

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный аграрный университет»

ОТ МОДЕРНИЗАЦИИ
К ОПЕРЕЖАЮЩЕМУ РАЗВИТИЮ:
ОБЕСПЕЧЕНИЕ
КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ
И НАУЧНОГО ЛИДЕРСТВА АПК

РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ
И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

СБОРНИК СТАТЕЙ
МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
(24–25 МАРТА 2022 Г.)

Екатеринбург
Издательство Уральского ГАУ
2022

УДК 502
ББК 20.17
О80

НАУЧНЫЕ РЕДАКТОРЫ: ЛОРЕТЦ О. Г., ДОКТОР БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК,
РЕКТОР УРАЛЬСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА
КАРПУХИН М. Ю., КАНДИДАТ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК,
ПРОРЕКТОР ПО НАУЧНОЙ РАБОТЕ И ИННОВАЦИЯМ

РЕЦЕНЗЕНТЫ: БАЙКИН Ю. Л., КАНДИДАТ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК, ДОЦЕНТ
ВАШУКЕВИЧ Н. В., КАНДИДАТ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК, ДОЦЕНТ

О80 **От модернизации** к опережающему развитию: обеспечение конкурентоспособности и научного лидерства АПК. Рациональное природопользование и охрана окружающей среды : сборник статей международной научно-практической конференции (Екатеринбург, 24–25 марта 2022 г.) / Науч. ред. О. Г. Лоретц, М. Ю. Карпухин. – Екатеринбург : Издательство Уральского ГАУ, 2022. – 120 с.

ISBN 978-5-87203-501-5

В сборнике опубликованы материалы международной научно-практической конференции по вопросам рационального природопользования и охраны окружающей среды. Широко раскрываются вопросы экологизации АПК и применения современных технологий экологического мониторинга агроландшафтов. Сборник предназначен для специалистов, ученых и студентов.

УДК 502
ББК 20.17

ISBN 978-5-87203-501-5

© Авторы, 2022
© Уральский государственный
аграрный университет, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ

«РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»

- 6 Беспалова Н. С. Значение дезинвазии в общей системе охраны окружающей среды от загрязнения паразитарными патогенами
- 8 Броницкая С. А., Гусев А. С. Экологическая характеристика озер города Снежинска
- 14 Волкова Е. О., Ильвицкая С. В. Перспективы развития малой гидроэнергетики в агропромышленном комплексе
- 19 Галахова Я. В., Маркасова Е. Н., Потапов Е. Э., Евдокимова П. Е., Резниченко И. Ю. Инструменты бережливого производства в ресурсосберегающих технологиях
- 21 Демиденко Г. А. Влияние автотранспорта на биометрические показатели сосны обыкновенной в сибирских условиях
- 23 Дмитриева А. И., Дроздова М. Ю., Фасхутдинова Е. Р., Максимова Б. В. Гидролиз трудноразлагаемых органических субстратов экстремофильными микроорганизмами
- 26 Дроздова М. Ю., Дмитриева А. И., Кутузов С. С. Выделение экстремофильных микроорганизмов и подбор субстрата для создания микробного топливного элемента
- 29 Желонкина Е. Э., Пафнutowa Е. Г. Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду в системе принятия решений
- 32 Ковязин В. Ф., Иванова Е. А. Агрофизические свойства почвы Александровского парка Санкт-Петербурга
- 35 Кожевникова Н. Ю. Актуальность повышения экологической безопасности автомобильного транспорта
- 38 Коржавин В. Е., Кабанов С. В. Освещение и учет орографических условий в исследованиях лесной растительности Приволжской возвышенности Правобережья Саратовской области
- 44 Красноперова Е. А. Генезис философии аграрной деятельности
- 52 Липски С. А. Активная работа с заброшенными сельхозугодьями – необходимая мера по обеспечению продовольственной безопасности
- 55 Лявданская О. А., Бастаева Г. Т. Экспликация категорий среды обитания охотничьих ресурсов в Оренбургской области
- 58 Маканникова М. В., Зосимова М. В. Основные недостатки в размещении объектов капитального строительства на территории Благовещенского района Амурской области
- 62 Макарычев С. В. Оптимизация оросительных мелиораций при содержании декоративной сирени в дендрарии
- 66 Мамонтова С. А. Инвестиции, направленные на охрану окружающей среды в Красноярском крае
- 69 Маркасова Е. Н., Галахова Я. В., Потапов Е. Э., Евдокимова П. Е., Резниченко И. Ю. Внедрение концепции бережливого производства с целью эффективного природопользования
- 72 Неменушая Л. А., Болотина М. Н. Методы сокращения отходов в плодоовощной промышленности
- 74 Петросян Р. О., Старовойтова А. В., Ананичева Е. П. Проблемы рационального использования земель сельскохозяйственного назначения в Московской области
- 76 Подрезов П. И., Мязин Н. Г. Калийный режим чернозема типичного при многолетнем внесении удобрений под сахарную свеклу
- 80 Тоцкий Д. В., Шинкаренко Д. Н., Петренко Е. Н., Романцова О. А., Захарова Е. С. Исследование ингибиторов нового поколения
- 86 Незамов В. И., Селезнева Е. А. Дистанционное зондирование промышленных территорий

