т. д.).

Список использованных источников

1. Цветные металлы: расшифровка марок цветных металлов; применение цветных металлов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sites.google.com/site/praktikumpomaterialovedeniuprakticeskaa-rabota-cvetnye-metally-rassifrovka-marok-cvetnyh-metallov-primenenie-cvetnyh-metallov> (Дата обращения 18.06.2021 г.).

2. Цветные металлы применяемые в строительстве [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://revolution.allbest.ru/construction/00858759_0.html (Дата обращения 18.06.2021 г.).

3. Колачев, Б.А., Ливанов В.А., Елагин В.И. Металловедение и термическая обработка цветных металлов и сплавов. – Москва: Металлургия, 1981.

4. Спиридонов, И.Г., Буфетов Г.П., Копелевич В.Г. Слесарное дело // учебное пособие для учащихся 7 и 8 классов вспомогательной школы.

5. Фархутдинов, А.М. Оценка эффективности инвестиций с учетом фактора времени строительства жилья // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». 2013. – №1. – С. 428 – 434.

6. Фархутдинов, А.М. Механизм совершенствования управления инвестициями с учетом фактора времени // Евразийский юридический журнал. – 2016. – №6. С. 230 – 232.

7. Фархутдинов, А.М. Возможности приобретения жилья населением с различным уровнем доходов в Республике Башкортостан // Вестник ВЭГУ. Научный журнал по социально-экономическим, общественным и гуманитарным наукам. – 2013. – №1. – С. 186 – 189.

MARKING OF NON-FERROUS METALS

E.R. Kutlaeva, V.M. Nazmutdinov

*SAPEI «Ufa fuel and energy college»,
Ufa, Russia*

Non-ferrous metallurgy is a branch of metallurgy that includes the extraction, processing of non-ferrous metal ores and the smelting of non-ferrous metals and their alloys. According to the physical

properties and purpose of non-ferrous metals can be divided into noble, heavy, light and rare.

Keywords: Non-ferrous metallurgy, non-ferrous metals, bronze, aluminum.

УДК 631.466.1

МИКОБИОТА РИЗОСФЕРЫ ЗЕЛЕННЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ОТКРЫТОГО ГРУНТА ГОРОДА СУРГУТА

М.В. Мантрова

БУ ВО «Сургутский государственный университет»,
г. Сургут, Россия

В статье приведены результаты исследования микобиоты контрольной почвы и ризосферы зеленных культур: щавеля кислого, укропа пахучего и петрушки кудрявой. В исследуемых микоценозах самым разнообразным и обильным является род *Penicillium* с преобладанием токсинообразующих видов в ризосфере зеленных культур и сапротрофов в контрольной почве. Полученные результаты подтверждают литературные данные о накоплении фитотоксичных видов грибов при бессменном выращивании сельскохозяйственных культур растений.

Ключевые слова: микоценоз, ризосфера, зеленные культуры, сапротрофы, фитотоксичные грибы.

Микроскопические грибы в основном сапротрофные почвенные обитатели, выполняют важные экологические функции: участие в разложении органического вещества почвы, ее структурировании и гумусообразовании [1]. В почвах грибы тесно взаимодействуют с растениями, участвуя в формировании ризосферы [2]. Город Сургут находится в подзоне средней тайги, почвы по типу подзолистые [3]. В северных подзолистых фоновых почвах в составе доминантов наряду с видами рода *Penicillium* встречаются виды родов *Acremonium*, *Mucor*, *Trichoderma* [2, с. 32]. Согласно исследованиям ряда авторов, в результате распахивания лесных угодий и выращивания сельскохозяйственных культур в структуре микобиоты происходит снижение типичных для подзолистых почв фоновых видов и увеличение фитопатогенных и

фитотоксичных видов грибов [2, с. 88; 4]. Накопление фитотоксичных видов грибов таких, как *P. patulinum*, *P. purpurogenum*, *P. citrinum*, происходит при бесменном выращивании сельскохозяйственных культур растений и приводит к снижению плодородия и урожайности – «почвоутомлению» [4].

Исходя из вышеизложенного, **цель работы** – дать сравнительную характеристику микобиоты контрольной почвы и ризосферы зеленных культур: щавеля кислого, укропа пахучего и петрушки кудрявой. Оценить наличие фитотоксичных видов грибов в составе микоценозов.

Материалы и методы. Материалом исследования служили почвенные образцы околокорневой зоны (ризосферы) зеленных культур: укропа пахучего, петрушки кудрявой и щавеля кислого, – отобранные в конце вегетационного периода (спустя год выращивания) осенью 2020 года, – а также контрольная почва, которую отбирали с глубины корнеобитаемого слоя 20-30 см на этом же участке. Контрольная почва не используется для выращивания сельскохозяйственных растений более 15-ти лет, находится под разнотравно-злаковой луговой растительностью. Пробы помещали в стерильные крафт-пакеты, высушивали при комнатной температуре для дальнейшего анализа [5]. Выделение микроскопических грибов осуществляли посевом разведения почвенной суспензии 1:100 на питательную среду сусло-агар в трехкратной повторности [6]. Идентификацию видов грибов проводили согласно макро- и микроморфологическим признакам по определителям [7-9]. Обилие видов рассчитывали по общепринятым формулам [5].

Результаты исследований и обсуждение. В результате исследований выделено 12 видов микроскопических грибов, относящихся к 6-ти родам: *Fusarium* (*F. argillaceum*, *F. lactis*), *Humicola* (*H. grisea*), *Mucor* (*M. hiemalis f. luteus*), *Penicillium* (*P. citrinum*, *P. citreonigrum*, *P. glabrum*, *P. nalgiovense*, *P. polonicum*), *Phoma* (*Ph. levelei*), *Trichoderma* (*T. koningii*, *T. pseudokoningii*).

Самым разнообразным и обильным в составе микоценозов ризосферы щавеля кислого и укропа пахучего является род *Penicillium*, в составе которого преобладают токсинообразующие виды: *P. citrinum*, *P. polonicum* и *P. citreonigrum* (рис. 1). *P. citrinum* является продуцентом цитринина [4; 8; 9], *P. polonicum* образует пеницилловую кислоту и веррукозидин [9], а *P. citreonigrum* – продуцент цитреовиридина [9]. Только в ризо-

сфере щавеля кислого и укропа пахучего обнаружен вид *T. pseudokoningii* (рис. 1).

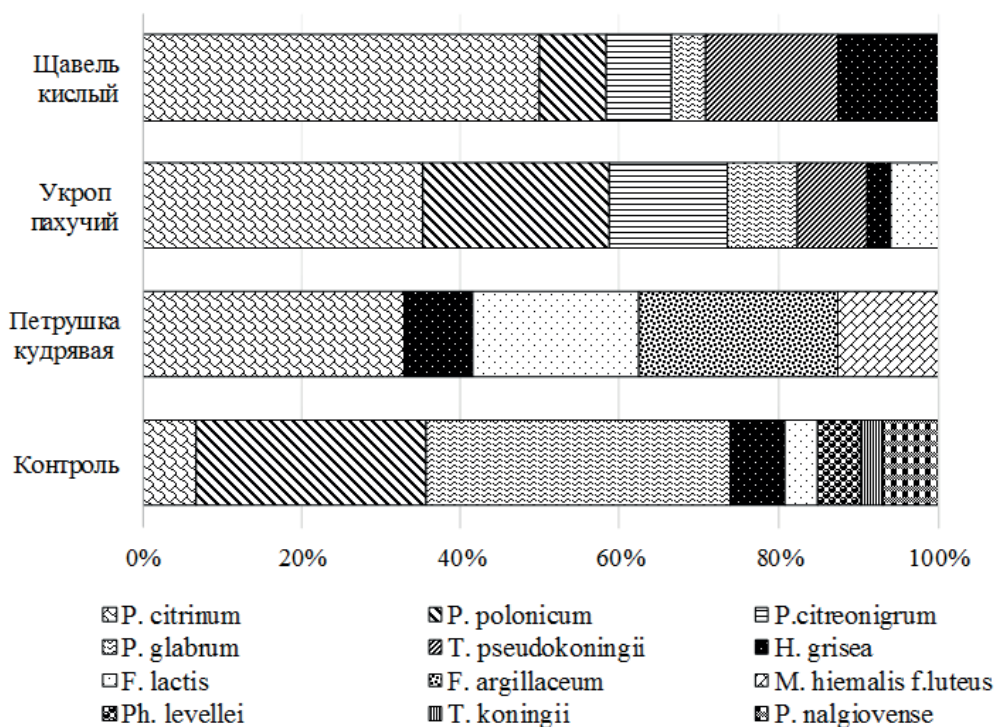


Рисунок 1 – Обилие видов микроскопических грибов в ризосфере зеленных культур и контроле, %

В ризосфере петрушки кудрявой самым обильным является род *Fusarium*, представленный видами *F. argillaceum* и *F. lactis*. Обильным также является токсинообразователь *P. citrinum* – единственный представитель рода *Penicillium* в данном микоценозе. Только в ризосфере петрушки кудрявой обнаружены *F. argillaceum* и *M. hiemalis f. luteus* (рис. 1).

В контрольной почве обилён род *Penicillium*, особенно сапротроф *P. glabrum* и токсинообразователь *P. polonicum*. Только в контроле найдены *P. nalgiovense* и *T. koningii*, а также фитопатогенный вид *Ph. levellei* [8].

Таким образом, прослеживается некоторая приуроченность видов грибов к определенным культурам. Лишь виды *P. citrinum* и *H. grisea* встречаются в ризосфере всех исследованных культур и контроле (рис. 1).

Заключение. По результатам проведенных исследований можно заключить, что в составе микобиоты контрольной почвы и ризосферы исследованных зеленных культур самым разнообраз-

ным и обильным является род *Penicillium* с преобладанием токсикообразователей *P. citrinum*, *P. polonicum* и *P. citreonigrum* в ризосфере щавеля кислого и укропа пахучего и *P. citrinum* в ризосфере петрушки кудрявой; в контрольной почве доминирует сапротроф *P. glabrum*, а *P. polonicum* и *P. citrinum* менее обильны.

Таким образом, подтверждаются литературные данные о накоплении фитотоксичных видов грибов при бесменном выращивании сельскохозяйственных культур растений [4].

Список использованных источников

1. Мирчинк, Т.Г. Почвенная микология: учебник / Мирчинк Т.Г. – Москва: Изд-во МГУ, 1988. – 220 с.
2. Марфенина, О.Е. Антропогенная экология почвенных грибов / Марфенина О.Е. – Москва: Медицина для всех, 2005. – 196 с.
3. Шепелева, Л.Ф. Почвы и растительность центральной части таежной зоны Западной Сибири (в пределах Ханты-Мансийского автономного округа): учебное пособие / Шепелева, Л.Ф., Шепелев А.И., Самойленко З.А. и др. – Сургут: ИЦ СурГУ, 2010. – 104 с.
4. Мамедов, Т.А. Микроорганизмы как фактор токсичности почв при бесменном выращивании овощных культур: дис... канд. биол. наук: 03.00.07/ Мамедов Т.А. – Ленинград, 1984. – 173 с.
5. Великанов, Л.Л. Полевая практика по экологии грибов и лишайников / Великанов Л.Л., Сидорова И.И., Успенская Г.Д. – Москва: Изд-во Московского ун-та, 1980. – 112 с.
6. Руководство к практическим занятиям по микробиологии: учебное пособие / под ред. Н.С. Егорова. – Москва: Изд-во МГУ, 1995. – 224 с.
7. Литвинов, М.А. Определитель микроскопических почвенных грибов: (Порядок *Moniliales*, за исключением подсемейства *Aspercilleae*) / Литвинов М.А. – Л.: Наука, 1967. – 302 с.
8. Domsch, K.H. Compendium of soil Fungi / Domsch K.H., Gams W., Anderson T.H. – München: IHV-VerlagEching, 2007. – 672 p.
9. Samson, R.A. Food and Indoor Fungi / Samson R.A., Houbraken J., Thrane U., Frisvad J.C. & Andersen B. – Utrecht, the Netherlands, 2010. – 246 p.

MYCOBIOTA OF THE RHIZOSPHERE OF GREEN CROPS IN THE OPEN GROUND OF THE CITY OF SURGUT

M.V. Mantrova

*Surgut State University,
Surgut, Russia*

The article presents the results of a study of the mycobiota of the control soil and the rhizosphere of green crops: sour sorrel, fragrant dill and curly parsley. In the studied mycocenoses, the most diverse and abundant is the genus *Penicillium* with a predominance of toxin-forming species in the rhizosphere of green crops and saprotrophs in the control soil. The results obtained confirm the literature data on the accumulation of phytotoxic fungal species during permanent cultivation of agricultural crops.

Key words: mycocenosis, rhizosphere, green crops, saprotrophs, phytotoxic fungi.

УДК 62

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УДАРНОЙ ВЯЗКОСТИ

И.Ф. Махмутов, А.Н. Зайнуллин

*ГАПОУ «Уфимский топливно-энергетический колледж»,
г. Уфа РБ*

Ударная вязкость – способность материала поглощать механическую энергию в процессе деформации и разрушения под действием ударной нагрузки.

Ключевые слова: маятниковый копер, образцы для испытания на удар, штангенциркуль, шаблоны.

Опираемся на методику приготовления к испытаниям на ударную вязкость т.е. приготовление механического копра и шаблонов для установки образца. Провели испытание на ударную вязкость. Определили ударную вязкость с помощью расчётов, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Данные для расчетов

№	α	β	L (м)	b (м)	P (кг)
1	69	6	2.1	0,002	7
2	79	16	3.1	0,004	8
3	89	26	4.1	0,006	9
4	99	36	5.1	0,008	10
5	109	46	6.1	0,009	11
6	119	56	7.1	0,0010	12
7	129	76	8.1	0,0012	13

Ход расчета

1. Для испытания на ударную вязкость применяем образец, показанный на рис. 1. Образец измеряем с точностью до 0,1 мм;

По данным измерения вычисляем площадь поперечного сечения образца.

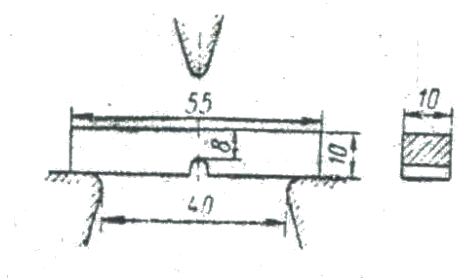


Рисунок 1 – Образец для испытания на удар [2]

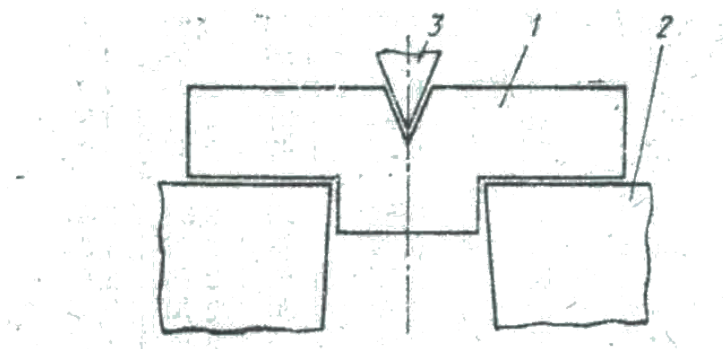


Рисунок 2 – Шаблон для установки опор симметрично относительно ножа маятника [3]

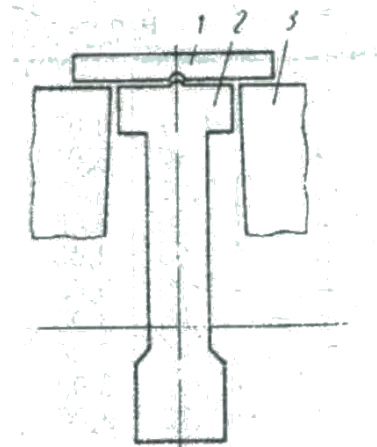


Рисунок 3 – Шаблон для установки надреза образца симметрично относительно опор и ножа маятника [4]

При помощи шаблона 1 (рисунок 2) устанавливаем опоры 2 симметрично относительно ножа маятника 3 и закрепляем их. Подводим стрелку к нулю до упора в штифт. Поднять немного маятник и поместить образец 1 (рисунок 3) на опоры 3 копра надрезом в сторону, противоположную удару ножа маятника. При помощи шаблона 2 устанавливаем надрез образца симметрично относительно опор и ножа маятника. Поднимаем маятник в верхнее положение и закрепляем защелкой, при этом стрелка отклонится и будет указывать угол подъема маятника.

Запрещается устанавливать образец, когда маятник поднят на полную высоту и установлен на защелку. В этом положении маятник представляет большую опасность для работающих, так как при случайном освобождении защелки может причинить тяжелые увечья.

Подводим стрелку к нулю шкалы до упора в штифт. Отпускаем защелку и производим удар по образцу. Останавливаем качение маятника натяжением (при помощи рукоятки) ременного тормоза. Определяем по шкале угол β взлета маятника после удара.

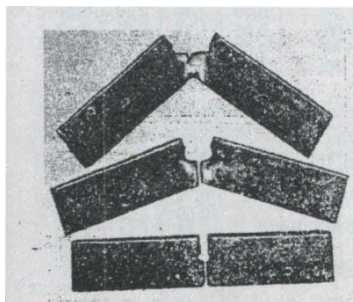


Рисунок 4 – Искривление образцов в зависимости от вязкости стали при испытании на удар [5]

Если образец не сломался, что может быть в случае недостаточного запаса энергии копра или в случае очень вязкого материала (см. рис. 3; 4), то в протоколе испытания отмечаем «не сломался». Для излома другого образца увеличивается запас энергии маятника поднятием его на большую высоту.

3. Ударная вязкость определяется с помощью формулы

$$KCU = \frac{A_p}{F}$$

где KCU – ударная вязкость определяемая расчётно (кГм/см²)

A_p – работа определяемая расчетно (кГм)

F – Площадь поперечного сечения квадратного образца (м²)

$F = b^2$

Работа по излому образца определяется по формуле

$$A_p = P(H-h) \text{ (кГм)}$$

H – высота подъёма маятника до испытаний (м)

h – высота вылета маятника после испытаний (м)

A_p – работа определяемая расчетно (кГм)

Высота подъёма маятника до испытания определяется с помощью формулы

$$H = L (1 - \cos\alpha) \text{ (м)}$$

H – высота подъёма маятника до испытаний (м)

α – угол подъёма маятника до испытания, α

L – длина плеча маятника, равна L

Высота вылета маятника после испытания

$$H = L (1 - \cos\beta) \text{ (м)}$$

h – высота вылета маятника после испытаний (м)

β – угол вылета маятника после испытаний, β

L – длина плеча маятника, равна L

Площадь поперечного сечения

$$F = b^2 \text{ (мм}^2\text{)}$$

b – длина грани квадратного сечения образца, равна m

F – Площадь поперечного сечения квадратного образца (м²)

$F = b^2$

4. Чтобы не вычислять величину (A_n) по формуле, пользуются специальной таблицей, в которой для каждого угла α начального подъёма маятника и угла β взлета маятника указана величина работы $A_T = 1,95 \text{ кГм}$

Ударная вязкость определяется в этом случае по той же формуле $a_p = A_T / F$ (кгм/см²)

Таким образом, ударная вязкость показывает, сколько нужно энергии для разрушения образца заданного поперечного сечения.

Список использованных источников

1. Ударная вязкость [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Ударная_вязкость (дата обращения 29.05.2021)

2. Образец для испытания на удар [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.bestreferat.ru/images/paper/96/69/7616996.jpeg> (дата обращения 29.05.2021)

3. Шаблон для установки опор симметрично относительно ножа маятника [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.bestreferat.ru/images/paper/97/69/7616997.jpeg> (дата обращения 29.05.2021)

4. Шаблон для установки надреза образца симметрично относительно опор и ножа маятника [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.bestreferat.ru/images/paper/98/69/7616998.jpeg> (дата обращения 29.05.2021)

5. Искривление образцов в зависимости от вязкости стали при испытании на удар [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.bestreferat.ru/images/paper/99/69/7616999.jpeg> (дата обращения 29.05.2021)

6. Ударная вязкость [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://thixomet.ru/udarnaya-vyazkost/> (дата обращения 29.05.2021)

7. Фархутдинов, А.М. Фактор влияния демографических показателей на жилищную проблему; «Акселерация инноваций – институты и технологии». Сборник статей научного делового форума / Под ред. А.Н. Дегтярева, А.Р. Кузнецовой. Уфа: Институт стратегических исследований Республики Башкортостан, 2020. – С. 82-85.

8. Солопова, Н.А. Методические основы оценки фактора времени при затягивании сроков жилищного строительства / Н.А. Солопова, А.М. Фархутдинов // Транспортное дело России. – 2019. – № 5. – С. 37-38.

DETERMINATION OF IMPACT STRENGTH

I.F. Makhmutov, A.N. Zainullin

*SAPEI «Ufa fuel and energy college»,
Ufa, Russia*

Impact strength is the ability of a material to absorb mechanical energy in the process of deformation and destruction under the influence of shock load.

Keywords: pendulum copper, samples for impact testing, caliper, templates.

УДК 579.68

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ УСТЬЕВОЙ ОБЛАСТИ Р. КАЗАНКА ПО МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

О.В. Морозова

*Институт проблем экологии и недропользования Академии наук
Республики Татарстан,
г. Казань, Россия*

В статье представлена оценка экологического состояния устьевой области реки Казанки, расположенной в черте города Казани. Мониторинг проводился на основе показателей бактериопланктона и бактериобентоса в летний период 2020 года. Качество воды, согласно классификатору качества вод Росгидромета оценивалось как II класс качества, т.е. «слабозагрязненная». На основе показателей бактериобентоса, экологическое состояние устьевой области реки классифицировалось как среднее между «норма» и «состояние риска».

Ключевые слова: бактериопланктон, бактериобентос, сапрофиты, сульфатредукторы, олигокарбофилы, река Казанка.

Река Казанка является левым притоком реки Волги и в районе г. Казани впадает в Куйбышевское водохранилище. Устьевая область реки расположена в черте города Казани и подвержена

загрязнению и антропогенному эвтрофированию (Абрамова, Токинова, 2020). По химическому составу вода устьевого участка реки относится к сульфатно-кальциевому классу, отличается повышенной минерализацией и жесткостью.

Бактериопланктон и бактериобентос играют ведущие роли в процессах самоочищения водоема, и в поддержании стабильного устойчивого состояния водных экосистем. В виду слабой изученности микробных сообществ р. Казанки при проведении комплексного анализа гидроэкосистемы реки, целью данного исследования является оценка экологического состояния устьевой области реки Казанки в летний период 2020 гг. по микробиологическим показателям – общей численности бактерий, а также по основным эколого-трофическим группам микроорганизмов в составе бактериопланктона и бактериобентоса.

Отбор проб проводился в июне 2020 года с поверхностного слоя воды и донных отложений. Пробы отбирались на участке от района выпуска ливневых вод с ул. Гаврилова до моста Милле-ниум.

Класс качества воды оценивался по трем показателям: общему количеству бактериопланктона, количеству сапрофитных бактерий, отношению общего количества бактериопланктона и численности сапрофитов, согласно классификации качества воды Росгидромет (РД 52.24.309-2016).

Экологическое состояние водного объекта оценивали согласно шкале экологических модификаций по показателям бактериобентоса: общему количеству бактерий бентоса, численности сапрофитов, соотношению сапрофитов к общему количеству бактерий, а также численности сульфатредукторов (Дзюбан и др., 2005).

В результате исследований установлено, что состояние воды р. Казанка по общей численности бактериопланктона и численности сапрофитов оценивалось как «условно чистая»– «слабозагрязненная», т.е. I-II класс качества согласно классификатору Росгидромет (табл. 1).

По соотношению общего количества бактериопланктона и количества сапрофитов состояние воды оценивалось как «слабозагрязненная» (табл. 1).

Индекс трофности, определяемый по соотношению численности олигокарбофилов и сапрофитов, был низким.

Таблица 1 – Оценка качества воды в устьевой области р. Казанка по показателям бактериопланктона летом 2020 г., согласно РД 52.24.309-2016

Показатель	Значение	Степень загрязненности воды (класс качества)
Общая численность бактериопланктона (очб), 10^6 кл/мл	$0,98 \pm 0,07$ – $2,23 \pm 0,09$	Условно чистая (I) $<1,0 \cdot 10^6$ кл/мл Слабозагрязн. (II) $1,0-3,0 \cdot 10^6$ кл/мл
Сапрофиты, 10^3 кл/мл	$1,7 \pm 0,01$ – $5,8 \pm 0,07$	Условно чистая (I) $<5,0 \cdot 10^3$ кл/мл Слабозагрязн. (II) $5,0-10,0 \cdot 10^3$ кл/мл
Соотношение очб к количеству сапрофитов, 10^2	1,7 – 9,3	Слабозагрязн. (II) 10^2
Олигокарбофилы, 10^3 кл/мл	$2,2 \pm 0,01$ – $5,7 \pm 0,03$	-
Индекс трофности	0,98 – 2,5	-

Согласно шкале экологических модификаций, по численности бактериобентоса экологическое состояние водного объекта можно классифицировать как «норма» и «состояние риска», а по численности сапрофитов – «состояние риска» (табл. 2) (Дзюбан и др., 2005).

По соотношению количества сапрофитов к общей численности бактериобентоса в донных отложениях реки состояние водного объекта было в пределах нормы.

Численность олигокарбофилов была на уровне численности сапрофитов, индекс трофности был очень низким, значение его было около 1 и ниже (табл. 2).

Из-за повышенной концентрации сульфатов в гидросистеме, в донных отложениях присутствовали сульфатредуцирующие бактерии. Стоит отметить, что сульфатредуцирующие бактерии не обнаруживались в пробах воды, а лишь в пробах донных отложений реки. Экологическое состояние водного объекта по показателям бактериобентоса на уровне «норма» – «состояние риска» (табл. 2).

Таблица 2 – Оценка экологического состояния р. Казанка по показателям бактериобентоса летом 2020 г., в соответствии со шкалой экологических модификаций (Дзюбан и др., 2005)

Показатель		Степень загрязненности воды (класс качества)
Общая численность бактериобентоса (очб), 10^9 кл/г	$1,04 \pm 0,07$ – $1,55 \pm 0,02$	Норма 10^7 - 10^9 кл/мл Состояние риска 10^8 - 10^{10}
Сапрофиты, 10^5 кл/г	$0,59 \pm 0,03$ – $2,46 \pm 0,04$	Состояние риска 10^4 - 10^5 кл/мл
Соотношение очб к количеству сапрофитов	0,001 – 0,006	Норма <0,01
Сульфатредукторы*, 10^2 кл/г	0,5 – 25	Норма до 10^2 Состояние риска 10^2 - 10^3
Олигокарбофилы, 10^5 кл/г	$0,46 \pm 0,01$ – $2,2 \pm 0,09$	-
Индекс трофности	0,78 – 1,07	-

* – Наиболее вероятное число микроорганизмов.

Состояние воды в устьевой области реки Казанки в летний период по микробиологическим показателям можно охарактеризовать как «слабозагрязненная».

Согласно шкале экологических модификаций, по всем показателям бактериобентоса экологическое состояние устьевой области реки Казанки можно оценить как среднее между «нормой» и «состоянием риска» (Дзюбан и др., 2005).

Низкие значения индексов трофности – свидетельство высокого содержания легкоразлагаемого органического вещества в воде и донных отложениях устьевого участка реки Казанки.

Стоит отметить, что в донных отложениях станций, расположенных ниже третьей транспортной дамбы, наблюдалась высокая численность сульфатредуцирующих бактерий, которые при массовом развитии могут способствовать загрязнению сероводородом речной гидрэкосистемы.

Список использованных источников

1. Абрамова, К.И. Межгодовая динамика летнего фитопланктона в устьевой области реки Казанки (г. Казань) / К.И. Абрамова, Р.П. Токинова // Самарская Лука: проблемы локальной и глобальной экологии. – 2020. – № 3. – С. 89-94. DOI: 10.24411/2073-1035-2020-10336
2. Дзюбан, А.Н. Микробиологические процессы в донных отложениях Рыбинского водохранилища и озера Плещеево как факторы формирования качества водной среды / А.Н. Дзюбан, Д.Б. Косолапов, И.А. Кузнецова // Гидробиологический журнал. – 2005. – №4. – С. 82-88.
3. Звягинцев, Д.Г. Методы почвенной микробиологии и биохимии / Д.Г. Звягинцев. – М.: МГУ, 1991. – 304 с.
4. Кузнецов, С.И. Методы изучения водных микроорганизмов / С.И. Кузнецов, Г.А. Дубинина. – Мир: Наука, 1989. – 288с.
5. РД 52.24.309-2016. Организация и проведение режимных наблюдений за загрязнением поверхностных вод суши: руководящий документ / РД 52.24.309-2016. – Ростов-на-Дону: Росгидромет, 2016. – 100с.

ASSESSMENT OF KAZANKA RIVER MOUTH REGION WATER QUALITY BY MICROBIOLOGICAL INDICATORS

O.V. Morozova

*Research institute for problems of ecology and mineral wealth use of
Tatarstan Academy of Sciences,
Kazan, Russia*

The paper presents assessment of the ecological state of the Kazanka River mouth region, located within the Kazan city was carried out. Monitoring was based on the indicators of bacterioplankton and bacteriobenthos in the summer period of 2020. Water quality, according to the Roshydromet water quality classifier, was assessed as class II quality, i.e. “moderately polluted”. Based on the indicators of bacteriobenthos, the ecological state of the river estuary area was classified as an average between “normal” and “risk status”.

Keywords: bacterioplankton, bacteriobenthos, saprophytes, oligocarbophiles, sulfate-reducing bacteria, Kazanka River.

ГЕОХИМИЯ ДОРОЖНОЙ ПЫЛИ Г.ТОБОЛЬСК

Д.В. Московченко¹, Р.Ю. Пожитков¹, Д.Т. Укарханова²

¹ Тюменский научный центр СО РАН,

² Тюменский государственный университет,
г. Тюмень, Россия

Изучен состав дорожной пыли г.Тобольск - центра нефтехимической промышленности в Западной Сибири. В 25 пробах определен гранулометрический состав, рН, содержание органического вещества. Содержание макро- и микроэлементов определено методами масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой и атомно-эмиссионным методом. Пыль имеет щелочную реакцию (рН = 7,2-8,7), низкое содержание органики (0,07-1,43 %). В гранулометрическом составе доминирует фракция мелкого песка (100-250 мкм). Основными загрязнителями являются Ni, Sb, Cr, Zn, Pb. Подсчеты коэффициента обогащения показали, что уровень загрязнения умеренно опасный (60 % проб) и опасный (36 %).

Ключевые слова: дорожная пыль, микроэлементы и макроэлементы, коэффициент концентрации, коэффициент обогащения, Тобольск.

В Сибири экологическое состояние многих городов является неудовлетворительным из-за загрязнения атмосферного воздуха. Одним из основных объектов при изучении экологического состояния урбанизированных территорий в настоящее время является дорожная пыль, которая накапливает токсичные металлы, металлоиды и органические соединения. Многочисленные исследования во многих городах Земного шара показали эффективность применения дорожной пыли для анализа экологической ситуации, поскольку ее состав достоверно отражает интенсивность поступления техногенных аэрозолей (Власов и др.2015; Власов, 2017; Krupnova et al., 2020).

В Тюменской области изучение экологического состояния городской среды проводилось главным образом в Тюмени, в то время как второй по численности населения город – Тобольск почти не был исследован. Нами в 2020 г проведено изучение элементного состава дорожной пыли Тобольска. Крупнейшим промышленным предприятием является ООО «СИБУР Тобольск» (ранее – Тобольский нефтехимический комбинат), основным направлением деятельности которого является переработка лег-

ких углеводородов. Промышленная зона города, образованная нефтехимическим комбинатом и ТЭЦ, расположена на расстоянии 8 км от черты городской жилой застройки в восточном направлении. Тобольск – важнейший транспортный узел, через который идут потоки автомобильного и железнодорожного транспорта в северные районы.

Пробы массой 200-300 г отбирали пластиковыми щеткой и совком с поверхности дорожного полотна на пробных площадках размером 1×1 м, помещали в полиэтиленовые пакеты и доставляли в лабораторию. В пробах измеряли рН, содержание органического вещества методом прокаливания до постоянной массы по ГОСТ 23740-2016. Гранулометрический состав был определен методом лазерной дифракции с использованием лазерного анализатора размера частиц Mastersizer 3000. Содержание микроэлементов и макроэлементов определяли методами масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (ICP-MS) и атомно-эмиссионной спектрометрии (ICP-AES). Для оценки уровня загрязнения были подсчитаны коэффициенты концентрации $K_c = C_i/C_{фон}$, где C_i – содержание элемента в пробе, $C_{фон}$ – фоновое содержание элемента. При отсутствии фонового аналога в качестве эталона сравнения использованы кларки элементов в верхней части континентальной земной коры по (Rudnick, Gao, 2004). Для характеристики геохимической специализации дорожной пыли рассчитан коэффициент обогащения

$$K_e = \frac{C}{CAI} \text{ проба} / \frac{C}{CAI} \text{ земн. кора}$$

где C – содержание исследуемого элемента,

CAI – содержание нормирующего элемента (алюминия) соответственно в пробе и в верхней части континентальной земной коры. Также подсчитан суммарный показатель загрязнения Z_e (Власов, 2017) $Z_e = \sum K_e - (n-1)$, где n – число элементов с $K_c > 1,5$.

Проведенные измерения показали, что пыль имеет щелочную реакцию (значение рН водной вытяжки варьирует от 7,2 до 8,7). Щелочная реакция вызвана поступлением микрочастиц карбонатной строительной пыли. Дорожная пыль разных городов мира также имеет преимущественно щелочную реакцию с рН 7–9 (Власов и др., 2015). Содержание органического вещества изменяется от 0,07 до 1,43 % (в среднем 0,47 %). В гранулометрическом составе преобладает фракция мелкого песка (100-250 мкм), содержание которого составляет в среднем 64,8 %. Преобладание песчаной фракции в дорожной пыли связано с выносом мелких глинистых и пылеватых частиц, которые при движении автотранспорта поднимаются результате действия турбулентных вих-

рей и могут переноситься даже слабыми ветрами (Власов и др.,2015). Считается, что преобладание в дорожной пыли частиц размером 180 ... 240 мкм является свидетельством поступления почвенных частиц и частиц, связанных с движением транспорта (Christoforidis and Stamatis, 2009). Частицы размером 60 ... 90 мкм поступают с эмиссиями от промышленных источников и теплоэлектростанций (Krupnova et al.2020). В Тобольске доля частиц размером 50-100 мкм составляет в среднем 9 %, что говорит о незначительном воздействии промышленных объектов.

В макроэлементном составе дорожной пыли преобладают MgO (в среднем 6,2 %), Al₂O₃ (6,1 %) и CaO (5,5 %). Затем в порядке убывания следуют Fe₂O₃ (3,4 %), K₂O (1,3 %), Na₂O (1,2 %). В континентальной земной коре (Rudnick and Gao 2003) содержание элементов убывает в сходной последовательности MgO(46,7 %), Al₂O₃(15,4 %), Fe₂O₃(5,0 %), CaO(3,6 %) Na₂O (3,27 %) K₂O (2,8 %). По сравнению с земной корой дорожная пыль обогащена кальцием, что вызвано поступлением карбонатной цементной пыли при абразии бордюров, использованием противоголедных реагентов.

Статистические показатели микроэлементного состава дорожной пыли представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание микроэлементов в дорожной пыли Тобольска, n = 25

Элемент	Медиана	Среднее	SD	Kc	Ke
V	61,0	61,1	10,7	0,6	1,6
Cr	234,1	243,0	93,0	2,6	7,0
Co	20,3	21,8	7,38	1,3	3,3
Ni	281,0	294,8	124,8	6,3	16,7
Cu	26,9	28,8	9,80	1,0	2,7
Zn	125,3	125,6	47,5	1,9	4,8
As	4,4	4,7	1,81	1,0	2,5
Mo	0,74	0,77	0,18	0,7	1,8
Ag	0,16	0,16	0,10	3,0	7,8
Cd	0,10	0,10	0,03	1,2	3,0
Sn	0,98	1,46	1,15	0,7	1,8
Sb	1,42	1,44	0,52	3,6	9,2
Hg	0,014	0,035	0,064	0,7	1,7
Ba	405,5	399,2	52,7	0,6	1,6
Pb	17,4	27,1	26,14	1,6	4,1
W	1,3	1,7	1,10	0,9	2,2

По сравнению со средним содержанием в земной коре, дорожная пыль Тобольска обогащена Cr, Co, Ni, Sb, Zn, Cu, Pb, Cd, Ag. Близки к среднему содержанию концентрации Cu, W, As, Mo, V, Sn, Hg, Ba, остальные элемент находятся в дефиците. Значения коэффициента обогащения Ke максимальны у Ni, Sb, Cr, Ag, Zn, Pb. Сопоставление полученных результатов со шкалой нормирования показали, что в категорию «значительного обогащения» ($5 < Ke < 20$) попадают Ni, Sb, Cr, умеренного обогащения ($2 < Ke \leq 5$) - Zn, Pb, Co, Cd, Cu, As, W. Обогащение связано с составом местных почв и дорожного полотна, повышенным содержанием в выхлопных газах автотранспорта, истиранием металлических деталей. Подсчеты суммарного показателя обогащения Ze показали, что в Тобольске дорожная пыль преимущественно (60 % проб) относится к категории умеренно-опасного обогащения тяжелыми металлами и металлоидами ($32 < Ze < 64$). Меньшее количество (36 % проб) отнесены к категории опасного обогащения. Наибольшие значения Ke отмечены в центральной части города, где максимальна интенсивность движения транспорта, и в зоне одноэтажной застройки. В промышленной зоне общий уровень загрязнения невысок.

Список использованных источников

1. Власов, Д.В. Металлы и металлоиды в частицах PM10 дорожной пыли восточной Москвы / Власов Д.В. // Вестник РУДН. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. – 2017. – Т. 25. – №. 4– С529–539.
2. Власов, Д.В., Касимов Н.С., Кошелева Н.Е. Геохимия дорожной пыли (восточный округ Москвы) / Власов Д.В. // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. География. – 2015. – № 1. – С.23-33.
3. Геохимия окружающей среды. М.: Недра, 1990. – 335 с.
4. Christoforidis, A., Stamatis N. Heavy metal contamination in street dust and roadside soil along the major national road in Kavala's region, Greece. / Christoforidis A. // Geoderma. – 2009. – №15. – pp.257-263.
5. Krupnova, T.G., Rakova O.V., Gavrilkina S.V., Antoshkina E. G., Baranov E.O., Yakimova O.N. Road dust trace elements contamination, sources, dispersed composition, and human health risk in Chelyabinsk, Russia. / Krupnova T.G //Chemosphere.- 2020. -261. 127799
6. Rudnick, R.L., Gao S. Composition of the continental crust. In: Rudnick RL, editor. Treatise on geochemistry. Vol. 3: The Crust. Elsevier Science; 2003. pp. 1– 64.

GEOCHEMISTRY OF STREET DUST IN TOBOLSK, RUSSIA

D.V. Moskovchenko,¹ R.Yu. Pozhitkov,¹ D.T. Ukarkhanova²

¹ *Tyumen Scientific Centre, Siberian Branch of RAS,*

² *Tyumen State University,
Tyumen, Russia*

The article presents the results of studying the composition of road dust in Tobolsk, a petrochemical centre in Western Siberia. 25 dust samples were taken, in which the particle size distribution, pH, and organic carbon content were determined. The content of 60 micro- and macroelements was studied using atomic emission spectrometry and inductively coupled plasma spectrometry. It was revealed that the dust has an alkaline reaction (pH=7,2-8), low organic carbon content (0.07 - 1.43 %). The particle size distribution is dominated by particles PM = 100-250. Studies have shown that the main road dust pollutants in Tobolsk are Ni, Sb, Cr. Calculations of the total enrichment indices showed that the level of road dust pollution in most of Tobolsk's territory mostly is moderately hazardous.

Keywords: road dust, trace elements and macronutrients, concentration coefficient, enrichment coefficient, Tobolsk.

**РАБОТА ВЫПОЛНЕНА ПРИ ПОДДЕРЖКЕ
ГРАНТА РФФИ 19-05-50062.**

УДК 574.5

**АЗОТНЫЙ РЕЖИМ
АНТРОПОГЕННО-ТРАНСФОРМИРОВАННОЙ
ЭКОСИСТЕМЫ МАЛОЙ РЕКИ УСМАНЬ
(ПО ДАННЫМ МНОГОЛЕТНЕГО МОНИТОРИНГА
(1975-2020 ГГ) В ВОРОНЕЖСКОМ БИОСФЕРНОМ
ЗАПОВЕДНИКЕ**

Н.С. Мохова

*ФГБУ «Воронежский государственный заповедник»,
г. Воронеж, Россия*

В статье приводятся результаты многолетних гидрохимических наблюдений за азотным режимом малой реки Усмань на

территории Воронежского заповедника, рассматривается роль антропогенного и природного факторов в динамике концентраций минеральных форм азота в реке, подчеркивается значение многолетних рядов данных мониторинга в изучении естественных свойств водной экосистемы и прогнозировании ее состояния при возрастающей антропогенной нагрузке.

Ключевые слова: экологическое состояние рек, антропогенная нагрузка, мониторинг рек, азотное загрязнение.

В результате антропогенного воздействия большинство водных объектов к настоящему времени в той или иной степени трансформированы, что обусловлено в значительной степени их эвтрофированием и увеличением поступления токсических веществ со сточными водами.

Всестороннее изучение свойств экосистем и механизмов формирования их откликов на различные антропогенные воздействия позволяет в конечном итоге подойти к нормированию антропогенной нагрузки и выявлению критической точки необратимых изменений в биологических системах [1].

Для решения данной задачи существенное значение приобретает мониторинг природных комплексов на особо охраняемых природных территориях.

Основное направление исследований в биосферных заповедниках - сравнение естественных экосистем с экосистемами, измененными человеком, с целью получения информации о развитии модифицированных экосистем, сохраняющих продуктивность в течение длительного времени [2].

Изменения рек и водоемов могут быть как естественного, так и антропогенного происхождения. В первом случае они обычно носят циклический характер, обусловленный периодическими колебаниями климата. Обнаруженные в тот или иной период отклонения от привычного режима реки более или менее скоро исчезают, нередко сменяясь противоположными. Во втором случае выявленные нарушения довольно устойчивы. Естественные и антропогенные факторы чаще действуют одновременно, и определить основные причины отмечаемых изменений бывает нелегко. Если не проводится соответствующий анализ, то и происхождение тех или иных изменений в реке или водоеме может быть истолковано неверно [3].

В данной статье приводятся результаты многолетних гидрохимических наблюдений за азотным режимом малой реки Усманы на территории Воронежского биосферного заповедника за период с 1975-2020 гг.

Река Усмань – основной водоток Воронежского заповедника, биотоп для большого числа представителей охраняемой фауны и флоры. Протяженность участка русла реки, пересекающей старовозрастной лесной массив Усманского бора на заповедной территории, составляет около 25 км. Здесь река представляет собой целую сеть отдельных плесов, слабопроточных озер, соединённых узкими протоками, имеет большое количество притоков и ручьев, которые в засушливые годы сильно мелеют.

Питание реки преимущественно снеговое (от 70 до 75 %). Средний расход воды в 117 км от устья – 1,99 м³/сек. Течение умеренное. Река имеет извилистое песчаное русло и невысокие пологие берега [4].

Уже более 30 лет в своем верхнем течении у северной границы охранной зоны Заповедника река Усмань принимает значительную антропогенную нагрузку от городских очистных сооружений.

Наблюдения за состоянием реки на территории Заповедника ведутся с 1946 г. Изначально наблюдения велись за гидрологическим режимом. Регулярные многолетние наблюдения за химическим составом речной воды берут свое начало в 1974 году.

Условное разграницение русла изучаемой реки по территориальному признаку на зону хозяйственного использования в окрестностях г. Усмань и особо охраняемую зону в границах Заповедника определило размещение стационарных пунктов наблюдения за качеством речной воды. На протяжении ряда лет регулярно пробы воды отбираются в квартале 18 (понтонный мост с. Песковатка Усманского района - в пределах охранной зоны Заповедника) и квартал 509 (Гидропост Заповедника) в разные сезоны года.

Анализ многолетнего гидрохимического режима реки Усмань на ООПТ за 50-летний период показывает последовательное ухудшение экологического состояния реки при возрастающей роли антропогенного фактора. Довольно отчетливо это прослеживается по динамике растворенных минеральных форм азота в природных водах.

В поверхностных водах азот появляется как продукт биологических процессов или попадает в них со сточными водами. Количественное содержание азота указывает на степень загрязнения водоема.

Азот присутствует в природных водах в виде разнообразных органических соединений - аминокислот белков организмов и продуктов их распада, а также в форме неорганических соединений - аммонийных, нитритных и нитратных ионов.

Названные ионы тесно взаимосвязаны, могут переходить друг в друга и поэтому анализируются совместно. По соотношению концентраций минеральных форм азота и их доле в составе общего органического азота, можно судить о самоочищающей способности водоема.

Аммоний-ион

Является продуктом биохимического распада азотсодержащих органических соединений.

В незагрязненных поверхностных водных объектах ионы NH_4^+ присутствуют практически всегда, но в очень малых количествах – в пределах сотых и реже десятых долей мг/л. Это обусловлено тем, что в окислительных условиях аммоний-ион неустойчив и на первом этапе нитрификации окисляется до нитритов.

Значительное число ионов NH_4^+ объясняется наличием восстановительных процессов, в результате которых продукты распада органического вещества в анаэробных застойных условиях не подвергаются процессам нитрификации.

Повышенная концентрация ионов аммония может быть использована в качестве индикаторного показателя, отражающего ухудшение санитарного состояния водного объекта, процесса загрязнения поверхностных вод бытовыми и сельскохозяйственными стоками.

В период 1986-1994 гг наблюдался относительно спокойный аммонийный режим реки.

Показатель находился в пределах нормы (0,5 мг/л) либо превышал ее в 1,1-3,0 раза, чаще в кв. 18.

С 1995 г по 2005 г отмечается резкий скачок концентраций аммонийного иона. Значительно возросли значения показателя по кв. 18 - превышения нормы за данный период в 1,1-9,8 раз, по кв. 509 – в 1,2-6 раз. Пики концентраций по обоим пунктам наблюдений приходятся на зимние периоды 1995 г, 1996 г, 1998 г, 2002 г, зиму и весну 2004 г.

Имеются данные 2009 г о концентрации аммонийного иона в кв. 18 зимой - 6 мг/л (в 12 раз выше ПДК).

Начиная с 2011 г. уже фиксируются более низкие значения. К сожалению, точно установить с какого времени пошло снижение концентраций к предыдущему периоду не представляется возможным, ввиду отсутствия данных мониторинга за 4-х летний период с 2007 г по 2010 г.

Возможно, причиной улучшения ситуации стало завершение первого этапа реконструкции очистных сооружений г.

Усмань в 2008 г. Были построены иловые площадки, блок биологической очистки первой и второй ступеней.

С 2011 г по 2017 г показатель несколько стабилизировался в пределах нормы с редкими превышениями в отдельные сезоны. Отклонения фиксировались лишь в кв. 18 - 0,86-1,28 мг/л, что превышало норму в 1,7-2,6 раза, по кв. 509 показатель находился в допустимых пределах.

Но с 2017 г отмечается устойчивое увеличение концентраций аммоний-иона в кв. 18 от 0,86 до 13,3 мг/л с превышениями в 27 раз в 2020 г, а также сезонно в кв. 509 - в 2,4-2,9 раза.

Для выявления роли антропогенного фактора в динамике концентраций аммония мы попытались учесть ход естественных внутриводоемных биохимических процессов. Их общие закономерности можно проследить по сезонной изменчивости показателя.

Рост концентраций аммония тесно связан с уровнем трофности водоема и кислородным режимом. С повышением температуры воды в весенне-летний период активизируются биохимические процессы разложения органики, накопленной в предшествующие вегетационные периоды. Ион аммоний в благоприятных кислородных условиях включается в процесс нитрификации. Возрастает чистая продуктивность фотосинтеза водной растительности. В дальнейшем активное расходование кислорода на нитрификацию, дыхание организмов приводит к гипоксии водоема, денитрификации. В анаэробных условиях аммоний накапливается в водоеме до нормализации кислородного режима осенью, когда он снова включается в процесс нитрификации.

В предзимний период происходит некоторое снижение концентрации аммония вследствие осенней нитрификации, а зимой, в подледный период, в условиях ограниченного кислородного резерва, его концентрация может несколько возрасти, так как медленно идут процессы разложения придонной органики.

Следует отметить, что на общие закономерности сезонной динамики показателя накладываются частные особенности гидрохимических процессов различных по природным и антропогенным характеристикам участков реки.

Так, в кв. 18, главным фактором, определяющим азотный фон реки, будет аллохтонная органика (чужеродная, привнесенная извне), а в кв. 509 – автохтонная (органическая масса, продуцированная в данном биотопе).

За период 1986-1994 гг на фоне относительно спокойного аммонийного режима реки прослеживаются естественные сезонные ритмы значений показателя.

В последующие годы происходит сдвиг максимальных концентраций на зимний и весенний периоды, причем, обращает на себя внимание резкое увеличение значений показателя в зимний период к предшествующему осеннему периоду.

Если с 1986 г по 1994 г разница осенних и зимних значений показателя составляла 0,2-1,0 мг/дм³ в кв. 18 и 0,2-0,5 мг/дм³ в кв. 509, то в период 1995 г – 2005 г она увеличилась до 0,8-3,8 мг/дм³ (в 1,6-7,6 раз) в кв. 18 и до 0,7-2,7 мг/дм³ (в 1,4-5,4 раза) в кв. 509.

Значительное увеличение концентрации аммония зимой в подледный период при ухудшении кислородного режима может быть вызвано поступлением в реку свежей аллохтонной органики, объемы которой, судя по имеющимся данным, резко возросли с 1995 г.

В многолетней сезонной динамике выявлен тренд роста концентраций аммония в кв. 18 осенью и зимой.

В период с 2011 г по 2020 г рост концентраций аммония у северной границы Заповедника в кв. 18 не влиял на азотный фон реки ниже по течению.

При этом показатель в кв. 509 оставался в пределах нормы с временными сезонными превышениями, связанными, по-видимому, с накоплением автохтонной органики и особенностями кислородного режима реки.

По видимому, в последнее десятилетие произошли значительные изменения морфометрии русла и снижение расхода воды в реке, что способствовало осаждению аллохтонной органики в верхнем течении.

Следует отметить также положительную тесную связь концентраций аммония с БПК₅ в кв. 18. Так, коэффициент корреляции за период с 2011-2020 гг составил 0,8.

Нитрит-ион

В окислительных условиях аммоний-ион неустойчив и переходит в нитриты. Концентрации нитритов определяются в основном интенсивностью процессов нитрификации.

Нитриты, как правило, присутствуют в воде в меньшем количестве, чем нитраты. Их содержание редко поднимается выше 0,03 мг/л, чаще оно держится на уровне 0,003 мг/л. Относительно низкое содержание нитритов связано с тем, что в поверхностных слоях действует термодинамическая тенденция к превращению всех форм связанного азота в нитраты.

Увеличение концентрации в поверхностном слое связано с поступлением нитритов из придонного слоя, где происходит накопление органических остатков, постепенно подвергающихся окислению.

Максимум нитритов также может быть связан с активностью фитопланктона и способностью диатомовых и зеленых водорослей восстанавливать нитраты до нитритов.

Наличие в воде нитритов в значительном количестве свидетельствует об интенсивности биохимических процессов разложения органического вещества и может использоваться в качестве косвенного критерия загрязнения водоема.

За изучаемый период можно отметить значительные колебания содержания нитритов в р. Усмань.

Распределение значений показателя было следующим:

1986 г - 2005 гг - 0,001-0,6 мг/дм³ в кв. 18 и 0,001-0,4 мг/дм³ в кв. 509;

2011 г - 2012 гг - 0,2 мг/дм³ - 4,88 мг/дм³ в кв. 18 и 0,1-3,7 мг/дм³ в кв. 509;

2013-2020 гг – 0,01-0,29 мг/дм³ в кв. 18 и 0,01-0,2 мг/дм³ в кв. 509.

Максимумы концентраций нитритов отмечаются в кв. 18 в 2011-2012 гг весной и осенью соответственно (2,6 мг/дм³ и 4,88 мг/дм³), в кв. 509 осенью 2012 г – 3,7 мг/дм³.

В последние 5 лет значения концентраций нитрит-иона в реке снизились вдвое к первоначальному периоду наблюдений и не превышали 0,3 мг/дм³.

Превышения ПДК (0,08 мг/дм³) за весь период чаще фиксировались в верхнем течении реки – в 1,25-11,3 раза (максимально в 33-61 раз в 2011-2012 гг), в кв. 509 довольно редко - в 1,25-5 раза.

В долгосрочном периоде тенденции роста концентраций нитрит-иона в р. Усмань не наблюдается. В динамике показателя сезонных закономерностей не прослеживается.

Необходимо отметить, что нитриты – довольно нестабильная форма азотистых соединений. Они могут занимать промежуточное звено, как в процессе нитрификации, так и денитрификации. Поэтому, оценить направленность процессов азотного цикла можно опираясь на данные кислородного режима в реке в соответствующий период времени.

К сожалению, нам не представилось это возможным ввиду отсутствия данных мониторинга по содержанию кислорода в реке за изучаемый период.

Можно судить о том, что повышенные концентрации нитритов свидетельствуют о загрязнении реки с учетом частично прошедшей трансформации азотистых соединений из аммонийной формы в нитритную.

В чистых водах нитриты, благодаря способности превращаться в нитраты, как правило, отсутствуют или их концентрации минимальны.

Нитрат-ион

Нитраты являются конечным продуктом сложного процесса минерализации органического вещества и образуются в аэробных условиях при окислении нитритов. Азот нитратов, в сравнении с нитритной и аммиачной формами, наиболее эффективно ассимилируется в процессе минерального питания водными организмами. Содержание нитратов в водном объекте определяется соотношением их поступления и потребления.

Как правило, концентрация нитратов в незагрязненных водах составляет примерно 1 мг/л, но она может сильно колебаться в одном и том же пункте. В период интенсивного развития водных растений она падает практически до нуля. С нарастанием эвтрофикации концентрация нитратного азота и его доля в сумме минерального азота возрастают, достигая сотен мг/л.

Важно не только учитывать концентрацию нитратов, но и различать, какого они происхождения (органического, минерального, экзогенного). При органическом загрязнении водоема повышенное содержание нитратов сочетается с высокими уровнями нитритов и аммонийного азота. Повышенные концентрации только нитратов свидетельствуют о полной минерализации органических веществ, загрязнявших водоем в прошлом, или могут указывать на поступление их со сточными водами и удобрениями.

Данные мониторинга содержания нитратных форм азота в реке представлены в отчетах за период 2011- 2020 гг.

При допустимой предельной концентрации нитратов в водоеме рыбохозяйственного значения – 40 мг/дм³, значения показателя не превышали за указанный период - 3,7 мг/дм³ в кв. 18 и 1,2 мг/дм³ в кв. 509. Средние значения составили по кв. 18 - 0,76 мг/дм³, по кв. 509 – 0,49 мг/дм³, минимальные соответственно – 0,1 мг/дм³ и 0,01 мг/дм³.

За данный период отмечается тенденция роста концентраций нитрат-иона в р. Усмань в кв. 18.

Анализ представленных данных показывает, что концентрации нитратов подвержены сезонным колебаниям.

Наибольшее содержание нитратов отмечается преимущественно весной, когда в благоприятных кислородных условиях процессы окисления аммония до нитратов становятся преобладающими. В отдельные годы максимумы концентраций смещаются на летне-осенний период, когда начинается разложение водной растительности и снижается потребление азота. Минимумы

мы значений соответствуют периодам снижения интенсивности нитрификации, а также активного потребления нитратов фитопланктоном, водными растениями и денитрифицирующими бактериями.

Таким образом, содержание различных форм азота зависит от условий поступления азотсодержащих соединений в воду, а также внутриводоемных процессов.

Преобладание той или иной формы неорганического азота может быть использовано для определения времени, прошедшего с момента загрязнения водоема органическими соединениями.

Наиболее информативным по мониторингу азотного режима реки Усмань оказался период 2011-2020 гг. Сопоставив значения концентраций всех минеральных форм азота и их отношение к предельно допустимым значениям, можно сделать вывод, что преобладающим за данный период является аммонийный азот. Устойчивое превышение значений показателя в кв. 18 в последние годы, свидетельствует о непрерывном загрязнении реки свежей органикой.

Повышенное содержание нитритов указывает на усиление процессов разложения органических веществ в условиях медленного окисления NO_2^- в NO_3^- , что также свидетельствует о загрязнении водного объекта. При этом, минимальные значения концентраций нитратов за соответствующий период указывают на незамкнутый азотный цикл в водоеме, т.е. незавершенный процесс минерализации органического вещества.

В реке Усмань, испытывающей преимущественное влияние очистных сооружений, приоритетным загрязнителем на протяжении ряда лет остается аммонийный азот с тенденцией возрастания концентраций в кв. 18 осенью и зимой. Значительный рост концентраций аммония в зимний период обусловлен поступлением в реку свежей аллохтонной органики. Стабилизация концентраций аммония в кв. 509 в последние 10 лет свидетельствует о возможном изменении морфометрии русла р. Усмань и ее гидрологических параметров, что приводит к осаждению аллохтонной органики выше по течению.

Список использованных источников

1. Зинченко, Т.Д., Выхристюк Л.А., Шитиков В.К. Методологический подход к оценке экологического состояния речных систем по гидрохимическим и гидробиологическим показателям // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2000. – Т.2. – № 2. – С.233-243.

2. Бельдеева, Л.Н. Экологический мониторинг: Учебное пособие./АлтГТУ им. И.И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 1999. – 122 с.

3. Ткачев, Б.П., Булатов В.И. Малые реки: современное состояние и экологические проблемы: Аналит. обзор / ГПНТБ СО РАН. - Новосибирск, 2002. - 114 с. - (Сер. Экология. Вып. 64).

4. Курдов, А.Г. Реки Воронежской области / Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1984. – 164 с.

THE NITRIC HABITS OF THE RIVER ANTHROPOGENICALLY – TRANSFORMED ECOSYSTEM OF SMALL RIVER USMAN (ACCORDING TO THE DATA OF MANY YEARS STANDING MONITORINGS (IN 1975-2000) IN VORONEZH STATE NATURE BIOSPHERE RESERVE

N.S. Mokhova

*Voronezh state nature biosphere reserve,
Voronezh, Russia*

The article describes the analyses results of many years standing hydrochemical monitoring in the nitric habits of the small river Usman at the Voronezh State Nature Biosphere Reserve. The article deals with the role of anthropogenic and natural factors in the changes of the concentrations of mineral nitrogen forms in the river, the meaning of many years standing monitoring in the studying of natural qualities of water ecosystem, forecasts of their conditions and conservation in the circumstances of growing anthropogenic loading.

Keywords: the ecological condition of the rivers, anthropogenic loading, the monitorings of rivers, the nitric pollution.

УДК 691

ДУТЬЕВЫЕ ГАЗОВЫЕ ГОРЕЛКИ

В.Ф. Мурзагулов

*ГАПОУ «Уфимский топливно-энергетический колледж»,
г. Уфа, Россия*

В данной статье рассматривается теоретический расчет газовых горелок. Как можно использовать инжекционные горелки

при высоком давлении газа. Как при проверочном расчете конкретной горелки, определяется ее тепловая мощность.

Ключевые слова: газовые горелки, воздух, расход газа, мощность газа, водяные пары.

Теоретический расчет газовых горелок является весьма сложным и трудоемким, так как связан с комплексными расчетами процессов смешения, горения и теплоотдачи, которые должны обеспечивать не только высокую эффективность сжигания газового топлива, но и минимальную возможную концентрацию вредных компонентов в продуктах сгорания. Из-за сложности расчетов приходится пользоваться рядом приближенных данных, полученных из практики или отдельных экспериментов. Ниже приведены наиболее упрощенные и вместе с тем оправдавшие себя на практике методики расчета двух газовых горелок, как наиболее распространенных.

В случаях, когда потребитель располагает газом с низким давлением, то обычно применяют газовые диффузионные горелки. При более высоком давлении газа могут быть применены инжекционные горелки.

Расчет горелки может быть конструктивный или поверочный.

При конструктивном расчете по заданной тепловой мощности и требуемым пределам ее регулирования определяются необходимое номинальное давление газа перед горелкой и размеры проточной части горелки.

При поверочном расчете конкретной горелки определяются ее тепловая мощность и пределы регулирования при заданных давлении и составе газа. Поверочные расчеты обычно производится при существенном отклонении характеристик и давления газа от паспортных данных горелки.

Важнейшей характеристикой любой горелки является ее тепловая мощность $Q_{г}$, кВт

$$Q_{г} = Q_{нс} * V_{г}$$

где $Q_{нс}$ - низшая теплота сгорания сухого газа, кДж/м³;

$V_{г}$ – расход газа через горелку, м³/с.

Различают максимальную, минимальную и номинальную тепловые мощности газовых горелок. Максимальная тепловая мощность достигается при длительной работе горелки с наибольшим расходом газа и без отрыва пламени (пламя отрывается от устья горелки и гаснет). Минимальная тепловая мощность возникает при устойчивой работе горелки при наименьших расходах газа, чтобы не было проскока пламени (пламя может войти внутрь горелки, что не допускается). Номинальная тепловая мощность горелки соответствует режиму работы топочного

устройства с расчетным расходом газа, т. е. расходом, обеспечивающим максимальный КПД при наиболее полном сжигании газа. В паспортах горелок обычно указывают ее номинальную тепловую мощность.

При расчете горелок расход газа и его плотность могут определяться при нормальных физических условиях ($t = 0 \text{ }^{\circ}\text{C}$, $P = 0,1013 \cdot 10^6 \text{ Па}$). Объясняется это тем, что давление газа, подаваемого в горелку, мало расчетного периода близка к отличается от атмосферного, а его температура для зимнего расчетного периода близка к $0 \text{ }^{\circ}\text{C}$. При тех же условиях с допустимой для практики точностью могут определяться теоретический расход воздуха и его плотность. Если температура подаваемого на горение воздуха другая, то плотность воздуха может быть рассчитана по соотношению, кг/м^3 .

$$P_B = 1,293 \cdot 273 / (t_B + 273)$$

где t_B – температура подаваемого в горелку воздуха, $^{\circ}\text{C}$.

При расчете горелок можно также не учитывать содержание в газе и воздухе водяных паров, так как оно очень мало влияет на объем и плотность, а также теплоту сгорания газа.

Теоретический расчет газовых горелок, как было отмечено выше, является весьма сложным по многим причинам. Поэтому расчет обычно проводится с использованием ряда приближенных данных, полученных из практики или отдельных экспериментов.

Список использованных источников

1. Теоретический расчет газовых горелок [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docplayer.ru/26667393-Raschet-gazovuyh-gorelok.html> (дата обращения 30.05.2021)
2. Основы расчётов газовых горелок [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://bstudy.net/606734/tehnika/osnovy_rascheta_gazovuyh_gorelok (дата обращения 30.05.2021)
3. Проверочный расчёт горелочных устройств [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://studfile.net/preview/1193582/> (дата обращения 30.05.2021)
4. Расчёт газовой горелки [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://infopedia.su/12x5704.html> (дата обращения 30.05.2021)
5. Фархутдинов, А.М. Роль жилищного строительства в развитии нефтегазового комплекса Республики Башкортостан // Экономика и управление: научно-практический журнал. – 2012. – №4. – С. 114 – 117
6. Фархутдинов, А.М. Методические подходы к определению объема потерь при нарушении нормативного срока строи-

тельства объекта // Международный научно-исследовательский журнал. – 2015. – № 11. – С. 121-124.

7. Фархутдинов, А.М. Жилищное строительство в Республике Башкортостан: социальные аспекты проблемы // Экономика и управление: научно-практический журнал. – 2011. – № 5. – С. 98 – 100.

BLAST GAS BURNERS

V.F. Murzagulov

*SAPEI «Ufa fuel and energy college»,
Ufa, Russia*

This article discusses the theoretical calculation of gas burners. How injection burners can be used at high gas pressure. As in the verification calculation of a particular burner, its thermal power is determined.

Key words: gas burners, air, gas consumption, gas power, water vapor.

УДК 504

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

В.Р. Нигматянов, М.Г. Толстых

*ГАПОУ «Уфимский топливно-энергетический колледж»,
г. Уфа, Россия*

Ученые уже несколько десятилетий подряд бьют тревогу о близкой экологической катастрофе. Проведенные исследования в разных областях приводят к выводу, что мы уже сталкиваемся с глобальными изменениями климата и внешней среды под воздействием деятельности человека. Загрязнение океанов из-за утечек нефти и нефтепродуктов, а также мусора дошло до огромных масштабов, что влияет на сокращение популяций многих видов животных и экосистему в целом. Растущее число машин каждый год приводит к большому выбросу углекислого газа в атмосферу, что, в свою очередь, ведет к осушению земли, обильным осадкам на материках, уменьшению количества кислорода в воздухе.

Ключевые слова: экологическая катастрофа, механические загрязнения, физический фактор, электромагнитные поля.

Основные виды загрязнителей разделяются на 4 типа:

- Химические.
- Механические.
- Физические.
- Биологические.

Причинами этих процессов стало развитие цивилизации.

В атмосферу попадают химические отходы от промышленных, нефтеперерабатывающих предприятий. Из-за ветра, эти вещества разносятся по всей планете, отравляя ее. Долгий распад и устойчивость химических веществ позволяет проникнуть в почву, подземные воды, происходит их накопление.

Повседневное образование многотонного количества отходов и мусора в мире, их повсеместное распространение является наиболее важной и актуальной экологической проблемой современности. Согласно результатам исследования, проведенного Всемирным банком, к 2050 году объем мусора на планете составит 3,4 млрд. тонн.

Отходы при хранении и утилизации отравляют воздух пылью, дымом, туманом. Вред, который наносят механические загрязнения, поражает масштабностью. Они меняют климат, поглощая солнечные лучи. Влияние на человека выражается болезнями бронхов, легких, которыми страдают 4 % населения.

Воздействие, вызывающее изменение температуры климата, освещенности и жизни живых организмов, является итогом физического фактора. К нему относятся:

- радиоактивные;
- шумовые;
- тепловые;
- электромагнитные.

Радиация смертельно опасна даже в небольших дозах. Она вызывает изменение в клетках ДНК, ведет к онкологическим заболеваниям, мутациям на клеточном уровне. На долгие годы заражает окружающую среду. Тепловое загрязнение происходит в результате насыщения воздуха теплом, обусловленным сжиганием топлива, работой производства. Атмосферу заполняют миллиарды тонн углекислого газа, изменяющие воздушную и водную среду.

Шумовое загрязнение – это раздражающий шум антропогенного характера, превышающий естественный уровень природного шумового фона.

Электромагнитным смогом называют негативное воздействие на живые организмы низко- и сверхнизкого излучения от

устройств, связанных с электромагнитной энергией. Это явление наблюдается на открытой местности, в помещениях и от мобильных гаджетов. Ему присуща многофакторность – воздействие может идти от нескольких источников в одно и то же время.

Не соблюдение правил безопасности может стать причиной биологической катастрофы. Причиной так же может стать:

- Больные животные.
- Зараженные растения.
- Мусорные полигоны.

Загрязнение планеты оказывает влияние на несколько областей:

- Биосфера.
- Почва.
- Гидросфера.

Каждый вид несет серьезную угрозу окружающей среде, нанося ей непоправимый вред. Источники загрязнения окружающей среды – это естественные или искусственно созданные объекты, распространяющие загрязнители.

Загрязнение атмосферы Земли или Загрязнение воздуха – происходит, когда в атмосферу Земли попадают вредные или избыточные количества веществ, включая газы (такие как диоксид углерода, монооксид углерода, диоксид серы, оксиды азота, метан и хлорфторуглероды), частицы (как органические, так и неорганические) и биологические молекулы. Это может вызвать заболевания, аллергию и даже смерть для людей, это может также нанести вред другим живым организмам, таким как животные и продовольственные культуры, и может нанести ущерб естественной или искусственной экосистеме (среде). Как человеческая деятельность, так и природные процессы могут вызывать загрязнение воздуха.

Загрязнение почв – вид антропогенной деградации почв, при которой содержание химических веществ в почвах, подверженных антропогенному воздействию, превышает природный региональный фоновый уровень их содержания в почвах.

Виды загрязнений почвы:

- тяжелые металлы;
- продукты нефтеперерабатывающих предприятий;
- химикаты, используемые сельским хозяйством;
- стоки промышленности и животноводческих комбинатов;
- бытовые отходы;

- выбросы транспорта;
- радиация.

Загрязнение воды – большая экологическая проблема, однако современные способы очистки не решают ее. Это может привести к серьезным экологическим последствиям, поскольку без воды не может выжить ни одно живое существо. Для решения проблемы нужно определиться с источниками загрязнения и существующими подходами к их решению.

Технический прогресс облегчил повседневную жизнь человека, но принес много проблем. Загрязнение природы – одна из них. Повышенное содержание реагентов в атмосфере и литосфере, сокращение биологического разнообразия – следствие вмешательства человека. Загрязнения отличаются по силе и степени влияния, но все они оказывают отрицательное воздействие на развитие экосистемы.

Среди всех источников загрязнения биосферы наибольшую опасность для атмосферы представляет извержение вулканов. При выбросе магмы на поверхность земли в воздух поднимается столб мелких частиц из недр земли, пар, пыль, химические соединения.

Сильные ветра по типу смерча, торнадо способны нанести выраженный ущерб окружающей среде. Пыль после бурь оседает медленно и часто оказывается в легких животных, человека.

Отдельно необходимо рассмотреть влияние представителей флоры и фауны, как источников выделения загрязняющих веществ. Живой организм в ходе жизни проходит несколько физиологических этапов – рождение, развитие и смерть. После завершения своего цикла животные остаются на поверхности земли, продукты разложения (аммиак) попадают в окружающую среду.

Основными антропогенными источниками загрязнения атмосферного воздуха являются следующие отрасли экономики: теплоэнергетика, автотранспорт, черная и цветная металлургия, нефтедобывающее и нефтеперерабатывающее производство, машиностроение, производство стройматериалов, сельское хозяйство и т.д.

Лес – это легкие планеты. Вырубка его миллионами гектаров, уменьшает процент атмосферного кислорода. Почти 70 % зеленых насаждений гибнет из-за лесных пожаров. Летом 2019 года на территории Сибири выгорело около 3 млн. гектаров леса. Основной причиной стала попытка скрыть незаконную вырубку и продажу ценной древесины.

Океаны ежегодно пополняются на 10 млн. тонн отходов. Печально известное большое тихоокеанское мусорное пятно, достигающее 1,5 млн. км² и уходящее на глубину 10 метров, создано руками человека.

Вывод: Окружающая среда постоянно подвергается загрязнению. Среди них естественные и антропогенные причины.

Деятельность человека ведет к негативным последствиям от загрязнения:

- вырубка лесов снижает уровень кислорода;
- атмосферные выбросы предприятий и транспорта – причина тяжелых болезней среди детей и взрослых;
- загрязнение водоемов приведет к нехватке пресной питьевой воды;
- почва, впитавшая химикаты, пестициды становится источником некачественных продуктов питания;
- из-за гибели водоемов деградирует почва, происходит опустынивание, миграция населения.

Совокупность источников несёт серьезную угрозу экосистеме планеты. Человечеству пора задуматься над решением проблемы по загрязнению и восстановлению окружающей среды.

Список использованных источников

1. Доклад о состоянии окружающей среды Новосибирской области в 2003 г. – Новосибирск, 2004. – 232 с.
2. Куклев, Ю.И. Физическая экология: учебное пособие. – Москва: Высшая школа, 2001. – 357 с.
3. Материалы III Всероссийского съезда по охране природы. – Москва, осень 2004.
4. Потапов, А.Д. Экология: учеб. для строит. спец. вузов / А.Д. Потапов. – Москва: Высш. шк., 2002. – 446 с.
5. Фархутдинов, А.М. Методические подходы к определению объема потерь при нарушении нормативного срока строительства объекта // Международный научно-исследовательский журнал. – 2015. – № 11. – С. 121-124.
6. Фархутдинов, А.М. Оценка эффективности инвестиций с учетом фактора времени строительства жилья // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». 2013. – №1. – С. 428 – 434.
7. Фархутдинов, А.М. Роль жилищного строительства в развитии нефтегазового комплекса Республики Башкортостан // Экономика и управление: научно-практический журнал. – 2012. – №4. – С. 114 – 117.

ENVIRONMENTAL PROBLEM OF THE ENVIRONMENT

V.R. Nigmatyanov, M.G. Tolstykh

*SAPEI «Ufa fuel and energy college»,
Ufa, Russia*

Scientists have been sounding the alarm about an imminent environmental catastrophe for several decades in a row. Studies conducted in various fields lead to the conclusion that we are already facing global changes in the climate and the external environment under the influence of human activity. Pollution of the oceans due to leaks of oil and petroleum products, as well as garbage has reached a huge scale, which affects the reduction of populations of many animal species and the ecosystem as a whole. The growing number of cars every year leads to a large release of carbon dioxide into the atmosphere, which, in turn, leads to the drying of the earth, heavy precipitation on the continents, and a decrease in the amount of oxygen in the air.

Keywords: ecological catastrophe, mechanical pollution, physical factor, electromagnetic fields.

УДК 541

КОРРОЗИЯ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ И МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ МЕТАЛЛОВ ОТ КОРРОЗИИ

А.А. Низамов, Д.Ф. Сайфуллин, Э.Р. Галлямова

*ГАПОУ «Уфимский топливно-энергетический колледж»,
г. Уфа, Россия*

В данной статье рассмотрены общие сведения о коррозии. Так как в настоящее время коррозия имеет не последнее значение. Защита от коррозии сооружений, для нужд предприятий, и населения.

Ключевые слова: Коррозия, химическая коррозия металлов, электрохимическая коррозия, защита металлов от коррозии.

Электрохимическая коррозия происходит в электролитах и сопровождается образованием электрического тока.

Электрохимическое растворение металла – сложный процесс, состоящий из трех основных:

1. анодного процесса - процесса перехода ионов металла в раствор, появления гидратированных ионов металла в электролите и некомпенсированных электронов на анодных участках.



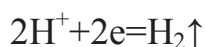
Этот процесс происходит на более электроотрицательных участках поверхности;

2. процесса перетекания электронов по металлу от анодных участков к катодным и соответствующего перемещения катионов и анионов в растворе;

3. Катодного процесса – ассимиляции (усвоения) электронов какими-либо окислителями ионами или молекулами раствора, способными к восстановлению на поверхности катода (они называются деполяризаторами (Д)). Катодный процесс происходит на более электроположительных участках поверхности.

Наиболее распространенные в природе окислители – деполяризаторы – ион водорода H^+ и молекулярный O_2 , растворенный в электролите. В зависимости от характера среды катодные процессы протекают следующим образом:

В кислой среде:



в нейтральной среде:



Т.о. электрохимическая коррозия на неоднородной поверхности металла аналогична работе короткозамкнутого гальванического элемента. Разность потенциалов анодного и катодного участков, которая обуславливает появление тока в коррозионном элементе, связана не только с различием металлов, образующих этот элемент. Это различие может быть связано с состоянием металла (например, различные обработки поверхности, микроструктура и т.д.) и с составом электролита (разные концентрации солей, концентрация кислорода, скорость движения, коррозионной среды и др.).

Самым оптимальным решением проблемы защиты металлов от коррозии была бы полная замена металлов, подверженных коррозии, на коррозионно-устойчивые металлы, сплавы, полимерные материалы. В настоящее время такие материалы применяются выпускаются, но они или дороги, или по своим физико-механическим свойствам не удовлетворяют всем требованиям промышленности. Поэтому, не смотря на широкое применение полимерных материалов, основными конструкционными матери-

алами являются металлы. Методы защиты от коррозии основаны на следующих принципах:

1. Изоляция металла от воздействия внешней агрессивной среды. Это осуществляется за счет следующих мероприятий:

– покрытия металла поверхностными пассивирующими пленками из его нерастворимых соединений, которые образуются при фосфатировании, оксидировании, азотировании и т.д.;

– создание защитных покрытий из слоев смазки, битумов, красок, эмалей:

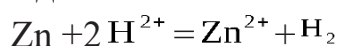
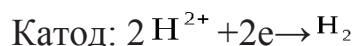
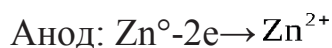
– нанесение покрытий из других металлов.

По способу защитного действия и электрохимическим свойствам покрытия металлами делятся на катодные и анодные.

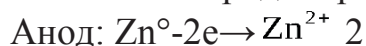
Анодное покрытие – электронный потенциал металл анодного покрытия в данной среде меньше потенциала защищаемого металла. В качестве анодного покрытия для стали используют цинк, кадмий и др. При нарушении целостности покрытия разрушается само покрытие.

Анодные покрытия защищают главным образом электрохимически, поэтому степень пористости анодного покрытия не играет существенного значения пример растворения цинкового покрытия на железе.

Если электролит имеет кислую среду ($\text{pH} < 7$), то в возникшем гальваническом элементе протекают следующие реакции:



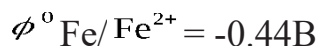
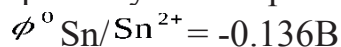
Если $\text{pH} > 7$ (например, морская вода), то окислителем является кислород и происходят следующие процессы:



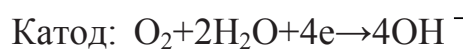
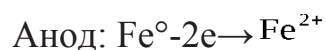
Анодное покрытие защищает металл до тех пор, пока не будет разрушен практически весь слой цинка.

Катодное покрытие – электронный потенциал металлопокрытия $\phi_{\text{кп}}$ больше потенциала защищаемого металла $\phi_{\text{ме}}$ ($\phi_{\text{ме}} < \phi_{\text{кп}}$).

К катодным покрытиям относятся лужение, омеднение, никелирование и др. Рассмотрим случай покрытия железа оловом.



В возникшем гальваническом элементе протекают реакции:



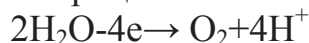
Под действием кислорода и воды далее протекает реакция:



При катодном покрытии металл предохраняется до тех пор, пока не нарушена сплошность покрытия, а при её нарушении основной металл разрушается более интенсивно, чем без защиты, при этом создаются благоприятные условия для язвенной коррозии. На практике чаще применяются катодные покрытия, т.к. во многих агрессивных средах они имеют значительно меньшую скорость собственной коррозии, чем анодные покрытия.

2. Создание такой электрохимической системы, в которой защищаемая конструкция станет катодом и на ней будет протекать катодный процесс восстановления деполяризатора. К электрохимическим методам защиты относятся катодная, протекторная, анодная защиты. Последняя в судостроении пока не находит применения. Принцип действия протекторной защиты аналогичен действию анодного покрытия. В качестве протектора “жертвенного анода”, как его называют в иностранной литературе, используются металлы с более электроотрицательным потенциалом, чем у защищаемого металла, чаще всего: алюминий, магний, цинк и их сплавы. Чем больше разность потенциалов в паре “основной металл-протектор”, тем больше защитный эффект. К борту судна, например, присоединяется протектор и образуется гальваническая пара, в которой катодом является металл корпуса судна.

Катодная защита осуществляется с помощью внешнего источника постоянного тока; эта защита основана на использовании основных законов процесса электролиза: защищаемая деталь подключается к отрицательному полюсу источника тока, становится катодом, анодом служит или растворимый, или нерастворимый электрод. Применение растворимого анода (чугун, сталь и др.) приводит к окислению его. При использовании нерастворимого анода на нем протекает процесс окисления воды:



Для катодной защиты корпуса корабля применение растворимых анодов не эффективно, так как процесс их замены - громоздкая и дорогая операция. Поэтому в судостроении применяются нерастворимые аноды, имеющие титановое основание, платиновую фольгу, и экран из стеклопластика.

3. Снижение агрессивности среды за счет введения ингибиторов, т.е. веществ, замедляющих, тормозящих катодный и анодный процессы.

В качестве ингибиторов коррозии применяются неорганические вещества, тормозящее действие которых, как полагают, связано с окислением» поверхности металла (нитраты, хроматы) или с образованием пленки нерастворимого соединения металла с данным ионом и, возможно, кислородом (фосфаты, гидрофосфаты). Неорганические ингибиторы тормозят преимущественно анодную реакцию.

В качестве ингибиторов широко применяются также органические вещества, содержащие amino-, тио-, карбокси-группы и некоторые другие. Защитное действие органических ингибиторов связано с их адсорбцией на поверхности металла: В результате адсорбции наблюдается торможение анодного и катодного процессов и снижение скорости коррозии. Необходимо отметить, что наиболее эффективны комбинированные методы защиты. Такие методы сочетают в себе одновременное применение различных способов защиты:

- покрытие металлами + окраска;
- окраска + катодная защита;
- окраска + протекторная защита;
- окраска с введением в краситель ингибитора.

Суммарный эффект комбинированной защиты часто выше арифметической суммы эффектов отдельных способов.

Список использованных источников

1. Материаловедение и технология металлов. / Ф. Гарифуллин, Г. Фетисов. – Издательство: Оникс. 2009. – 624 с.

2. Коррозия и защита от коррозии / Семенова И.В., Флоринич Г.М., Хорошилов А.В. – Издательство: – Москва: Физматлит. 2002. – 335 с.

3. Коррозия металлов. Виды коррозии металлов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://zadachi-po-khimii.ru/obshaya-himiya/korroziya-metallov.html> (дата обращения 16.06.2021).

4. Фархутдинов, А.М. Возможности приобретения жилья населением с различным уровнем доходов в Республике Башкортостан // Вестник ВЭГУ. Научный журнал по социально-экономическим, общественным и гуманитарным наукам. – 2013. – №1. – С. 186 – 189.

5. Фархутдинов, А.М. Методические подходы к определению объема потерь при нарушении нормативного срока строительства объекта // Международный научно-исследовательский журнал. – 2015. – № 11. – С. 121-124.

6. Фархутдинов, А.М. Механизм совершенствования управления инвестициями с учетом фактора времени // Евразийский юридический журнал. – 2016. – №6. – С. 230 – 232.

7. Фархутдинов, А.М. Жилищное строительство в Республике Башкортостан: социальные аспекты проблемы // Экономика и управление: научно-практический журнал. – 2011. – № 5. – С. 98 – 100.

CORROSION OF METALS AND ALLOYS AND METHODS

A.A. Nizamov, D.F. Saifullin, E.R. Galyamova

*SAPEI «Ufa fuel and energy college»,
Ufa, Russia*

This article covers general information about corrosion. Since at present, corrosion is not of the last importance. Corrosion protection of structures, for the needs of enterprises, and the public.

Keywords: Corrosion, chemical corrosion of metals, electrochemical corrosion, protection of metals from corrosion.

УДК: 696.4, 628.16

СНИЖЕНИЕ КОРРОЗИЙНОЙ АКТИВНОСТИ ХОЛОДНОЙ ВОДЫ ПРИ ПЕРЕХОДЕ НА ЗАКРЫТУЮ СИСТЕМУ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Д.М. Павлова, С.А. Анциферов, И.А. Лушкин

*Тольяттинский государственный университет,
г. Тольятти, Россия*

Эксплуатационный опыт показывает, что основной причиной нарушений надежности централизованных систем теплоснабжения, связанных с внутренней коррозией, являются повре-

ждения элементов теплосети из углеродистых и низколегированных сталей. Основные элементы оборудования централизованных систем теплоснабжения, контактирующих с сетевой водой, выполнены из обычных углеродистых и низколегированных сталей и подвержены интенсивной коррозии.

Ключевые слова: централизованные системы теплоснабжения, коррозия, углеродистая сталь, горячее водоснабжение, дегазация, мембранные дегазаторы.

Коррозия стали в водопроводных сетях протекает с кислородной деполяризацией, поэтому ведущую роль в процессе повреждения металла отводятся кислороду. Значительны площади контакта сетевой воды со сплавами меди (места соединения с арматурой). Отдельные элементы систем выполняются из чугуна, хромистых и хромоникелевых сталей [1]. Даже при надежном в целом водно-химическом режиме часты случаи кратковременного увеличения концентрации кислорода» [2].

Причинами являются:

- некачественная работа деаэраторов;
- повышенное содержание кислорода в исходной воде;
- присосы водопроводной воды в абонентских подогревателях (для закрытой теплосети);
- завоздушивание обратных трубопроводов.

Система горячего водоснабжения обследуемого жилого дома – закрытая. Она состоит из стальных магистральных трубопроводов (ГОСТ 3262-75), пластинчатого теплообменника «Ридан», запорной арматуры, распределительных трубопроводов. Всё оборудование установлено в подвале. Трубопроводы окрашены и частично оснащены тепловой изоляцией. Внутренние стояки системы горячего водоснабжения выполнены из полипропиленовых труб (ГОСТ 32415-2013). Трубопроводы горячего водоснабжения после теплообменника имеют множественные коррозионные повреждения. Многие из них находятся в аварийном состоянии. Трубопроводы других систем (холодное водоснабжение, теплоснабжение) находится в удовлетворительном состоянии.

На обследуемой объекте проведён отбор проб хозяйственно-питьевой воды до и после теплообменника (ТО) из системы ГВС.

Наиболее активные с точки зрения коррозии вещества, содержащиеся в исходной воде это хлорид-ион сульфат-ион, а так-

же растворенные газы, в частности кислород. Содержание указанных веществ в исходной воде приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты анализа проб

№ п/п	Определяемый показатель, единица измерения	Результат анализа		НД на МВИ
		До ТО	После ТО	
1.	Водородный показатель	7,5	7,6	ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97
2.	Жесткость общая, °Ж	4,4	4,4	ГОСТ 31954 (метод А)
3.	Железо общее, мг/дм ³	0,15	0,14	ПНД Ф 14.1:2:4.50-96
4.	Кальций, мг/дм ³	33	33	МУ 08-47/252 ФР.1.31.2010.07526
5.	Кремниевая кислота (по SiO ₂), мг/дм ³	8,6	8,6	
6.	Хлорид-ион, мг/дм ³	44,5	44,5	ПНД Ф 14.1:2:4.111-97
7.	Сульфат-ион, мг/дм ³	72	70	ПНД Ф 14.1:2.159-2000
8.	Растворенный кислород, мкг/дм ³	9630	6680	МУ 08-47/227 ФР. 1.31.2009.06230

Основные элементы оборудования централизованных систем теплоснабжения, контактирующих с сетевой водой, выполнены из обычных углеродистых и низколегированных сталей. Значительны площади контакта сетевой воды со сплавами меди (места соединения с арматурой). Отдельные элементы систем выполняются из чугуна, хромистых и хромоникелевых сталей. Эксплуатационный опыт показывает, что основной причиной нарушений надежности централизованных систем теплоснабжения, связанных с внутренней коррозией, являются повреждения элементов теплосети из углеродистых и низколегированных сталей [1, 2].