- 88 *Сперанская Н. Ю., Жембровская Т. А. Лященко А. Д., Перова Е. Д.* Жизненное состояние древесных насаждений парков г. Барнаула
- 91 *Трифонов Р. Н.* Содержание меди и кобальта в светло-серых лесных эродированных почвах Кировской области на примере АПК «Союз»
- 94 *Трофимов И. А.* Природные кормовые угодья Верхневичегодского округа среднетаежной зоны Урала для рационального природопользования
- 96 *Трофимова И. А.* Агроландшафтно-экологическое районирование Урала для оценки природных кормовых угодий и рационального природопользования в Вишерском округе среднетаежной зоны
- 98 *Троц В. Б., Троц Н. М.* Осина обыкновенная в защитных лесах Бузулукского лесничества
- 102 *Троц В. Б., Троц Н. М.* Сосна обыкновенная в естественных и искусственных насаждениях Рачейского лесничества
- 106 *Улейская Л. И., Карпухин М. Ю., Красильникова Э. Э.* К современной оценке Верхнего парка арборетума Никитского ботанического сада
- 110 *Фасхутдинова Е. Р., Дмитриева А. И., Бакеев Р. Д.* Подбор оптимальных параметров культивирования экстремофильных микроорганизмов для получения биоэнергии
- 113 *Яковлева Е. П.* Оценка природных кормовых угодий Верхнекамского округа среднетаежной зоны Урала
- 116 *Якубов Р. Ш., Улугов О. П., Орифджанова В. Р.* Экологическая обстановка в городе Душанбе и ее особенности

СЕКЦИЯ

РАЦИОНАЛЬНОЕ
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ
И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

ЗНАЧЕНИЕ ДЕЗИНВАЗИИ В ОБЩЕЙ СИСТЕМЕ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПАРАЗИТАРНЫМИ ПАТОГЕНАМИ

Н. С. Беспалова

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, Воронеж, Россия.
E-mail: Nadezh.bespalova2014@yandex.ru

Аннотация. Целью наших исследований было изучение степени паразитарного загрязнения объектов окружающей среды урбанизированных экосистем и определение эффективности средств дезинвазии объектов социального назначения. Материалом исследований послужили смывы, взятые с твердых поверхностей социально значимых объектов (детских дошкольных учреждений, школ, поликлиник, магазинов и учреждений общественного питания). Исследования проведены в соответствии с общепринятыми в паразитологии методами. Установлено, что паразитарное загрязнение социальных объектов яйцами гельминтов и цистами простейших варьируется от 30 до 75 %. Экстенсинвазированность поверхностей предметов обихода детских дошкольных учреждений составила 40 %. В школьных учреждениях и учреждениях общественного питания – 30 %, в магазинах – 75 % и в поликлиниках – 55 %. Жизнеспособность выделенных в смывах яиц не превышала 3,8 %. Опытным путем было установлено, что самый высоким овоцидным эффектом обладает препарат дезинбак супер в форме 3 % водного раствора, который вызывал деструктивные изменения и гибель 91 % яиц *Toxocara canis* и 95 % яиц *Ascaris lumbricoides*.