Интенсивность коррозии сталей в сетевой воде в определенной мере зависит от типа системы теплоснабжения. Показателем здесь может служить количество железоксидных отложений в водопроводных трубах. Обследование систем теплоснабжения, проведенное ОРГРЭС и ВТИ показало, что водогрейные котлы в

открытых системах имели $1200 \div 3900 \text{ г/м}^2$ железоксидных отложений, а в закрытых – $1000 \div 2000 \text{ г/м}^2$. Основная причина этих отличий связана с влиянием кислорода [3].

Качество воды для подпитки закрытых тепловых сетей должно удовлетворять следующим нормам: свободная угольная кислота должна отсутствовать (в представленном Заключении этот показатель не определён); значение рН – 8,3-9,5 (в исходной воде 7,5 - 7,6) верхний предел значений рН для вод обоого типа допускается только при глубоком умягчении, нижний - с разрешения энергосистемы может корректироваться в зависимости от интенсивности коррозионных явлений в оборудовании и трубопроводах системы теплоснабжения; содержание растворенного кислорода - не более 50 мкг/дм^3 ; количество взвешенных веществ - не более 5 мг/дм^3 . Качество воды должно удовлетворять действующим нормам для питьевой воды (это требование выполняется).

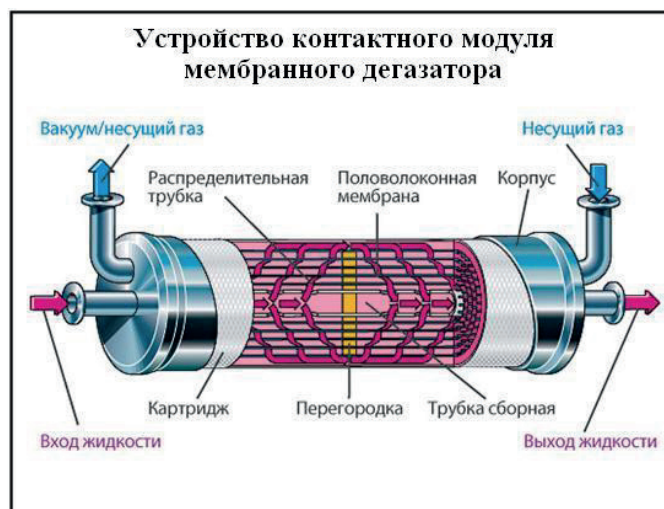
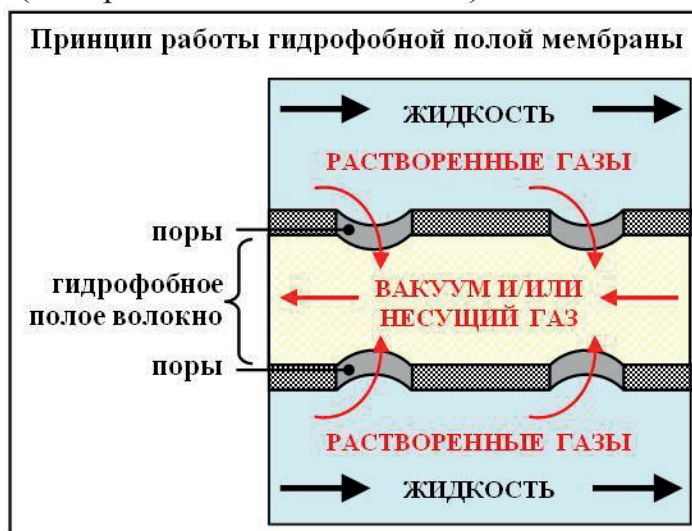


Рисунок 1 – Принцип работы и конструкция мембранного дегазатора [4]

В настоящее время одной из «эффективных и универсальных технологий удаления из воды растворенных газов является мембранная дегазация.

Мембранные дегазаторы представляют собой контактные модули, содержащие множество гидрофобных мембран в виде полых волокон (рис. 1). Вода с растворенными газами проходит через модуль в пространстве между полыми волокнами, но внутрь капилляров проникнуть не может, поскольку они изготовлены из гидрофобного материала. Внутри полых волокон создается вакуум и/или противотоком воде подается несущий газ (например, азот). Растворенные в воде газы за счет разницы давлений легко проникают через мембраны внутрь полых волокон» [4].

Таким образом, полая мембрана является водонепроницаемым, но газопроницаемым барьером, который разделяет жидкую и газообразную фазы.

На основании анализа исследований, посвященных внутренней коррозии трубопроводов можно сделать следующий вывод. Основная причина увеличения интенсивности коррозии магистральных трубопроводов системы горячего водоснабжения – повышение температуры в теплообменнике, которые приводят к многократному увеличению скорости электрохимической коррозии. Наиболее существенными веществами, способствующими коррозионным повреждениям, являются хлорид-ионы и растворенный кислород, содержание которого в исходной воде в сотни раз превышает регламентируемое значение.

Список использованных источников

1. Чухин, В.А., Андрианов А.П. Ускоренная коррозия оцинкованных трубопроводов в системах ГВС // Журнал СОК. – 2019. – №7. – С. 22-30.

2. Чухин, В.А., Андрианов А.П. Анализ причин коррозии оцинкованных труб в системах ГВС // Журнал СОК. – 2018. – №1. – С. 54–58.

3. Анциферов, Сергей Александрович, Усманова Елена Александровна 4. Анализ влияния внутренней коррозии на эксплуатацию трубопроводов // Вестник НГИЭИ. – 2015.

5. <https://chistim.su/tehnologii-ochistki-vody/membrannaya-degazaciya/>

REDUCTION OF THE CORROSIVE ACTIVITY OF COLD WATER DURING THE TRANSITION TO A CLOSED HEAT SUPPLY SYSTEM

D.M. Pavlova, S.A. Antsiferov, I.A. Lushkin

*Togliatti State University,
Togliatti, Russia*

Operational experience shows that the main cause of violations of the reliability of centralized heat supply systems associated with internal corrosion is damage to the elements of the heating network made of carbon and low-alloy steels. The main elements of the equipment of centralized heat supply systems in contact with mains water are made of ordinary carbon and low-alloy steels and are subject to intense corrosion.

Keywords: centralized heat supply systems, corrosion, carbon steel, hot water supply, degassing, membrane degassers.

УДК 504.5

СПЕЦИФИКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТВЕРДЫМИ КОММУНАЛЬНЫМИ ОТХОДАМИ В ЯМАЛО-НЕНЕЦКОМ АВТОНОМНОМ ОКРУГЕ

М.А. Русакова¹, А.Ю. Коняев²

*¹ГКУ ЯНАО «Научный центр изучения Арктики»,
г. Салехард, Россия*

*²ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет»,
г. Екатеринбург, Россия*

Проанализированы документы, регламентирующие развитие системы обращения с твердыми коммунальными отходами в Ямало-Ненецком автономном округе. Отражены противоречия, связанные с функционированием предлагаемой системы, обозначены вопросы, требующие более детального изучения.

Ключевые слова: твердые коммунальные отходы, управление твердыми коммунальными отходами в арктической зоне, сортировка, переработка отходов.

В настоящее время одной из важнейших задач в развитии экономики нашей страны является становление отрасли переработки отходов производства и потребления, прежде всего, твердых коммунальных отходов (ТКО) и близких к ним по компонентному составу смешанных промышленных отходов [1-2]. Стратегия развития создаваемой отрасли предполагает не только уменьшение доли полигонного захоронения отходов, но и максимальную степень извлечения из отходов отдельных компонентов, пригодных для использования в качестве вторичного сырья [1, с. 143].

При решении вопросов, связанных с управлением твердыми коммунальными отходами в Ямало-Ненецком автономном округе, следует учитывать специфические факторы, характерные для арктических регионов: отдаленное друг от друга расположение населенных пунктов с небольшой численностью населения, сезонный режим работы многих транспортных путей с невозможностью их эксплуатации в периоды межсезонья, наличие многолетнемёрзлых пород, суровые климатические условия, делающие более уязвимой природу и замедляющие процессы восстановления экосистем.

Анализ документов, регламентирующих развитие системы обращения с твердыми коммунальными отходами (ТКО) в Ямало-Ненецком автономном округе [3-5], показывает, что Территориальная схема обращения с отходами на территории Ямало-Ненецкого автономного округа в части обращения с ТКО в целом соответствует современным тенденциям, предусматривающим промышленную переработку ТКО и минимизацию объема отходов, подлежащих захоронению. В основе системы сбора и переработки ТКО лежит сеть автоматизированных мусоросортировочных комплексов (АМСК), располагаемых вблизи крупных населенных пунктов, а также сеть объектов предварительной обработки отходов (ОПО) и площадок временного накопления контейнерного типа с последующей транспортировкой отходов на АМСК. Завершение строительства основных объектов системы запланировано на 2025 г. Часть объектов, обеспечивающих промышленную переработку ТКО и приравненных к ним производственных отходов, уже функционирует:

– с 2013 года работает мусоросортировочный комплекс в г. Новый Уренгой;

– с 2015 года по 2018 год завершены строительством и введены в промышленную эксплуатацию пункт переработки твердых бытовых и биологических отходов в п. Яр-Сале Ямальского района, мусоросортировочные комплексы в г. Тарко-Сале Пуровского района и г. Надым Надымского района;

– в марте 2017 года введен в эксплуатацию завод по глубокой переработке вторичных полимеров в городе Ноябрьск. Завод является инвестиционным проектом со 100-процентным участием частного инвестора. Установленная на заводе линия по переработке вторичных полимеров мощностью 700 кг/час (320 тонн/месяц) производит высококачественную полимерную продукцию: гранулы полиэтилена высокого давления (ПВД), гранулы полиэтилена низкого давления (ПНД), гранулы полипропилена (ПП).

Дополнительно запланировано строительство АМСК в городах Муравленко, Новый Уренгой, Салехард [3, с. 65].

Вместе с тем, в рассмотренных документах [3-4] остались не раскрытыми некоторые вопросы, связанные с функционированием предлагаемой системы обращения с ТКО, а также имеются отдельные противоречия. Представим некоторые из них.

1. В рассмотренных документах не прописаны варианты сбора ТКО, провозглашается лишь приоритет отдельного сбора отходов. Вместе с тем, различные варианты отдельного сбора отходов предусматривают разную планировку пунктов сбора отходов и разную транспортную логистику, требуют различной разъяснительной работы с населением [4, с. 234].

2. Система отдельного сбора компонентов ТКО вступает в противоречие с предлагаемыми вариантами технологий сортировки отходов на АМСК и ОПО.

3. В предлагаемых технологических схемах АМСК и ОПО преобладает ручная сортировка ТКО, эффективность которой очень низка, что ставит под сомнение достижение заявленного показателя – 33 % (от массы ТКО) извлечения утилизируемых фракций.

4. Не прописана система сбора опасных видов отходов (ртутьсодержащие лампы и приборы, элементы питания и др.) от населения и муниципальных организаций.

5. Для ряда населенных пунктов предусмотрены варианты обезвреживания твердых бытовых и биологических отходов путем их термического уничтожения в установках инсинерации. Однако не рассмотрено воздействие продуктов горения отходов на окружающую среду и не показаны пути использования / захоронения образующихся золошлаковых отходов.

6. Система предусматривает постепенное закрытие свалок отходов. Однако все варианты переработки ТКО предусматривают складирование определенной части отходов на полигонах захоронения (по контрольным цифрам около 63 % ТКО в 2025 г.). При этом влияние полигонов захоронения на окружающую среду в Арктической зоне не рассмотрено.

7. В числе технологических решений на АМСК указывается возможность компостирования органических фракций отходов. Однако варианты биотермической переработки таких фракций и варианты использования компоста (техногенного рекультивационного почвогрунта) не показаны [5, с.57].

Выявленные вопросы, требуют поиска решений, проведения научно-исследовательских работ и более детального анализа, для разработки рекомендаций, которые могут быть учтены на завершающих стадиях проектирования и строительства объектов системы обращения с ТКО в ЯНАО, либо в проектах реконструкции и развития таких объектов.

Список использованных источников

1. Комплексная стратегия обращения с твердыми коммунальными отходами в Российской Федерации (утверждена Приказом Минприроды России от 14.08.2013 № 298). [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70345114>.

2. Материалы Территориальной схему обращения с отходами на территории Ямало-Ненецкого автономного округа. Электронная модель. [Электронный ресурс]. – URL: <https://tso.yanao.ru/>. Дата обращения: 19.03.2021.

3. О внесении изменений в Территориальную схему обращения с отходами на территории Ямало-Ненецкого автономного округа на период 2016-2025 годов (Приказ Департамента тарифной политики, энергетики и жилищно-коммунального комплекса Ямало-Ненецкого автономного округа от 30 июня 2020 г. – № 110-ОД).

4. Подпрограмма «Создание системы обращения с отходами, в том числе с твердыми коммунальными отходами в Ямало-Ненецком автономном округе на 2018-2022 годы» (введена постановлением Правительства ЯНАО от 27.06.2018 № 679-П; в ред. постановлений Правительства ЯНАО от 24.12.2018 № и от 18.02.2019 № 118-П).

5. Стратегия развития промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления

на период до 2030 г. (утв. Распоряжением Правительства РФ от 25.01.2018 № 84-р). [Электронный ресурс]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_289114/.

SPECIFICITY OF THE SOLID MUNICIPAL WASTE MANAGEMENT SYSTEM IN THE YAMAL-NENETS AUTONOMOUS District

M.A. Rusakova¹, A.Yu. Konyaev²

*¹State public institution of the Yamalo-Nenets Autonomous District
Arctic Research Center Salekhard, Russia*

²URFU, Ekaterinburg, Russian Federation

The documents governing the development of the municipal solid waste management system in the Yamalo-Nenets Autonomous Okrug are analyzed. The contradictions associated with the functioning of the proposed system are reflected; issues that require more detailed study are indicated.

Keywords: municipal solid waste, municipal solid waste management in the Arctic zone, sorting, waste processing.

УДК 622

ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

Д.Н. Сабуров, М.Д. Широков

*ГАПОУ «Уфимский топливно-энергетический колледж»,
г. Уфа, Россия*

Газораспределительные системы имущественный производственный комплекс, состоящий из организованного и экономических взаимосвязанных объектов, предназначенных для транспортировки и подачи газа непосредственно его потребителя.

Ключевые слова: газораспределительные системы.

Основные газопроводы: Наружный газопровод - подземный, наземный, надземный газопровод, проложенный вне зданий до отключающего устройства перед входным газопроводом или до футляра при вводе в здание в подземном исполнении.

Распределительный газопровод – газопровод газораспределительной сети, обеспечивающий подачу газа от источника газоснабжения до газопроводов – вводов к потребителям газа.

Межпоселковый газопровод – газопровод газораспределительной сети, проложенный вне территорий поселений.

Внеплощадочный газопровод – распределительный газопровод, обеспечивающий подачу газа от источника газоснабжения к промышленному потребителю, находится вне производственной территории предприятия.

Внутриплощадочный газопровод – участок распределительного газопровода (ввод), обеспечивающий подачу газа к промышленному потребителю, находящемуся внутри производственной территории предприятия.

Газопровод – ввод газопровод от места присоединения к распределительному газопроводу до отключающего устройства перед водным газопроводом или при вводе в здание в подземном исполнении.

Вводный газопровод - участок газопровода от установленного снаружи отключающего устройства на вводе в здание при его установке снаружи до внутреннего газопровода, включая газопровод, проложенный в футляре через стену здания.

Система газопотребления – имущественно производственный и технологический комплекс, состоящий из организационно - и экономически взаимосвязанных объектов, предназначенных для транспортировки и использования газа в качестве топлива в газоиспользующем оборудовании.

Сеть газопотребления – производственный и технологический системы газопотребления, включающей сеть внутренних газопроводов, газовое оборудование, систему автоматической безопасности и регулирования процесса сгорания газа, газоиспользующее оборудование, здания и сооружения, размещение на одной производственной территории (площадке).

Основные требования к системам газораспределения должны быть отражены в схемах газоснабжения, разрабатываемых на основе технических условий специализированными организациями: они имеют ряд уровней:

1. Схема газораспределения России (ЕСГС) + СНГ.
2. Схема газораспределения региона (ряд област. трансгазы) – области – территории.
3. Схема газораспределения района, области.
4. Схема газораспределения города – рабочего поселка – населенного пункта.

5. Схема газораспределения объекта экономики (предприятия котельной, организации и т.д.).

Проект системы газораспределения должны позволять бесперебойное и безопасное газоснабжение всех категорий потребителей и возможность оперативного отключения газа, как для всей системы, так и ее части.

Выбор той или иной газораспределительной схемы должен быть технико-экономическим обоснованным.

Выбор системы распределения газа рекомендуется производить в зависимости от объема, структуры и плотности газопотребления поселений, размещения жилых и производственных зон, а также источников газоснабжения (местоположение и мощность МГ – ГРС, ГНС и т.д.).

Разработка проектной документации на строительство газопроводов, как правило, должно осуществляться на основании утвержденных в установленном порядке схем газораспределения поселений, при этом.

Разработку проектов газораспределительных систем следует вести на основании технических условий на присоединение объекта газового хозяйства к источникам газораспределения, выдаваемых владельцам газовых сетей и наличие согласований с организацией – разработчиком схемы газораспределения объекта.

Основная задача эксплуатации - оптимизация систем газораспределения (газоснабжения и газопотребления) с учетом накопленного опыта, передовых технологий проектировочных, строительно-монтажных работ и эксплуатации, использование альтернативных энергоносителей.

Трассы газораспределительных сетей проектируют с учётом обеспечения минимальной протяжённости трубопроводов. Газораспределительные сети выполняют тупиковыми и кольцевыми с дублированием отдельных элементов (для повышения надёжности газоснабжения). Кольцевым газопроводам придают удлиненную форму, вытянутую в направлении основного движения подаваемого газа. Гидравлические режимы работы газораспределительных сетей принимаются из условий обеспечения устойчивой работы газорегуляторных пунктов и установок, а также горелок коммунальных и промышленных потребителей при максимально допустимых перепадах давления газа.

Список использованных источников

1. Газораспределительные сети [Электронный ресурс] <https://helpiks.org/8-91398.html> (дата обращения 24.06.2021).
2. Коршак, А.А. Нечваль А.М. Проектирование и эксплуатация газонефтепроводов, 2008.
3. Основная задача эксплуатации [Электронный ресурс] <https://www.bestreferat.ru/referat-185395.html>
4. Фархутдинов, А.М. Возможности приобретения жилья населением с различным уровнем доходов в Республике Башкортостан // Вестник ВЭГУ. Научный журнал по социально-экономическим, общественным и гуманитарным наукам. – 2013. – №1. – С. 186-189.

GAS DISTRIBUTION SYSTEMS

D.N. Saburov, M.D. Shirokov

*SAPEI «Ufa fuel and energy college,
Ufa, Russia*

Gas distribution systems are a property production complex consisting of organized and economically interconnected objects intended for the transportation and supply of gas directly to its consumer.

Keywords: gas distribution systems.

УДК 62

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Р.Д. Самигуллин, Э.Г. Лукманов, И.А. Хайруллин

*ГАПОУ «Уфимский топливно-энергетический колледж»,
г. Уфа, Россия*

Неметаллические материалы являются не только заменителями металлов, но и применяются как самостоятельные, иногда даже незаменимые материалы. Отдельные материалы обладают высокой механической прочностью, легкостью, термической и химической стойкостью, высокими электроизоляционными характеристиками, оптической прозрачностью и т. п. Особо следует

отметить технологичность неметаллических материалов. Применение неметаллических материалов обеспечивает значительную экономическую эффективность.

Ключевые слова: механическая прочность, легкость, термическая и химическая стойкость, электроизоляция характеристики, оптическая прозрачность.

Основой неметаллических материалов являются полимеры, главным образом синтетические. Полимерами называют вещества, макромолекулы которых состоят из многочисленных элементарных звеньев (мономеров) одинаковой структуры. Молекулярная масса их составляет от 5000 до 1000 000. При таких больших размерах макромолекул свойства веществ определяются не только химическими составами этих молекул, но и их взаимным расположением и строением [1].

Макромолекулы полимера представляют собой цепочки, состоящие из отдельных звеньев. Поперечное сечение цепи несколько ангстрем, а длина несколько тысяч ангстрем, поэтому макромолекулам полимера свойственна гибкость (которая ограничена размером сегментов – жестких участков, состоящих из нескольких звеньев) [3].

Гибкость макромолекул является одной из отличительных особенностей полимеров. Молекулы полимеров характеризуются прочными связями в самих макромолекулах и относительно слабыми между ними. Полимеры в большом количестве встречаются в природе – натуральный каучук, целлюлоза, слюда, асбест, природный графит. Органическими полимерами являются смолы и каучуки. Элементоорганические соединения содержат в составе, основной цепи неорганические атомы кремния, титана, алюминия и других элементов, которые сочетаются с органическими радикалами (металльный, фенильный, этильный).

Представителями термопластов являются полиэтилен, полистирол, полиамиды и др. Терморезистивные полимеры на первой стадии образования имеют линейную структуру и при нагревании размягчаются, затем вследствие протекания химических реакций затвердевают (образуется пространственная структура) и в дальнейшем остаются твердыми. Примером терморезистивных смол могут служить эпоксидная, фенолоформальдегидная, глифталевая и другие смолы.

Обязательным компонентом пластмассы является связующее вещество. В качестве связующих для большинства пластмасс используются синтетические смолы, реже применяются эфиры целлюлозы. Многие пластмассы, главным образом термопла-

стичные, состоят из одного связующего вещества, например полиэтилен, органические стекла и др. Другим важным компонентом пластмасс является наполнитель (порошкообразные, волокнистые и другие вещества как органического, так и неорганического происхождения). После пропитки наполнителя связующим получают полуфабрикат, который спрессовывается в монолитную массу. Наполнители повышают механическую прочность, снижают усадку при прессовании и придают материалу те или иные специфические свойства (фрикционные, антифрикционные и т. д.) [2].

Для повышения пластичности в полуфабрикат добавляют пластификаторы (органические вещества с высокой температурой кипения и низкой температурой замерзания, например олеиновую кислоту, стеарин, дибутилфталат и др.). Пластификатор сообщает пластмассе эластичность, облегчает ее обработку.

Наконец, исходная композиция может содержать отвердители (различные амины) или катализаторы (перекисные соединения) процесса отверждения термореактивных связующих, ингибиторы, предохраняющие полуфабрикаты от их самопроизвольного отверждения, а также красители (минеральные пигменты и спиртовые растворы органических красок, служащие для декоративных целей).

По характеру связующего вещества пластмассы подразделяют на термопластичные (термопласты), получаемые на основе термопластичных полимеров, и термореактивные (реактопласты) – на основе термореактивных смол. По виду наполнителя пластмассы делят на порошковые (пресс-порошки) с наполнителями в виде древесной муки, сульфитной целлюлозы, графита, талька, измельченного стекла, мрамора, асбеста, слюды, пропитанных связующими (часто их называют карболитами); волокнистые с наполнителями в виде очесов хлопка и льна (волокниты), стеклянного волокна (стекловолокниты), асбеста (асбоволокниты); слоистые, содержащие листовые наполнители (листы бумаги в гетинаксе, хлопчатобумажные, стеклянные, асбестовые ткани в текстолите, стеклотекстолите и асботекстолите, древесный шпон в древеснослоистых пластиках); крошкообразные (наполнитель в виде кусочков ткани или древесного шпона, пропитанных связующим); газонаполненные (наполнитель – воздух или нейтральные газы). В зависимости от структуры последние подразделяют на пенопласты и поропласты. Современные композиционные материалы содержат в качестве наполнителей угольные и графитовые волокна (карбоволокниты); волокна бора (бороволокниты).

Вывод: Материаловедение служит для решения задач рационального выбора материала для конкретного изделия, работающего в определённых условиях современного производства. Нередко эти условия являются очень специфичными: низкие или высокие температуры, агрессивные химические среды, знакопеременные циклические нагрузки, особые условия трения и т.д. Часто материалы работают в условиях одновременного воздействия нескольких факторов. Поэтому при выборе материала в первую очередь требуется всесторонне рассмотреть условия его работы с учетом влияния наиболее важных факторов.

Список использованных источников

1. ГОСТ. Металлы и сплавы. Методы испытаний. – Москва: Стандартинформ, 1982. – 880 с.
2. Днестровский, Н.З. Краткий справочник по обработке неметаллов и сплавов: моногр. / Н.З. Днестровский, 1982 – 347 с.
3. Колачев, Б. А. Металловедение и термическая обработка: учебное пособие для вузов / Б.А. Колачев, В.А. Ливанов, В.И. Елагин. – Москва: Металлургия, 1981. – 416 с.
4. Фархутдинов, А.М. Жилищное строительство в Республике Башкортостан: социальные аспекты проблемы // Экономика и управление: научно-практический журнал. – 2011. – № 5. – С. 98-100.
5. Фархутдинов, А.М. Роль жилищного строительства в развитии нефтегазового комплекса Республики Башкортостан // Экономика и управление: научно-практический журнал. – 2012. – №4. – С. 114 – 117.
6. Фархутдинов, А.М. Возможности приобретения жилья населением с различным уровнем доходов в Республике Башкортостан // Вестник ВЭГУ. Научный журнал по социально-экономическим, общественным и гуманитарным наукам. – 2013. – №1. – С. 186 – 189.

NON-METALLIC MATERIALS

R.D Samigullin, E.G. Lukmanov, I.A. Khayrullin

*GAPOU «Ufa Fuel and Energy College»,
Ufa, Russia*

Non-metallic materials are not only substitutes for metals, but are also used as independent, sometimes even irreplaceable materials.

Some materials have high mechanical strength, lightness, thermal and chemical resistance, high electrical insulating characteristics, optical transparency, etc. The manufacturability of non-metallic materials should be especially noted. The use of non-metallic materials provides significant cost-effectiveness.

Keywords: mechanical strength, lightness, thermal and chemical resistance, electrical insulation characteristics, optical transparency.

УДК 556

УХУДШЕНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ ВОДОХРАНИЛИЩ В УСЛОВИЯХ МАССОВОГО РАЗВИТИЯ ЦИАНОБАКТЕРИЙ

В.А. Селезнев

*ФГБУН «Самарский федеральный исследовательский центр РАН,
Институт экологии Волжского бассейна РАН»,
г. Тольятти, Россия*

Выполнена оценка качества воды поверхностного источника водоснабжения – Куйбышевского водохранилища. Установлено, что в период массового развития цианобактерий ухудшается качество воды по ряду показателей, включая запах, привкус, содержание органических и токсических веществ (цианотоксинов). Рост антропогенной нагрузки и глобальное потепление климата создают благоприятные условия для бурного развития цианобактерий, поэтому проблема обеспечения населения качественной питьевой водой в перспективе будет только обостряться.

Ключевые слова: водохранилища, источники водоснабжения, качество воды, цианобактерии, токсины.

Проблема ухудшения качества воды в условиях роста биогенной нагрузки на фоне глобального потепления климата становится все более актуальной для крупных водохранилищ Средней и Нижней Волги в период массового развития цианобактерий или сине-зеленых водорослей [1-6]. Целью исследований является количественная оценка сезонных изменений качества волжской воды по органическим и биогенным веществам.

На Куйбышевском водохранилище ежегодно в период летней межени наблюдается процесс массового развития цианобактерий, интенсивность и продолжительность которого зависит от

биогенной нагрузки, регулирования водного стока и гидрометеорологических условий конкретного года.

Гидрохимические наблюдения проводились в период 2000-2018 гг. в замыкающем створе Куйбышевского водохранилища в соответствии с действующими нормативными документами. Анализ видового состава водорослей показал, что преобладающими в период летней межени являются сине-зеленые (цианобактерии), которые вызывают «цветение» воды и способны к продуцированию токсинов [7]. По рекомендациям ВОЗ допустимая концентрация микроцистин-LR в воде составляет 1 мкг/дм³.

Во время «цветения» воды увеличивались концентрация хлорофилла, цветность, запах, содержание органических веществ и токсических веществ. В поверхностном слое водоема наблюдался избыток кислорода, а в придонном слое – дефицит. Концентрация нитратов (NO₃⁻) и фосфатов (PO₄³⁻) уменьшалась. При снижении PO₄³⁻ до нуля процесс массового развития цианобактерий прекращался.

Средняя годовая концентрация NO₃⁻ составила 0,75 мгN/дм³. Средние месячные значения изменялись от 0,41 до 1,26 мгN/дм³ (табл. 1). Наибольшая концентрация NO₃⁻ наблюдалась перед началом весеннего половодья, а затем концентрация нитратов падала, достигая минимальных значений в июле. В период летне-осенней межени концентрация NO₃⁻ стабильна, а затем начинала медленно повышаться в период зимней межени.

Таблица 1 – Сезонные изменения концентрации NO₃⁻, PO₄³⁻, ПО и БХО

Месяцы											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Нитраты, мгN/дм ³											
0,8	1,0	1,2	1,2	1,1	0,7	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5
0	0	1	6	0	2	4	8	4	7	1	1
Фосфаты, мкгP/дм ³											
75	74	74	61	47	29	31	50	66	89	95	84
ПО, мгO/дм ³											
7,5	7,1	7,8	7,5	7,5	7,8	8,6	7,9	7,4	7,1	7,0	7,0
БХО, мгO/дм ³											
23	24	25	25	24	27	27	27	27	26	25	25

Средняя годовая концентрация фосфатов составила 0,065 мгP/дм³, средние месячные значения изменялись в пределах 0,029-0,095 мгP/дм³. Наибольшая концентрация PO₄³⁻ наблюда-

лась осенью, а наименьшая – летом в период массового развития цианобактерий (рис. 1).

Несмотря на то, что концентрация фосфатов и нитратов в воде ниже допустимой нормы, именно они активизируют «цветение» и ухудшение качества воды. Поэтому для восстановления нормального состояния водохранилищ необходимо, прежде всего, снижать содержание биогенных веществ. Это возможно при разработке и внедрении региональных нормативов качества воды, учитывающих природные особенности водных объектов.

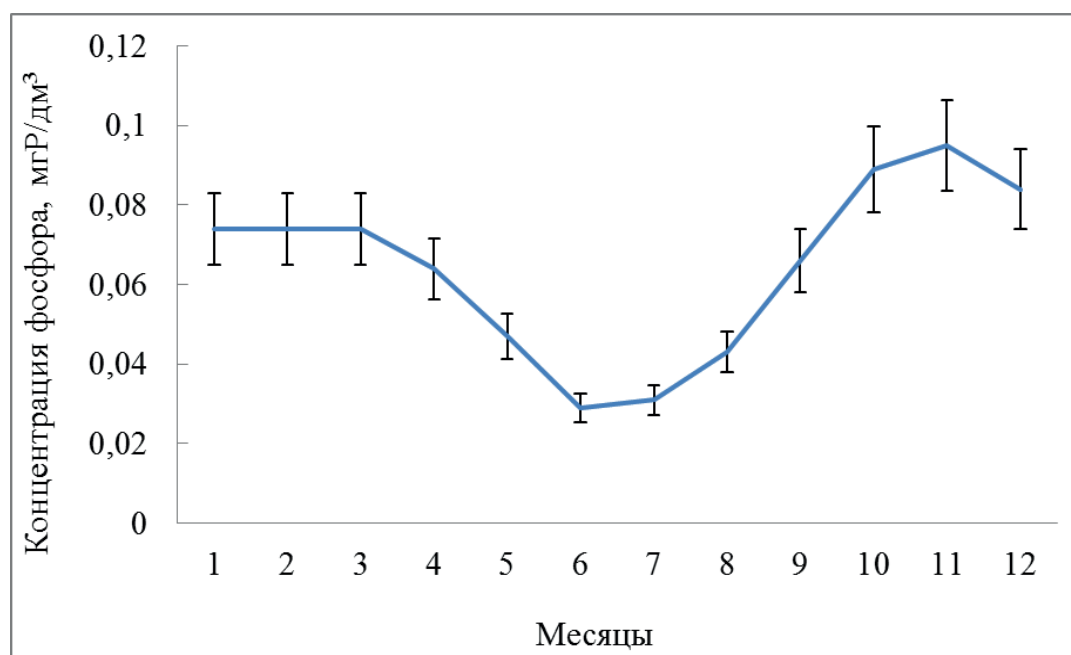


Рисунок 1 – Внутригодовая изменчивость концентрации фосфатов

В условиях массового развития цианобактерий особую тревогу вызывает рост органического загрязнения воды по перманганатной (ПО) и бихроматной (БХО) окисляемости.

Среднее годовое значение ПО составило 7,4 мгО/дм³. Средние месячные значения изменялись в пределах 7,0-8,6 мгО/дм³. Наибольшие значения ПО наблюдались в июле, в пик «цветения» воды, а наименьшие – в зимнюю межень (рис. 2). Среднее годовые концентрации БХО составили 25,3 мг/дм³. Средние месячные значения изменялись в пределах 22,9-27,3 мг/дм³. Наибольшие средние месячные значения наблюдались в летнюю межень (июль), в пик цветения воды, наименьшие – в зимнюю межень. Волжская вода в течение всего года не соответствовала нормативным требованиям по ПО и БХО.

Увеличение содержания органических веществ в волжской воде обусловлено массовым развитием цианобактерий. В результате концентрация ПО увеличивалась на 10–15 %, а БХО – 6-8 %.

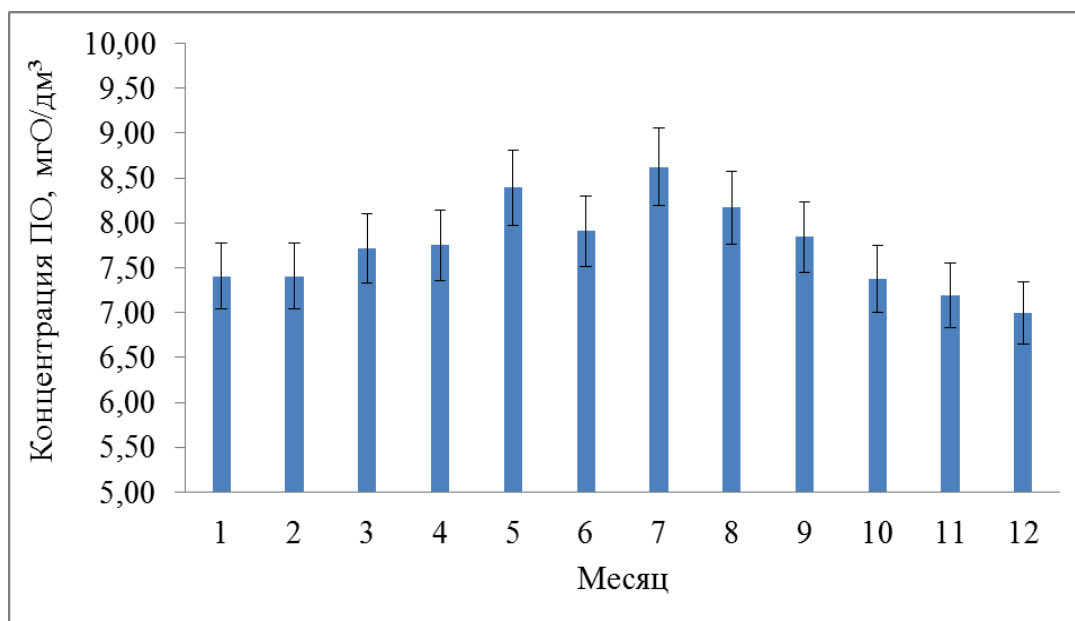


Рисунок 2 – Внутригодовые изменения перманганатной окисляемости

Одна из главных причин, вызывающих «цветение» воды и ухудшение её качества, это чрезмерная биогенная нагрузка. Другая причина - это повышение температуры воды за счет глобального потепления климата. В перспективе с ростом нагрузки и повышением температуры воды прогнозируется интенсификация «цветения» воды и ухудшение её качества.

Массовое развитие цианобактерий возможно регулировать на основе разработки превентивных мер, направленных на сокращение поступления биогенных веществ в водные объекты от точечных и диффузных источников загрязнения и оптимизации режима регулирования водного стока на Волжско-Камского каскаде водохранилищ.

Список использованных источников

1. Даценко, Ю.С. Эвтрофирование водохранилищ. Гидролого-геохимические аспекты. – Москва: ГЕОС, 2007. – 252 с.
2. Селезнева, А.В. От мониторинга к нормированию антропогенной нагрузки на водные объекты. Самара: СамНЦ РАН. 2007. – 107 с.

3. Селезнева, А.В. Речной сток минерального фосфора в Саратовское водохранилище // Вода: химия и экология. – 2018. – № 10-12 (117). – С. 158-163.

4. Селезнева, А.В., Беспалова К.В. Регулирование сброса в реки загрязняющих веществ в составе сточных вод // Вода Magazine. – 2018. – № 8 (132). – С. 48-51.

5. Беспалова, К.В. Состояние источников водоснабжения в условиях антропогенного эвтрофирования водохранилищ // Водоснабжение и санитарная техника. – 2016. – № 11. – С. 7-16.

6. Селезнева, А.В., Беспалова К.В., Селезнев В.А. Формирование качества воды волжских водохранилищ при аномальных погодных условиях // Водное хозяйство России. – 2013. – № 5. – С. 4-14.

7. Никитин, О.В., Латыпова В.З., Степанова Н.Ю. Мониторинг цианоактериальных токсинов в водных объектах Республики Татарстан (2011-2016 гг.) // Материалы Международной научно-практической конференции «Глобальное распространение процессов антропогенного эвтрофирования водных объектов: проблемы и пути решения». Казань: Приволжский федеральный университет. – 2017. – С. 51-62.

WORSENING WATER QUALITY IN RESERVOIRS IN THE CONDITIONS OF MASS DEVELOPMENT OF CYANOBACTERIA

V.A. Seleznev

*Samara federal research center RAS, Institute of ecology
of the Volga basin RAS,
Togliatti, Russia*

An assessment of the water quality of the surface source of water supply (Kuibyshev reservoir) has been carried out. It has been established that during the period of mass development of cyanobacteria, the quality of water in the reservoir deteriorates in terms of a number of indicators, including smell, taste, content of organic and possibly toxic substances (cyanotoxins). The growth of anthropogenic load and global warming of the climate create favorable conditions for the rapid development of cyanobacteria, therefore, the problem of providing the population with high-quality drinking water in the future will only worsen.

Key words: reservoirs, water supply sources, water quality, cyanobacteria, toxins.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

И.А. Словохотов, Р.Р. Рахимов

*ГАПОУ «Уфимский топливно-энергетический колледж».
г. Уфа, Россия*

Неметаллические конструкционные материалы нашли широкое применение в различных отраслях народного хозяйства. Используются также для защиты различных металлических конструкций от коррозии. Применение таких конструкционных материалов позволяет также сэкономить денежные средства, заменяя ими более дорогостоящие.

Ключевые слова: материалы, термопласты, поливинилхлорид, пластикат, сополимер, гетинанкс.

Неметаллические конструкционные материалы подразделяются на органические (на основе полимеров) и неорганические (на основе силикатов).

К конструкционным материалам органического происхождения относятся материалы на основе каучука, полимерные соединения, графит и его производные и т.п. К неорганическим: керамика, горные породы, силикатные материалы.

Термопласты – это класс материалов, которые в результате нагрева плавятся под давлением, заполняют полости литевой формы и при охлаждении сохраняют полученную форму. Термопласты могут перерабатываться неоднократно, в основном методом литья под давлением и экструзией, сохраняя при этом свои физико-химические, механические и технологические свойства. Это – полиэтилен, капрон, полистирол, полиамид и другие полимеры.

Полиэтилен – это эластичный материал белого цвета, полученный из этилена (бесцветного газа) реакцией полимеризации. В зависимости от степени давления при реакции полимеризации различают полиэтилен высокого, среднего и низкого давления [2].

Поливинилхлорид (ПВХ) получается полимеризацией хлорида винила. При термической обработке на вальцах или этажных прессах получается твердый материал – листовый винипласт. Экструзией из винипласта получают трубы и листовый или блочный материал [5].

Винипласт обладает высокой механической прочностью и большой химической стойкостью. Винипласт идет на футеровку (облицовку) емкостей электролизных и травильных ванн, трубопроводов, работающих с агрессивными веществами (кислотами, щелочами). Из винипласта изготавливаются клапаны, аккумуляторные банки и др.

Пластифицированный ПВХ называется пластикатом, который идет на изготовление стойкого к истиранию линолеума и применяется для изготовления оболочек электрических кабелей, галантерейных товаров и др.

Листовой пластикат – продукт полимеризации стирола с метилметакрилатом. Имеет высокую прозрачность, бензо- и водостойкость, окрашивается в различные цвета и оттенки, перерабатывается в изделия методом литья под давлением. Из листового пластиката изготавливают прозрачные детали к автомашинам: шкалы приборов, подфарники, стекла и другие изделия [3].

Литьевой пластикат – сополимер стирола с метилметакрилатом и акриловой кислотой. Он стоек к бензину, маслам, легко окрашивается в различные цвета и перерабатывается методом литья под давлением. Из литьевого пластиката делают детали авто-ручек, карандашей, фломастеров, канцелярские изделия, игрушки и т. д. [1].

Сополимер стирола – продукт полимеризации стирола и акриловой кислоты. Этот материал прозрачен, имеет высокую стойкость к щелочам, легко окрашивается в различные цвета, имеет глянцевую поверхность, обладает диэлектрическими свойствами. Из него изготавливают смотровые стекла в химических аппаратах, телефонные аппараты, детали для радиоприемников, телевизоров, выключатели и др. [5].

Сополимер СПН – продукт сополимеров стирола, акриловой кислоты с искусственным каучуком, обладает высокой прочностью, кислотостойкостью, бензо- и маслостойкостью, окрашивается в различные цвета. Сополимер СПН выпускается в виде гранул и листов различных марок, перерабатывается экструзией, литьем под давлением, прессованием. Из него изготавливают корпуса телефонных аппаратов, радиоприемников, телевизоров, игрушки и различные галантерейные товары [2].

Фторопласты – продукт полимеризации фторопроизводных этилена. В зависимости от свойств выпускают фторопласт-3 и фторопласт-4 [2].

Слоистые пластмассы составляют особую группу. Технология их получения существенно отличается от получения других видов пластмасс. Процесс получения слоистого материала за-

ключается в следующем. Набираются пакеты из листового материала и связующих смол (в виде пропитки или порошка), затем их загружают на плиточные этажные прессы и прессуют при высоком давлении и температуре [2].

Этим способом получают слоистые пластики, наполнителем в которых являются волокнистые материалы. Под воздействием теплоты и давления при определенной выдержке из рыхлых материалов получается монолитный листовой материал. Таким способом получают как наполненные (текстолит, гетинакс, стеклотекстолит, асботекстолит), так и ненаполненные пластмассы (листовой винипласт, листовый полистирол, полихлорвинил и др.). В качестве наполнителей применяются рулонная бумага, хлопчатобумажные, синтетические, асбестовые ткани, вата, нити и другие листовые и нитевидные материалы.

Асботекстолит – конструкционный материал на основе асбестовой ткани и фенолформальдегидной смолы, кислотостоек, теплостоек до 250 °С. Применяется как фрикционный материал в тормозных колодках, дисках сцепления, идет на изготовление термостойких прокладок и т. д. [6].

Гетинакс – конструкционный материал на основе бумаги, пропитанной фенолформальдегидной смолой. По своим качествам (электроизоляционным свойствам) гетинакс превосходит текстолит, но более хрупок, широко используется при изготовлении масляных трансформаторов, так как маслостоек. Выпускается в виде листов толщиной 0,5 ... 50,0 мм, стержней, трубок. Используется также как конструкционный и отделочный материал при производстве кухонной мебели, бытовых электроприборов, лабораторных столов и т. д. [1].

Древесно-слоистые пластики – конструкционные материалы на основе древесных листов (шпона), пропитанных резольной фенолформальдегидной смолой.

Выпускаемые на этой основе пластики имеют специальные названия. Дельта-фанера применяется для получения легких жестких конструкций. Из нее изготавливали во время Великой Отечественной войны корпуса торпедных катеров, легких самолетов типа У-2. Листовые материалы из стружки или волокон на основе фенолформальдегидной и фенолфурфурольных смол подразделяются на древесно-стружечные и древесно-волокнистые плиты. Эти листовые материалы широко применяются при изготовлении корпусной мебели в качестве теплоизоляционных и отделочных деталей.

Список использованных источников

1. Алимов, Л.А. Технология производства неметаллических строительных изделий и конструкций / Л.А. Алимов, В.В. Воронин. – Москва: ИЛ, 2009. – 448 с.
2. Бойтемиров, Ф.А. Конструкции из дерева и пластмасс / Ф.А. Бойтемиров. – Москва: Академия (Academia), 2013. – 831 с.
3. Гиясов, А. Архитектурно-конструктивное проектирование гражданских зданий. Учебное пособие / А. Гиясов, Б.И. Гиясов. – Москва: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2014. – 625 с.
4. Фархутдинов, А.М. Вопросы повышения инвестиционной деятельности в секторе жилищного строительства // Формирование и реализация стратегии устойчивого экономического развития Российской Федерации: сборник статей III Международной научно-практической конференции / МНИЦ ПГСХА. – Пенза: РИО ПГСХА, 2013. – С. 139-141.
5. Фархутдинов, А.М. Фактор влияния демографических показателей на жилищную проблему // «Акселерация инноваций – институты и технологии». Сборник статей научного делового форума / Под ред. А.Н. Дегтярева, А.Р. Кузнецовой. Уфа: Институт стратегических исследований Республики Башкортостан, 2020. – С. 82-85.
6. Фархутдинов, А.М. Роль жилищного строительства в развитии нефтегазового комплекса Республики Башкортостан // Экономика и управление: научно-практический журнал. – 2012. – №4. – С. 114-117.

NON-METALLIC STRUCTURAL MATERIALS

I.A. Slovohotov R.R. Rakhimov

*SAPEI «Ufa fuel and energy college»,
Ufa, Russia*

Non-metallic structural materials are widely used in various sectors of the national economy. They are also used to protect various metal structures from corrosion. The use of such construction materials also saves money by replacing more expensive ones.

Key words: materials, thermoplastics, polyvinyl chloride, plastic compound, copolymer, getinax.

ЗЕЛЕНАЯ ЭНЕРГЕТИКА В РОССИЙСКИХ РЕГИОНАХ

И.В. Сокольникова

*ФГБОУ ВО «Российский экономический университет
им. Г.В. Плеханова»,
г. Москва, Россия*

Во всем мире активно растет доля «зеленой энергетики», обеспечивающей сохранение климата планеты. Последние годы российские регионы, в первую очередь Ростовская область, Ульяновская область, Мурманская область, добились больших успехов в строительстве ветропарков. В то же время для обеспечения их успешной деятельности созданы производственные площадки, например в Таганроге. Проекты по использованию возобновляемых источников энергии имеют ряд рисков в связи с необходимостью реализации инновационных решений. Для стимулирования и поддержки новой индустрии энергетики создана система государственной поддержки, которая отлично себя зарекомендовала, срок действия программы продлен до 2035 года.

Ключевые слова: зеленая энергетика, возобновляемые источники энергии, российские регионы.

В последние годы во всем мире происходят важные качественные изменения в сфере энергетики. Сложившийся баланс источников энергии претерпевает существенные изменения, «зеленая энергетика» становится все более актуальной. Благодаря политике субсидирования, реализуемой передовыми странами, данные проекты получили мощные инвестиции для апробации и совершенствования технологических аспектов, и сегодня, например ветряные фермы, могут быть выгодными и с экономической точки зрения. Безусловно, «зеленая энергетика» еще длительное время будет ассоциироваться с повышенным риском и низкой или даже отрицательной рентабельностью. Так зима 2020-2021 года показала ряд проблем, возникающих при эксплуатации объектов новой энергетики в природных условиях, отличающихся от среднестатистических. Но, несмотря на сложности, появившиеся из-за эксплуатации объектов в условиях низких температур и больших объемов осадков, возобновляемые источники энергии набирают популярность и уже давно стали обязательной частью проектов, реализуемых компаниями традиционной энергетики

[1]. В соответствии с результатами исследования [3], в настоящее время доля возобновляемых источников в генерации электроэнергии составляет более 10,4 % во всем мире.

Рассмотрим структуру и динамику источников энергии по видам топлива Российской Федерации за период 2018-2019 гг. Наибольшую долю занимает натуральный газ, вес которого в 2018 г. составлял 54,46 %, а в 2019 г. произошло небольшое снижение его доли до 53,67 %. На втором месте по объему создания энергии занимает нефть, ее вес составил 21,03 % и 22,64 % соответственно для 2018 г. и 2019 г. Доля угля в энергетическом балансе не изменилась и находится на уровне 12 %. Атомная энергетика дает более 6 %. И хотя возобновляемые источники энергии имеют самый маленький вес, он был равен 0,01 % в 2018 г., их темпы роста являются самыми высокими. Так, в 2019 г. вес возобновляемых источников удвоился [3].

Наиболее перспективные регионы нашей страны по производству ветряной энергии: Ульяновская и Ростовская области, Крым и Краснодарский край.

Активное использование возобновляемых источников энергии в России позволит достичь ряд важных целей:

- соответствие требованиям Парижского соглашения по климату в результате активного введения источников альтернативной энергетики;
- обеспечение и поддержание надежного, устойчивого и достаточного энергоснабжения отдаленных или малонаселенных регионов России с централизованными, но изолированными системами распределения энергии или без централизованных систем распределения энергии с высокой или полной зависимостью от внешних поставок топлива и дизельных генераторов;
- повышение степени диверсификации российской экономики и снижение ее зависимости от углеводородного топлива;
- стимулирование инвестиций частного сектора, включая малые и средние предприятия;
- технологические, такие как проникновение новых технологий в страну, приобретение и накопление отраслевого опыта и ресурсов человеческого капитала.

Однако по объемам внедрения объектов «зеленой энергетики» наблюдается существенное отставание России по сравнению с другими странами. Так суммарная мощность ветроэнергетических установок в мире составила 539 ГВт, в Европе – 189 ГВт, а в России значительно меньше – 190 МВт [2]. В этой связи необходимо выделить наиболее перспективные регионы России, кото-

рые могут стать локомотивом модернизации энергетической системы при сохранении устойчивости в индустрии за счет традиционных источников в ближайшие годы.

Так, Ульяновская область находится на пути создания комплексного промышленного кластера возобновляемых источников энергии. В декабре 2018 года компания «Vestas» открыла первую производственную линию завода по производству композитных лопастей ветровых турбин в рамках совместного предприятия ПАО «РОСНАНО» и Ульяновского нанотехнологического центра на основе 8-летнего специального инвестиционного контракта. Дополнительно в регионе будет размещено производство фотоэлектрических модулей для использования солнечной энергии мощностью 100 МВт в год, созданное австрийскими компаниями на промышленной площадке.

Компания «Энел Россия» построила Азовский ветропарк и вышла с предложением к руководству Ростовской области о строительстве еще одной ветроэлектростанции. Следует отметить, что в 2020 г. Ростовская область вышла на первое место в России по установленной мощности ветрогенерации в России. Такие активные темпы развития «зеленой энергетики» в регионе, по оценкам специалистов, должны позволить ему обеспечить получение до 20 % всей потребляемой электроэнергии за счет возобновляемых источников.

Интересные и важные проекты реализуются в Таганроге, где создана производственная площадка по производству башен для ветрогенераторов. Завершается строительство ветропарка, начатое в 2017 в Мурманской области. Удачное расположение ветропарка на берегу Баренцева моря, где наблюдается большое количество ветренных дней, обеспечит выходную мощность в 201 МВт.

Можно сделать вывод, что в России успешно развивается сектор возобновляемых источников энергии. Большую роль играли и продолжают играть субсидии по поддержке компаний сектора, так как проекты возобновляемой энергетики связаны с более высоким риском по сравнению с традиционными направлениями, использованием инновационных решений. Положительный результат был также достигнут за счет локализации производственного оборудования ветропарков, снижения суммы первоначальных капиталовложений.

Общемировой тренд отражает активное стремление мирового сообщества сократить потребление нефти, угля и ядерной энергии к 2030 году, а затем полностью от них отказаться к 2050

году [3]. Следовательно, наиболее развитые страны будут использовать возобновляемые источники энергии такие, как ветер, солнце, вода. Активные действия российских компаний и поддержка со стороны государства обеспечивают национальной экономике запуск новой «зеленой энергетики», отвечающей современным экологическим стандартам и социальной ответственности.

Список использованных источников

1. Суржикова, О.А. Проблемы и основные направления развития электроснабжения удаленных и малонаселенных потребителей России / О.А. Суржикова // Вестник науки Сибири. – 2012. – № 3 (4). – С. 103-108.

2. Обзор российского ветроэнергетического рынка за 2020 год // Российская ассоциация ветроиндустрии, 2020. [Электронный ресурс]. - URL <https://rawi.ru/windpower/market-report/obzor-ryinka-za-2020-god/> / (дата обращения: 10.05.2021).

3. Energy outlook 2020 edition // British Petroleum report, 2020. [Электронный ресурс]. - URL <https://www.bp.com/> / (дата обращения: 17.04.2021).

GREEN ENERGY IN RUSSIAN REGIONS

I.V. Sokolnikova

*FSBEI HE «Plekhanov Russian University of Economics»,
Moscow, Russia*

The share of «green energy» that ensures the preservation of the planet's climate is actively growing all over the world. In recent years, Russian regions, primarily the Rostov, Ulyanovsk, and Murmansk regions, have made great efforts in the construction of wind farms. At the same time, to ensure their successful operation, production facilities have been created, for example, in Taganrog. Projects on the use of renewable energy sources have a number of risks due to the need to implement innovative solutions. To stimulate and support the new energy industry, a system of state support has been created, which has proven itself well, and the program has been extended until 2035.

Key words: green energy, renewable energy sources, Russian regions.

О ПОВЫШЕНИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТОРФЯНЫХ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ

Г.Е. Столбикова, А.А. Сачик, К.А. Осипов, Е.Ю. Черткова

*ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет»,
г. Тверь, Россия*

В статье представлены исследования повышения производительности машин по добыче торфа, подготовке новых и ремонту действующих площадей, а также для экономии расхода горюче-смазочных материалов предлагается осуществлять заправку оборудования ГСМ на рабочих местах с применением передвижных заправочных станций.

Ключевые слова: фрезерный торф, производительность, заправка ГСМ, просадка залежи.

На производительность торфяных машин, работающих как по добыче торфа, так и на подготовке новых и ремонту действующих площадей, влияют такие показатели, как мощность трактора-тягача, рабочая скорость, конструктивная ширина захвата рабочего органа, а также коэффициенты использования циклового и полезного (рабочего) времени. Коэффициент использования полезного времени показывает, какая часть времени смены расходуется на подготовительно-заключительные операции, технологические перерывы, заправку оборудования нефтепродуктами, переезд к месту непосредственной работы и др.[1]. Заправка технологического оборудования в торфяной отрасли предусмотрена стационарными заправочными станциями с раздаточными колонками (СЗС), которые располагаются на полевых базах производственных участков.

Анализ работы технологического оборудования показал, что те торфяные машины по подготовке новых площадей, ремонту действующих полей и добыче торфа, которые заправляются горюче-смазочными материалами на стационарных заправочных станциях, преодолевают значительные расстояния. На отдельных предприятиях некоторые участки расположены на расстоянии до 10 км от стационарных заправочных станций из-за разбросанности полевых баз [2]. Такие значительные перемещения машин для заправки горюче-смазочными материалами вызывают дополнительные потери рабочего времени и снижение за счет этого их

эксплуатационной производительности, а также увеличение расхода горюче-смазочных материалов.

Для экономии горюче-смазочных материалов (ГСМ) и повышения эксплуатационной производительности торфяных машин рекомендуется осуществлять заправку ГСМ на рабочих местах или на промежуточных складских площадках по расписанию с помощью передвижных заправочных станций (ПЗС) [3]. Промежуточные складские площадки должны обеспечивать размещение планируемого к обслуживанию комплекта машин и могут находиться на суходолах, выработанных или выбывших в ремонт полях, а также на эксплуатируемых площадках. Расстояние от полевой базы и между промежуточными площадками можно установить конкретно для каждого торфяного массива на основании технико-экономических вычислений. Для заправки дизельным топливом тихоходной торфяной техники (экскаваторов, погрузочных кранов, штабелирующих машин и др.) можно рекомендовать использование топливного бака трактора ДТ-75Б и сам трактор как транспортное средство. Передвижная заправочная станция (ПЗС) позволяет выполнять заправку торфяных машин горюче-смазочными материалами и водой в полевых условиях, операции первого и второго технологических обслуживаний торфяных машин, тракторов и технологического оборудования на рабочих площадках, консервационные работы на производственных участках [3].

Внедрение ПЗС в производство и организация доставки нефтепродуктов на производственные площадки позволяют повысить производительность машин на подготовке и ремонте площадей, а также на добыче торфа до 10 % (в среднем 7...8 %). В производственных условиях действующего предприятия проводились исследования закономерности распределения дальности пробега ПЗС при обеспечении горючим торфяной техники и оборудования на рабочих местах. Участки производственных площадей на предприятии были расположены на расстоянии до 5 км от стационарных заправочных станций (СЗС) полевых баз.

Для установления закономерности распределения дальности пробега ПЗС были проведены 60 замеров расстояний от СЗС до каждого полотна всех производственных участков предприятия. Проверялись закономерности распределения дальности пробега ПЗС по логнормальному закону распределения и закону гамма-распределения [4]. В результате установлено, что распределение расстояний от мест заправки ПЗС до полевых баз с СЗС на торфяном предприятии удовлетворительно подчиняется вышеуказанным распределениям. Сравнивая критерии согласия 0,78

и 0,37 соответственно для логнормального распределения (рис. 1, а) и гамма-распределения (рис. 1, б), можно констатировать, что закон гамма-распределения лучше описывает распределение дальности пробега ПЗС, то есть расстояние от мест заправки ПЗС на производственной площадке до полевых баз (СЗС).

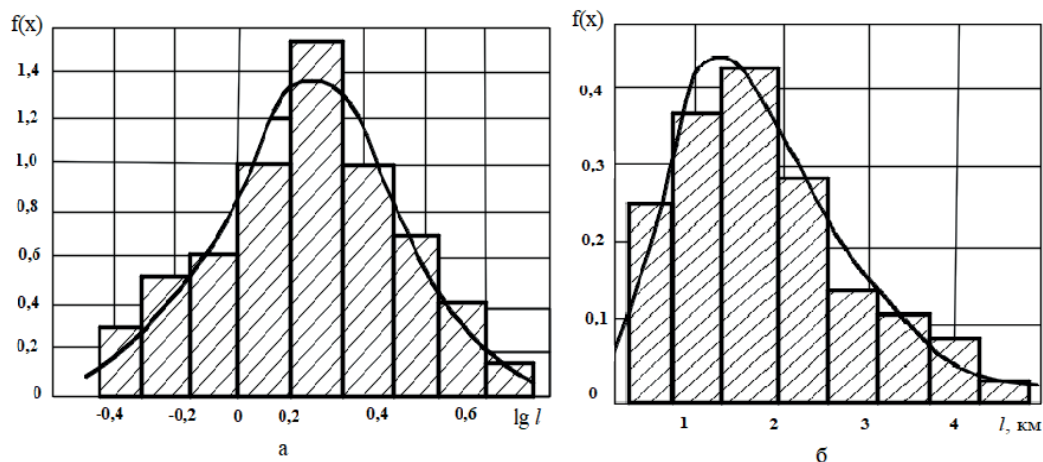


Рисунок 1 – Гисторгаммы: а) распределения дальности пробега ПЗС и кривая закона логнормального распределения; б) распределения дальности пробега ПЗС и кривая гамма-распределения

Таким образом, установлено, что дальность пробега ПЗС на данном предприятии составляет 5 км при среднем его значении 2 км. Распределения дальности пробега ПЗС удовлетворительно подчиняется закону гамма-распределения.

На этом же предприятии проводилось определение просадки залежи под гусеницами ПЗС на производственных полях добычи фрезерного торфа и влажность залежи в этих же пунктах. Всего было проведено 18 замеров. На основании полученных данных построены графики зависимости просадки залежи от влагосодержания. Для описания этой зависимости выбрана модель вида $y = a + bx + cx^2$. С использованием опытных данных по методу средних получены следующие значения коэффициентов: $a = 0,053$; $b = 18,33$; $c = 1,15$. Коэффициент корреляции составил 0,661. Кривая, построенная по этому уравнению (рис. 2), имеет минимум при влагосодержании 2,33 кг/кг (влажность 70 %). Эти данные в определенной степени согласуются с исследованиями [5], из которых следует, что на просадку залежи могут существенно оказывать влияние капиллярные силы,

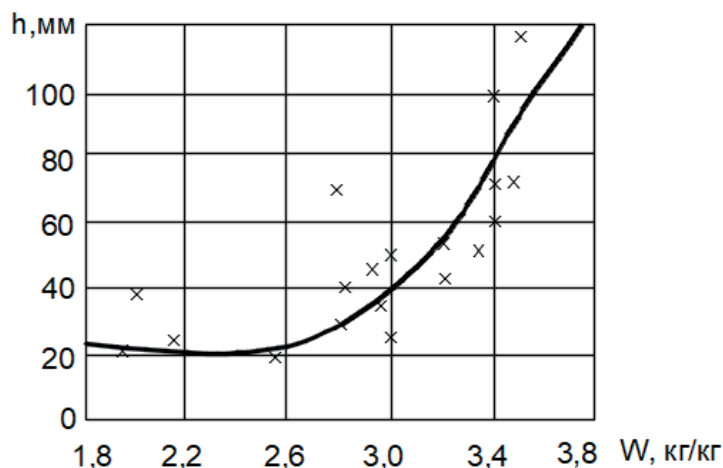


Рисунок 2 – Зависимость просадки от влагосодержания залежи

Максимальное значение капиллярных сил находится при влагосодержании 2,18...2,4 кг/кг (влажность 68,5...70,5 %). Установлено, что произведение текущих значений капиллярного давления P_i и прочности торфа R_i на максимально возможные значения давления и прочности торфа при влагосодержании равно нулю, есть величина постоянная A_k , характеризующая такое состояние структуры, при котором изменение прочности (просадки машины) из-за изменения влагосодержания вызвано преимущественно действием капиллярных сил. Причем, чем меньше влагосодержание, при котором выполняется указанное выше условие, тем прочнее структура. Ниже этого значения влагосодержания роль капиллярных сил в сохранении сплошности структуры уменьшается и прочность структуры определяется, в основном, прочностью волокон залежи или, если она разрушена - образованием молекулярных сил (ван-дер-вальсовские и Н-связи) различной интенсивности. При увеличении же влагосодержания выше критической действие капиллярных сил уменьшается вследствие кривизны менисков, также падает предельное напряжение сдвига, которые и вызывают увеличение просадки залежи под действием прохода машины.

Исследованиями установлено, что при влажности торфяной залежи ниже нормативной (75 %) для низинного типа для третьего и последующих лет эксплуатации просадка машины ПЗС незначительна, что обеспечивает вполне удовлетворительную проходимость данной машины.

Таким образом, проведенные исследования показали, что для повышения производительности торфяных машин, а также для экономии горюче-смазочных материалов, заправку горючим

необходимо осуществлять на рабочих местах оборудования с помощью передвижных заправочных станций. Также установлено, что при влажности торфяной залежи ниже нормативной (75 %) для низинного типа для третьего и последующих лет эксплуатации просадка машины ПЗС незначительна, что обеспечивает вполне удовлетворительную проходимость данной машины.

Список использованных источников

1. Столбикова, Г.Е. Процессы открытых горных работ. Фрезерный торф / Г.Е. Столбикова, О.С. Мисников, В.А. Иванов. – Тверь: Тверской государственный технический университет, 2017. – 160 с.
2. Ерышов, В.А. Перспективы создания заправочной и консервационной станции для торфяной промышленности / В.А. Ерышов, Ф.С. Пономарчук // Торфяная промышленность. – 1984. – №4. – С.16-18.
3. Ерышов, В.А. Передвижная заправочная станция / В.А. Ерышов, Ф.С. Пономапчук, А.М. Саватеев. Тоф. Пром-сть: Экспресс-информация / ЦБНТИ Минтоппрома РСФСР. – 1985. – № 7. – С. 8-9.
4. Копенкин, В.Д. Планирование и проведение НИР/ В.Д. Копенкин, Л.В. Копенкина. – Тверь. 2004. – 119 с.
5. Афанасьев, А.Е. Влияние капиллярного давления на структурообразование при сушке торфат /А.Е. Афанасьев. // Коллоидный журнал. – 1989. – № 1. – С.3-10.

ON INCREASING THE PRODUCTIVITY OF PEAT MACHINES AND EQUIPMENT

G.E. Stolbikova, A.A. Sachik, K.A. Osipov, E.Yu. Chertkova

*FSBEI HE «Tver state technical university»,
Tver, Russia*

The article presents research on increasing the productivity of peat mining machines, preparing new ones and repairing existing areas, as well as to save the consumption of fuel and lubricants, it is proposed to fill fuel and lubricants equipment at workplaces using mobile filling stations.

Keywords: milling peat, capacity, filling of fuel and lubricants, sedimentation of deposit.

ОЦЕНКА РИСКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИЗЕМНОГО СЛОЯ ВОЗДУХА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ

Е.Е. Сурина, С.А. Зайцев

*Московский университет имени С.Ю. Витте,
г. Москва, Россия*

В статье отражен опыт имитационного моделирования рассеивания загрязняющих примесей от городских энергетических объектов. Представлено решение проблемы определения вклада ТЭЦ в приземную загазованность города в целях выявления источников загрязнения атмосферы с наибольшей опасностью для здоровья населения в конкретных административных округах. Представлены результаты построения графических образов ориентировочных зон загрязняющего воздействия аппроксимированного до точечного источника тепло-энергетического объекта с точностью до района. Обозначены мероприятия, позволяющие снизить загазованность в приземном слое воздуха административного округа при существующих ограничениях по генерируемым мощностям, местоположению ТЭЦ и уровню технологии процессов.

Ключевые слова: имитационное моделирование, рассеивания примесей, диффузионная модели, методика ОНД-86, модель ISC3ST, экологическое развитие.

Для крупных образований одной из наиболее острых проблем является снижение вредного воздействия от энергокомплексов – энергетических объектов, функционирующих на городских территориях. Эта проблема усугубляется высокой степенью концентрации промышленности, коммунального хозяйства и населения, сосредоточения различного типа электростанций на ограниченной территории. Решить эту проблему можно на основании системного подхода, подразумевающего исследование общей картины загрязнения, анализа существующей атмосфероохранной политики, определения приоритетов и разработки комплекса мер по их реализации. .

Одним из важнейших вопросов является определение вклада отдельного энергетического объекта в общую приземную зага-

зованность города. , поскольку уровень загрязнения напрямую соотносится с затратами на защиту атмосферы.

Тематике исследования распространения газообразных загрязнителей в атмосфере посвящены труды многих российских и зарубежных ученых – Г.Е., Берлянда, А.Е. Алояна., Н.Л. Бызовой, И.В. Белова, Р. Marc, С. Bales, D.A. Stanley, G.A. Dawson, D.B. Turner и др. Математический аппарат прогнозирования рассеивания выбросов основывается на численном решении уравнений турбулентной диффузии, описывающих распространения примесей в атмосфере с учетом изменения их концентраций во времени, разработанной Г.Е., Берляндом [2].

При помощи разработанных моделей была поставлена задача выявить наиболее опасные с точки зрения здоровья населения для каждого административного округа г. Курска энергетические объекты и определить зону воздействия загрязняющих атмосферу выбросов этих объектов с точностью до района. [4].

В качестве исходных данных моделирования использовалась информация о ТЭЦ предоставленная ресурсами официального сайта Курской области <http://www.rkursk.ru/>, а также отчетными данными ОАО «КУРСКЭНЕРГО». В состав входной информации входили как плановые так и фактические максимальные и среднегодовые величины выбросов по основным газообразным загрязнителям. Для моделирования были заданы реальные производственно-технологические параметры труб ТЭЦ: а именно высота, диаметр, температура и объем выбрасываемого воздуха.

Объектом натурных исследований трубных выбросов и их распространения в атмосфере города была выбрана ТЭЦ № 1 ОАО «КУРСКЭНЕРГО». Выбор именно этого энергетического предприятия обусловлен тем, что именно на него приходится основное количество газообразных выбросов городского энергокомплекса [1]. ТЭЦ-1 является одной из самых мощных электростанций города Курска.

Основные параметры учитываемых выбросов на ТЭЦ приведены ниже (Таблица 1). Вещества, выбросы которых составляют величины на два и больше порядка меньше средних объемов, не учитывались.

Анализ данных о ТЭЦ позволил определить 3 исследуемых загрязнителя – двуокись азота, двуокись серы, взвешенные вещества – информация о выбросе которых есть для всех ТЭЦ. Они и были учтены в последующих расчетах.

Таблица 1 – Сводные данные о ТЭЦ, аппроксимированных точечными источниками

Объект	Азота диоксид, т/год	Серы диоксид, т/год	Взвешенные ве- щества, т/год	Высота, м	Диаметр, м	Температура, °С	Объем, м ³ /с
ТЭЦ -1	56.63	62.87	1.386	120	19	170	1400

Из возможных вариантов расчетов рассеяния выброса по метео условиям был выбран вариант расчета для метеоусловий на конкретный момент времени. В данном проекте был реализован второй вариант. Для учета таких метеоданных как облачность и влажности использовались коэффициенты устойчивости атмосферы. Необходимые для расчета уровня риска данные по токсичности выбранных загрязнителей учитывались как в режиме острого так и в режиме хронического воздействия. За основу величины параметров рассеяния загрязнителя в атмосфере был взят реальный среднегодовой выброс.

Для расчета рассеяния выбросов в атмосфере рассматривались возможность использования двух базовых официальных методик – российская модель ОНД-86 и американская модель ISC3ST [5].

Анализ имеющихся предпосылок моделирования позволил определить оптимальный вариант применения методик моделирования и расчета. Решение явилось дополнение официальной российской методики расчета ОНД-86 модулем, позволяющим учитывать параметры текущих метеорологических условий модели ISC3ST. Основой для использования такого варианта послужил математический аппарат ОНД-86 созданный М.Е. Берляндом, который включает в себя инструментарий построения моделей, входящих как в методику ОНД-86, так и в методику, аналогичную ISC3ST. Таким образом, рассчитывалась модель турбулентной диффузии, отличающаяся от методики ОНД-86 только учетом точного расстояния между источником загрязнения и точкой расчетной концентрации. Поведение выбросов представляется графической моделью, формирующей при равных концентрациях примесей образуют концентрические кольца вокруг источника. В области самого источника выбросов концентрации загрязняющего вещества показаны близкими к нулю. По

мере удаления от источника величины концентраций резко возрастают. Расстояние от источника, на котором достигается максимум, зависит от опасной скорости ветра (чем больше скорость ветра, тем меньше это расстояние), и по прохождении максимума концентрации уменьшаются по мере удаления от источника.

Интересующие нас функции распределения $c(x, t)$, описывающие динамику концентрации вредного вещества в точках зоны загрязнения с координатами $x=(x_1, x_2, x_3)$ и во времени, могут быть получены как явно выраженные аналитические решения такой полумпирической диффузионной модели турбулентности [2]:

$$\frac{\partial c}{\partial t} + \sum_{i=1}^3 \frac{\partial(u_i c)}{\partial x_i} - \sum_{i=1}^3 \frac{\partial}{\partial x_i} \left(K_i \frac{\partial c}{\partial x_i} \right) + R(c) = S(x, t)$$

где c – средняя концентрация вредного вещества в момент времени t в точке $x=(x_1, x_2, x_3)$;

u_i – средняя скорость движения несущей среды вдоль i -ой координатной оси в точке x ;

K_i – коэффициент турбулентной диффузии (турбулентного обмена) вдоль i -ой оси;

$R(c)$ – скорость убыли вещества–загрязнителя за счет химических и фазовых превращений;

$S(x, t)$ – функция источника загрязнений, определяющая скорость изменения их концентрации в среде за счет ее подпитки вредным веществом.

Для увеличения точности расчетов из имеющихся вариантов оценки устойчивости атмосферы был выбран метод Тернера, предполагающий использование оценки по инсоляции, определяемой широтой и временем, и по облачности. Выбор обусловлен прежде всего наличием массива необходимых метеорологических данных моделирования.

Важной задачей моделирования является аппроксимация ТЭЦ точечным источником. С учетом того, что диаметры и температуры основных труб одинаковы, в качестве способа объединения труб в одну было выбрано геометрическое объединение их выходных отверстий. Это приближение физически оправдано, по крайней мере, в том случае, когда факелы от отдельных труб сливаются и, начиная с определенной высоты, поднимаются как единое целое [3]. При таком объединении площадь модельной трубы равна сумме площадей составляющих труб, высота и температура равны высоте и температуре каждой из составляющих, и подгоняемым параметром будет объем выбрасываемого воздуха. Однако, как видно из эксплуатации ТЭЦ-1 в течении последних лет

используется как правило 1 котел, работающий на газе. Таким образом, в качестве аппроксимации ТЭЦ-1 выбрана одиночная труба с высотой 120 м и суммарный диаметр – 19 м. Модельная температура выброса из источника составляет 170 °С, объем выброса - 1400 м³/с.

Для оценки наибольшей потенциальной опасности для каждого административного округа от ТЭЦ-1 в рамках принятых приближений можно рассчитать 3 вида опасности:

- опасность для данной территории создаваемая ТЭЦ;
- опасность, создаваемая данной ТЭЦ для различных территорий;

- опасность, создаваемая разными ТЭЦ для всего города.

Опасность характеризуется одним из следующих способов:

- через максимальную концентрацию, создаваемую конкретной ТЭЦ на конкретной территории;
- через индивидуальный риск, рассчитанный для проживающих на данной территории по вышеуказанной концентрации;
- через популяционный риск, рассчитанный аналогично.



Рисунок 1 – Карта суммарных расчетных концентраций взвешенных веществ по районам Курска от ТЭЦ-1 при отсутствии ветра

Оценку воздействия ТЭЦ или территорий по опасности можно считать более или менее надежной, только если она одинакова или почти одинакова для всех указанных способов детерминации опасности. По результатам расчетов концентраций, ниже приведены вклады каждой ТЭЦ по каждому загрязнителю в

среднюю концентрацию по городу. Величина концентрации диоксида азота - 0.005304, диоксида серы - 0.002226 и концентрация взвешенных примесей - $9.33 \cdot 10^{-6}$.

На рисунке 1 представлена полученная карта суммарных расчетных концентраций взвешенных веществ по районам Курска от ТЭЦ-1 при отсутствии ветра.

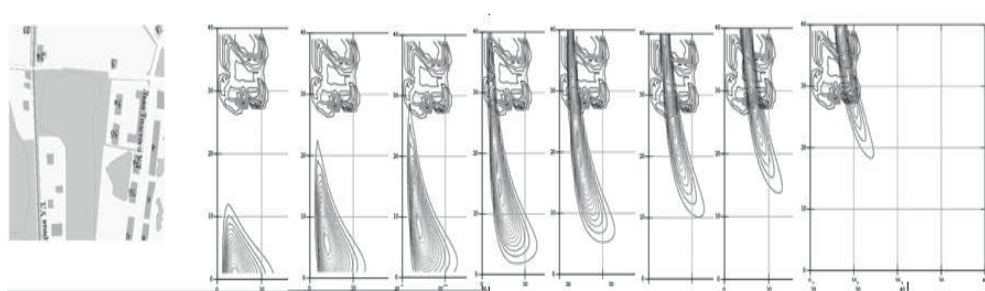


Рисунок 2 – Динамика распределения суммарных расчетных концентраций взвешенных веществ по административному округу

На рисунке 2 приведен результат моделирования суммарных расчетных концентраций взвешенных веществ по административному округу Курска от ТЭЦ-1 при ветре 3-5 м/с в динамике.

Результаты моделирования подтверждают опасность вредного экологического воздействия на атмосферный воздух в приземном слое, возникающую при деятельности городских энергетических предприятий. Снижение такого воздействия можно достичь реализацией комплексной программы мероприятий по охране атмосферы. Программа должна быть ориентирована на снижение загазованности приземного слоя атмосферы города при существующих ограничениях по генерируемым мощностям, местоположению ТЭЦ и уровню технологии.

Исходя из мирового опыта решения подобных задач, можно выделить следующие основные пути решения проблемы:

- реконструкция и модернизация действующих ТЭЦ старшего поколения;
- режимно-технологические мероприятия, направленные на снижение выбросов и приземных концентраций оксидов серы и азота.
- изменение топливного баланса и очистка продуктов сгорания от загрязнителей ТЭЦ.

Список использованных источников

1. Алоян, А.Е. Моделирование динамики и кинетики газовых примесей и аэрозолей в атмосфере: монография / А.Е. Алоян // Российская акад. наук, Ин-т вычислительной математики. – М.: Наука. – 2008. – 415 с.
2. Берлянд, М.Е. Современные проблемы атмосферной диффузии и загрязнения атмосферы / М.Е. Берлянд // Л.: Гидрометеоиздат. – 1975. – 448 с.
3. Бызова, Н.Л. Рассеяние примеси в пограничном слое атмосферы / Н.Л. Бызова // М.: Гидрометеоиздат. – 1974. – 191 с.
17. Бызова, Н.Л. Приземная концентрация и поток оседающей примеси / Н.Л. Бызова, А.В. Нестеров // Метеорология и гидрология. – 1983. – №1. – С. 30 – 36
4. Волков, Э.П., Прохоров, В.Б., Рогалев Н.Д., Серебрянников Н.И. Экологические аспекты развития теплоцентралей Курска // Теплоэнергетика. – 1990. – № 5. – С.5-11.
5. Heerden, J. The application of CFD for evaluation of dust suppression and auxiliary ventilating systems / J. Heerden, P. Sullivan // USA, CO, Littleton: Proceedings of the Sixth U.S. Mine Ventilation Symposium. – 1993. – pp. 479-484.

THE ASSESSMENT OF THE RISK OF SURFACE AIR POLLUTION BY ENERGY ENTERPRISES

E.E. Surina, S.A. Zaitsev

*Witte Moscow state university,
Moscow, Russia*

The article reflects the experience of simulation modeling of the dispersion of pollutants from urban energy facilities. The paper presents a solution to the problem of determining the contribution of thermal power plants to the surface gas pollution of the city in order to identify the sources of atmospheric pollution with the greatest danger to public health in specific administrative districts. The results of constructing graphical images of approximate zones of polluting influence approximated to a point source of a heat and energy object with an accuracy of up to the area are presented. Measures are outlined to reduce gas contamination in the surface air layer of the administrative district with existing restrictions on the generated capacity, the location of the CHPP and the level of process technology.

Keywords: simulation modeling, impurity dispersion, diffusion model, OND-86 method, ISC3ST model, ecological development.

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЛИЯНИЯ НЕФТЕДОБЫЧИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ ПРИРОДНУЮ СРЕДУ В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН

А.В. Усачева

*ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный
гуманитарно-педагогический университет»,
г. Челябинск, Россия*

Нефтяной комплекс Республики Башкортостан оказывает существенное влияние на геоэкологическое состояние региона. Оценка воздействия нефтедобывающей промышленности на ОПС исследуемой территории позволяет разрабатывать меры по минимизации негативных последствий нефтедобычи в данном регионе.

Ключевые слова: нефть, нефтедобывающая промышленность, нефтяное месторождение, нефтешламы, нефтепереработка.

Нефтяной комплекс в Республике Башкортостан является ведущей отраслью экономики. В условиях продолжительной эксплуатации существующих и освоения новых нефтяных месторождений наблюдается резкое обострение экологической ситуации по ряду территорий республики. Например, в западных, северо-западных, центральных и южных районах, где ведется интенсивная эксплуатация месторождений, за последние десятилетия произошло резкое ухудшение качества поверхностных и подземных вод, снижается биоразнообразие растительного и животного мира.

Хозяйственная деятельность, связанная с добычей и переработкой нефти, оказывает негативное влияние на геоэкологическое состояние исследуемой территории.

Территория Республики Башкортостан характеризуется большим набором различных видов полезных ископаемых. Здесь открыто более 3 тысяч месторождений и проявлений шестидесяти видов минерального сырья. В их числе горючие полезные ископаемые – нефть, природный газ. В настоящее время на балансе числится 1170 месторождений. Нефть является главной составляющей минерально-сырьевой базы Башкортостана. РБ занимает 9-е место в РФ по добыче нефти и 1-е место по её переработке [4].

Добыча нефти в республике, достигнув своего максимума – 47,8 млн.т. в 1967 году, стала постепенно снижаться (16,4 млн.т. в 1996 г., 2016 г. – 16,5 млн.т.) и составляет 13,8 млн.т. в 2020 г. [5]. Извлечено около 80 % начальных извлекаемых запасов нефти. В последние годы дебиты новых скважин постоянно снижаются, запасы новых залежей не покрывают даже трети текущей добычи нефти, обводненность продукции растет. Значительная часть оставшихся запасов нефти приурочена к мелким залежам, низкопродуктивным и карбонатным коллекторам. Наиболее крупные нефтяные месторождения – Туймазинское, Арланское, Шкаповское, Серафимовское – вошли в заключительную стадию разработки. Значительная часть фонда скважин на этих месторождениях выведена из эксплуатации [1].

Активное освоение нефтяных месторождений за весь период добычи в Башкортостане вызывает нарушение растительного, почвенного покровов, поверхностного стока и микрорельефа территории. Такие нарушения приводят к сдвигам в тепловом и влажном режимах грунтовой толщи и к существенному изменению ее общего состояния, что приводит к необратимым последствиям. Добыча нефти приводит также к изменению глубоко залегающих горизонтов геологической среды.

Большую опасность для окружающей среды представляют выбросы нефтяных углеводородов и разливы нефти (на каждый км в зоне месторождений и трасс нефтепроводов приходится до 0,02 т разлитой нефти в год).

Одной из важнейших проблем нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей отраслей промышленности является проблема охраны производственной и окружающей среды. В связи с этим важными являются анализ влияния на среду обитания предприятий нефтеперерабатывающего комплекса [8].

Загрязнение атмосферного воздуха происходит на всех этапах технологического процесса переработки нефти и ее компонентов.

1. Основные источники выбросов нефтеперерабатывающих предприятий в атмосферный воздух:

Среди загрязнений воздушной среды выбросами НПЗ основными являются углеводороды и сернистый газ. Степень загрязнения воздушной среды зависит от применяемой техники и технологии, а также от масштабов переработки нефти.

Нефти, добываемые на территории республики Башкортостан относят к высокосернистым (свыше 2,0 %).

При переработке высокосернистой нефти и получении из неё нефтепродуктов с малым содержанием серы усложняются

технологические схемы заводов и уменьшается выход светлых нефтепродуктов, требуется более глубокая их очистка и облагораживание [7].

2. Основные источники образования сточных вод:

В сбросе загрязняющих веществ в поверхностные воды на долю нефтеперерабатывающей и нефтехимической отрасли приходится 78 % ежегодно.

Главной особенностью предприятий нефтеперерабатывающей промышленности является то, что сточные воды являются совокупностью потоков, собираемых от предприятия в целом.

Расход воды для производственных целей и объем сточных вод возрастает с глубиной переработки нефти. Содержание же различных загрязняющих веществ в сточных водах определяется качеством перерабатываемой нефти, технологией ее переработки и качеством конечных продуктов производства. Наибольший расход воды отмечается на стадии подготовки нефти, в процессе ее обезвоживания и обессоливания [3].

Основным потребителем в использовании водных ресурсов при добыче и производстве является нефтедобывающая и нефтеперерабатывающая отрасль. Необходимо максимально эффективно использовать водные ресурсы, они используются практически на всех этапах добычи и переработки нефти [3].

3. Загрязнение почвы:

В настоящее время количество промышленных выбросов, поступающих в биосферу, превышает в десятки и сотни раз уровень некоторых веществ, естественно циркулирующих в ней. Загрязнение почвенного покрова происходит в результате адсорбции атмосферных выбросов, складирования и захоронения отходов производств.

Для климатических условий Башкирии, где продолжительность снежного периода составляет 5-6 месяцев, снег является хорошим индикатором загрязнения окружающей среды. В нем накапливаются такие выбросы НХЗ, как углеводороды, нефти оксиды азота, серы, фенол, аммиак, а также тяжелые металлы, вымываемые снегом из атмосферы в районе расположения тепловых электростанций [2].

4. Влияние загрязнения на биоту:

Нефтяная пленка сильно влияет и на динамику биологических процессов в поверхностном микро слое воды. Прежде всего, микробиологическая деструкция углеводородов нефти сопровождается потреблением больших количеств растворенного кислорода. Следовательно, загрязнение нефтепродуктами приводит к

значительным изменениям условий жизнедеятельности организмов, обитающих в верхних горизонтах воды [2].

5. Утилизация отходов нефтедобычи:

В Республике Башкортостан крайне актуальным остается вопрос утилизации нефтешламов (аномально устойчивые эмульсии, они накапливаются в открытых амбарах накопителях в течение десятков лет, очень отрицательно воздействуют на подземные воды, почву, атмосферный воздух), образующихся при добыче, промысловой подготовке и транспортировке нефти. Предприятия нефтедобычи и нефтепереработки проводят работы по охране окружающей среды, основные направления этой работы: производственный экологический мониторинг; охрана атмосферного воздуха; рациональное использование водных ресурсов; охрана земель; утилизация опасных отходов производства (шлама) [3].

Таким образом, при оценке воздействия нефтедобывающей промышленности на окружающую природную среду Республики Башкортостан было выявлено, что нефтяной комплекс исследуемой территории оказывает существенное влияние на геоэкологическое состояние региона, что требует разработки мер по минимизации негативных последствий нефтедобычи в данном регионе.

Список использованных источников

1. <http://journalpro.ru/articles/otsenka-vozdeystviya-neftyanoypromyshlennosti-na-ekologiyu-respubliki-bashkortostan/>-Журнал: «Евразийский Научный Журнал №12 2016» (декабрь). Рубрика: Геолого-минералогические науки
2. https://revolution.allbest.ru/ecology/00348103_0.html
3. <https://docplayer.ru/31286977-Тeplova-o-v-voprosy-ekologii-vozdeystvie-neftepererabatyvayushchih-predpriyatij-respubliki-bashkortostan-na-okruzhayushchuyu-sredu-klyuchevye-slova-abstract.html>
4. https://ru.wikipedia.org/wiki/Экономика_Башкортостана#:~:text=По%20объёму%20добычи%20нефти%20Башкортостан,является%20единственным%20отечественным%20производителем%20белой
5. <https://oilcapital.ru/news/upstream/21-10-2020/v-dva-raza-sokratilas-dobycha-nefti-i-gaza-v-bashkirii>
6. <https://www.webkursovik.ru/kartgotrab.asp?id=-132585>

7. https://vuzlit.ru/1046988/vliyanie_neftepererabatyvayuschego_zavoda_okruzhayuschuyu_sredu#:~:text=Среди%20загрязнений%20воздушной%20среды%20выбросами,также%20от%20масштабов%20переработки%20нефти

8. <https://halal-eko.ru/voprosy/problemu-dobychi-gaza.html#:~:text=Неравномерно%20протекающее%20оседание%20земной%20поверхности,и%20затопление%20пониженных%20участков%20территорий>

GEOECOLOGICAL ASPECTS OF INFLUENCE OF OIL EXTRACTION ON THE NATURAL ENVIRONMENT IN THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN

A.V. Usacheva

*FSBEI YE «South Ural state university of humanities and education,
Chelyabinsk, Russia*

The oil complex of the Republic of Bashkortostan has a significant influence on the geocological state of the region. The assessment of the impact of the oil industry on the natural environment of the study area allows us to develop measures to minimize the negative consequences of oil production in this region.

Keywords: oil, oil industry, oil field, oil sludge, oil refining.

УДК 528

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ

Д.Р. Фазлетдинов, А.Ш. Ганеев, Л.Ф. Вахитова

*ГАПОУ «Уфимский топливно-энергетический колледж»,
г. Уфа, Россия*

Изыскания – комплекс специальных работ, проводимых для проектирования, строительства и эксплуатации сооружения. Изыскания подразделяются на экономические и технические (инженерные). Экономические изыскания обычно предшествуют техническим. Экономические изыскания проводят с целью определения экономической целесообразности строительства соору-

жения в конкретном месте с учетом обеспеченности его строительными материалами, сырьем, транспортом, водой, энергией, рабочей силой и т. п.

Ключевые слова: инженерные сооружения, этапы инженерно-геодезических работ, виды технических изысканий, задачи технических изысканий, основные элементы трассы,

Инженерные сооружения принято подразделять на следующие основные группы:

- промышленные и гражданские сооружения (мосты, электростанции, телебашни, аэропорты);
- гидротехнические сооружения: гидроэлектростанции (ГЭС), порты, каналы и др.;
- линейные сооружения: железные и автомобильные дороги, трубопроводы, линии электропередач и др. [6]

Строительство любых инженерных сооружений ведётся в четыре этапа:

1) изыскания; 2) проектирование; 3) строительство и 4) эксплуатация. Этапам строительства сооружений соответствуют следующие виды (этапы) геодезических работ: инженерно-геодезические изыскания для строительства; инженерно-геодезическое проектирование; разбивочные работы (вынос проекта в натуру), исполнительные съёмки; геодезические работы по изучению деформаций сооружений и их оснований – мониторинг объектов [2].

Технические изыскания ведут для того, чтобы дать исчерпывающие сведения о природных условиях участка с целью наилучшего учета и использования их при проектировании и строительстве. Таким образом, в ходе инженерных изысканий решаются следующие задачи:

- изучение природных условий района строительства;
- прогноз взаимодействия объекта с окружающей средой;
- инженерная защита территории строительства [1].

При изысканиях для линейных сооружений проводят их трассирование. Трасса – линия, определяющая ось проектируемого линейного сооружения, обозначенная на местности, топоплане, нанесенная на карте, или обозначенная системой точек в цифровой модели местности.

Ось трассы проектируемого сооружения – ось проектируемого линейного сооружения, обозначенная на местности, или нанесенная на графический документ.

Трассирование линейных сооружений – комплекс проектно-изыскательских работ, выполняемых для выбора оптимального положения линейного сооружения на местности.

Геодезическое трассирование – комплекс геодезических работ по проложению трассы.

План – проекция трассы на горизонтальную плоскость.

Продольный профиль трассы – профиль местности по оси трассы проектируемого сооружения. План и продольный профиль относят к основным элементам трассы [3].

Исходными данными для полевого трассирования является плановое и высотное положение начальной точки трассы, а также начальное направление трассы (дирекционный угол, истинный или магнитный азимуты) [7].

Полевое трассирование включает в себя следующие работы:

- вынос трассы в натуру (вынос начальной точки и начального направления);
- разбивка пикетажа;
- нивелирование трассы.

Основными видами инженерных изысканий являются:

- инженерно-геодезические изыскания;
- инженерно-геологические изыскания;
- инженерно-гидрометеорологические изыскания;
- инженерно-экологические изыскания;
- инженерно-геотехнические изыскания [4].



Рисунок 1 – Виды технических изысканий

Требования к выполнению инженерных изысканий

Инженерные изыскания выполняются в целях получения:

- 1) материалов о природных условиях территории, на которой будут осуществляться строительство, реконструкция объектов капитального строительства, и факторах техногенного воздействия на окружающую среду, о прогнозе их изменения, необ-

ходимых для разработки решений относительно такой территории;

2) материалов, необходимых для обоснования компоновки зданий, строений, сооружений, принятия конструктивных и объемно-планировочных решений в отношении этих зданий, строений, сооружений, проектирования инженерной защиты таких объектов, разработки мероприятий по охране окружающей среды, проекта организации строительства, реконструкции объектов капитального строительства;

3) материалов, необходимых для проведения расчетов оснований, фундаментов и конструкций зданий, строений, сооружений, их инженерной защиты, разработки решений о проведении профилактических и других необходимых мероприятий, выполнения земляных работ, а также для подготовки решений по вопросам, возникшим при подготовке проектной документации, ее согласовании или утверждении;

4) информации для подготовки документов территориального планирования, градостроительного зонирования, документации по планировке территорий (в т.ч. проектов межевания, градостроительных планов земельных участков), проектной документации для строительства, реконструкции объектов капитального строительства [5].

Список использованных источников

1. Зайцев, А.К., Марфенко С.В., Михелев Д.Ш. Геодезические методы исследования деформаций сооружений, 1991.

2. Ганьшин, В.Н., Коськов Б.И., Репалов И.М. Геодезические работы при реконструкции промышленных предприятий. – Москва: Недра, 1990.

3. Абрамов, С.П., Залеский Т.А. и др. Инженерные изыскания в строительстве. – Москва: Стройиздат, 1982. – 359 с.

4. Днестровский, Н.З. Краткий справочник по газораспределению и газоснабжению: моногр. / Н.З. Днестровский, 1990, 217 с.

5. Справочник по газораспределению и газоснабжению. Автор: Стаскевич Н.Л., Северинец Г.Н., Вигдорчик Д.Я. / 1990 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.c-ok.ru/library/document/13128>. (Дата обращения 16.06.202).

6. Фархутдинов, А.М. Жилищное строительство в Республике Башкортостан: социальные аспекты проблемы // Экономика и управление: научно-практический журнал. – 2011. – № 5. – С. 98-100.

7. Фархутдинов, А.М. Оценка эффективности строительства доходных домов // Экономика строительства. Научный, производственно-экономический журнал. – 2012. – №3. – С. 39-42.

8. Фархутдинов, А.М. Роль жилищного строительства в развитии нефтегазового комплекса Республики Башкортостан // Экономика и управление: научно-практический журнал. – 2012. – №4. – С. 114-117.

ENGINEERING AND GEODETIC SURVEYS

D.R. Fazletdinov, A.Sh. Ganeev, L.F. Vakhitova

*SAPEI «Ufa fuel and energy college»,
Ufa, Russia*

Surveys are a complex of special works carried out for the design, construction and operation of a structure. Surveys are divided into economic and technical (engineering). Economic surveys usually precede technical ones. Economic surveys are carried out in order to determine the economic feasibility of building a structure in a particular place, taking into account the availability of construction materials, raw materials, transport, water, energy, labor, etc.

Keywords: engineering structures, stages of engineering and geodetic works, types of technical surveys, tasks of technical surveys, main elements of the route.

УДК 552.1.

МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ МЕТОДА НАПРАВЛЕННОЙ РАЗГРУЗКИ ПЛАСТА В НИЗКОПРОНИЦАЕМЫХ ПЛАСТАХ-КОЛЛЕКТОРАХ

В.В. Химуля

*Институт проблем механики им. А.Ю. Ишлинского РАН,
г. Москва, Россия*

Работа посвящена физическому моделированию реально возникающих в окрестности скважины напряжений при использовании метода направленной разгрузки пласта для низкопроницаемых пород-коллекторов. В статье исследуется возможность применения метода направленной разгрузки на скважинах, пробуренных на ачимовские отложения. Полученные результаты

свидетельствуют о том, что метод направленной разгрузки пласта может быть успешно применен для трудноизвлекаемых ачимовских отложений.

Ключевые слова: горные породы, истинно трехосное нагружение, напряженно-деформированное состояние, фильтрация, проницаемость.

Доля легко извлекаемых запасов углеводородов стремительно сокращается. Это приводит к тому, что все больше в разработку вводятся объекты с низкими фильтрационными характеристиками пород. Разработка таких объектов представляет существенную сложность как в техническом плане, так и в экологическом. В последние годы выбор оптимальных способов разработки низкопроницаемых залежей становится важнейшей задачей для большинства нефте- и газодобывающих компаний в России и в мире [1]. Эти задачи ставятся как при освоении трудноизвлекаемых запасов на новых месторождениях, так и в краевых зонах давно эксплуатируемых объектов [2].

Извлечение значительных запасов трудноизвлекаемого углеводородного сырья зачастую осложнено не только низкой проницаемостью коллекторов, но и большой глубиной залегания [3]. При таких условиях применение традиционных методов разработки, в том числе гидроразрыва пласта, становится неэффективным в силу технологических и геофизических причин [4]. Это приводит к необходимости создания и внедрения новых низкозатратных и эффективных методов повышения продуктивности скважин, а также способов снижения рисков негативного воздействия на призабойную зону пласта.

Одной из таких технологий является созданный в ИПМех РАН метод направленной разгрузки пласта (метод НРП). Идея его состоит в искусственном создании в породе в ПЗП разветвленной системы трещин, которая играет роль новой системы фильтрационных каналов. Причем проницаемость этой новой системы фильтрационных каналов может превосходить естественную проницаемость в десятки и сотни раз.

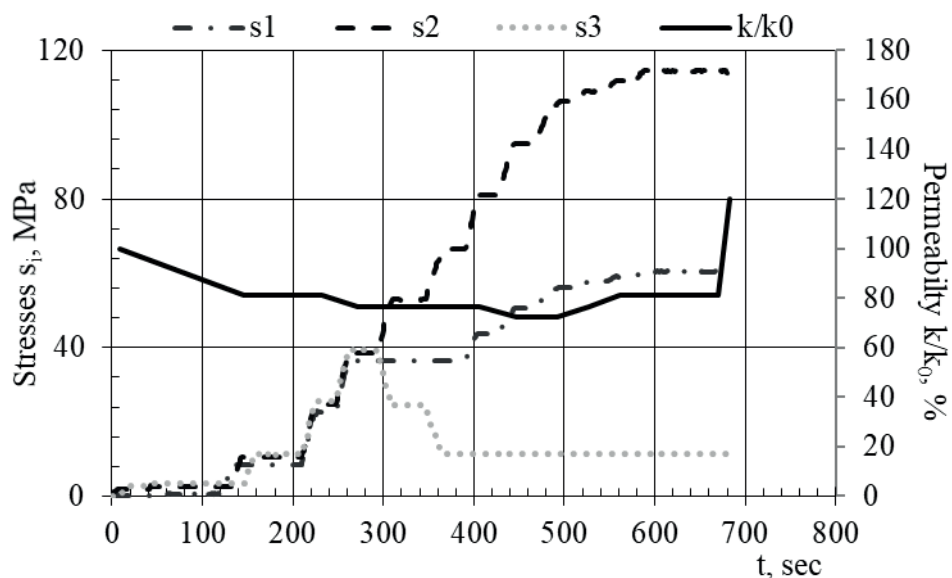
Растрескивание, разрыхление породы в ПЗП можно вызвать, используя упругую энергию, запасенную в массиве горных пород (горное давление) и энергию пластовой жидкости. Для этого вокруг скважины надо сформировать определенный вид напряженного состояния путем создания депрессии определенного уровня и поддержания ее в течение определенного времени. Инициирование процесса трещинообразования может потребовать также проведения ряда предварительных технологических операций.

Один из ключевых моментов разработанного метода – определение напряжений, которые надо создать в породе для ее растрескивания. Для разных пород и разных геологических условий их залегания необходимые технологические операции, а также величина и продолжительность создаваемых в скважинах депрессий, различны. Их выбор осуществляется на основании испытаний серии образцов породы на прессе трехосного нагружения ИСТНН и проведения соответствующих расчетов.

В данной работе представлены результаты исследований пород ачимовских отложений в рамках реализации метода направленной разгрузки пласта на скважинах Уренгойского ГКМ. Проведено физическое моделирование реальных напряженных состояний, возникающих на стенках скважины, при применении метода НРП.

Испытания проводились на установке ИСТНН – уникальной испытательной системе трехосного неравнокомпонентного нагружения, созданной в Институте проблем механики РАН, и предназначенной для изучения деформационных, прочностных и фильтрационных характеристик пород нефтегазовых, рудных и угольных месторождений. Отличительной особенностью установки ИСТНН является возможность нагружать образцы породы, представляющие собой кубики с гранью 40 или 50 мм, независимо по трем осям [5]. Это дает возможность воссоздавать в ходе опытов любые напряженные состояния, возникающие в призабойной зоне пласта при бурении скважины, ее освоении и эксплуатации, и изучать их влияние на фильтрационные свойства породы.

На рисунке в качестве примера представлен результат моделирования на ИСТНН процессов деформирования и фильтрации на образце пород ачимовских отложений при реализации метода НРП для условий необсаженной скважины. К граням кубического образца прикладывались напряжения, соответствующие трем главным компонентам эффективных напряжений, возникающих на стенках скважины. Нагружение состояло из трех этапов: на первом моделировалось условие всестороннего равномерного сжатия в пласте, затем происходил переход к состоянию пробуренной скважины, когда давление на забое равно пластовому. После чего моделировалось создание депрессии в скважине. Штриховыми и пунктирными линиями показаны прикладываемые к граням образца напряжения, т.е. фактическая программа нагружения образца. Сплошной линией отложена зависимость проницаемости от времени в ходе эксперимента в процентах от начальной величины.



На этапе моделирования депрессии в скважине, при $S_2 = 115$ МПа, произошло скачкообразное увеличение проницаемости. Такое резкое изменение сопровождалось растрескиванием, дезинтеграцией породы, образованием в ней макротрещин, выполняющих роль новых фильтрационных каналов. Точную конечную проницаемость не всегда удается зарегистрировать вследствие нарушения целостности герметичной оболочки образца, однако даже последняя измеренная проницаемость оказалась выше начального значения. Факт образования макротрещин в образце однозначно свидетельствует о многократном росте проницаемости.

Результаты исследований показали, что метод направленной разгрузки пласта может быть реализован для низкопроницаемых пород ачимовских отложений в условиях открытого ствола скважины. Обобщая результаты экспериментов, можно сделать вывод, что физическое моделирование процессов деформирования, разрушения и фильтрации в пласте в рамках геомеханического подхода может служить основой для разработки новых эффективных и экологически чистых технологий повышения продуктивности скважин и увеличения нефтеотдачи низкопроницаемых пластов.

Список использованных источников

1. Дежина, И.Г., Спасенных М.Ю., Фролов А.С. и др. Актуальные технологические направления в разработке и добыче нефти и газа: публичный аналитический доклад – Москва, БиТуби, 2017.
2. Василькова, Н.А., Горева А.А., Данильченко В.А. и др. Государственный доклад «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2016 и 2017

годах». Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации, 2018.

3. Ященко, И.Г. // Вестник Института геологии Коми НЦ УрО РАН. – 2014. – № 11. – С. 239.

4. Чубаков Е.С., Кирсанов М.С // Труды ИПНГ РАН. Серия «Конференции». Материалы Всероссийской научной конференции 07 – 09 ноября 2018 г., – Москва: ИП Лысенко А.Д. «PRESS-BOOK.RU» – 2018. – С. 122.

5. Karev, V., Kovalenko Yu. Triaxial loading system as a tool for solving problems of oil and gas production. The 12th International Congress on Rock Mechanics. 2011.

MODELING THE IMPLEMENTATION OF THE DIRECTIONAL UNLOADING METHOD IN LOW-PRODUCING RESERVOIRS

V.V. Khimulia

*A.Uu. Ishlinsky institute for problems in mechanics RAS,
Moscow, Russia*

The paper is devoted to physical modeling of real stresses occurring in the vicinity of the well when using the directional unloading method for low-permeability reservoir rocks. The paper examines the possibility of applying the directional unloading method in wells drilled for Achimov deposits. The results obtained indicate that the directional unloading method can be successfully applied to hard-to-recover Achimov deposits.

Keywords: rocks, true triaxial loading, stress-strain state, filtration, permeability.

УДК 622

ИЗУЧЕНИЕ СОРТИМЕНТА ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ ГАЗОПРОВОДОВ

А.Г. Шайхлисламов, И.И. Шарафутдинов

*ГАПОУ «Уфимский топливно-энергетический колледж»,
г. Уфа, Россия*

Самый удобный для использования вид топлива – природный газ. Его легко подавать к плите или отопительному котлу,

удобно регулировать горение конфорки, температуру горячей воды или температуру в доме. Но для транспортировки газа от магистральной требуется трубопровод.

Традиционно для распределительных газопроводов использовались стальные трубы, но современные пластмассовые по прочности не намного уступают стальным, а по устойчивости к коррозии и долговечности намного превосходят их.

Ключевые слова: полиэтилен, газопровод, трасса, прокладка, нагреватель, футляр, отвод, соединение, синтетические тканевые шланги.

Для проектирования и строительства новых газопроводов из полиэтиленовых труб, а также реконструкции стальных газопроводов применяются полиэтиленовые (в том числе профилированные) трубы или синтетические тканевые шланги и специальный двухкомпонентный клей, отвечающие требованиям СНиП 42-01, а также государственных стандартов и техничекиусловий, утвержденных в установленном порядке.

Толщина стенки полиэтиленовой (в том числе профилированной) трубы характеризуется стандартным размерным отношением номинального наружного диаметра к номинальной толщине стенки (SDR), которое следует определять в зависимости от давления в газопроводе, марки полиэтилена и коэффициента запаса прочности по формуле [6]

$$SDR = \frac{2MRS}{MOP * C} + 1$$

где MRS – показатель минимальной длительной прочности полиэтилена, использованного для изготовления труб и соединительных деталей, МПа (для ПЭ 80 и ПЭ 100 этот показатель равен 8,0 и 10,0 МПа соответственно);

MOP – рабочее давление газа, МПа, соответствующее максимальному значению давления для данной категории газопровода, МПа;

C – коэффициент запаса прочности, выбираемый в зависимости от условий работы газопровода по СНиП 42-01.

Трубы и соединительные детали (в том числе полиэтиленовые краны) выбираются в соответствии с нормативной документацией, утвержденной в установленном порядке. При проектировании и строительстве газопроводов, как правило, должны использоваться трубы и соединительные детали, имеющие одинаковое значение показателей SDR и MRS.

Внутренний диаметр трубы определяется гидравлическим расчетом в соответствии с СП 42-101.

Для строительства и реконструкции газопроводов применяются полиэтиленовые трубы, изготовленные в соответствии с

нормативными документами. Полиэтиленовые профилированные трубы (разрешенные к применению при реконструкции в установленном порядке) изготавливаются из ПЭ 80 или ПЭ 100 с 26, 17/17,6, 11, формуются специальным термомеханическим методом и восстанавливают свою первоначальную круглую форму под действием давления и температуры пара.

Для соединения полиэтиленовых профилированных труб со стандартными полиэтиленовыми трубами или элементами используются соединительные детали с закладными электронагревателями с не более 17,6.

Седелные ответвления используются для присоединения ответвлений газопроводов к полиэтиленовой трубе.

Соединения полиэтиленовых труб со стальными осуществляются, как правило, с помощью неразъемных соединений «полиэтилен-сталь», которые изготавливают в заводских условиях по технической документации, утвержденной в установленном порядке, имеющих паспорт или сертификат, свидетельствующий об их качестве.

Армированные стеклопластиком вводы применяются при переходе подземного газопровода в надземное состояние, при этом установка футляра не требуется. Армированные вводы изготавливаются по ТУ 2248-054-00203536.

Диаметр синтетического тканевого шланга должен соответствовать внутреннему диаметру изношенного стального газопровода. Синтетический тканевый шланг имеет паспорт качества с указанием серийного номера, номинального и внутреннего диаметров.

Компоненты специального клея для приклеивания синтетического тканевого шланга к поверхности изношенного стального газопровода поставляются в отдельных емкостях, имеющих маркировку «для газа».

При выборе трассы полиэтиленового газопровода необходимо учитывать расположение и насыщенность в районе прокладки: тепловых сетей, водоводов и других подземных коммуникаций, проведение ремонтных работ на которых может привести к повреждению полиэтиленовых труб.

Минимальные расстояния от зданий, сооружений и инженерных коммуникаций до полиэтиленовых газопроводов принимаются в соответствии с требованиями СНиП 42-01.

Глубина прокладки полиэтиленового газопровода принимается в соответствии с требованиями СНиП 42-01 и положениями СП 42-101.

Полиэтиленовые трубы при толщине стенки труб не менее 5 мм соединяют между собой сваркой встык или деталями с за-

кладными нагревателями, при толщине стенки менее 5 мм - только деталями с закладными нагревателями.

Обозначение трассы газопровода предусматривают: путем установки опознавательных знаков (в соответствии с положениями СП 42-101) и укладки сигнальной ленты по всей длине трассы, а для межпоселковых газопроводов возможна (при отсутствии постоянных мест привязки) прокладка вдоль присыпанного (на расстоянии 0,2-0,3 м) газопровода изолированного алюминиевого или медного провода сечением 2,5-4 мм с выходом концов его на поверхность под ковер или футляр вблизи от опознавательного знака.

В случаях прокладки газопроводов без защитных футляров глубину заложения газопроводов в местах пересечений газопроводами улиц, проездов и т.д. рекомендуется принимать не менее 1,0 м, а длину углубленного участка траншеи - не менее 5 м в обе стороны от края указанных дорог. В случаях прокладки газопроводов без защитных футляров под дорогами V категории глубину заложения газопроводов определяют расчетом (но не менее 1 м).

Список использованных источников

1. Алиев, Р.А., Белоусов В.Д., Немудров А.Г.,» Трубопроводный транспорт нефти и газа». Москва, «Недра» 1988 г. URL: https://www.studmed.ru/aliev-ra-belousov-vd-nemudrov-ag-truboprovodnyy-transport-nefti-i-gaza_4713ef5d271.html

2. Белоусов, В, Д., Алиев Р.А., Прохоров А.Д., «Технологический расчет газопроводов». Москва, МИНГ, 1983 г. https://www.gubkin.ru/faculty/pipeline_network_design/chairs_and_departments/gas_and_oil_supply/files/literature.pdf

3. Фархутдинов, А.М. Оценка эффективности инвестиций с учетом фактора времени строительства жилья // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». 2013. – №1. – С. 428 – 434. URL: http://www.ogbus.ru/authors/FarkhutdinovAM/FarkhutdinovAM_1.pdf. (дата обращения 29.05.2021).

4. Фархутдинов, А.М. Методические подходы к определению объема потерь при нарушении нормативного срока строительства объекта // Международный научно-исследовательский журнал. – 2015. – № 11. – С. 121-124.

5. Фархутдинов, А.М. Механизм совершенствования управления инвестициями с учетом фактора времени // Евразийский юридический журнал. – 2016. – №6. С. 230 – 232.

6. Минимальная толщина стенки газопровода по нормам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://buildingclub.ru/minimalnaya-tolshchina-stenki-stalnogo-gazoprovoda-po-noram> (дата обращения 31.05.2021).

STUDY OF THE RANGE OF POLYETHYLENE GAS PIPELINES

A.G. Shaihlislamov, I.I. Sharafutdinov

*SAPEI «Ufa fuel and energy college»,
Ufa, Russia*

The most convenient type of fuel to use is natural gas. It gorenje is easy to feed to the stove or heating boiler, it is convenient to adjust the burning of the burner, the temperature of hot water or the temperature in the house.

Traditionally, steel pipes were used for gas distribution pipelines, but modern plastic pipes are not much inferior in strength to steel ones, and they are much superior in corrosion resistance and durability.

Keywords: polyethylene, gas pipeline, route, gasket, heater, case, tap, connection, synthetic fabric hoses.

УДК 691

ОБОЗНАЧЕНИЕ СТАЛЬНЫХ ТРУБ В ТЕХНИЧЕСКОЙ И ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

И.Ф. Шайхутдинов, А.Ю. Пазлиев

*ГАПОУ «Уфимский топливно-энергетический колледж»,
г. Уфа, Россия*

Успешный ход выполнения монтажных работ в большой мере зависит от своевременной подготовки технической и проектно сметной документации, от принятых проектных решений и от оформления технической документации.

Ключевые слова: Техническая документация, чертежи, промежуточная документация, план.

Техническая документация – это комплекс документов, необходимых для монтажа и сдачи в эксплуатацию оборудования и трубопроводов.

По назначению она подразделяется на первичную, промежуточную и исполнительную.

Первичная документация является основной, ее получает монтажная организация по акту от заказчика. К ней относятся рабочий проект с пояснительной запиской, сметно-финансовыми расчетами монтажных работ, чертежи с указанием размещения оборудования, монтажные чертежи поэтажных планов, схема прокладки трубопроводов, с указанием их основных параметров.

В чертежах приводят спецификации на оборудование, трубопроводы и арматуру.

Изменение и дополнение в проектно-сметную документацию, может вносить только проектная организация, с согласованием поправок, заказчиком и монтажной организацией.

Промежуточная документация – это документация, организующее выполнение работ, отражающие качества и соответствия работ к проекту. К промежуточной документации относятся: проект организации строительства (ПОС) и проект производства работ (ППР) [3].

В процессе выполнения монтажных работ, ППР является основной документацией для выполнения монтажных работ. ППР выполняется также в проектной организацией, с участием проектировщиков монтажных предприятий.

Стальные бесшовные холоднодеформируемые трубы по ГОСТ 8734.

Наружный диаметр* ¹	Толщина стенки* ²	Наружный диаметр* ¹	Толщина стенки* ²	Наружный диаметр* ¹	Толщина стенки* ²
5	0,3-1,5	25-28	0,4-7,0	140	1,6-22
6	0,3-2,0	30-36	0,4-8,0	150	1,8-22
7-9	0,3-2,5	38; 40	0,4-9,0	160	2,0-22
10-12	0,3-3,5	42	1,0-9,0	170	2,0-24
13-15	0,3-4,0	45; 48	1,0-10	180	2,0-24
16-19	0,3-5,0	50-76	1,0-12	190	2,8-24
20	0,3-6,0	80-95	1,2-12	200-220	3,0-24
21-23	0,4-6,0	100-108	1,5-18	240; 250	4,5-24
24	0,6-6,5	110-130	1,5-22		

*¹ В указанных пределах брать из ряда: 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13; 14; 15; 16; 17; 18; 19; 21; 22; 23; 25; 27; 28; 30; 32; 34; 35; 36; 38; 40; 50; 51; 53; 54; 56; 57; 60; 63; 65; 68; 70; 73; 75; 76; 80; 83; 85; 89; 90; 95; 100; 102; 108; 110; 120; 130; 200; 210; 220 мм.

*² В указанных пределах брать, из ряда: 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,8; 1,0; 1,2; 1,4; 1,5; 1,6; 1,8; 2,0; 2,2; 2,5; 2,8; 3,0; 3,2; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0; 5,5; 6,0; 6,5; 7,0; 7,5; 8,0; 8,5; 9,0; 9,5; 10; 11; 12; 14; 16; 18; 20; 22; 24 мм.

В обозначении трубы указывается наружный диаметр, толщина стенки, длина, марка стали, группа по химическому составу. Трубы бесшовные по ГОСТ 8734 обозначают следующим образом [1]:

$$\text{Труба} \frac{70 * 2,8 * 6000 \text{ ГОСТ } 8734 - 75}{\text{В } 20 \text{ ГОСТ } 8733 - 74}$$

Расшифруем обозначение:

- Наружный диаметр трубы – 70 мм
- Толщина стенки 2,8 мм
- Длина – 6000 мм
- Материал – Сталь 20
- Группа по механическому свойству и химическому составу – В

Диаметры на трубы бесшовные по ГОСТ 8734 представлены в следующей таблице [1].

Стальные бесшовные горячедеформированные трубы по ГОСТ 8732-78

По длине бесшовные горячедеформированные трубы изготавливают немерной длины, мерной длины или кратной мерной длины.

Рассмотрим пример обозначения трубы данного типа: наружный диаметр 60 мм, толщина стенки 3,5 мм, длина 6000 мм, марка стали Ст4сп по химическому составу [1].

$$\text{Труба} \frac{60 \times 3,5 \times 6000 \text{ ГОСТ } 8732 - 78}{\text{Б Ст4сп ГОСТ } 8731 - 74}$$

Расшифровка обозначения:

- Наружный диаметр трубы – 60 мм
- Толщина стенки 3,5 мм
- Длина – 6000 мм
- Материал – Сталь 4 спокойная сталь
- Группа по механическому свойству и химическому составу – Б

Диаметры стальных бесшовных горячедеформированных труб по ГОСТ 8732-78 представлены в таблице.

Наружный диаметр* ¹	Толщина стенки* ²	Наружный диаметр* ¹	Толщина стенки* ²
25-38	2,5-4; (4,5-8)	140; 146	4,4-36
42	2,5-6; (7-10)	152; 159	4,5-8; (9-14); 16-36
45	2,5-7; (8-10)	168-194	5-8; (9-14); 16-45
50	2,5-8; (9; 10)	203; 219	6-8; (9-14); 16-50
54-76	3-8; (9-11)	245; 273	7; 8; (9-14); 16-50
83	3,5-18	299-351	8; (9-14); 16-75
89-102	3,5-22	377-426	(9-14); 16-75
108-121	4-28	450	9-75
127	4-30	480-530	9-14; 25-75
133	4-32	560-820	9-14

*¹ Диаметры, указанные в пределах, брать из ряда: 25; 28; 32; 38; 54; 57; 60; 63,5; 68; 70; 73; 76; 89; 95; 102; 108; 114; 121; 180; 299; 325; 351; 377; 402; 426; 480; 500; 530; 560; 600; 630; 720; 820 мм.

*² Толщины стенок, указанные в пределах, брать из ряда: 2,5; 2,8; 3; 3,5; 4; 4,5; 5; 5,5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 14; 16; 17; 18; 20; 22; 25; 28; 30; 32; 36; 40; 45; 50; 56; 60; 63; 70; 75 мм. Толщины стенок, указанные в скобках, должны изготавливаться на новом оборудовании.

Список использованных источников

1. Обозначение стальных бесшовных горячедеформированных и холоднодеформированных труб. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.hydro-pneumo.ru/topic.php?ID=197> Водоснабжение / Трубы и арматура / (дата обращения 29.05.2021)
2. Фархутдинов, А.М. Механизм совершенствования управления инвестициями с учетом фактора времени // Евразийский юридический журнал. – 2016. – №6. – С. 230 – 232
3. Фархутдинов А.М. Роль жилищного строительства в развитии нефтегазового комплекса Республики Башкортостан // Экономика и управление: научно-практический журнал. – 2012. – №4. – С. 114 – 117.
4. Солопова, Н.А. Методические основы оценки фактора времени при затягивании сроков жилищного строительства / Н.А. Солопова, А.М. Фархутдинов // Транспортное дело России. – 2019. – № 5. – С. 37-38

DESIGNATION OF STEEL PIPES IN TECHNICAL AND DESIGN DOCUMENTATION

I.F. Shaikhutdinov, A.J. Pazliev

*SAPEI Ufa fuel and energy college,
Ufa, Russia*

The successful progress of the installation work depends to a large extent on the timely preparation of technical and design esti-

mates, on the design decisions made and on the execution of technical documentation.

Keywords: Technical documentation, drawings, Interim documentation, plan.

УДК 622.8

ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ОПАСНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ НА ДНС ЕЖОВСКАЯ

С.П. Шкаруппа

*ФГБОУ ВО «Самарский государственный
технический университет»,
г. Самара, Россия*

В работе представлены результаты анализа и оценки риска возникновения аварийных ситуаций на дожимнонасосной станции, составлены сценарии развития аварий, произведена оценка степени загрязнения компонентов окружающей природной среды при авариях.

В результате расчетов были определены поражающие факторы и ущерб окружающей среде для различных аварийных ситуаций, выполнена оценка вероятности возникновения аварий при нагреве нефти. По методикам оценки риска определены значения энергетического потенциала, массы опасных веществ, которые могут быть вовлечены в аварию, максимальные зоны возможного поражения при возникновении аварий, сопровождающихся взрывами.

Ключевые слова: дожимнонасосная станция, техногенный риск, авария, теплообменное оборудование, сценарии, анализ, оценка, прогнозирование.

Процесс добычи и подготовки нефти и нефтепродуктов – взрыво- и пожароопасный процесс. Дожимные насосные станции предназначены для сепарации нефти от газа, очистки газа от капельной жидкости, дальнейшего отдельного транспортирования нефти центробежными насосами, и газа под давлением сепарации. В связи с этим, целью работы является анализ и выбор путей снижения потенциальной опасности дожимной насосной станции

на Ежовском месторождении при подборе оборудования для подогрева пластовой нефти.

ДНС является опасным объектом, что обусловлено большим количеством обращающегося взрывоопасного вещества в оборудовании, высоким давлением в аппаратах и постоянным нахождением персонала в зоне потенциального риска. Особую опасность представляет узел подогрева скважинной нефти перед блоком сепарации. В связи с этим большую роль играет правильный выбор оборудования для подогрева пластовой нефти [1].

Для нагрева скважинной нефтяной эмульсии обычно используется следующее оборудование: путевой подогреватель нефти (ПП), теплообменники и в последнее время нефтегазоразделитель с прямым подогревом (НГВРП).

ДНС Ежовская предназначена для разгазирования продукции скважин Ежовского, Петрухновского, Любимовского и Хребтового месторождений и транспортировки разгазированной нефтяной эмульсии, трубопроводным транспортом на УПН «Софинско-Дзержинское». Добываемая из скважин продукция состоит из веществ: нефть; попутный нефтяной газ; пластовая вода [2].

Анализ возможных аварийных ситуаций позволил провести количественную оценку опасности нештатных ситуаций. При расчете опасности материальных потоков и оборудования были рассмотрены различные варианты схемы нагрева скважинной продукции. Количественная оценка воздействия аварийных ситуаций на окружающую среду осуществлялась с использованием соответствующих Методик оценки риска [3-8]. Проведенные расчеты позволяют не только количественно оценить воздействия различных аварийных ситуаций, но и прогнозировать последствия аварийных ситуаций.

Количественная оценка различных сценариев развития аварийных ситуаций позволяет провести сравнительный анализ вариантов схем нагрева скважинной продукции и обоснованно предложить самый безопасный вариант подогрева нефти. Расчет последствий аварий для основного оборудования нагрева водонефтяной эмульсии позволяет прогнозировать потенциальную опасность схем нагрева скважинной нефти и рационально выбрать теплообменное оборудование. Вычисление техногенной опасности объекта основано на материальных и тепловых балансах установки.

Расчет материального баланса ДНС Ежовская позволил определить объемы и массы потоков проходящих через основное

оборудование дожимно насосной станции. Были рассчитаны 3 варианта схем подогрева скважинной продукции:

- путевой подогреватель нефти ПП-0,63А [9];
- пластинчатый теплообменник с поверхностью теплопередачи 40 м^2 , числом пластин 204, тип пластин $0,2 \text{ м}^2$ [10];
- НГВРП марки ПП-1,6 горизонтальный аппарат объемом 110 м^3 с эллиптическими днищами, с внутренними устройствами, нагревателем с двумя горелками, установленными в двух жаровых трубах, с двумя дымовыми трубами, с трубопроводной обвязкой, запорно-регулирующей арматурой и средствами КиА [11].

Количественный расчет риска проводился отдельно по нефтяной и газовой линиям. Для расчета аварийных ситуаций необходимо рассчитать все материальные потоки на ДНС. Поэтому был выполнен расчет материального баланса ДНС Ежовская.

Для каждой единицы оборудования проводились вычисления радиуса зоны бризантного действия взрыва, радиуса зоны огненного шара, избыточного давления в зоне действия ударной волны, интенсивности теплового потока, теплового импульса и время существования огненного шара. Для расчета указанных характеристик определялась масса топливно-воздушной смеси (ТВС), образующейся при аварии.

Рассматривались следующие сценарии развития аварийных ситуаций:

1. Группа сценариев пожар пролива: полное / частичное разрушение теплообменного оборудования или технологического трубопровода → истечение нефти + возгорание нефти → образование пожара пролива → термическое поражение людей и оборудования → образование и распространение облака продуктов сгорания, загрязнение окружающей среды.

2. Группа сценариев взрыв облака топливно-воздушной смеси: полное/частичное разрушение теплообменного оборудования или технологического трубопровода → истечение нефти и образование разлива → испарение нефти и образование облака ТВС → распространение облака + источник зажигания → взрыв облака ТВС → барическое и термическое поражение людей, повреждение сооружений и оборудования → образование и распространение облака продуктов сгорания, загрязнение окружающей среды.

Результаты расчетов представлены в таблице.

Потоки	ПП	ТО	НГВРП
Нефть, м ³ /год	89435	89435	89435
Топлив газ, м ³ /час	365	-	365
ПНГ, м ³ /год	2565	-	2565
Наличие горелки	Да	Нет	Да
Суммарный объём дымовых газов составляет, м ³ /кг	11,2	Нет	12,7
Количественные показатели риск-анализа			
Радиус зоны огненного шара, м	0,62	0,45	0,78
Время существования огненного шара, сек	12	9	15
Интенсивность теплового потока, кДж/м ² *сек	146	48	203
Избыточное давление, кПа	217	87	298
Оценка поражающего действия ударной волны на объекты	Полное разрушение промышленных зданий и сооружений	Частичное разрушение промышленных зданий и сооружений	Полное разрушение промышленных зданий и сооружений
Тепловой импульс, кДж/м ²	256	98	387
Воздействие теплового импульса на окружающую среду	100 - 400 Ожог средней тяжести Воспламенение элементов техногенного комплекса	Легкие ожоги. Обугливание элементов техногенного комплекса	100 - 400 Ожог средней тяжести Воспламенение элементов техногенного комплекса

Расчет последствий аварий для основного оборудования нагрева скважинной продукции позволяет прогнозировать потенциальную опасность схем нагрева скважинной продукции и рационально выбрать теплообменное оборудование. При сравнении трёх конструкций выяснилось, что самой безопасной является пластинчатый теплообменник. Нефтегазоразделитель и путевой подогреватель будут одинаково опасными, так как

наличие горелки может привести к прогару, а следовательно и к серьезным авариям.

Список использованных источников

1. Общая характеристика ДНС: <https://neftegaz.ru/tech-library/oborudovanie-dlya-sbora-i-podgotovki-nefti-i-gaza/141712-dozhimnye-nasosnye-stantsii/>

2. Шкаруппа, С.П. Бочкина А.А. / Утилизация попутного нефтяного газа на ДНС «Ежовская» // «Инновационные исследования как локомотив развития современной науки: от теоретических парадигм к практике»: электронный сборник научных статей по материалам XXV Международной научно-практической конференции. – Москва: НИЦ МИСИ. – 2020. / [Электронный ресурс] с.768-775.

3. РД 03-409-01. Методика оценки последствий аварийных взрывов топливно-воздушных смесей. Введена в действие от 26.06.01 №25.

4. Методика расчёта выбросов от источников горения при разливе нефти и нефтепродуктов. Введена приказом государственного комитета РФ по охране окружающей среды от 05.03.97.

5. Методика определения предотвращенного экологического ущерба. Утверждена Председателем Государственного комитета Российской Федерации по охране окружающей среды 30.11.1999 г.

6. РД 03-496-02. Методические рекомендации по оценке ущерба от аварий на опасных производственных объектах. Утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 29.10.02.

7. ГОСТ 12.3.047-98. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля.

8. ГОСТ Р 51901.1-2002. Управление надежностью. Анализ риска технологических систем.

9. Нагревательное оборудование <https://salusural.ru/oborudovanie/nagrevatelnoe/podogrevatel-putevoj-avtomatizirov/>

10. Пластинчатые теплообменники https://intech-gmbh.ru/plate_heat_exchangers/

11. НГВРП <http://www.td-khm.ru/files/flib/971.pdf>

ASSESSMENT OF THE POTENTIAL DANGER OF EQUIPMENT ON THE EZHOVSKAYA DNS

S.P. Shkarupa

*FSBEI HE «Samara State Technical University»,
Samara, Russia*

The paper presents the results of the analysis and assessment of the risk of accidents at the booster pumping station, the scenarios of accidents, the assessment of the degree of pollution of the components of the environment during accidents.

As a result of the calculations, damaging factors and environmental damage were determined for various emergency situations, and the probability of accidents during oil heating was estimated. According to the risk assessment methods, the values of the energy potential, the mass of hazardous substances that may be involved in an accident, and the maximum zones of possible damage in the event of accidents accompanied by explosions are determined.

Keywords: booster pumping station, technogenic risk, accident, heat exchange equipment, scenarios, analysis, assessment, forecasting.

УДК 622

ПОДЗЕМНОЕ ХРАНИЛИЩЕ ГАЗА (ПХГ)

А.З. Ягафарова, А.Р. Низамутдинова, Л.Ф. Вахитова

*ГАПОУ «Уфимский топливно-энергетический колледж»,
г. Уфа, Россия*

Подземное хранилище газа (ПХГ) – это комплекс инженерно-технических сооружений в пластах-коллекторах геологических структур, горных выработках, а также в выработках-емкостях, созданных в отложениях каменных солей.

Ключевые слова: Подземные хранилища газа, природные ПХГ, МГП, буферный газ.

Природные ПХГ – пористые пласты песчаника в земной коре, герметично закупоренные сверху куполом из слоя глины. ПХГ предназначены для закачки, хранения и последующего отбора газа. ПХГ включает участок недр, ограниченный горным отводом, фонд скважин различного назначения, системы сбора и подготовки газа, компрессорные цеха. ПХГ сооружаются вблизи трассы магистральных газопроводов и крупных газопотребляющих центров для возможности оперативного покрытия пиковых расходов газа. ПХГ создаются и используются с целью компенсации неравномерности (сезонной, недельной, суточной) газопотребления, а также для резервирования газа на случай аварий на газопроводах и для создания стратегических запасов газа [1].

Газ из магистрального газопровода (МГП) поступит на установку очистки газа от механических примесей, затем - на пункт замера и учета, затем - в компрессорный цех, затем - на газораспределительные пункты (ГРП), где общий газовый поток разделяется на технологические линии, к которым подключены шлейфы скважин. Обязка технологических линий позволяет измерить производительности каждой скважины, температуру и давление газа при закачке [2].

Наиболее активный период развития ПХГ на территории бывшего СССР приходится на 1970-1980 гг. В это время основной прирост добычи газа переместился в северные районы Западной Сибири, а основные потребители газа располагались на расстоянии в несколько тысяч км от мест его добычи. Для регулирования сезонной неравномерности потребления газа и обеспечения гарантированных экспортных поставок в центральных и западных регионах бывшего СССР было обустроено десятки ПХГ, в т.ч. В ПХГ хранится активный и буферный газ [2].

Активный объем газа в пласте-коллекторе ПХГ – это отбираемый из залежи при эксплуатации ПХГ в период потребности. Объем зависит от геометрических размеров хранилища, формы и глубины залегания, пористости и проницаемости вмещающих пород, минимального и максимального давлений в ПХГ при эксплуатации, а также технологии закачек и отборов газа. На стадии проектирования объем активного газа рассчитывают теоретическим путем, на стадии эксплуатации корректируют по фактическим показателям хранилища [3].

Буферный газ – минимальный необходимый технологический объем газа, не подлежащий отбору и находящийся в ПХГ для обеспечения его стабильной работы. Буферный газ захватывается в коллекторе для поддержания необходимого давления [6].

Список использованных источников

1. Бунчук, В.А. Транспорт и хранение нефти, нефтепродуктов и газа: учебное пособие / В.А. Бунчук. – Москва: Недра, 1977. – 366 с. https://www.studmed.ru/view/bunchuk-va-transport-i-hranenie-nefti-nefteproduktov-i-gaza_454eaf20096.html.
2. Цыбульский, П.Г. Практика подземного хранения газо-нефтепродуктов: горный журнал. – Москва: ИКИ, 2010. – 256 с <https://www.rudmet.ru/journal/560/article/6229/>
3. Колачев, Б.А. Металловедение и термическая обработка цветных металлов и сплавов. Учебное пособие для вузов / Б.А. Колачев, В.А. Ливанов, В.И. Елагин. – Москва: Metallurgia, 1981. – 416 с.
4. Фархутдинов, А.М. Механизм совершенствования управления инвестициями с учетом фактора времени // Евразийский юридический журнал. – 2016. – №6. С. 230-232.
5. Фархутдинов, А.М. Роль жилищного строительства в развитии нефтегазового комплекса Республики Башкортостан // Экономика и управление: научно-практический журнал. – 2012. – №4. – С. 114-117.
6. Солопова, Н.А. Методические основы оценки фактора времени при затягивании сроков жилищного строительства / Н.А. Солоповой, А.М. Фархутдинова // Транспортное дело России. – 2019. – № 5. – С. 37-38.

UNDERGROUND GAS STORAGE (UGS)

A.Z. Yagafarova, A.R. Nizamutdinova, L.F. Vakhitova

*SAPEI «Ufa fuel and energy college»,
Ufa, Russia*

Underground gas storage is a complex of engineering and technical structures in reservoirs of geological structures, mine workings, as well as in workings-tanks created in deposits of rock salts.

Key words: Underground gas storage, natural UGS, IHL, buffer gas.

УДК: 581.5

ИЗУЧЕНИЕ ДЕГРАДАЦИИ ПОЧВ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УСЛОВИЙ УСТОЙЧИВОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ

А.Б. Вагапова

*ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет»,
г. Грозный, Россия*

В работе рассмотрена нагрузка на биосферу оказываемая антропогенными и техногенным факторами, которая создает большие проблемы деградации и охраны почвы; определены экологическое состояние почв, разнообразие деградации, а также причины возникновения этих процессов и намечен поиск методов восстановления и охраны почв.

Ключевые слова: деградация почв, рекультивация, землепользование.

За последние полтора десятилетия в Чеченской Республике наблюдается быстрое ухудшение состояния почв, в том числе пашни и пастбищ. Наибольший вред приносит загрязнение нефтью, причиной которого является разрушение инфраструктуры нефтяной промышленности. Самыми загрязненными нефтью и нефтепродуктами являются те районы, в которых ведется ее добыча и переработка, а также в местах аварий на трубопроводах [1, 5, 6]. Для правильной оценки загрязнения и разработки оптимальных мероприятий по рекультивации земель, проведена классификация земель по степени их загрязненности нефтью: Чрезмерная нагрузка на почвенные ресурсы на территории Чеченской Республики, стала причиной усиления водной и ветровой эрозии, предшествующей истощению земель. Благодаря воздействию воды и ветра осуществляется вынос питательных веществ из верхнего, наиболее плодородного слоя. Под воздействием ветровой и водной эрозий изменяются физико-химические и агрономические свойства почв.

Вторичному засолению подвергаются большие площади, немало и засоренных камнями, кислых и смытых почв, которые необходимо рекультивировать. Ежегодно с полей во время распашки и позже, при сборе урожая, выносятся большое количество питательных веществ, которые не все возвращаются вновь в

почву, этим и объясняется постоянное истощение почвы, становясь бесструктурными.

Неравномерный и непрерывный выпас крупного и мелкого рогатого скота, на одних и тех же территориях привели к ухудшению ботанического состава, продуктивности и кормовой ценности равнинных и горных пастбищ. В бурунной части разрушение растительного покрова обернулось обнажением песков и ветровой эрозией на значительных территориях, в горах - к деградации высокопродуктивных горных пастбищ: образованию сети овечьих троп, кочек и - вследствие обнажения материнских пород - к засорению их камнями. Горные пастбища на 60-80 % засорены вредными и балластными видами при одновременном снижении в их составе доли ценных видов бобовых и злаковых.

Правильного и эффективного землепользования не может быть без комплексного геоэкологического мониторинга почвенных ресурсов республики который не проводился здесь длительное время. Для нарушенных в результате военных действий сельскохозяйственных земель мониторинг особенно важен и тем важнее, в нынешних условиях наиболее интенсивного антропогенного воздействия на них. В каждой конкретной ситуации, в зависимости от масштаба и характера распределения загрязнения, вырабатывается оптимальная технология рекультивации горных пород и заключенных в них подземных вод.

Формирование экологически устойчивых природно-хозяйственных комплексов - важное условие для обеспечения устойчивого землепользования в республике, чтобы эти комплексы обладали способностью к воспроизводству и саморазвитию. Это возможно только при создании экологического каркаса территории, включающего транзитные коридоры и буферные зоны для сохранения биоты [3].

В предгорных и горных районах (Ножай-Юртовском, Веденском, Шатойском и др.) защита почв от водной эрозии должна осуществляться дифференцированно, с учетом специфики использования пахотных земель, естественных кормовых угодий, многолетних плодовых насаждений в различных природных условиях (по крутизне склонов, коэффициенту увлажнения почв и др.).

«Защита почв от ветровой эрозии – одна из первостепенных задач для равнинной части ЧР, в которой дефляционные процессы наиболее развиты. Помимо традиционных мер здесь предстоит возобновить противоэрозионную деятельность (агротехническую, лесомелиоративную) в соответствии с рекомендациями, разработанными совместно Дагестанским НИИСХ и Чеченской

государственной сельскохозяйственной опытной станцией, направленными на накопление влаги в почве, оструктурирование пахотного горизонта, восполнение утраченных питательных элементов. Мелиорация кислых, засоленных, переувлажненных и заболоченных почв, а также подвергшихся процессам дегумификации, позволит многократно повысить их плодородие» [2, 7].

Равнинные районы со средним уровнем экологической устойчивости территории используются во многих сферах хозяйственной деятельности, но приоритетным направлением должно оставаться сельскохозяйственное, что обусловлено сочетанием благоприятных природно-климатических (лучшие по качеству пахотные угодья, зона умеренного увлажнения) и социально-экономических (трудовые ресурсы, густая транспортная сеть) предпосылок. Резерв пахотных земель (свыше 26 тыс. га) позволяет расширить здесь посевы зерновых культур, производство сахарной свеклы. Эти районы перспективны также для садоводства и молочно-мясного животноводства.

В районах горных лесов с высокой устойчивостью (Шатойский, Веденский, Ножай-Юртовский) целесообразно возобновить мясное животноводство (с нормированной нагрузкой на ландшафты), производство овощей и картофеля и садоводство. Однако возделывание сельскохозяйственных культур здесь ограничивается крутизной горных склонов (3° - 15° и более).

Сложившаяся неблагоприятная ситуация в охране и использовании земельных ресурсов, главного национального богатства Республики требует безотлагательного принятия решений, направленных на улучшение их экологического состояния. Среди комплекса мероприятий по улучшению состояния земельных (почвенных) ресурсов необходимо выделить: улучшение земельного фонда в рамках самого сельского хозяйства (борьба с эрозией почв, использование органических удобрений, мелиорация, биологические средства); рекультивация земель, нарушенных при добыче, переработке, Хранении и перевозке нефти и нефтепродуктов; переориентация сельскохозяйственного производства с техногенных приоритетов на экологические; экологизация мероприятий по развитию сельскохозяйственного производства; борьба с водной и ветровой эрозией; создание берегозащитающих насаждений и полезащитающих лесополос в равнинных районах республики; борьба с опустываниемзатеречных земель, мелиорация бурунных пастбищ, закрепление эродированных земель [4].

Для снижения скорости деграционных процессов, и определения мероприятий по восстановлению и улучшению почвенных ресурсов Республики необходимы оценки ущерба, нане-

сенного земельным ресурсам; систематические наблюдения за состоянием почвенного и растительного покрова.

Список использованных источников

1. Ахмиева, Р.Б. Воздействие нефтяной отрасли на почвенные ресурсы Чеченской Республики // Молодой ученый. – 2011

2. Байраков, И.А. Земельные ресурсы и состояние почвенного покрова Чеченской Республики [Текст] // Байраков И.А. Системно-аналитическое решение проблем города и села // Материалы региональной научно-практической конференции. – Грозный. – 2002.

3. Вагапова А.Б., Диссертация. Географические последствия антропогенного преобразования горных фитоценозов для геосистем ЧР. 2013.

4. Гайрабеков, У.Т., Петин А.Н. Проблемы рекультивации нарушенных земель в ЧИАССР // Природно-ресурсный потенциал Северного Кавказа: Тез.докл. рег. научно-практ. конф. – Грозный-Сочи, 1989.

5. Гаджиев, Н.Г., Гакаев Р.А. Внедрение культурных фитоценозов с целью улучшения состояния нарушенных почв (на примере Чеченской Республики). В сборнике: Актуальные проблемы экологии и природопользования. Сборник научных трудов. 2014. С. 227-230.

6. Гакаев, Р.А. Нефтезагрязненные почвы чеченской республики: их современное состояние и перспективы оптимизации. В сборнике: Человек и окружающая среда: друзья или враги? Материалы Международной научной конференции. – 2011. – С. 7-9.

7. Убаева, Р.Ш., Гакаев Р.А., Ирисханов И.В. Основы системной экологии. Назрань, 2015.

STUDY OF SOIL DEGRADATION IN THE CHECHEN REPUBLIC TO DETERMINE THE CONDITIONS OF SUSTAINABLE LAND USE

A.B. Vagapova

*Chechen State University,
Grozny, Russia*

The work considers the load on the biosphere, which turns out to be anthropogenic and technogenic factors, which creates great problems of soil degradation and protection; the ecological state of soils,

the variety of degradation, as well as the causes of these processes have been determined, and the search for methods of restoration and protection of soils has been outlined.

Key words: soil degradation, reclamation, land use.

УДК: 581.5

БЕЛЛИГЕРАТИВНЫЕ ЛАНДШАФТЫ КАК РЕЗУЛЬТАТ ДЕГРАДАЦИИ ПРИРОДНЫХ ЛАНДШАФТОВ В ХОДЕ ДЕЙСТВИЯ ВОЕННЫХ КОМПАНИЙ В ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

А.Б. Вагапова

*ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет»,
г. Грозный, Россия*

В настоящей работе дано определение понятия «беллигеративные ландшафты», рассмотрены виды беллигеративных ландшафтов и динамика их изменений в результате. Определена роль военных действий на территории Чеченской Республики в деградации природных комплексов. Проведен анализ наблюдений развития техногенно-антропогенных ландшафтов, которые сформировались в местах проведения военных действий.

Ключевые слова: беллигеративные ландшафты, зеленка, техногенно-антропогенные ландшафты.

Беллигеративные ландшафты – ландшафты, которые формируются в результате ведения боевых действий. К ним относятся остатки воронок взрыва, окопов, траншей, противотанковых рвов и других следов войн.

Развитие беллигеративных ландшафтов можно разделить на четыре периода. В изучении роли военного фактора в изменении структуры ПТК выделяют древний, средний, новый, новейший периоды, различающихся между собой степенью разрушения компонентов ПТК, и изменением видов землепользования.

Во время древнего периода, несмотря на многочисленные войны, техногенная нагрузка на ландшафты почти отсутствовала. Ландшафтные комплексы были более устойчивыми, а беллигеративные комплексы занимали незначительные территории.

Средний период характеризуется тем, что с развитием военного мастерства увеличивались масштабы и разнообразие бел-

лигеративных ландшафтов. По сравнению с древним периодом, разрушения оказались более значительными и направленными преимущественно на некоторые компоненты ландшафтов, в частности на растительный покров (лесные массивы на склонах и водоразделах), вследствие чего сократился и животный мир.

В новый период росли масштабы беллигеративных ландшафтов: появилась военная техника и огнестрельное оружие, интенсивные движения войск и многочисленные войны, которые привели к усилению негативных последствий военной деятельности и активной трансформации всех компонентов и свойств ландшафтов.

В новейший период в современном ландшафте наиболее отчетливо прослеживаются следы, связанные с первой и второй мировой войнами, когда в результате боевых действий (при взрывах снарядов и бомб, в результате саперной деятельности солдат) были перемещены и перевернуты сотни тысяч тонн земли, оставлены не затянувшиеся до сих пор рвы, траншеи и т.д. Земля, насыщенная металлом от снарядов теряет свое плодородие и не всегда поддается рекультивации, военные действия нарушают литогенную основу ландшафта, что затрудняет восстановление растительности.

На трансформацию геосистем в Чеченской Республике влияют многочисленные факторы, но огромную роль в деградации природных ландшафтов сыграли действия двух военных компаний в период 1994-2001гг. Дать точную оценку всего ущерба, нанесенного Военными действиями и прогнозирование дальнейшего функционирования природной среды, подверженной таким воздействиям крайне затруднительны. Трудно оценить экологический ущерб, нанесенный геоконструкциям республики, тем не менее автором было определена, хоть приближенно степень деградации геосистем по компонентам.

Больше всего пострадали от войны лесные ландшафты, состоящие из дуба, бука, граба, березы. В результате военного конфликта лесные ресурсы получили повсеместное повреждение от снарядов, уничтожение растительности в результате пожаров от ракетно-бомбовых ударов. Тяжелые последствия для лесных ландшафтов имело применение специальных препаратов для удаления листвы с целью повышения уровня просматриваемости «зеленки» в периоды весенне-летних военных компаний [2, 5]. По данным Минлесхоза ЧР и Департамента лесного хозяйства республики за две военные компании экологический ущерб разной степени нанесен 50 тыс. га леса, из них сплошная его рубка проведена на площади 300 га, в том числе реликтовые деревья на

заповедных территориях. Более 450 га лесных массивов уничтожено пожарами. Маневрирование мощной техники через лесные массивы существенно проредило природную биосистему. В местах стационарной стоянки вооруженных сил произведена массовая вырубка древесных пород. В ряде случаев лесные сообщества целенаправленно уничтожены, чтобы лишить противоборствующую сторону укрытий и средств существования.

По данным Минприроды ЧР, за период военных действий площадь поврежденных или уничтоженных лесов оценивается в 20,6 тыс. га (таблица). Почти полностью уничтожен лесной массив на горном хребте Бан-Дук. Большой ущерб нанесен древостою в бассейнах рек Аргун, Хулхулау, Гумс, Гойта, Рошня, Варандах [1].

Таблица 1 – Распределение, пострадавших площадей леса в результате военных действий по лесничествам

№ п/п	Лесничества	Площадь поврежденного леса, га	Объем поврежденной древесины, м ³
1.	Ассиновское	400	7000
2.	Ачхой-Мартановское	483	15000
3.	Веденское	606	20147
4.	Грозненское	1029	17755
5.	Гудермесское	11945	26431
6.	Курчалойское	520	4400
7.	Наурское	561	3979
8.	Ножай-Юртовское	101	928
9.	Предгорное	1596	3639
10.	Урус –Мартановское	228	4565
11.	Шалинское	2694	39120
12.	Шатойское	340	3400
13.	Шелковское	92	3017
14.	Итого:	20595	149381

Общая площадь неразминированных и представляющих опасность лесов оценивается в 7,5 тыс. га. Полевые исследования в 2012 году показали, что поврежденные площади ныне представлены низкорослой лесокустарниковой растительностью.

Искусственное снижение плотности древостоя и биоразнообразия, локальное опустынивание привели к гибели и массовой миграции фауны в сопредельные территории из-за недостатка кормовых угодий.

Сильной деградации подверглись почвенные ресурсы республики. Действия артиллерии и авиации разрушили почвенный горизонт на территории 40–50 тыс. га на глубину 2–3 метра с площадью поражения от одного взрыва в 800–1000 м² [3]. Возведение окопов, блокпостов, рвов, дзотов, блиндажей потребовало выемки и перемещения в пространстве тысяч кубических метров грунта. К полному уничтожению пахотного слоя почв на глубину 15–30 см привели неупорядоченные, полосчатые передвижения тяжелой техники.

Почвы республики подверглись химическому загрязнению. Повысилась концентрация токсичных соединений в почвах. Они представлены тяжелыми металлами (свинцом, ртутью и др.), ядовитыми веществами взорванных снарядов и мин. В земле остались неразорвавшиеся боеприпасы (по оценке экспертов около 10 %). анализ основных компонентов ландшафтов показывает, что продолжаются процессы засоления почвенных горизонтов и наблюдаются вялотекущие малоизученные химические реакции в районах аккумуляции агрессивных соединений. Они могут продолжаться достаточно долго, поэтому ожидать естественной регенерации почв и водоемов не приходится.

Значительному загрязнению подверглась атмосфера. По окончании конфликта в течение нескольких месяцев продолжали гореть нефтяные скважины, насыщая воздух ядовитыми продуктами горения. Атмосфера как наиболее динамичный компонент ландшафта переместила вредные вещества во все без исключения природные зоны республики и сопредельные территории. Таким образом, трансформации подверглись не только отдельные составляющие ландшафта, но и в целом весь природный комплекс [4, 6].

В настоящее время, чтобы вернуть ландшафты в исходное или близкое к нему состояние, разминирована литогенная основа, засыпаны неровности, создан новый почвенный слой; лесопользование стало более регулируемым; проводятся противопожарные мероприятия.

Список использованных источников

1. Государственный доклад о состоянии окружающей среды в 2011 году. Грозный. – 2012.
2. Вагапова, А.Б., Диссертация. Географические последствия антропогенного преобразования горных фитоценозов для геосистем ЧР. – 2013.
3. Зонн, С.В., Зонн И.С. Экологические последствия военных операций в Чечне // Энергия. –2002. – №6-7.

4. Калов, Р.О., Вагапова А.Б. Беллигеративные комплексы как генетический тип техногенных ландшафтов. – 2013.

5. Рашидов, М.У., Гакаев Р.А. К вопросу взаимоотношения общества и природы в Чеченской Республике. Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. – 2007. – № 3 (9). – С. 146-149.

6. Убаева, Р.Ш., Гакаев Р.А., Ирисханов И.В. Основы системной экологии. Назрань, 2015.

BELLIGERATIVE LANDSCAPES AS A RESULT OF DEGRADATION OF NATURAL LANDSCAPES DURING MILITARY ACTION COMPANIES IN THE CHECHEN REPUBLIC

A.B. Vagapova

*Chechen State University,
Grozny, Russia*

In this work, the definition of the concept of «belligerative landscapes» is given, the types of belligerative landscapes and the dynamics of their changes as a result are considered. The role of military operations on the territory of the Chechen Republic in the degradation of natural complexes has been determined. The analysis of observations of the development of technogenic - anthropogenic landscapes, which were formed in the places of hostilities, is carried out.

Key words: belligerative landscapes, brilliant green, technogenic and anthropogenic landscapes.

УДК: 581.5

ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЛЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

А.Б. Вагапова

*ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет»,
г. Грозный, Россия*

В работе дана характеристика современному состоянию лесных ценозов. Выявлены основные факторы, влияющие на трансформацию лесов, определена лесопатологическая таксация.

Рассмотрены последствия трансформации лесной растительности для геокомплексов; даны рекомендации по улучшению и восстановлению лесных ресурсов

Ключевые слова: древостой, лесистость, лесопатологическая таксация, лесозащитные мероприятия.

Чеченская Республика относится к лесодефицитным районам страны. Все леса находятся в ведении лесничеств в составе министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Чеченской Республики. Пятуую часть территории Чеченской Республики занимают леса, которые представляют большую ценность для народного хозяйства.

Средняя лесистость в республике достигает 21,2 %. Это не так много, отмечают специалисты. Лесное хозяйство, как и другие отрасли, значительно пострадало в ходе двух военных кампаний – была повреждена шестая часть всего леса республики [1, 5].

Вырубка лесов была исторически первым крупным проявлением деятельности человека, оказавшим влияние на сток рек. Главная причина возможного изменения максимального стока рек заключается в изменении суммарного испарения в результате вырубки или восстановления леса.

Испарение же зависит от характера подстилающей поверхности, в частности от потребления воды лесом, которое различается у лесов разного возраста и состава. В первое десятилетие после вырубки леса испарение резко снижается (на 20-35%), так как надпочвенная растительность, оставшаяся после вырубки спелого елового леса, не требует большого количества влаги. Снижение испарения может привести к переувлажнению почвы, повышению уровня грунтовых вод. В это время максимальный сток с лесосеки возрастает и превышает норму в 1,4 - 1,9 раза. Это, в свою очередь, приводит к усилению эрозии и увеличению стока наносов.

В последующие годы по мере восстановления древостоя испарение быстро увеличивается, а сток уменьшается и к началу третьего десятилетия после вырубки достигает нормы, характерной для взрослого леса до вырубки. В четвертом - седьмом десятилетиях после вырубки вырастает густой лиственный лес. Общее количество зеленой массы достигает максимума, потребление воды лесом также становится наибольшим. В этот период сток сокращается. И лишь после полного восстановления видового состава леса сток возвращается к норме. Этот период продолжается 110 - 130 лет. При этом наиболее сильные изменения претерпевает поверхностная составляющая стока [3].

Когда на лесосеке проводят искусственную посадку хвойного леса, восстановление и леса и стока происходит на 25-50 лет быстрее. Если же на месте лесосеки создают сельскохозяйственные угодья, то изменение величины стока будет зависеть от вида сельскохозяйственных культур и от того, больше или меньше воды потребляют они по сравнению с водопотреблением леса. Во многих случаях максимальный сток с сельхозугодий приблизительно такой же, как и с леса.

Использование лесов для строительства и эксплуатации водохранилищ, иных искусственных водных объектов, а также гидротехнических сооружений, специализированных портов. Лесные участки используются для строительства и эксплуатации водохранилищ, иных искусственных водных объектов, а также гидротехнических сооружений, специализированных портов в соответствии с водным законодательством.

Водохранилища и пруды в лесном хозяйстве создаются и эксплуатируются главным образом на малых и средних реках, а также ручьях для усиления их лесопропускной способности, водоснабжения лесозаготовительного и иного производства.

Каналы в лесном хозяйстве в основном создаются и эксплуатируются в целях осушения, орошения, обводнения и т.д. В отдельных случаях могут создаваться и эксплуатироваться лесосплавные каналы.

На состояние лесов в Чеченской Республике негативно воздействует группа факторов. Наиболее значимыми являются факторы антропогенного характера и последствия воздействия этих факторов, степень отрицательного влияния которых ежегодно повышается из-за недостаточного объема проводимых лесозащитных мероприятий (санитарно-оздоровительных) [4].

Ослабление и гибель лесов происходит под воздействием факторов антропогенного характера, подтопления и повреждения насекомыми. Сила воздействия этих факторов на насаждения зависит от температурного режима, влагообеспеченности в конкретном регионе, вмешательства человека и объемов проводимых лесозащитных мероприятий.

По мере расширения площади обследуемых насаждений прогнозируется увеличение площадей насаждений, поврежденных и ослабленных от негативного воздействия факторов антропогенного характера (в лесонасаждениях, где проходили военные действия).

Крайне негативное воздействие на леса, расположенные вдоль реки Терек, оказывают неблагоприятные погодные условия и почвенно-климатические факторы.

В связи с повышенной влагообеспеченностью в насаждениях, расположенных в Шелковском и Гудермесском лесничествах в пойменной зоне реки Терек, которая вызвана непроведением необходимых водохозяйственных мероприятий (углубление дна русла реки Терек), ожидается дальнейшее ухудшение состояния этих насаждений.

Особо следует отметить, что при непроведении в рекомендованных Лесным планом Чеченской Республики и Лесохозяйственными регламентами сроков и объемах санитарно-оздоровительных мероприятий в насаждениях, расположенных в Чеченской долине (вокруг городов Грозный, Гудермес, Аргун), прогнозируется увеличение площадей насаждений с повышенной захламленностью, и как следствие увеличивается вероятность возникновения очагов насекомых-вредителей, а также очень велика опасность возникновения лесных пожаров.

При проведении лесопатологической таксации в спелых и перестойных насаждениях бука восточного на территории лесничеств, расположенных в горной части республики (Веденское, Предгорное, Урус-Мартановское и др. лесничества), прогнозируется выявление насаждений, поврежденных гнилевыми болезнями (стволовые гнили, вызываемые грибом – трутовиком настоящим).

Из-за непроведения рубок леса в спелых и перестойных лесах в горной части республики, где основной лесообразующей природой является бук восточный, прогнозируется увеличение удельного веса старых лесов, что крайне отрицательно скажется на санитарном и лесопатологическом состоянии лесов, а также снизит товарность буковых древостоев и повысит степень захламленности лесонасаждений [2, 3].

Наличие больших площадей, поврежденных в результате продолжительного (более 10 лет) негативного воздействия факторов антропогенного характера, непроведения (с 1995 года по настоящее время) в этих насаждениях лесозащитных мероприятий негативно отразилось в целом на санитарном и лесопатологическом состоянии лесонасаждений республики.

Основной проблемой пойменных лесов, расположенных вдоль рек Терек и Сунжа, является ежегодное их подтопление, вызванное отсутствием береговых дамб, берегоукрепительных

сооружений, дренажных каналов, непроведение работ по предотвращению заиливания русла рек и т.п., что приводит к ежегодному ухудшению санитарного и лесопатологического состояния тысяч гектаров лесов.

Список использованных источников

1. Государственный доклад о состоянии окружающей среды в 2011 году. Грозный. – 2012.
2. Байраков, И.А. Устойчивость и антропогенная трансформация горно-лесных геосистем Чеченской республики - Научный журнал АГУ «Геология, география и глобальная энергетика» - Астрахань, 2012. – №1. – С. 36-42.
3. Вагапова, А.Б., Диссертация. Географические последствия антропогенного преобразования горных фитоценозов для геосистем ЧР. – 2013.
4. Головлев, А.А. Фитографический очерк Горной Чечни.// Фиторазнообразии Восточной Европы. – 2006. – №1. – С.17-29.
5. Рашидов, М.У., Гакаев Р.А. К вопросу взаимоотношения общества и природы в Чеченской Республике. Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. – 2007. – № 3 (9). – С. 146-149.

MAIN FACTORS INFLUENCING THE CURRENT STATE OF FOREST VEGETATION IN THE CHECHEN REPUBLIC

A.B. Vagapova

*Chechen State University,
Grozny, Russia*

The paper gives a characteristic of the current state of forest ce-noses. The main factors influencing the transformation of forests have been identified, forest pathological taxation has been determined. The consequences of the transformation of forest vegetation for geocom-plexes are considered; recommendations were given for the improve-ment and restoration of forest resources.

Key words: stand, forest cover, forest pathological inventory, forest protection measures.

УДК: 581.5

ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ КЛИМАТООБРАЗУЮЩИХ ФАКТОРОВ НА ТЕРРИТОРИИ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

А.Б. Вагапова

*ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет»,
г. Грозный, Россия*

В работе представлены все виды климатообразующих факторов, определена их роль в формировании климата на территории Чеченской республики, дана оценка антропогенного фактора в изменении климата. Установлена связь между расчленённостью рельефа и значительными климатическими различиями даже между соседними районами.

Ключевые слова: климатообразующий фактор, радиационный баланс, альbedo, экспозиция склонов.

Климат – это важнейший фактор природной среды, оказывающий самое глубокое влияние на поверхности нашей планеты и на условия существования живых организмов.

Особенности климата человеку приходится учитывать в его жизни и в хозяйственной деятельности. Климат определяет соотношение тепла и влаги, условия протекания современных рельефообразующих процессов, формирование внутренних вод, развитие растительности и размещение животных. Поэтому роль климата в природе и хозяйственной деятельности человека в настоящее время трудно переоценить. Основными климатообразующими факторами могут быть: радиационное излучение, географическое положение, особенности рельефа и свойства подстилающей поверхности.

Анализ климатообразующих факторов и процессов раскрывает генезис климата, помогает объяснить географическое распространение его элементов и объяснить динамику изменения климата и его аномальных проявлений.

На формирование климатических условий влияет загрязнение воздуха, как естественное, так и антропогенное. К естественным относятся: вулканическая деятельность, ветровая эрозия, массовое цветение растений, дым от лесных и степных пожаров и другие.

Территория Чеченской республики является ярким примером влияния орографии и рельефа на климатообразующие процессы [3]. Лучистая энергия распределяется неравномерно в следствии разных углов ее падения и разной высоты уровней поверхности. Климатические контрасты проявляются на относительно небольших расстояниях. Велико значение экспозиции склонов, сильно влияющей на тепловой режим и распределение осадков.

Территория испытывает большое влияние континентальных воздушных масс, поступающих с севера, в том числе и арктических, нередко значительно снижающих температуру теплого времени года. Воздушные массы, приходящие с Атлантического океана и Средиземноморья, приносят влагу.

Воздушные массы, принимающие участие в циркуляции над территорией республики, различны. В основном над республикой господствует континентальный воздух умеренных широт. Высокогорные пояса испытывают влияние воздушных масс, приходящих с запада и арктических—с севера.

На территории республики поступает значительная сумма солнечной радиации от 120 ккал/см² в год и более, а в Терско-Кумской низменности – 150 ккал/см² в год. Рельеф и особенности циркуляции атмосферы вызывают существенные различие в суммах солнечной радиации районов, расположенных на одной широте. «С подъемом в горы, в связи с уменьшением плотности атмосферы и увеличением прозрачности, увеличивается суммарная радиация. Ее наличие здесь зависит от подстилающей поверхности, абсолютной высоты, экспозиции склонов в горах» [4].

На территории ЧР годовые величины радиационного баланса везде положительные за исключением высот свыше 3800 м, где они становятся отрицательными. Уменьшение радиационного баланса в высокогорье и межгорных депрессиях вызвано значительным возрастанием отраженной радиации в связи с увеличением эффективного излучения и альбедо (отражательной способности поверхности), но не компенсируется даже ростом суммарной радиации с высотой. Солнечная радиация является основным источником энергии развития природных процессов и явлений. Ее распределение по территории республики зависит от широты места и характера устройства поверхности, т.е. подчиняется закону широтной зональности в равнинной части и закону высотной поясности в горах. Суммарная радиация возрастает с севера на юг.

Удаленность от морей и положение в глубине евроазиатского континента в зоне влияния сибирского центра действия ат-

мосферы (сибирского антициклона) и ослабленного влияния влажного и прохладного летом атлантического циклона обуславливают общий ход циркуляционных процессов в атмосфере. Сильное влияние на климат особенно в равнинной части, оказывают сухие воздушные массы, вторгающиеся с востока, из пустынь Средней Азии. Эти факторы определяют температурный режим, но ещё больше влияют на влажность воздуха, количество осадков и на их распределение по временам года.

Чеченская Республика, расположенная на одной широте с черноморским побережьем (Сочи) Кавказа, отличается более сухим и континентальным климатом. Амплитуда средних температур холодного и теплого времени года в равнинной части ее достигают 28° - 29° С, тогда как на черноморском побережье Кавказа она достигает 17° С [1, 5].

В равнинной части республики (Грозный) выпадает в среднем за год в три раза меньше осадков, чем на черноморском побережье (Сочи). Наименьшее количество осадков выпадает в Терско-Кумской низменности, территория которой относится к числу наиболее засушливых районов России.

На климат Чечни значительное влияние оказывают особенности геоморфологического строения территории. Рельеф оказывает большое влияние на климатические условия в предгорных и горных районах. Если на Терско-Кумской низменности, где воздушные массы передвигаются свободно, наблюдаются более или менее однородные климатические условия, то в предгорьях и горах с их сильно расчленённым рельефом имеет место значительных климатических различий даже между соседними районами.

Различия выражаются в изменении температуры и количества осадков в зависимости от высоты местности над уровнем океана. Как закономерность, с высотой температура понижается, а количество осадков увеличивается. Средняя летняя температура в с. Шатой, расположенном в горной части республики на 2° С ниже, чем в г. Шали, и на $2,8^{\circ}$ С ниже, чем в Грозном, хотя оба эти пункта расположены значительно севернее с. Шатой. В тоже время вс. Шатой за год выпадает осадков на 59 мм больше, чем в г. Шали, и на 139 мм больше чем в Грозном.

«Большое влияние на колебания температуры, количества и характер выпадающих осадков, поверхностный сток, абсолютную и относительную влажность воздуха в горных районах оказывает не только высота над уровнем океана, но также направление горных хребтов, ориентация склонов и характер форм рельефа (открытость или замкнутость котловин, пологость или крутизна склонов)» [2, 6].

Широкие и пологие северные склоны гор получают значительно больше осадков, чем крутые обрывистые южные, в тоже время дождевые воды на них задерживаются лучше. Лучшее увлажнение северных пологих склонов гор зависит также от снежного покрова более мощного и длительного его залегания чем на южных склонах.

Список использованных источников

1. Государственный доклад о состоянии окружающей среды в 2011 году. Грозный. 2012.
2. Биткаева, Л.Х. Физическая география Ч Р, Грозный, 2006, 67 с.
3. Вагапова, А.Б. «Динамика изменения климата в пределах Терской – Кумской низменности», Естественные науки, Грозный, 2011, С.83-85.
4. Заурбеков, Ш.Ш., Бекмурзаева Л.Р. О закономерностях температурного режима гидрометеорологических характеристик Чеченской Республики в период с 1961 по 2006 годы // Естественные и технические науки. – Москва, 2008. – №2. – С. 298-306.
5. Рашидов, М.У., Гакаев Р.А. К вопросу взаимоотношения общества и природы в Чеченской Республике. Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. – 2007. – № 3 (9). – С. 146-149.
6. Убаева, Р.Ш., Гакаев Р.А., Ирисханов И.В. Основы системной экологии. Назрань, 2015.

FEATURES OF THE MANIFESTATION OF CLIMATE FORMING FACTORS IN THE TERRITORY OF THE CHECHEN REPUBLIC

A.B. Vagapova

*Chechen State University,
Grozny, Russia*

All types of climate-forming factors are presented in the work, their role in the formation of climate on the territory of the Chechen Republic is determined, and an assessment of the anthropogenic factor in climate change is given. A connection has been established between the dissection of the relief and significant climatic differences even between neighboring regions.

Key words: climate-forming factor, radiation balance, albedo, exposure of slopes.

УДК: 581.5

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ НА ТЕРРИТОРИИ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

А.Б. Вагапова

*ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет»,
г. Грозный, Россия*

В работе отображены результаты изучения физико-географических особенностей водных ресурсов Чеченской Республики. Особенности их охраны и перспективы развития. Рассмотрены проблемные вопросы управления водными ресурсами Чеченской Республики; изучены вопросы охраны водных ресурсов Чеченской Республики.

Ключевые слова: водопользование, густота речной сети, вододефицитные районы.

Водные ресурсы Чеченской Республики - реки, озера, болота, подземные воды, искусственные водохранилища и каналы, почвенная влага, и ледники, снежники. Практически все виды внутренних вод за исключением, искусственных водохранилищ и каналов, представлены в переувлажненной в горной части республики. Предгорно-равнинная часть выделяется разветвленной речной сетью, питающейся в основном дождевой и грунтовой водой.

Реки и озера республики имеют большое хозяйственное значение. Они обладают крупными запасами гидроэнергии. Воды их используются для бытовых и промышленных нужд. Велика роль рек в орошении сельскохозяйственных земель.

Водные объекты Чеченской республики относятся к бассейну внутреннего стока – водосбору Каспийского моря. Почти вся территория региона расположена в пределах бассейна р. Терек, лишь незначительная часть на юго-востоке республики – бассейна р. Сулак.

Речная сеть на территории республики распределена крайне неравномерно. Это обусловлено характером рельефа Большого Кавказа и Предкавказья, распределением атмосферных осадков, выходами на поверхность подземных межпластовых вод. Густота речной сети, наиболее высокая в горной части, уменьшается в

предгорьях и еще меньше на равнине, где множество стекающих рек принимает в себя сначала Сунжа, а затем Терек. Рельеф Большого Кавказа и Предкавказья оказывает влияние на направление, характер питания, строение долин и русел рек [2].

Озера в Чеченской республике встречаются как на равнинах, так и в горах. Их сравнительно немного, но они разнообразны по происхождению. В зависимости от условий образования озерных котловин на территории республики выделяются следующие типы озер: эоловые, пойменные, запрудные, тектонические, карстовые, ледниковые. Некоторые из них, имеющие оздоровительное, рекреационное, эстетическое, научное или учебно-просветительное значение, объявлены государственными памятниками природы и взяты под охрану. На территории республики насчитывается около 10 долинных ледников, 23 каровых и 25 виссячих. Отличительной особенностью долинных ледников служит хорошо выраженный «язык», сползающий вниз по долине на 1,5 и более километров [1].

На территории Чеченской Республики выявлены значительные ресурсы подземных вод, разнообразных по своим физико-химическим параметрам – пресные, минеральные и термальные. Эксплуатационные запасы этих видов вод значительны по объемам и могут практически без ограничений обеспечить возможный спрос [5].

Рациональное использование водных ресурсов представляет собой систему организационных мер, направленных на создание реальных возможностей и возникновение заинтересованности у водопользователей в более экономном и эффективном использовании водных ресурсов. Решение этой проблемы позволит сбалансировать интересы собственника водных объектов (государства) и водопользователей с учетом степени устойчивости природных водных экосистем.

Чеченская Республика находится в зоне ответственности Западно-Каспийского бассейнового водного управления Федерального агентства водных ресурсов России. Функции по оказанию государственных услуг и управлению федеральным имуществом в сфере водных ресурсов на территории республики осуществляет Отдел водных ресурсов Западно-Каспийского БВУ по Чеченской Республике. Полномочия в области водных отношений, переданных субъектам Российской Федерации, функции по оказанию государственных услуг и управлению региональным имуществом в сфере водных ресурсов на территории республики

осуществляет Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Чеченской Республики. На территории региона реализуется Государственная программа «Охрана окружающей среды Чеченской Республики». Среди задач программы – ликвидация локальных дефицитов водных ресурсов в вододефицитных районах, повышение рациональности использования водных ресурсов, восстановление и экологическая реабилитация водных объектов, повышение эксплуатационной надёжности гидротехнических сооружений, обеспечение защищённости населения и объектов экономики от негативного воздействия вод и другие задачи.

Общие потери воды при транспортировке в республике – 89,33 млн м³ или 29,21 % забранной воды, что выше как показателя федерального округа (25,98 %), так и среднероссийского показателя (11,02 %). Чеченская Республика занимает второе место среди регионов федерального округа по доле утерянной воды после Ставропольского края. Среди регионов России – четвёртое место по доле утерянной воды после Республики Калмыкии, Севастополя и Ставропольского края [3].

Большое хозяйственное значение имеют термальные подземные воды, которые предназначены для теплоснабжения и горячего водоснабжения производственных предприятий, в том числе теплично-парникового хозяйства, и жилищного сектора, что было относительно развито в период до 90-х годов. В перспективный период возобновление и увеличение масштабов использования этого вида нетрадиционных источников энергии улучшит структуру топливно-энергетического баланса на местном уровне.

Для решения проблем рационального использования водных ресурсов целесообразно создание единого механизма управления водопользованием в регионе на основе программно-целевого подхода и планирования развития водного хозяйства. Важнейшим направлением рационального использования водных ресурсов в регионе является управление водными ресурсами и водопользованием на основе эффективного экономического механизма. Экономический механизм должен основываться на ряде принципов: бассейново-территориальном, принципах платности, комплексности, самофинансирования, научности и гласности[4]. Рациональное использование водных ресурсов - это система организационных, экономических, технологических, правовых и

воспитательных мер, подчиненных общей цели рационального водопользования .

Список использованных источников

1. Государственный доклад о состоянии окружающей среды в 2011 году. Грозный. – 2012.

2. Байраков, И.А., Гакаев Р.А. Геоэкологические основы использования водных ресурсов Чеченской Республики. В сборнике: Экологические проблемы. Взгляд в будущее. Сборник трудов III-й научно-практической конференции. Ответственный редактор Ю.А. Федоров. – 2006. – С. 45-50.

3. Государственный водный кадастр. Ежегодные данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши РСФСР. – Т.1. Обнинск, 1988. – Вып.26.

4. Заурбеков, Ш.Ш., Бекмурзаева Л.Р. О закономерностях температурного режима гидрометеорологических характеристик Чеченской Республики в период с 1961 по 2006 годы // Естественные и технические науки. – Москва, 2008. – №2. – С. 298-306.

5. Убаева, Р.Ш., Гакаев Р.А., Ирисханов И.В. Основы системной экологии. Назрань, 2015.

EFFICIENCY OF THE USE OF WATER RESOURCES IN THE TERRITORY OF THE CHECHEN REPUBLIC

A.B. Vagapova

*Chechen State University,
Grozny, Russia*

The paper presents the results of studying the physical and geographical features of the water resources of the Chechen Republic. Features of their protection and development prospects. The problematic issues of water resources management in the Chechen Republic are considered; the issues of protection of water resources of the Chechen Republic have been studied.

Key words: water use, river network density, water-deficient areas.

ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РАСПРОСТРАНЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ЭКОСИСТЕМ В ГОРНОЙ ЧАСТИ БАССЕЙНА РЕКИ АРГУН

Р.А. Гакаев

*ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет»,
г. Грозный, Россия*

Растительный покров бассейна реки Аргун весьма разнообразен и обусловлен двумя основными факторами: разнообразием современных природных условий территории и историей ее развития. При движении с севера на юг бассейна реки Аргун значительно возрастает высота н. у. м. Это привело к тому, что коэффициент увлажнения на рассматриваемой территории изменяется от 0,3 до 1,0 и выше.

Ключевые слова: горные луга, растительность, лес.

Амплитуда гидротермических условий позволила сформироваться в пределах Республики от полупустынных типов растительности на севере до лесных и луговых типов на юге. Разнообразие ориентировки горных хребтов, экспозиций склонов, почв и гидрологических особенностей субстрата еще более детализировали географию растительного покрова. Таким образом, в пределах бассейна реки Аргун с севера на юг выделяются следующие пояса растительности: пояс степной растительности; пояс лесостепной растительности; пояс лесной растительности; пояса субальпийской и альпийской растительности.

В составе флоры бассейна реки Аргун насчитывается около 2000 видов высших растений. Видовой состав растительного покрова неравномерно распределен по поясам.

Самый богатый из них степной пояс, где встречается около восьмисот видов, в лесном поясе – семьсот видов, субальпийском – тысячи сто видов. Бедны по видовому составу пояс альпийской растительности и аридные котловины [1, 3].

Пояс степной растительности начинается в основном к югу от места слияния рек Сунжи и Аргуна и простирается на юг, включая северную часть Чеченской равнины. Пояс характеризуется распространением злаковых и особенно разнотравно-злаковых, злаково-бородачевых степей. В южной части пояса настоящие разнотравно-злаковые степи и лугостепи. В северной

части пояса степей распространены полынные и полынно-бородачевые группировки.

Лесостепь занимает территорию южнее от подножий Сунженского хребта до подножий Черных гор, т.е. в основном полосе Чеченской и Осетинской равнин прилегающую к Черным горам.

Лесной пояс занимает нижние горизонты гор, начинается на востоке с высот 200-250 м, на западе – 300-350 м и простирается до высоты 1500-1800 м и кое-где до 2500 м полосой широколиственных лесов с чередованием степных участков, переходящих в мелколиственные леса. Для этого пояса характерны дикие плодовые, буково-грабовые леса (*Fagetum*), леса с дубом (*Quercetum*), грабинники (*Carpineum*) – вторичные леса. В лесах восточной части обычны лианы – марена красильная (*Rubia tinctoria*). Встречаются фиалки удивительная и высокая (*Viola mirabilis*, v. *elatior*), омела белая (*Viscum album*), ценные растения герничник (*Tagetum vaccinosum*), подъяльник обыкновенный (*monotropa hypopitius*).

Типичны для этой зоны кленовики, состоящие из клена высокогорного (*Acer trautvetteri*), имеющие реликтовую флору колхидного просхождения. Среди высокотравья этих лесов – дельфиниум (*Delphinium* sp.). Виды борщевиков (*Heracleum* sp.); далее следуют березняки и ольшанники и липовые леса из липы сердцевидной (*Tilia corclata*), представляющие собой большую редкость. На вторичных лугах можно найти элементы высокотравья и лесные виды (заросли смолевки многокасеченной, папоротники) [2, 4].

По долинам рек выше пояса лесов за Скалистым хребтом – растительность ксерофильная, типичны группировки типа фриганы, колючие астрагалы (*astragalus denudatus*, *A. caucasicus*), держи-дерево (*Pulicaria spinosa-christi*). Можно встретить редкий вид – карагуну крупноцветковую (*caragana grandiflora*).

Альпийский пояс начинается с высоты 2300-2500 м, представлен низкотравными злаково-осоковыми, осочковыми, разнотравно-злаковыми и разнотравными лугами и пустошами субнивальской полосы с растительностью морен и осыпей (петрофиты, хасмофиты, гляреофиты). Во флоре ковров нет злаков, осок и дернины, здесь распространен одуванчик (*Taraxacum* sp.). Встречаются редкий многолетний горох (*Vavilovia formosa*), обычны камнеломка Рупрехта (*Saxifraga ruprechtii*) и другие Альпийский пояс начинается с высоты 2300-2500 м, представлен низкотравными злаково-осоковыми, осочковыми, разнотравно-злаковыми и разнотравными лугами и пустошами субнивальской полосы с рас-

тительностью морен и осыпей (петрофиты, хасмофиты, гляреофиты). Во флоре ковров нет злаков, осок и дернины, здесь распространен одуванчик.

Пояс горных лесов начинается с высоты 300 м н. у. м. и поднимается до 1800-2000 м н. у. м., а иногда до 2500 м н. у. м. Главный лесной фонд составляют буковые, буково-грабовые и березовые леса. В процентах от покрытой площади по породному составу лес распределяется следующим образом: бук – 48,8 %, береза – 10,9 %, граб – 9,9 %, клен – 3,6 %, липа – 3,3 %, ольха – 3,2 %, ясень – 2,6 %, сосна – 2,5 %, осина, тополь – 2,4 %.

Пояс субальпийской растительности занимает высоты в пределах от 1300-1400 м н. у. м. и до 2000 – 2500 м н. у. м. на склонах северных экспозиций границы субальпийского пояса снижены, а на склонах южной экспозиции приподняты. Субальпийский пояс – это луга. Нередки здесь и заросли рододендрона жёлтого, приуроченные к границе между субальпийским и альпийским поясами [2].

Эффективное средство закрепления крутизны оползневых склонов – посадка древесной и кустарниковой растительности в комплексе с посевом многолетних дернообразующих трав. Корневая система деревьев и кустарников связывает верхние слои почвы с нижележащими слоями, предупреждая возможное сползание почвогрунтов вниз по склону. Закрепление склонов с помощью лесонасаждений особенно эффективно при борьбе с оплывинами и неглубокими оползнями–потоками. Высаживать их рекомендуется поперек склона рядами на расстоянии до 1,5 м один от другого.

Для закрепления оползневых склонов и защиты их от эрозии можно использовать дернообразующие однолетние и многолетние травы, корневая система которых хорошо защищает почву от размыва. В качестве противооползневых мероприятий организационно-хозяйственного порядка рекомендуются запрещение вырубki деревьев и кустарников, запрещение выпаса и перевыпаса скота, проведение дноуглубительных работ вблизи оползневых массивов, а также строительство. К лесомелиоративным мероприятиям относится посадка защитных лесополос [1].

Несмотря на выгоды леса в защите почвенных и водных ресурсов общее отношение населения к лесам безответственное. Увеличивающееся человеческое давление, бесконтрольный выпас, эксплуатация лесных земель для культивационных целей, использование лесоматериалов и дров, ускоряет деградацию лесов.

Чрезмерный выпас домашнего скота тормозит естественное восстановление лесов. Права на выпас в лесных районах недостаточно регулируются. Недостаточность лесокультурных технических мероприятий сдерживает естественное возобновление. Комбинация неконтролируемой вырубki леса и антропогенного давления уменьшает возможности естественного восстановления площади лесов.

Список использованных источников

1. Байраков, И.А. Лесные экосистемы Северо-Восточного Кавказа. Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки. – 2005. – № S7. – С. 44-56.

2. Байраков, И.А., Идрисова Р.А. Устойчивость и антропогенная трансформация горно-лесных геосистем Чеченской Республики. Геология, география и глобальная энергия. – 2012. – № 1 (44). – С. 100-104.

4. Зухайраева, К.Я., Чатаева М.Ж., Гакаев Р.А. Антропогенная нагрузка на ландшафты Итум-Калинской межгорной котловины. В сборнике: Материалы II Кавказского экологического форума. Сборник материалов. ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет»; Ответственный редактор Х.Л.-А. Сайдаев. – 2015. – С. 87-90.

4. Мусаева, М.Л., Иразова М.А. Растительные экосистемы горной части бассейна реки Аргун и их разнообразие. В сборнике: Россия в XXI веке: факторы и механизмы устойчивого развития. сборник статей Международной научно-практической конференции. – 2016. – С. 144-146.

PHYSICAL AND GEOGRAPHICAL ANALYSIS OF THE DISTRIBUTION OF PLANT ECOSYSTEMS IN THE MOUNTAIN PART ARGUN RIVER BASIN

R.A. Gakaev

*Chechen State University,
Grozny, Russia*

The vegetation cover of the Argun river basin is very diverse and is determined by two main factors: a variety of modern natural conditions of the territory and the history of its development. When moving from north to south of the Argun river basin, the height of the

n. at. m. This led to the fact that the moisture coefficient in the area under consideration varies from 0.3 to 1.0 and higher.

Key words: mountain meadows, vegetation, forest.

УДК 631

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СЕЛЕВОГО ВОДОСБОРА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Р.А. Гакаев

*ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет»,
г. Грозный, Россия*

Одним из основных условий возникновения селей на территории России является высокая норма дождевых осадков. Они в состоянии смыть продукты разрушения горных пород и вовлечь их в движущийся поток. Для большей части городов России реальна угроза регулярного схода маломощных селей и периодически возникающая угроза схода селевых потоков средней мощности. Конус выноса таких селей не затрагивает большей части территории жилой застройки самих городов, но для них нельзя исключить и возможность возникновения более мощных селевых потоков.

Ключевые слова: русло, селевой поток, природные процессы.

Одним из основных условий возникновения селей на территории России является высокая норма дождевых осадков. Они в состоянии смыть продукты разрушения горных пород и вовлечь их в движущийся поток. Для большей части городов России реальна угроза регулярного схода маломощных селей и периодически возникающая (1 раз в 2–3 года) угроза схода селевых потоков средней мощности. Конус выноса таких селей не затрагивает большей части территории жилой застройки самих городов, но для них нельзя исключить и возможность возникновения более мощных селевых потоков. Основную угрозу селевые потоки представляют для небольших населенных пунктов, расположенных непосредственно в зоне конуса выноса селевых потоков.

Для прогнозирования последствий селей необходимы систематизация и анализ данных о последствиях всех селей, имевших место в нашей стране. Анализ селевой опасности с целью планирования и осуществления первоочередных противоселевых мероприятий должен проводиться систематически и охватывать все селеопасные территории страны.

Селевой поток представляет большую опасность благодаря значительной скорости продвижения (до 15 м/с) и большой разрушительной силе – его давление на препятствие достигает 12 т/м². Формирование селей происходит в селевых водосборах, наиболее распространённой формой которых в плане является грушевидная с водосборной воронкой и веером ложбинных и долинных русел, переходящих в основное русло. Селевой водосбор состоит из трех зон, в которых формируются и протекают селевые процессы: зона селеобразования, где происходит питание водой и твердым материалом; зона транзита (движения селевого потока); зона разгрузки (массового отложения селевых выносов). Селевое проявление, как и проявление оползней, камнепадов, сезонных наводнений, града, являются одним из негативных природных процессов [1, 2].

Время прихода головы селя является расчетным и может быть определено, исходя из скорости селевого потока и расстояния от сигнального створа до защищаемого объекта. Это время составляет несколько десятков минут, реже – несколько часов. Параметр может быть включён в качестве показателя при формировании расчётных вариантов воздействия.

Продолжительность схода селя является расчётным параметром и может быть оценена через объём и максимальный расход прорывного паводка (водной составляющей селевого потока). Продолжительность селей колеблется от нескольких десятков минут до нескольких часов. Большинство зарегистрированных селей имели продолжительность 1–3 ч. Иногда сели могут проходить волнами (по 10–30 мин) с промежутками в несколько десятков минут.

Хотя перечисленные параметры в совокупности составляют временной показатель воздействия, в качестве основного при задании расчётных вариантов воздействия будет использоваться только время прихода головы селя.

Основными причинами опасности от селей для жизни людей и для хозяйственных объектов служат: а) неожиданность схода селей в связи с трудной его предсказуемостью; нередко селевые потоки сходят ночью; б) значительная скорость и глубина потока; в) ударное воздействие потока, которое приводит к раз-

рушению зданий, мостов и других сооружений; г) глубинная и боковая эрозия русла, которая ведет к обрушению полотна автомобильных дорог, разрушению мостов и зданий, расположенных на берегу; д) занос земель в зоне аккумуляции – полотна автомобильных и железных дорог, территорий населенных пунктов, сельскохозяйственных угодий. Помимо эффектов прямого воздействия движущегося селевого потока существуют эффекты вторичного воздействия, возникающие после схода селей. Они связаны с подпруживанием реки, в которой аккумулируется основной объем селевых выносов. Это в некоторых случаях приводит к: а) наводнению на территории населенных пунктов, расположенных выше по течению от временной плотины; б) прорыву плотины и формированию вторичного селевого потока или паводка; в) возникновению «селевого состояния» на ограниченном отрезке основной (не селевой) реки.

Вследствие увлажнения пород по трещинам происходит нарушение напряжения, и склон приходит в неустойчивое состояние. Данная зависимость справедлива и для глубоких оползней, т.к. при их увлажнении растрескавшаяся поверхность вбирает в себя большое количество атмосферных осадков, оползни активизируются в результате интенсивного насыщения грунтов осадками в зоне трещин. При продолжительных морозящих дождях поверхность грунтовых массивов увлажняется более равномерно вследствие длительного действия этих осадков и незначительной величины поверхностного стока. Таяние снежного покрова, происходящее сравнительно медленно, по условиям инфильтрации в грунты и формированию поверхностного стока за счет действия талых вод, близко к действию морозящих осадков [1, 3].

Плотность селевого потока зависит от состава твердой фракции селя. Она составляет не менее 100 кг/м^3 воды. При плотности горной породы $2,4\text{--}2,6 \text{ г/см}^3$ плотность селевого потока $1,07\text{--}1,1 \text{ г/см}^3$. Это минимальная плотность и она колеблется от $1,2 \text{ г/см}^3$ (низковязкие селевые потоки) до $1,9 \text{ г/см}^3$ (грязекаменные сели высокой вязкости).

Скорость движения селя зависит от характеристик селевого русла, состава селевой массы и глубины потока. Для оперативного определения средней скорости движения селя рекомендуется следующий график. Диапазон изменения средней скорости характерных для России селевых потоков лежит в пределах от 2–3 до 7–8 м/с. Максимальная средняя скорость потока редко превышает 14–16 м/сек. Максимальная поверхностная скорость потока может превышать среднюю в 1,5–2 раза.

Наиболее полно отражать интенсивность воздействия могут два показателя: суммарное давление, дающее четкие значения оценки пригодности различных объектов для укрытия населения, и глубина потока, определяющая условия укрытия населения в зданиях, сооружениях и на незатапливаемых участках местности [1, 4].

Весенняя активизация склоновых процессов возможна при холодном осенне-зимнем сезоне, когда осадки накапливаются в виде снега, первоначально выпав на непромерзшую землю. В этом случае при весеннем снеготаянии практически вся талая вода будет фильтроваться в грунт. Выпадение же снега на промерзшую землю обусловит преобладание поверхностного стока над инфильтрацией при его весеннем таянии.

Список использованных источников

1. Баринов, А.В. И др. Опасные природные процессы: учебник. – Москва: Академия ГПС МЧС России, 2009. – 334 с.

2. Гакаев, Р.А. Литолого-стратиграфические, структурно-тектонические и сейсмические условия оползнеобразования в Северо-восточном Кавказе. Экономический вестник Ростовского государственного университета. – 2008. – Т. 6. № 1-2. – С. 74-79.

3. Гакаев, Р.А. Механизм и динамика проявления оползней на оползнеопасных склонах Терско-Сунженской возвышенности. Проблемы региональной экологии. – 2013. – № 6. – С. 75-78.

4. Перов, В.Ф. Селеведение. Учебное пособие. – Москва: Географический факультет МГУ. – 2012 г.

PECULIARITIES OF THE FORMATION OF MUDROOM DRAINAGE OF MOUNTAIN TERRITORIES

R.A. Gakaev

*Chechen State University,
Grozny, Russia*

One of the main conditions for the occurrence of mudflows on the territory of Russia is a high rate of rainfall. They are able to wash away the products of destruction of rocks and draw them into the moving stream. For most of the cities of Russia, there is a real threat of a regular descent of low-power mudflows and a periodically emerging threat of a descent of mudflows of medium power. The cone of

such mudflows does not affect most of the residential area of the cities themselves, but the possibility of the occurrence of more powerful mudflows cannot be ruled out for them.

Key words: channel, mudflow, natural processes.

УДК: 553.7

РЕСУРСЫ ГЕОТЕРМАЛЬНОЙ ЭНЕРГИИ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ И ИХ ИЗУЧЕННОСТЬ

Р.А. Гакаев

*ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет»,
г. Грозный, Россия*

По своим физико-химическим параметрам термальные подземные воды предназначаются для теплоснабжения и горячего водоснабжения производственных предприятий, в том числе теплично-парникового хозяйства, и жилищного сектора, что было относительно развито в период до 90-х годов. Термальные воды используются также населением, управлением буровых работ.

Ключевые слова: потоки вод, геотермальная энергия, глубина.

Непрерывный рост промышленности, сельского хозяйства, населения городов с каждым годом увеличивает потребность страны в электрической и тепловой энергии. Её потребление непрерывно растет. Глубинное тепло Земли в виде термальных вод парогидротерм может заменить дефицитные горючие ископаемые: уголь, нефть, газ, запасы которых ограничены. Они являются также ценным сырьем для развивающейся химической промышленности [1].

В настоящее время обращено внимание на возможность применения геотермальной энергии в тяжелой промышленности Севера и Востока страны, а также для теплового воздействия на нефтяные пласты.

На территории Чеченской Республики выявлены значительные запасы термальных вод с высокой температурой. Эксплуатационные запасы термальных подземных вод республики составляют 64,68 тыс. куб. м/сутки (22,5 % от запасов ЮФО и СКФО в совокупности), в том числе распределенного фонда – 57,66 тыс. куб. м/сутки, нераспределенного фонда (государственный резерв) – 7,02 тыс. куб. м/сутки.

Несмотря на значительные притоки высокотемпературных вод из верхнего и нижнего мела на многих скважинах Передовых хребтов, говорить об их использовании в настоящее время нецелесообразно до полной отработки нефтяных месторождений. Значительные притоки термальных вод с температурой 39–40° С получены из сарматских и понтических отложений на площади Ади-Юрт, из миоценовых и понтических отложений на Сунженском хребте. Большими запасами термальных вод располагают карагано-чокракские отложения. В разрезе караганского горизонта выделяется 13, а в песчано-глинистой толще чокрака – 7 песчаных пластов. В пределах Сунженской и Петропавловской синклинали породы погружены на большие глубины, где фильтрующиеся в них воды нагреваются до 120–100° С [2].

Хорошие коллекторские свойства песчаных пластов обусловили высокие скорости движения слабоминерализованных вод гидрокарбонатно-натриевого типа. Нагретые на больших глубинах воды при движении к своду Сунженского хребта интенсивно прогревают окружающие горные породы. В связи с этим в пределах Октябрьской антиклинали установлена высокая температура. В кровле караганского горизонта она колеблется от 61,7 до 90° С (глубины 380–680 метров), в кровле чокракского – от 98 до 110,5° С. На Ханкальском участке зафиксированы еще более высокие температуры. Этим же объясняются повышенные температурные условия в среднемиоценовых отложениях на гудермесской; и брагуиской площадях [3].

Основной естественной областью дренажа среднемиоценовых отложений являются Передовые хребты, где издавна известны источники термальных вод. На восточном окончании Терского хребта к XXII пласту был приурочен Восточный горячеводский источник с температурой воды 60–80° С. Более высокую температуру (89–90° С) имел Западный горячеводский источник. Оба источника иссякли. Однако замеры температур в скважинах свидетельствуют об интенсивном движении вод по пластам [1].

Термальные воды с температурами 50, 75, 100° С наиболее близки к поверхности земли в пределах Октябрьской. Гудермесской и Брагуиской антиклиналей. Поэтому экономически более выгодно термальные скважины располагать в сводовых частях структур, где на меньших глубинах можно встретить высокотемпературные воды.

В процессе разведки и разработки нефтяных месторождений Чечни из многих скважин, вскрывших карата карагано-чокракские отложения, были получены притоки термальной воды с среднесуточными дебитами от 500 до 3740 кубометров (Октябрьское месторождение), от 1200 до 9800 кубометров (Старогрозненское), от 100 до 800 кубометров (Новогрозненское).

Многообразие свойств термальных вод позволяет применять их комплексно в различных отраслях. Разработка таких месторождений становится более целесообразной и оправдывает дополнительные затраты на комплексное применение вод [3].

В целом, слабая изученность гидротермодинамических условий основных водоносных комплексов термальных месторождений ЧР не позволяет реально выявить условия формирования запасов, взаимосвязь водоносных пластов, их водообильность и др. Для удовлетворения перспективных потребностей в геотермальном тепле целесообразно рассмотреть вопрос о создании на водозаборах геоциркуляционных систем.

Анализ гидрогеологических и геотермических условий средне-миоценовых отложений и результатов разведочных работ подтвердили высокую водообильность основных песчаных пластов с четко выраженным водонапорным режимом.

Список использованных источников

1. Байраков, И.А., Гакаев Р.А. Геоэкологические основы использования водных ресурсов Чеченской Республики. В сборнике: Экологические проблемы. Взгляд в будущее Сборник трудов III-й научно-практической конференции. Ответственный редактор Ю.А. Федоров. – 2006. – С. 45-50.

2. Байраков, И.А., Гакаев Р.А. Термальные воды Чеченской Республики и перспективы их использования. В сборнике: Современные проблемы науки. – 2008. – С. 139-142.

3. Гакаев, Р.А., Гацаева Л.С. Гидрогеологические условия формирования термальных вод в Чеченской Республике. Проблемы региональной экологии. – 2013. – № 6. – С. 26-28.

GEOTHERMAL ENERGY RESOURCES OF THE CHECHEN REPUBLIC AND THEIR STUDY

R.A. Gakaev

*Chechen State University,
Grozny, Russia*

According to its physicochemical parameters, thermal groundwater is intended for heat supply and hot water supply for industrial enterprises, including greenhouse and greenhouse facilities, and the housing sector, which was relatively developed in the period before the 90s. Thermal waters are also used by the population and the drilling operations department.

Key words: water flows, geothermal energy, depth.

ФИТОМЕЛИОРАТИВНЫЕ МЕТОДЫ УЛУЧШЕНИЯ ДЕГРАДИРОВАННЫХ ПОЧВЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ

Р.А. Гакаев

*ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет»,
г. Грозный, Россия*

Значительная площадь сельскохозяйственных угодий ежегодно теряется в результате процессов водной и ветровой эрозии почв, что обусловлено, как правило, неправильным использованием земельных ресурсов и несоблюдением необходимого комплекса противоэрозионных мероприятий. Ввиду сокращения общей площади сельскохозяйственных угодий остро встает вопрос об их рациональном использовании, получении большего количества сельскохозяйственной продукции с одного гектара земли.

Ключевые слова: загрязнение, экологические проблемы, нагрузка, продуктивность.

Почвенный покров – основной элемент ландшафта – первым принимает на себя «экологический удар». В связи с механическим нарушением и нередко химическим загрязнением происходит постепенная деградация почв, которая стала одной из основных экологических проблем нефтегазового комплекса.

Основными загрязняющими веществами, образующимися в процессе добычи и переработки нефти, являются углеводороды (48 %) и оксид углерода (44 %). Нефть содержит около 30 металлов, среди которых максимальные концентрации ванадия и никеля. В отличие от многих антропогенных воздействий, нефтяное загрязнение оказывает комплексное воздействие на окружающую среду и вызывает ее быструю отрицательную реакцию. Хронические разливы нефти, нефтепродуктов, соленых пластовых вод, выносимых эксплуатационными скважинами вместе с нефтью и газом, приводят к уменьшению продуктивности земель и деградации ландшафтов.

Для примера, в Чеченской Республике загрязнение почв пестицидами и минеральными удобрениями имеет место в сельскохозяйственных районах и связано в основном с нарушениями регламента применения этих веществ и с их неудовлетворительным хранением. Суммарный индекс пестицидной нагрузки на пахотные земли составляет 400-800 и более. Примерно на 40 %

сельскохозяйственных территорий существует многократное превышение допустимого содержания пестицидов в почвах. В республике выделяются восемь населенных пунктов с уровнем загрязнения почв, не менее чем в два раза превышающим фоновые значения. В районе пгт. Горагорского и пос. Чири-Юрт такое загрязнение отмечается на площади 10 км², в г. Новогрозненском - 25-60 км², в городах Гудермес и Аргун – 150-250 км², в районе г. Грозного – 200 км². В системе агротехнических мер по сохранению и повышению плодородия почв и земель Чечни приоритетное значение занимают органические и минеральные удобрения [1, 4]. Доля их положительного влияния на увеличение биомассы составляет 30–40 %. Установлено, что в степной зоне первым в минимуме находится фосфор, в лесостепной – азот и фосфор, а в предгорной зоне – азот, калий и фосфор. 95,8 % пашни ЧР имеет недостаточный уровень обеспеченности фосфором. 99 % пашни степной и лесостепной зон имеет высокое и очень высокое содержание калия. По азоту, к сожалению, невозможен долгосрочный прогноз. Наиболее объективным показателем обеспеченности полевых культур азотом является содержание нитратов в слое 0–40 см.

При механическом разрушении почвенного профиля, как правило, происходит частичное или полное уничтожение гумусо-аккумулятивных горизонтов, определяющих актуальное плодородие, перемешивание материала разных горизонтов, выполняющих в ненарушенном ландшафте самостоятельную экологическую функцию, внедрение подстилающих пород с неблагоприятными физическими свойствами и низким потенциальным плодородием.

Агрохимическими методами рекультивации следует комплекс мероприятий, который включают вспашку и рыхление нефтезагрязненной почвы, внесение минеральных удобрений и проведение мелиоративных работ на загрязненной территории, а также посевов сидеральных культур. В случае необходимости возможна замена загрязненного верхнего слоя грунта плодородным субстратом. Весь комплекс агротехнических мероприятий – рыхление почвенных слоев, создание нормального соотношения между углеродом и азотом, известкование и гипсование, внесение необходимых макро- и микроэлементов – направлен на активизацию естественных процессов, происходящих в почве, оптимизацию условий жизнедеятельности почвенной микробиоты. Биологическая очистка почвы и грунтовых вод, загрязненных различными органическими веществами, имеет значительное преимущество по сравнению с обычно применяемыми методами,

поскольку при биологическом разложении вредных веществ до CO₂, H₂O и неорганических солей сохраняется биологическая активность почвы [2, 5].

Функциональное назначение основной обработки почвы – создание оптимального сложения пахотного слоя. Благодаря этому достигается благоприятный водный, воздушный, биологический и тепловой режимы почвы, обеспечивающие интенсивную минерализацию органического вещества почвы – резерва пищи для растений. Но главным требованием к любой механической обработке является предотвращение или снижение допустимых пределов водной и ветровой эрозии. Реализация этого требования может быть успешной, если приемы обработки выполняются с учетом особенностей почвенного покрова, биологических возможностей полевых культур, фитосанитарной обстановки и энергоресурсосбережения. Для примера в эрозионно-опасных зонах Чеченской Республики в структуре посевных площадей 60–70% занимают зерновые культуры, 10–15 % – пропашные. В результате этого 70–80 % пахотных земель, вследствие проведения основной, предпосевной, паровой и других обработок, лишаются растительного покрова и пожнивных остатков. Подобная ситуация складывается потому, что преобладающим приемом основной обработки является вспашка.

Наиболее быстро восстанавливаются такие физические свойства почв, как плотность, пористость, структурный состав. Более длительное фитомелиоративное воздействие требуется для восстановления водопропускности агрегатов. Эффективность фитомелиоративного улучшения почв связана с биологической продукцией растений, которая в свою очередь отражает климат.

Очень часто на практике применяют такие широко распространенные мелиоранты, как навоз и солома. Навоз ускоряет процесс эмульгирования и микробиологического разложения токсических компонентов отработанных буровых растворов. Добавление соломы способствует аэрации почвы и развитию почвенных микроорганизмов. С соломой вносится значительное количество лигнина, представляющего собой резерв для адсорбции углеводородсодержащих веществ [3, 6].

Для восстановления плодородия земель сельскохозяйственного назначения в период биологической рекультивации вносят навоз и известь. Рекультивацию нефтезагрязненных земель, нарушенных при бурении нефтяных скважин пластовыми водами со слабой минерализацией, проводили путем внесения мелиоран-

та (фосфогипса) и навоза. Очистку осуществляли в течение трех лет.

При малой степени загрязнения 10 л. на 1 м² почвы для восстановления земель достаточно многократной механической обработки почвообрабатывающими машинами: плугами, культиваторами, оборудованными пассивной или активной рабочей частью. Полная рекультивация достигалась в течение года. Если степень загрязнения достигала 24 л. на 1 м², рекультивацию проводят в течение двух лет. К механическим мерам воздействия добавляют агротехнические: проводили известкование, гипсование, вносили минеральные и органические удобрения, применяли эмульгаторы.

Полная рекультивация достигается в течение трех лет. Таким образом, с помощью агротехнических приемов можно ускорить процесс самоочищения нефтезагрязненных почв путем создания оптимальных условий для проявления потенциальной каталитической активности углеводородокисляющих микроорганизмов, входящих в состав естественного микробиоценоза [3, 7].

Органическое вещество является не только источником питания растений, но и выполняет большую эколого-физическую функцию у почв, в т. ч. и черноземов. У него существенно шире ассортимент питательных веществ, чем у минеральных удобрений. С помощью почвенной биоты можно регулировать процессы его трансформации и доступность растениям элементов питания. Количество поступающих в почву растительных остатков непосредственно влияет на формирование структуры почвы, водного, воздушного и теплового режимов. При этом повышается пористость агрегатов, их влагоемкость и водоудерживающая способность почв. Заметно возрастает поглотительная способность, буферность и санитарно-защитная функция и как следствие, продуктивность агроценозов. Выше показано повсеместное снижение содержания гумуса в почвах региона. Это означает, что в почву ежегодно поступает меньше фитомассы, чем необходимо для поддержания равновесного экологически стабильного состояния. Это убедительно доказано многими специальными исследованиями.

Список использованных источников

1. Гакаев, Р.А. Нефтезагрязненные почвы Чеченской Республики: их современное состояние и перспективы оптимизации.

В сборнике: Человек и окружающая среда: друзья или враги? Материалы Международной научной конференции. – 2011. – С. 7-9.

2. Жлудко, В.В., Сердюк Н.И. Мероприятия по минимизации воздействия загрязненных почв на подземные воды в г. Грозный Чеченской республики. <http://www.eco-oos.ru/biblio/konferencii/sovremennye-problemy-ekologii/18/>

3. Кузнецов, Ф.М., Козлов А.П., Середин В.В., Пименова Е.В. Рекультивация нефтезагрязненных почв. Учебное пособие / Пермь, 2003.

4. Рашидов, М.У., Гакаев Р.А. К вопросу взаимоотношения общества и природы в Чеченской Республике. Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. – 2007. – Т. 2. № 3 (9). – С. 146-149.

5. Сааева, Х.А. Комплексное воздействие растительности на улучшении почв загрязненных нефтью и нефтепродуктами [Текст] / Х. А. Сааева // Молодой ученый. – 2015. – №20. – С. 159-163.

6. Хмурчик, В.А., Иларионов С.А., Маркарова М.Ю., Назаров А.В., Назаров А.В. Нефтезагрязненные биогеоценозы: процессы образования, научные основы восстановления, медико-экологические проблемы. Пермь, 2008.

7. Шилова, И.И. Биологическая рекультивация нефтезагрязненных земель в условиях таежной зоны. Восстановление нефтезагрязненных почвенных экосистем: Сб. науч. тр. – Москва: – Наука, 1988.

PHYTOMELIORATIVE METHODS FOR IMPROVING DEGRADED SOIL ECOSYSTEMS

R.A. Gakaev

*Chechen State University,
Grozny, Russia*

A significant area of agricultural land is annually lost as a result of processes of water and wind erosion of soil, which is caused, as a rule, by improper use of land resources and non-observance of the necessary set of anti-erosion measures. In view of the reduction in the total area of agricultural land, the question of their rational use, obtaining more agricultural products from one hectare of land, arises.

Key words: pollution, environmental problems, load, productivity.

УДК: 504

ПРИРОДНО-АНТОРОПОГЕННЫЕ ФАКТОРЫ ИЗМЕНЕНИЯ И ПОЧВОЗАЩИТНЫЕ ФУНКЦИИ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Р.А. Гакаев

*ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет»,
г. Грозный, Россия*

Лес играет огромную роль в сохранении водных и земельных ресурсов, в улучшении окружающей среды. Леса выполняют важнейшие средо-образующие функции: полезную, почвозащитную (противоэрозионную), климато-защитную и др. Кроме того леса выполняют космическую роль, участвуя в процессе фотосинтеза, т.е. превращении неорганической материи в органическую и во многом и во многом определяя биохимические циклы. Положительное влияние лесов на питание грунтовых вод обычно не вызывает сомнений.

Ключевые слова: горные луга, растительность, лес.

На примере Чеченской Республики породный состав леса распределяется следующим образом: бук – 49%, береза – 11, граб – 10, дуб – 9,6; клен – 3,4; липа, ольха и ясень – по 3 %, сосна – 2,5; осина, тополь и ива – 2,5; прочие – 3 %. Из всех лесообразующих пород твердолиственные составляют 69,5 процента, мягколиственные – 28, хвойные – 2,5 %, общий запас древесины – 48 млн. куб. метров. Наибольшими запасами лесных ресурсов располагают районы: Ачхой-Мартановский (16,7 %), Шатойский (13,9 %) и Итум-Калинский (13,7). Особую ценность представляют наиболее распространенные в республике буковые леса, которые произрастают в стране почти исключительно на Кавказе. Древесина бука используется для производства высококачественной мебели, паркета и других изделий. Бук восточный называют «царем» чеченского леса.

Это связано с переводом значительной части поверхностного стока вод в подземный. Грунтовые воды, в свою очередь, питая реки, обеспечивают более высокий уровень воды в них зимой и летом (период межени). Весной же и при летних ливнях больше воды в реки поступает с безлесных площадей за счет поверхностного стока. Последний неизбежно связан с загрязнением

вод продуктами эрозии почв и другими агентами, а также с вероятностью наводнений, их разрушительной силы.

Основной причиной увеличения грунтового и уменьшения поверхностного стока лесами является сохранение под ними хорошей водопроницаемости почв (защищена лесной подстилкой, разрыхлена корнями и т. п.), а также более равномерным поступлением влаги на ее поверхность (замедленная интенсивность таяния снега, гашение силы дождей пологом леса и др.). Во время дождя упругие струи воды с силой падают на ветви и с них мягко стекают на лесную подстилку, состоящую из опавших листьев и лесного разнотравья. Через подстилку вода медленно уходит в почву и по глубинным ее слоям стекает в реки. Таким образом, лес защищает почву от эрозии, берега рек от размывов. Зимой на кронах лиственных пород задерживается не более 3-5 % осадков, но зато тот снег, что упадет на лес, лежит там прочным мягким покрывалом.

Сравнительно широко используются только некоторые виды пищевых дикорастущих – крапива, щавель, черемша, немногие виды плодов, орехи и ягоды. Мало применяются в пищу пряные и островкусковые растения. Многие дикорастущие растения имеют диетическое значение.

Дикорастущие пищевые и лекарственные растения могут иметь самое различное применение. Необходимо широко, но бережно собирать их, полнее использовать щедрые дары природы в пищевой, фармацевтической промышленности и в домашних условиях. Сырьем для деревообрабатывающей промышленности служат бук, дуб, ольха, клен и другие. При оценке флористических ресурсов республики, следует отметить, что в составе ее флоры есть ядовитые и вредные растения – это 195 видов, 9 % травостоя пастбищных и сенокосных угодий. При поедании различных ядовитых растений, у животных проявляются болезни и болезненные явления. Так, на центральную нервную систему влияет чемерица, лобелия, лютик ядовитый, белена; на органы пищеварения – горец вьюнковый, молочай, куколь и др. Некоторые виды вредных растений вызывают порчу молока, мяса – полынь горькая, подмаренник лук, кислица, молочай и др. Всего в республике 74 тыс. га засоренных ядовитыми травами и около 10 тыс. гектаров засоренных вредными травами пастбищ и сенокосов, это 16 процентов всей площади кормовых угодий.

На каменистых безлесных местах нужно применять посадки и посев в трещины скал, заполненные разрушениями, под камни и крупные глыбы на затененной стороне, создавая, таким образом, очаги; зарастания и обсеменения. На больших безлес-

ных пространствах, где нельзя ожидать налета семян, но возможно семенное возобновление леса, целесообразно также создавать очаги обсеменения в благоприятных местах, высаживая группы сеянцев или саженцев. В зависимости от условий группы нужно создавать по одной на гектар или несколько гектаров. Отдельные молодые деревья и группы их, которые могут играть роль в обсеменении, необходимо защищать, используя подручные средства, не только от потрав, но и от механических повреждений копытами.

Исходя из исключительно важного экологического значения лесов республики, задачами оптимизации лесных ландшафтов являются:

- увеличение покрытой лесной растительностью площади;
- повышение доли лесных насаждений ценных древесных пород;
- сокращение площади лесов, погибших от лесных пожаров, повреждения вредными организмами и от антропогенного воздействия (в том числе в результате военных действий), а также иных негативных факторов.
- интенсификация рубок ухода за лесом на основе современной нормативно-технической базы и повышение их качества;
- организация системы элитного семеноводства;
- внедрение лесопатологического мониторинга;
- максимальное использование естественного возобновления леса и создание условий для восстановления лесов хозяйственно ценными древесными породами;
- использование безвредных для флоры и фауны препаратов при защите леса от вредителей и болезней леса;
- обеспечение благоприятных условий рекреационного лесопользования без ущерба лесной среде;
- обеспечение надлежащей охраны и содержание особо охраняемых природных объектов и территорий, расположенных в пределах лесного фонда лесничеств;

При организации лесохозяйственной деятельности и санитарных рубок в горной зоне необходимо отказаться от практики их проведения в рамках лесничеств и перейти к планированию этих работ в разрезе водосборных бассейнов. На участках лесосек нужно исключить случаи выжигания древесных остатков. В зоне питания горных рек, где основное назначение лесных ландшафтов – климато-водорегулирующее, лесистость должна быть восстановлена до уровня 50-60 %.

Замена лесов и кустарников травянистыми ассоциациями и тем более пашней приводит к изменению соотношения тепла и

влаги, гидрологических и геохимических условий, изменению почвенного покрова, фауны и т.д. Наиболее значительные ландшафтные изменения происходят при уничтожении естественной растительности по периферии лесных зон, которое может привести к необратимым нарушениям природных процессов, к смене природных территориальных комплексов. Сведение лесов по окраинам лесных зон сопровождается наиболее значительными перестройками существовавших в прошлом ландшафтов. Поэтому леса в подобных экстремальных зонах подлежат особой охране, а их эксплуатация должна носить строго ограниченный характер.

Список использованных источников

1. Байраков, И.А., Гакаев Р.А. Деградация почвенно-растительного покрова Чеченской Республики. В сборнике: Наука и устойчивое развитие общества. Наследие В. И. Вернадского Сборник материалов 2-й Международной заочной научно-практической конференции. – 2007. – С. 104-105.
2. Константинов, В.М. Охрана природы. Москва, издательство Академия, 2003.
3. Миркин, Б.М., Наумова Л.Г. Экология России. Москва. 1995.
4. Никоноров, А.М., Хоружая Т.А. Глобальная экология. Москва, 2003.
5. Новиков, Ю.В. Экология, окружающая среда и человек. Москва, 1998.

NATURAL ANTHROPOGENIC FACTORS OF CHANGE AND SOIL PROTECTION FUNCTIONS OF FOREST ECOSYSTEMS OF THE CHECHEN REPUBLIC

R.A. Gakaev

*Chechen State University,
Grozny, Russia*

The forest plays a huge role in the conservation of water and land resources, in the improvement of the environment. Forests perform the most important environment-forming functions: field-protective, soil-protective (anti-erosion), climate-protective, etc. In addition, forests play a cosmic role, participating in the process of

photosynthesis, i.e. the transformation of the bone mother into an organic one and in many ways and in many ways determines the biochemical cycles. The positive influence of forests on groundwater recharge is usually not in doubt.

Key words: mountain meadows, vegetation, forest.

УДК: 553

ЭКОНОМИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

И.И. Кудусов

*ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет»,
г. Грозный, Россия*

В рыночной экономике пользование лесными ресурсами, как и всякими природными ресурсами, способно приносить сверхдоход – земельную ренту. Экологические ценности - общественная потребность. Соответственно леса делятся на эксплуатационные и природоохранные. Эксплуатационные леса предназначены для пользования коммерческими лесными ресурсами, прежде всего древесными. Лесопользование развивается, если оно приносит доходы арендатору, т. е. обеспечивает предпринимательскую прибыль при выплате нормальной заработной платы наемным работникам. Рубка леса должна быть рентабельной.

Ключевые слова: насаждения, рубка, новый лес, эффект, уход.

Лес, лесные ресурсы обладают двумя видами ценностей: экономическими и экологическими. Первые выявляются рыночными механизмами. Вторые осознаются обществом как важнейшее благо, дарованное человеку природой для поддержания и долговременного сохранения жизни на Земле.

В рыночной экономике пользование лесными ресурсами, как и всякими природными ресурсами, способно приносить сверхдоход – земельную ренту. В лесопользовании земельная рента может по праву называться лесной рентой, так как ввиду длительного воспроизводственного цикла реальной потребительской стоимостью обладают спелые древостои, а не земля.

Лесная рента принадлежит собственнику леса. Независимо от формы собственности лесопользование должно приносить рентный доход, иначе оно экономически нецелесообразно. Рубка леса должна быть доходной, приносить ренту. А чтобы знать, когда рубка рентабельна и доходна, нужно прежде провести повыведельный рентный анализ древесных ресурсов леса.

Важную роль среди отраслей промышленного производства Чеченской Республики играет лесная и деревообрабатывающая промышленность. Деревообрабатывающая промышленность использует местные ценные породы леса: бук, дуб, граб, клен, ясен, карагач, липа. На базе разработки лесных ресурсов, которыми богаты горные районы республики, здесь получили развитие лесопильная промышленность, производство мебели, столярных изделий и многое другое. Промышленные разработки в республике можно вести в буковых лесах Черных гор, по рр. Фортанга, Танги, Рошни и Аргун. Все работы по заготовке и вывозу древесины механизированы [1, 3].

Лесные ресурсы Чеченской Республики являются национальным достоянием и, наряду с нефтяными ресурсами, должны быть взяты под государственную охрану. Чеченская Республика располагает более 50 млн.м³ деловой древесины. При рачительном его использовании – это огромное богатство. Для того, чтобы это богатство послужило народу, нужно восстановить лесную и деревообрабатывающую промышленность республики.

Заготовка древесины – приоритетный вид лесопользования, включающий в себя рубку в спелых и перестойных насаждениях, рубки в порядке ухода за лесом, рубки в поврежденных и погибших насаждениях, прочие виды рубок. Если заготовка древесины в спелых и перестойных насаждениях разрешена только в такой категории защитных лесов, как леса, расположенные в пустынных, полупустынных, лесостепных, лесотундровых зонах, степях, горах, то рубки в порядке ухода за лесами разрешены во всех категориях защитных лесов, за исключением зеленых зон. В зеленых зонах разрешены только рубки поврежденных и погибших насаждений. На данный момент существующие объемы лесоперерабатывающих производств обеспечиваются объемами заготовки древесины, в основном от рубок ухода за лесом [2, 4].

Заготовка пищевых и лекарственных растений также приоритетный вид лесопользования, поскольку леса республики обладают значительными запасами таких видов лекарственных растений как шиповник, облепиха, боярышник. Эти виды востребова-

ны фармацевтической и пищевой промышленностью. Отдельные лесные участки во всех участковых лесничествах могут быть переданы в аренду под данный вид лесопользования. Остальные виды лесопользования на территории республики не имеют хозяйственного значения и не являются приоритетными, но это не означает, что они не могут осуществляться на лесных участках в пределах категорий защитных лесов, определенных лесными регламентами. В равнинной зоне, где отсутствуют мощности по переработке низкосортной древесины, следует развернуть строительство современных предприятий по производству, пользующейся спросом на лесных рынках продукции, вырабатываемой из низкосортного сырья, а так же малое предпринимательство по производству пиломатериалов. Стратегия развития лесного комплекса Чеченской Республики должна быть направлена на увеличении его доли в валовом продукте субъекта Федерации [5].

Лесные ресурсы Республики позволяют создать новые лесоперерабатывающие производства с эффективностью, удовлетворяющие современным рыночным отношениям в лесном кластере. Однако для эффективного и динамичного развития лесного комплекса, необходимо завозить часть древесины из лесопроизводящих регионов. Для этого требуется разработка «баланса производства и потребления древесины». Важным элементом в лесном комплексе является повышение эффективности лесовосстановления и выращивание хозяйственно-ценных древесных пород. Переработка древесины стимулирует развитие сопредельных производств, таких как фанерное, мебельное и паркетное производство, производство древесноволокнистых плит и пр.

Экологические интересы сегодня во много определяют тенденции рынка, динамику предложений, характер применяемых технологий, вопросы регулирования деятельности. Насколько эти усилия будут комплексными и как далеко распространятся результаты этих действий, настолько они будут определять состояние и развитие лесной промышленности. Инвесторы и предприниматели должны будут принимать во внимание необходимость своевременного и эффективного разрешения экологических проблем, возникающих в процессе лесопользования.

Список использованных источников

1. Байраков, И.А., Гакаев Р.А. Деградация почвенно-растительного покрова Чеченской Республики. В сборни-

ке: Наука и устойчивое развитие общества. Наследие В. И. Вернадского Сборник материалов 2-й Международной заочной научно-практической конференции. – 2007. – С. 104-105.

2. Байраков, И.А. Влияние хозяйственной деятельности на растительный покров Чеченской Республики. В сборнике: Сохранение биологического разнообразия - основа устойчивого развития. Материалы Всероссийской заочной научно-практической конференции с международным участием. – 2016. – С. 389-394.

3. Байраков, И.А. Оценка техногенного воздействия на растительный покров территории Чеченской Республики. Известия Чеченского государственного педагогического института. – 2015. – Т. 2. № 2 (10). – С. 26-30.

4. Байраков, И.А. Эколого-географические функции горно-лесных ландшафтов Чеченской Республики. Известия Чеченского государственного педагогического института. – 2015. – Т. 2. – № 2 (10). – С. 30-35.

5. Рашидов, М.У., Гакаев Р.А. К вопросу взаимоотношения общества и природы в Чеченской Республике. Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. – 2007. – Т. 2. – № 3 (9). – С. 146-149.

STUDY OF SOIL DEGRADATION IN THE CHECHEN REPUBLIC TO DETERMINE THE CONDITIONS OF SUSTAINABLE LAND USE

I.I. Kudusov

*Chechen State University,
Grozny, Russia*

The work considers the load on the biosphere, which turns out to be anthropogenic and technogenic factors, which creates great problems of soil degradation and protection; the ecological state of soils, the variety of degradation, as well as the causes of these processes have been determined, and the search for methods of restoration and protection of soils has been outlined.

Key words: plantings, logging, new forest, effect, care.

АНТРОПОГЕННОЕ И ТЕХНОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СОСТОЯНИЕ ВОД БАССЕЙНА РЕКИ ТЕРЕК

И.И. Кудусов

*ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет»,
г. Грозный, Россия*

Чеченская Республика является одним из наиболее обеспеченных регионов Российской Федерации водными ресурсами (как поверхностными, так и подземными). Водные ресурсы в ней сосредоточены в реках, озёрах, ледниках и недрах земли. Все реки Чеченской республики относятся к речным системам Терека и Сулака – крупнейших рек бассейна Каспийского моря.

Ключевые слова: впадение реки, примесь, загрязнение, качество.

По данным министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Чеченской республики по территории республики протекает 3198 рек. В настоящее время эта цифра остаётся неизменной, так как научные экспедиции по их описанию и исследованию на протяжении десятилетий не проводились: в результате военных действий; отсутствия федерального финансирования на охрану окружающей среды и здоровья человека; проблем научных кадров в области экологии и природопользования и т. д. [2, 3].

В числе крупнейших по протяженности рек: Терек (218 км), Сунжа (205 км), Аргун (125 км), Белка (83 км), Джалка (83 км) и др. [1, 5].

По своей физической природе река разделяется на три части: верхний Терек – от истока до соединения с р. Малка; средний – до разделения реки на рукава у Каргалинского гидроузла около г. Кизляра; нижний – до впадения его в море. Нижнее течение Терека следует считать после приема притока Сунжи.

В 170 км выше устья с правого берега около села Старые Брагуны в Терек впадает его главный приток Сунжа. Он берет начало на склонах черных гор Кавказского хребта. Сунжа имеет длину 260 км и площадь до водосбора 10800 км²., имея как крупные, так и мелкие притоки: Асса, Фортанга, Мартанка, Аргун и др. Эта горная река отличается большой эрозионной деятельностью. Она имеет узкую глубокую пойму с обрывистыми берега-

ми. Русло Сунжи очень извилистое, сложенное из аллювиальных и делювиальных отложений. В средней своей части река течет довольно быстро, а ниже г. Грозного она приобретает характер равнинной реки. На территории чеченской равнины находятся значительные ресурсы подземных вод, разнообразных по своим физико-химическим параметрам – пресные, минеральные и термальные, которые находятся в разработке в целях промышленного освоения и снабжения населения питьевой водой. В течение последних десяти лет водные объекты испытывают на себе активное воздействие многочисленных факторов, обуславливающих загрязнение компонентов окружающей природной среды [2, 5]. После впадения Сунжи начинается нижнее течение Терека, характеризующееся снижением уклонов и расширением русла до 50 м. Река протекает среди низких, легко размываемых берегов. Русло извилистое и неустойчивое. Пойма достигает ширины 3-4 км. Около станицы Каргалинской Терек разветвляется на рукава, образуя при этом дельту площадью свыше 4000 км².

Характер водного режима Терека меняется по длине реки под влиянием изменений условий питания. В верховьях одним из основных источников питания Терека являются ледники и высокогорные снега. Второе место по значению занимают подземные воды. В среднем течении реки, до впадения Сунжи, увеличение расходов связано со стоком вод за счет таяния сезонных снегов ниже расположенной части бассейна и с возрастанием объема подземных вод. После впадения р.Сунжи, доля стока за счет последней вновь возрастает [3, 4].

Питание реки смешанное, около 70 % стока приходится на весенне-летний период. Наибольшая водность в июле - августе, наименьшая - в феврале. Приводя гидрохимическое состояние притоков Терека и некоторых его притоков в пределах Республики, нужно отметить периодичность в поступлении нефтепродуктов и сравнительное постоянство присутствия алюминия, меди, сульфатов и железа. Вода Терека в пределах территории Чеченской Республики относится к категории «умеренно загрязненная»-III класс качества, индекс загрязненности воды (ИЗВ) равен 1,58 (ст. Червленая) и 1,63 (с. Степное). Ниже впадения р. Сунжа концентрация нефтепродуктов в р. Терек увеличивается от 1,2 до 2,32 ПДК, БПК₅ – от 0,77 до 0,9 ПДК (не превышает ПДК водоемов рыбохозяйственного значения); в воде присутствуют повышенные концентрации меди (1,37-1,68 ПДК), алюминия (1,89-2,42 ПДК), железа (2,1 ПДК), сульфатов (1,1-1,5 ПДК).

Река Сунжа. Основными источниками загрязнения, как реки Сунжа, так и водных объектов ее бассейна, в настоящее время являются поверхностные смывы, диффузное загрязнение.

Река Аргун. Вода реки Аргун в нижнем течении относится к категории «умеренно загрязненная» – III класс качества, ИЗВ равен 1,54. В воде присутствуют повышенная концентрация меди (1,98 ПДК), алюминия (4,47 ПДК), сульфатов (1,65 ПДК), что носит природный характер.

Река Басс-Джалка. Вода реки относится к категории «умеренно загрязненная» – III класс качества, Индекс загрязнения воды – 1,12.

Река Белка. Вода реки в нижнем течении относится к категории «умеренно загрязненная» – III класс качества, ИЗВ равен 1,82. В пробах присутствуют повышенные концентрации сульфатов (1,65 ПДК), алюминия (4,47 ПДК), меди (1,98 ПДК).

Река Нефтянка. Наиболее загрязненный водный объект. В настоящее время организованные сбросы сточных вод отсутствуют за исключением 10,0 тыс. м³ в год загрязненных вод ЦДНГ-3 (ОАО «Грознефтегаз») [2, 3, 5].

Основными источниками загрязнения для всего бассейна реки Терек являются предприятия различных отраслей, осуществляющие сброс загрязняющих веществ, коммунально-бытовые сточные воды, огромное число свалок в водоохраных зонах.

На берегах почти всех рек бассейна р. Терек, вблизи населенных пунктов, в водоохраных зонах существуют свалки бытового мусора, животноводческие стоки от частных хозяйств и т.д. В период половодья и при паводках в реку вносится наибольшее количество загрязняющих веществ, при этом ежегодно в устьевой области р. Терек наблюдается массовая гибель рыб, а также в результате загрязнения поверхностных вод объектов, создаются благоприятные условия для ухудшения качества не только грунтовых, но и глубоких водоносных горизонтов.

Список использованных источников

1. Даукаев, А.А. Бассейн реки Аргун: промышленный и рекреационный потенциал. В сборнике: Современные проблемы геологии, геофизики и геоэкологии Северного Кавказа. Грозный, – 2017. – С. 466-467.

2. Забураева, Х.Ш., Даукаев А.А. Гидрорекреационный потенциал Чеченской Республики. Грозненский естественнонаучный бюллетень. – 2016. – № 2 (2). – С. 15-21.

3. Рашидов, М.У., Гакаев Р.А. К вопросу взаимоотношения общества и природы в Чеченской Республике. Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. – 2007. – Т. 2. – № 3 (9). – С. 146-149.

4. Убаева, Р.Ш., Гакаев Р.А., Ирисханов И.В. Основы системной экологии. Назрань, 2015.

5. Государственный доклад о состоянии окружающей среды Чеченской Республики в 2010 году. Комитет экологии при Правительстве Чеченской Республики, Грозный, 2011.

ANTHROPOGENIC AND TECHNOGENIC IMPACT ON THE STATE OF WATER IN THE TEREK RIVER BASIN

I.I. Kudusov

*Chechen State University,
Grozny, Russia*

The Chechen Republic is one of the richest regions of the Russian Federation with water resources (both surface and underground). Water resources in it are concentrated in rivers, lakes, glaciers and bowels of the earth. All rivers of the Chechen Republic belong to the Terek and Sulak river systems - the largest rivers in the Caspian Sea basin.

Key words: river confluence, admixture, pollution, quality.

УДК 628

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ УПРАВЛЕНИЯ ТВЕРДЫМИ БЫТОВЫМИ ОТХОДАМИ

И.И. Кудусов

*ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет»,
г. Грозный, Россия*

Обращение с отходами в России характеризуется: увеличением количества отходов при неизменных условиях их удаления; недостаточный сбор и транспортировка оборудования; неадекватная инфраструктура надлежущего восстановления. Наряду с повышением требований к санитарии, города и деревни, ответственные за вывоз мусора, должны расширить свои задачи. Зада-

ча санитарии теперь будет включать не только вывоз отходов, но и их капитализацию.

Ключевые слова: переработка отходов, анализ, использование энергии, риск.

Для получения компетенции в области новых задач и для эффективной реализации проблемы отходов необходимо планирование в области управления отходами, которое может содержать глобальное решение. Непростое рассмотрение отдельных шагов и отдельных методов, а комплексное управление отходами, все другие способы объединения и сотрудничества всех стратегий ограничения, капитализации и удаления отходов производства. Основная цель заключается в том, чтобы максимально сократить количество удаляемых отходов и хоронить произведенные отходы в соответствии с некоторыми экологическими методами. Необходимые методы и измерения, отдельные этапы и их хронологический порядок четко представлены в интегрированной концепции управления отходами [1, 3].

Концепции обращения с отходами должны содержать общее представление об управлении отходами в регионе (например, на национальном или региональном уровне). Они должны указывать на перспективы и действия, таким образом, чтобы они могли играть роль руководства для действий в области управления отходами. Концепция комплексного управления отходами содержит несколько небольших концепций, относящихся к различным областям. Общие цели могут быть представлены следующим образом:

- истощение всех возможностей избежать обучения и сократить количество отходов в сотрудничестве с экономическим отделом и населением;

- сортировка, сбор и переработка бытовых отходов должны осуществляться с учетом экономической и экологической точек зрения;

- снижение давления на полигон с использованием классического метода капитализации, компостирования, а также предварительной обработки осажденных соскобов;

- оптимальное использование энергии, правильное устранение с точки зрения вредных материалов и эффективный предварительный контроль в материалах этого типа;

- разработка концепций обращения с отходами на местном уровне с целью обновления и организации территории, а также с целью удовлетворения региональных интересов;

– максимальная безопасность санитарии за счет создания региональной системы ассоциаций, экологической и репрезентативной системы управления энергетического компостирования и капитализации для контролируемого хранения остатка мусора [2].

Разрабатывая план управления отходами, используя концепцию интегрированного управления отходами в области санитарии, производится определение потребностей в санитарии в течение определенного периода времени (в большинстве случаев 10 лет). Эта вещь предлагает следующие меры:

- меры санитарной инфраструктуры;
- управленческие меры;
- организаторско-хозяйственные мероприятия;
- финансовые меры, в том числе связанные с налогами;
- меры в области связей с общественностью.

Отдельные этапы планирования описаны ниже:

1. Анализ ситуации в существующем регионе: размер санитарного округа (количество домохозяйств, демография населения), структура и промышленное развитие, обработка и хранение оборудования.

2. Прогнозирование развития: оценка отходов и количества материалов, отслеживающих эффективность оборудования и стратегии действий по стимулированию предотвращения образования отходов;

3. Цели обработки, предотвращение образования отходов перед их капитализацией и удалении, определение возможности предотвращения образования отходов в промышленности, повышение уровня селективного сбора различных фракций из мусора или опасных отходов, надлежащее информирование производителей отходов, повышение степени приемлемости производителей в отношении выборочного сбора, определения показателей для измерения целей (коэффициенты рециркуляции);

4. Документация по различным технологиям: процедуры обработки и сбора, возможности и процедуры капитализации, экологическая полезность капитализации;

5. План аукциона, разработка различных стратегий: конкретный и сравнительный анализ с точки зрения количества и качества материалов, затрат и запросов на рабочие места, количества отходов, используемых для капитализации, организационных мер, рекомендаций, структуры налогов и графика.

Четко налаженная система управления отходами может принести огромную прибыль любой стране в не зависимости от уровня развития. Но чтобы система работала без сбоев, надо всем

объединится правительствам, производителям, потребителям чтобы решить проблему с отходами. Только объединившись, проблема с отходами может быть решена успешно [3].

Следует принять во внимание тот факт, что в каждом округе существует проблема дифференцированных отходов по типу и содержанию, что требует конкретного решения. Из-за различных стратегий ограниченного образования и рекапитализации отходов, возможных систем селективного сбора и методов обработки, на практике часто появляются более возможные варианты плана санитарии для округа. Это необходимо проверить с точки зрения эффективности, чтобы иметь возможность каждый раз выбирать оптимальное решение.

Разработка концепции управления отходами в конечном итоге приводит к выбору решения с точки зрения планирования для соответствующего округа, которое должно быть подкреплено решениями администрации и политических форумов, что является основой для формирования конкретных мер в области управления отходами. Реализация каждого этапа производится шаг за шагом. По этой причине рекомендуется устанавливать приоритеты, а также составлять расписание. Поскольку концепции управления отходами должны представлять собой инструмент, который может содержать как новые разработки, так и средства для приобретения нового оборудования, они должны постоянно совершенствоваться [4]. Мы должны исходить из того, что администрации не смогут решить эту задачу самостоятельно из-за небольшого числа сотрудников и фактических недостатков в отношении квалификации. Из-за различных стратегий ограничения и образования отходов были проверены возможные системы селективного сбора и методы обработки, что привело к тому, что на практике появилось гораздо больше возможных вариантов планирования санитарии в регионе [5].

Список использованных источников

1. Шубов, Л.Я., О.Н. Борисова. Эволюция стратегии управления ТБО // Твердые бытовые отходы. – 2014. – №11. – С. 12–15.
2. Технология СВЧ-термолизации твердых бытовых отходов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.solidwaste.ru/i/ent/875/presentation_13958324007585.pdf.
3. Замыслов, Э.В. Оксобиоразложение как оптимальный способ решения экологических проблем // Твердые бытовые отходы. – 2014. – №8. – С. 48–53.
4. Скурыдин Ю.Г., Скурыдина

Е.М. Переработка твердых отходов методом пиролиза // Твердые бытовые отходы. – 2014. – №1. – С. 30– 34.

5. Убаева, Р.Ш., Гакаев Р.А., Ирисханов И.В. Основы системной экологии. Назрань, 2015.

PREDICTION AND ANALYSIS OF SOLID WASTE MANAGEMENT

I.I. Kudusov

*Chechen State University,
Grozny, Russia*

Waste management in Russia is characterized by: - an increase in the amount of waste under unchanged conditions for its disposal; - insufficient collection and transportation of equipment; - inadequate infrastructure for proper recovery. Along with increasing demands for sanitation, cities and villages responsible for garbage collection must expand their tasks. The sanitation task will now include not only waste disposal, but also their capitalization.

Key words: waste recycling, analysis, energy use, risk.

УДК: 553

АНАЛИЗ РАЗМЕЩЕНИЯ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ЗАКАЗНИКОВ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

И.И. Кудусов

*ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет»,
г. Грозный, Россия*

Биологические заказники созданы для сохранения и увеличения численности охотничьих животных и в первую очередь лося, кабана, обогащения угодий области за счет естественного расселения животных из них в соседние районы. Конечной целью организации заказников является улучшение условий спортивной охоты и отчасти промысловой охоты.

Ключевые слова: биосфера, животный мир, природные территории.

Количество особо охраняемых территорий не постоянно, так как некоторые из них исчезают не только из-за техногенного воздействия человека, но и изменений происходящих в природе. Например, некоторые родники в отдельные годы мелеют, иногда исчезают на короткий период, несмотря на то, что территория вокруг них облагорожена, а население бережно относится к родникам, считая их воду целебной.

Состав фауны почти во всех заказниках типичен для животного мира области. Обычно в них обитают следующие виды охотничьих животных:

- звери - лось, кабан, косуля, выдра, хорь лесной, заяц-беляк, заяц-русак, лисица, крот, ондатра, бобр, белка, горноста́й, куница, енотовидная собака, волк, ласка, рысь, норка, барсук;
- птицы - глухарь, тетерев, рябчик, серая куропатка, вальдшнеп, несколько видов утиных и гусиных, голубь, болотная дичь, перепел, коростель.

В некоторых заказниках обитают медведь, олень европейский [1, 3].

На территории биологических заказников запрещается: сплошная рубка леса; мелиоративные работы; движение механизированного транспорта вне дорог и водных путей общего использования; выпас скота в водоохранной зоне рек и водоемов; охота на все виды животных. Выполняет функции поддержания общего экологического баланса, сохранения, воспроизводства и восстановления цепных в хозяйственном, научном и культурном отношении диких животных, а также редких видов растений [2, 5].

Закон об особо охраняемых природных территориях Чеченской Республики (с изменениями на: 29.12.2014) от 04 декабря 2006 год № 40-рз (принят народным собранием парламента Чеченской Республики 19 октября 2006 года), регулирует отношения в области организации, охраны и использования особо охраняемых природных территорий республиканского и местного значения в целях сохранения уникальных и типичных природных комплексов и объектов, достопримечательных природных образований, объектов растительного и животного мира, их генетического фонда, изучения естественных процессов в биосфере и контроля за изменением ее состояния, экологического воспитания населения.

В Чеченской Республике созданы 8 государственных биологических заказников и более 40 ботанических, палеогеографических, гидрологических памятников природы. Количество памятников природы меняется, к сожалению, некоторые объекты не переносят испытание временем [2, 4].

Государственный биологический заказник «Веденский». Организован в 1963 году в горной и высокогорной части Веденского района. Площадь его – 43,7 тыс. гектаров, в том числе: 18 тысяч гектаров лесных охотоугодий, 20 тысяч гектаров субальпийских и альпийских лугов, 5,7 тыс. гектаров каменников и осыпей.

Государственный биологический заказник «Шалинский». Организован в 1977 году в предгорьях и горной части Шалинского административного района. Площадь заказника – 26,3 тысячи гектаров, в том числе: 16,7 тысячи гектаров лесных угодий, 9,6 тысячи гектаров полей, сенокосов и пастбищ.

Границы: северная граница: от г. Шали на восток по дороге, минуя с. Автуры, Курчалой, Майртуп до пересечения р. Гумс мостом; восточная граница: от моста через р. Гумс по этой реке на юг до с. Ахкинчу-Барзой; южная граница: от с. Ахкинчу-Барзой на запад по границе Гослесфонда до с. Ники-Хита, на юг по границе Гослесфонда на вершину горы Эртен-Корт до хребта горы Маштак и затем по хребту по пересечению его с дорогой Шали–Агишты; западная граница: от хребта Маштак по дороге Агишты–Шали до Шали.

Государственный биологический заказник «Урус-Мартановский». Организован в 1970 году в горной лесной зоне Урус-Мартановского и Шатойского административных районов. Площадь заказника – 31 тысяча гектаров, в том числе: 29 тысяч гектаров лесных угодий, 2 тысячи гектаров полей, пастбищ и сенокосов.

Границы: северная граница: от горы Рошни по границе леса, на восток, минуя с. Танги-Чу, Мартан-Чу, Комсомольское, Алхазурово, Новые Варанды до с. Чишки; восточная граница: от с. Чишки по р. Аргун до с. Малые Варанды по восточной границе леса до с. Большие Варанды; южная граница: от с. Большие Варанды по прямой на юго-запад, минуя с севера в 500 м с. Сюжи, через бывшее с. Зандак-Ирзу, что в 3 км выше с. Херсеной по течению р. Мартан до хребта между реками Танги и Рошня; западная граница: по хребту между реками Танги и Рошня до горы Рошня.

Государственный биологический заказник «Аргунский». Организован в 1977 году в пригородных пойменных лесах рек Сунжа, Аргун и Джалка, на территории Грозненского и Гудермесского административных районов.

Государственный биологический заказник «Брагунский». Организован в 1973 году. Площадь заказника – 17 тыс. га, в том числе: земли лесного фонда – 10,2 тыс. га.

Государственный биологический заказник «Степной». Заказник расположен в Шелковском административном районе, в равнинной части территории Чеченской Республики.

Заказник создан Постановлением Совета Министров Чечено-Ингушской АССР от 24 октября 1973 года № 720, имеет биологический профиль и предназначен для сохранения и восстановления редких и исчезающих видов растений и животных, в том числе ценных видов в хозяйственном, научном, культурном отношении.

Государственный биологический заказник «Парабочевский». Организован в 1963 году. Площадь – 12 тыс. га, в том числе: 6 тыс. га земель лесного фонда. Различное целевое назначение заказников предопределяет особенности их правовых режимов (строгая охрана всего природного комплекса либо его частей; охрана одного или нескольких компонентов природной среды), и в связи с этим на территории различных видов заказников могут быть запрещены отдельные виды деятельности.

Рекреационные возможности особо охраняемой природной территории (даже специально выделенных для этой цели участков национального парка) могут использоваться только как дополнительные и подчиненные ее природоохранным функциям. Развитие здесь туристской инфраструктуры может происходить только при приоритетном учете природоохранных ограничений, и уровень удовлетворения потребностей туристов должен определяться именно этими ограничениями [2, 5].

Организация рекреационной деятельности на основе современных научно-обоснованных подходов и методов в перспективе позволит в полной мере использовать все многообразие форм туристского природопользования в особо охраняемых природных территориях.

Список использованных источников

1. Гакаев, Р.А., Зухайраева К.Я. Растительный покров высокогорных ландшафтов Чеченской Республики и его современное состояние. Молодой ученый. – 2015. – № 16. – С. 112-117.

2. Доклад «О состоянии окружающей среды Чеченской Республики 2008г.». Комитет Правительства Чеченской Республики по экологии, Грозный, 2009 г.

3. Кудусов, И.И. Роль биосферных заповедников в сохранении естественных экосистем. В сборнике: Природопользование и устойчивое развитие регионов России. сборник статей II Всерос-

сийской научно-практической конференции. Пенза, 2020. – С. 157-159.

4. Рашидов, М.У., Гакаев Р.А. К вопросу взаимоотношения общества и природы в Чеченской Республике. Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. – 2007. – Т. 2. – № 3 (9). – С. 146-149.

5. Убаева, Р.Ш., Гакаев Р.А., Ирисханов И.В. Основы системной экологии. Назрань, 2015.

ANALYSIS OF ACCOMMODATION AND THE CURRENT STATE OF BIOLOGICAL RESERVES OF THE CHECHEN REPUBLIC

I.I. Kudusov

*Chechen State University,
Grozny, Russia*

Biological reserves were created to preserve and increase the number of game animals, primarily elk, wild boar, enrichment of the region's lands due to the natural resettlement of animals from them to neighboring areas. The ultimate goal of organizing zakazniks is to improve the conditions for sport hunting and, in part, commercial hunting.

Key words: biosphere, fauna, natural territories.

УДК 631

УСЛОВИЯ УЛУЧШЕНИЯ И ПРОГНОЗ ПРОДУКТИВНОСТИ ЛЕСОВ В РОССИИ

И.И. Кудусов

*ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет»,
г. Грозный, Россия*

Повышение продуктивности лесов – одна из важнейших задач лесной науки и лесного хозяйства. Повышение продуктивности не мыслимо без точного знания закономерностей продукционного процесса, зависимости прироста продукции от пара-

метров окружающей среды. На продуктивность влияют условия внешней среды (свет, влажность почвы и воздуха, температура), а для оценки скорости и характера воздействия разного рода агротехнических и лесохозяйственных мероприятий важна возможность определения в естественных условиях прироста продукции за малые промежутки времени.

Ключевые слова: стоимость, производство, проект, рубка леса.

При определении продуктивности лесных насаждений применяют много методов, прямых и косвенных. Среди них наиболее широко распространены два, базирующихся на определении баланса органического вещества: лесоводственный (положен принцип оценки прироста органической массы насаждений, т.е. приходной статьи баланса, и массы годичного опада и отпада, т.е. расходных статей) и экофизиологический (основан на определении баланса органического вещества по результатам учёта газообмена растений).

Независимо от формы собственности лесопользование должно приносить рентный доход, иначе оно экономически нецелесообразно [1, 3].

Основная цель повышения продуктивности лесов эксплуатационного значения – увеличение объема пользования древесиной. Поэтому основным показателем уровня продуктивности и степени ее повышения в лесах должен быть добавочный древесный запас, получаемый в хозяйстве за счет проведенных лесохозяйственных мероприятий в определенный срок. А так как древесный запас есть функция древесного прироста и времени, то в качестве основы для установления эффективности того или иного лесохозяйственного мероприятия должен быть принят годовой среднепериодический прирост. Эти нормативы должны быть дифференциальны по лесорастительным районам.

Мероприятия по повышению продуктивности лесов проводятся лесопользователями и лесхозами федерального органа управления лесным хозяйством в соответствии с лесоустроительными проектами.

Различия в издержках производства в зависимости от природных условий имеются и в лесхозах, причем не только в отношении производств, связанных с выработкой товарной продукции (рубки ухода и санитарные рубки, посадочный материал и семена), но и в собственно лесохозяйственном производстве.

Производительность труда лесохозяйственных рабочих на лесных культурах и других работах по лесовыращиванию зависит от местоположения (отдаленности, разбросанности) обрабатываемых участков и их плодородия. Однако дифференциальная рента, как и стоимость, созданная трудом лесохозяйственных рабочих в процессе лесовыращивания, не поступает в совокупный общественный продукт (кроме части, перенесенной через защитные, водоохранные, климатические услуги другим отраслям и обществу в целом), а остается в натуральном виде до рубки леса. Материальным результатом природных и производственных сил, воздействующих на лесной биогеоценоз, является текущий прирост органического вещества (древесины, органической массы объектов побочного пользования, фауны и др.), который остается составной частью биогеоценоза и поэтому не может принимать форму товарной продукции. Если пользование лесом заключалось бы в ежегодном «изъятии» со стоящих деревьев прироста или сборе семян с деревьев лесосеменных участков, тогда древесный прирост и семена выступали бы в качестве материального носителя продукции лесного хозяйства [2, 4].

В целях повышения продуктивности лесов лесхозы федерального органа управления лесным хозяйством обязаны: осуществлять уход за лесами, проводить работы по селекции, лесному семеноводству и сортоиспытанию ценных древесных пород, повышению плодородия почв, предотвращению водной и ветровой эрозии почв, заболачиванию, засолению и других процессов, ухудшающих состояние земель, а также иные работы по улучшению породного состава лесов, повышению их продуктивности и защитных свойств.

Леса представляют собой один из немногих видов возобновляемых природных ресурсов, причем при правильном ведении лесного хозяйства их продуктивность может даже повышаться. Смена пород после рубок – явление общеизвестное, однако, дать ему однозначную оценку, без учета конкретных условий и задач лесовыращивания невозможно. Периодическая смена хвойных пород на лиственные с лесоводственной точки зрения полезна, однако с хозяйственной стороны она задерживает формирование хвойных лесов на 30-40 лет и более. Оптимальное решение этой проблемы может быть достигнуто при сочетании естественного возобновления и рубок ухода, с помощью реконструкции смешанных лесов, внедрением постепенных и выборочных рубок [1, 5, 6].

Известно, что к продуктивным лесам хвойных пород в таежной зоне относятся дренированные местоположения, на которых размещаются брусничные, черничниковые свежие и кисличные, а для сосны и лишайниковые типы леса. В составе лесов России лишь около 1/3 площади лесов приходится на продуктивные, которые исторически были и останутся на ближайшую перспективу основным объектом лесозаготовки.

Естественному возобновлению леса должно отдаваться предпочтение перед искусственным во всех случаях, если оно производится семенным путем хозяйственно ценными породами, отвечающими условиям местопроизрастания. Оно делится на предварительное и последующее. К предварительному относиться возобновление, сформировавшееся естественно или после мер воздействия под пологом спелых насаждений до их рубки, к последующему - появившееся после рубки древостоя. То и другое может быть семенным и порослевым. Особое внимание должно уделяться сохранению жизнеспособного подростка хвойных и твердолиственных пород. Это сокращает сроки и уменьшает затраты на восстановление леса.

Список использованных источников

1. Большаков, А.С. Основы организации воспроизводства и использования лесных ресурсов при устойчивом управлении лесами: Монография. Сыктывкар: СЛИ, 2004.

2. Буш, К.К., Иевинь И.К. Экологические и технологические основы рубок ухода. – Рига: Зинатне, 1984. – 172 с.

3. Гакаев, Р.А., Багашева М.И. Лесные ландшафты Чечни: формирование и структура. В сборнике: Глобальный научный потенциал Сборник материалов 4-й международной научно-практической конференции. – 2008. – С. 90-92.

4. Кудусов, И.И. Сохранит ли торговля углеродом исчезающие леса? Интеграция наук. – 2018. – № 8 (23). – С. 35-37.

5. Рашидов, М.У., Гакаев Р.А. К вопросу взаимоотношения общества и природы в Чеченской Республике. Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. – 2007. – Т. 2. – № 3 (9). – С. 146-149.

6. Рашидов, М.У., Гакаев Р.А. Проблемы оздоровления окружающей среды Чеченской Республики. В сборнике: Наука и устойчивое развитие общества. Наследие В. И. Вернадского Сборник материалов 2-й Международной заочной научно-практической конференции. – 2007. – С. 109-111.

IMPROVEMENT CONDITIONS AND PRODUCTIVITY FORECAST FORESTS IN RUSSIA

I.I. Kudusov

*Chechen State University,
Grozny, Russia*

Increasing the productivity of forests is one of the most important tasks of forestry science and forestry. Increasing productivity is inconceivable without accurate knowledge of the patterns of the production process, the dependence of the increase in production on environmental parameters. Productivity is influenced by environmental conditions (light, soil and air moisture, temperature), and to assess the speed and nature of the impact of various agrotechnical and forestry activities, it is important to be able to determine the increase in production in natural conditions for short periods of time.

Key words: cost, production, project, logging.

СОДЕРЖАНИЕ

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПРИРОДНУЮ СРЕДУ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМ ПРОИЗВОДСТВОМ	
И.А. Байраков.....	3
ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ГОРНОРУДНОГО РЕГИОНА ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ	
Г.Р. Аллаярова, А.С. Фазлыева, Е.Е. Зеленковская, С.Р. Афонькина, М.В. Курилов, Д.Э. Мусабиров.....	7
ВЛИЯНИЕ ГЕОМЕТРИИ УЛИТКИ НАСОСА НА ПАРАМЕТРЫ ПОТОКА	
С.А. Анциферов, А.Ю. Алмаев, А.Ш. Шобутолибов.....	11
ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ЧАЕ	
С.Р. Афонькина, Г.Р. Аллаярова, Е.Е. Зеленковская, А.С. Фазлыева, Д.Э. Мусабиров, Р.А. Даукаев.....	16
ОСОБЕННОСТИ ОТВОДА ПРОДУКТОВ СГОРАНИЯ И ВИДЫ ТОПЛИВА	
Ю.Ф. Багаманова, Р.И. Гилязов, И.Р. Гельцер	19
ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ КАК ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА	
А.Р. Бадранова, Ю.Ш. Фаттахова.....	22
ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ НАДТЕРЕЧНОЙ РАВНИНЫ	
И.А. Байраков, З.У. Кодзоева.....	26
ВОДНАЯ И ВЕТРОВАЯ ЭРОЗИЯ НА ТЕРРИТОРИИ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ	
И.А. Байраков, З.У. Кодзоева.....	31
МАРКИРОВКА ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ	
О.С. Балакова, Д.Р. Яхина.....	35
ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ГОРОДА САРАНСКА	
Н.П. Бочкарев.....	39
ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВКИ ГАЗА В БАЛЛОНАХ И АВТОЦИСТЕРНАХ	
Л.Ф. Вахитова, А.А. Гайсина, Л.И. Иманова.....	42
ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ГАЗОСНАБЖЕНИИ	
Л.Ф. Вахитова, М.У. Гумеров, Я.М. Абубакиров.....	45
РЕГАЗИФИКАЦИЯ СЖИЖЕННЫХ УГЛЕВОДОРОДНЫХ ГАЗОВ	
Л.Ф. Вахитова, И.Ф. Закарин, А.М. Салимова.....	48

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАГЕНТНОЙ ВОДОПОДГОТОВКИ	
Е.И. Гольцова, Н.Н. Гуляев.....	51
ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ПРЕЖДЕВРЕМЕННУЮ КОРРОЗИЮ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ	
Н.Н. Гуляев, Е.И. Гольцова.....	55
ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	
Д.Т. Закиров, Н.В. Богданова.....	59
ГАЗОВЫЕ ГОРЕЛКИ	
Д.Р. Заманов, Д.Р. Галеев, Л.Ф. Вахитова.....	63
ГАЗОСНАБЖЕНИЕ	
Д.Р. Зарипов, А.Р. Салихов.....	67
ОТВОДЫ ПРОДУКТОВ СГОРАНИЯ	
Д.Ю. Захаров, С.А. Вежнин.....	70
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОЙ И БЕСПЕРЕБОЙНОЙ РАБОТЫ ОБОРУДОВАНИЯ КАК ОДНА ИЗ ЗАДАЧ ВНУТРЕННЕГО КОНТРОЛЯ В СИСТЕМЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	
Л.В. Зубарева, Н.В. Пучкова.....	75
КОЭФФИЦИЕНТЫ НАКОПЛЕНИЯ ЦЕЗИЯ-137 СПОРОКАРПАМИ <i>LECCINUM VERSIPELLE</i> И <i>LECCINUM SCHISTORHILUM</i> ИЗ АЛЛЮВИАЛЬНО-ДЕРНОВОЙ ПОЧВЫ	
Д.М. Иванов.....	78
К ВОПРОСУ О СУЩНОСТИ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ	
М.Н. Карапетян.....	83
ЗАДАЧИ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ	
А.Г. Кашфуллина, Д.В. Романова.....	87
ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПРЕСНЫХ ВОД МИКРОПЛАСТИЧЕСКИМИ ЧАСТИЦАМИ	
К.С. Климушко.....	92
ВЛИЯНИЕ НАКОПЛЕНИЯ РТУТИ НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ ЖЕНЩИН	
А.И. Корнилова.....	98
ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ГИДРОБИОНТОВ ОЗЕРА БОЛЬШОЕ. УРОЧИЩА СОРОКАОЗЁРКИ (МИНУСИНСКАЯ КОТЛОВИНА, КОЙБАЛЬСКАЯ СТЕПЬ)	
А.А. Короткова, Н.П. Казакова.....	101

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КАК СОСТАВНАЯ ЧАСТЬ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	
Т.Г. Косенко, А.А. Крамаренко.....	106
ПЕСЧАНО-ГРАВИЙНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ УРОЧИЩА ШМЕЛЁВО	
А.А. Крысов, У.А. Стародумова.....	110
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РЕКИ ДОН НА ТЕРРИТОРИИ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ	
Е.П. Кулькова.....	113
МАРКИРОВКА И ПРИМЕНЕНИЕ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ	
Э.Р. Кутлаева В.М. Назмутдинов.....	117
МИКОБИОТА РИЗОСФЕРЫ ЗЕЛЕННЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ОТКРЫТОГО ГРУНТА ГОРОДА СУРГУТА	
М.В. Мантрова.....	121
ОПРЕДЕЛЕНИЕ УДАРНОЙ ВЯЗКОСТИ	
И.Ф. Махмутов, А.Н. Зайнуллин.....	125
ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ УСТЬЕВОЙ ОБЛАСТИ Р. КАЗАНКА ПО МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ	
О.В. Морозова.....	130
ГЕОХИМИЯ ДОРОЖНОЙ ПЫЛИ Г.ТОБОЛЬСК	
Д.В. Московченко, Р.Ю. Пожитков, Д.Т. Укарханова.....	135
АЗОТНЫЙ РЕЖИМ АНТРОПОГЕННО-ТРАНСФОРМИРОВАННОЙ ЭКОСИСТЕМЫ МАЛОЙ РЕКИ УСМАНЬ (ПО ДАННЫМ МНОГОЛЕТНЕГО МОНИТОРИНГА (1975-2020 гг) В ВОРОНЕЖСКОМ БИОСФЕРНОМ ЗАПОВЕДНИКЕ	
Н.С. Мохова.....	139
ДУТЬЕВЫЕ ГАЗОВЫЕ ГОРЕЛКИ	
В.Ф. Мурзагулов.....	148
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	
В.Р. Нигматьянов, М.Г. Толстых.....	151
КОРРОЗИЯ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ И МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ МЕТАЛЛОВ ОТ КОРРОЗИИ	
А.А. Низамов, Д.Ф. Сайфуллин, Э.Р. Галлямова.....	156

СНИЖЕНИЕ КОРРОЗИЙНОЙ АКТИВНОСТИ ХОЛОДНОЙ ВОДЫ ПРИ ПЕРЕХОДЕ НА ЗАКРЫТУЮ СИСТЕМУ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	
Д.М. Павлова, С.А. Анциферов, И.А. Лушкин.....	161
СПЕЦИФИКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТВЕРДЫМИ КОММУНАЛЬНЫМИ ОТХОДАМИ В ЯМАЛО-НЕНЕЦКОМ АВТОНОМНОМ ОКРУГЕ	
М.А. Русакова, А.Ю. Коняев.....	166
ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ	
Д.Н. Сабуров, М.Д. Широков.....	170
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	
Р.Д. Самигуллин, Э.Г. Лукманов, И.А. Хайруллин.....	173
УХУДШЕНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ ВОДОХРАНИЛИЩ В УСЛОВИЯХ МАССОВОГО РАЗВИТИЯ ЦИАНОБАКТЕРИЙ	
В.А. Селезнев.....	177
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ	
И.А. Словохотов, Р.Р. Рахимов.....	182
ЗЕЛЕНАЯ ЭНЕРГЕТИКА В РОССИЙСКИХ РЕГИОНАХ	
И.В. Сокольникова.....	186
О ПОВЫШЕНИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТОРФЯНЫХ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ	
Г.Е. Столбикова, А.А. Сачик, К.А. Осипов, Е.Ю. Черткова...	190
ОЦЕНКА РИСКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИЗЕМНОГО СЛОЯ ВОЗДУХА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ	
Е.Е. Сурина, С.А. Зайцев.....	195
ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЛИЯНИЯ НЕФТЕДОБЫЧИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ ПРИРОДНУЮ СРЕДУ В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН	
А.В. Усачева.....	202
ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ	
Д.Р. Фазлетдинов, А.Ш. Ганеев, Л.Ф. Вахитова.....	206
МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ МЕТОДА НАПРАВЛЕННОЙ РАЗГРУЗКИ ПЛАСТА В НИЗКОПРОНИЦАЕМЫХ ПЛАСТАХ- КОЛЛЕКТОРАХ	
В.В. Химуля.....	210

ИЗУЧЕНИЕ СОРТИМЕНТА ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ ГАЗОПРОВОДОВ	
А.Г. Шайхлисламов, И.И. Шарафутдинов.....	214
ОБОЗНАЧЕНИЕ СТАЛЬНЫХ ТРУБ В ТЕХНИЧЕСКОЙ И ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ	
И.Ф. Шайхутдинов, А.Ю. Пазлиев.....	218
ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ОПАСНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ НА ДНС ЕЖОВСКАЯ	
С.П. Шкаруппа.....	222
ПОДЗЕМНОЕ ХРАНИЛИЩЕ ГАЗА (ПХГ)	
А.З. Ягафарова, А.Р. Низамутдинова, Л.Ф. Вахитова.....	227
ИЗУЧЕНИЕ ДЕГРАДАЦИИ ПОЧВ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УСЛОВИЙ УСТОЙЧИВОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ	
А.Б. Вагапова.....	230
БЕЛЛИГЕРАТИВНЫЕ ЛАНДШАФТЫ КАК РЕЗУЛЬТАТ ДЕГРАДАЦИИ ПРИРОДНЫХ ЛАНДШАФТОВ В ХОДЕ ДЕЙСТВИЯ ВОЕННЫХ КОМПАНИЙ В ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ	
А.Б. Вагапова.....	234
ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЛЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ	
А.Б. Вагапова.....	238
ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ КЛИМАТООБРАЗУЮЩИХ ФАКТОРОВ НА ТЕРРИТОРИИ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ	
А.Б. Вагапова.....	243
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ НА ТЕРРИТОРИИ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ	
А.Б. Вагапова.....	247
ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РАСПРОСТРАНЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ЭКОСИСТЕМ В ГОРНОЙ ЧАСТИ БАСЕЙНА РЕКИ АРГУН	
Р.А. Гакаев.....	251
ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СЕЛЕВОГО ВОДОСБОРА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ	
Р.А. Гакаев.....	255
РЕСУРСЫ ГЕОТЕРМАЛЬНОЙ ЭНЕРГИИ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ И ИХ ИЗУЧЕННОСТЬ	
Р.А. Гакаев.....	259

ФИТОМЕЛИОРАТИВНЫЕ МЕТОДЫ УЛУЧШЕНИЯ ДЕГРАДИРОВАННЫХ ПОЧВЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ	
Р.А. Гакаев.....	262
ПРИРОДНО-АНТОРОПОГЕННЫЕ ФАКТОРЫ ИЗМЕНЕНИЯ И ПОЧВОЗАЩИТНЫЕ ФУНКЦИИ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ	
Р.А. Гакаев.....	267
ЭКОНОМИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ	
И.И. Кудусов.....	271
АНТРОПОГЕННОЕ И ТЕХНОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СОСТОЯНИЕ ВОД БАССЕЙНА РЕКИ ТЕРЕК	
И.И. Кудусов.....	275
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ УПРАВЛЕНИЯ ТВЕРДЫМИ БЫТОВЫМИ ОТХОДАМИ	
И.И. Кудусов.....	278
АНАЛИЗ РАЗМЕЩЕНИЯ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ЗАКАЗНИКОВ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ	
И.И. Кудусов.....	282
УСЛОВИЯ УЛУЧШЕНИЯ И ПРОГНОЗ ПРОДУКТИВНОСТИ ЛЕСОВ В РОССИИ	
И.И. Кудусов.....	286

ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ РЕГИОНОВ РОССИИ

III Всероссийская научно-практическая конференция
Сборник статей.

**Сборник статей будет размещен в РИНЦ
(договор №760-03/2017К от 31.03.2017)**

Под общей редакцией *И.А. Байракова, И.А. Лушкина*
Ответственный за выпуск специалист по учебно-методической
работе МНИЦ *Е.А. Галиуллина*
Компьютерная верстка *Т.В. Масловой*

Статьи публикуются в авторской редакции

Подписано в печать 09.07.2021.
Бумага SvetoCopy
Тираж 95 экз.

Формат 60×84 1/16
Усл. печ. л. 17,26
Заказ № 47

РИО ПГАУ
440014, г. Пенза, ул. Ботаническая, 30