Ключевые слова: окружающая среда, биологическая безопасность, паразитарные патогены, инвазионные болезни, дезинвазия.

Введение

Проведение целенаправленных исследований объектов окружающей среды как факторов передачи паразитарных болезней человека и животных необходимо для получения данных, определяющих степень риска заражения и уровня контаминации паразитарными патогенами окружающей среды. Исследования по выявлению загрязнения объектов окружающей среды инвазионными патогенами дают возможность выявить механизмы передачи инвазионного начала, предотвратить риск заражения населения паразитарными болезнями и предохранить окружающую среду от загрязнения инвазионными элементами [1; 2].

Проблема охраны окружающей среды от загрязнения биологическими патогенами является очень актуальной в современном мире. Высокий уровень заражения животных возбудителями инфекционных и инвазионных болезней приводит к их накоплению в почве и воде урбанизированных экосистем откуда они попадают на окружающие предметы, продукты питания и руки человека. В результате создается эпизоотологическая и эпидемиологическая напряженность в отношении ряда паразитарных болезней в том числе общих для человека и животных [3]. Биологическую безопасность обеспечивает систематическое применение дезинвазии – комплекса мероприятий, направленных на прерывание путей передачи инвазионных патогенов и уничтожение их во внешней среде с целью профилактики распространения паразитарных болезней, в том числе общих для человека и животных. Для дезинвазии чаще всего используются химические методы с применением веществ, обладающих разной степенью овоцидного и ларвоцидного воздействия [4].

Материалы и методы

Работа по определению загрязнения окружающей среды инвазионными патогенами и эффективности средств дезинвазии проведена в специально аккредитованной ОГАУ «Межрайонная станция по борьбе с болезнями животных по Алексеевскому и Красненскому районам» Белгородской области. Санитарно-паразитологическое исследование материала проводили в соответствии с МУК 4.2.2661-10 «Методы санитарно-паразитологических исследований» [5] и МУК 4.2.735-99 «Паразитологические методы лабораторной диагностики гельминтозов и протозоозов» [6]. Определение эффективности химических средств для дезинвазии, зарегистрированных в Государственном реестре дезсредств, проводили в соответствии с инструкцией по их использованию. Были выбраны современные эффективные в отношении яиц, личинок гельминтов и цист простейших препараты: 20 %-й эмульсионный раствор тиазона, дезинбак супер в виде порошка растворимого в воде и БИНГСТИ в форме водного раствора. К яйцам *Toxocara canis* и *Ascaris lumbricoides*, помещенным на предметные стекла, добавляли 0,5 %, 1 % и 3 % водные растворы выбранных средств. Время экспозиции составило 8 часов. Контролем служили препараты яиц гельминтов, помещенные в физиологический раствор. Исследования проведены с целью определения минимальных эффективных концентраций дезинвазирующих средств на патогенные биологические объекты и предотвращение их влияния на окружающую среду и здоровье человека.

Результаты исследования

Риск заражения людей инвазионными болезнями связан с эколого-паразитологической ситуацией на конкретных территориях и объектах социальной инфраструктуры, а также уровнем экстенсинвазированности этих объектов. Исследования по изучению паразитарного загрязнения социальных объектов

окружающей среды в урбанизированных экосистемах Белгородской области показали, что из 20 проб, взятых с поверхностей предметов обихода детских дошкольных учреждений, в 8 пробах были обнаружены яйца гельминтов и цисты простейших, экстенсивность составила 40 %. Из 20 проб, взятых в школьных учреждениях и 20 из учреждений общепита, в 6 случаях были обнаружены паразитарные патогены, экстенсивность составила 30 %. Из 15 смывов, взятых в магазине и 15 – в поликлинике, обнаружены яйца гельминтов и цисты простейших в 11 и 8 случаях. Паразитарное загрязнение этих социально значимых объектов оказалось самым высоким, экстенсивность составила 75 и 55 % соответственно. Жизнеспособность выявленных в смывах яиц гельминтов не превышала 3,8 %.

Исследования по определению эффективности средств, применяемых в медицине и ветеринарии для дезинвазии и дезинфекции предметов окружающей среды, показали самый высокий противопаразитарный эффект препарата дезинбак супер в форме 3 % водной эмульсии, который вызывал деструктивные изменения и гибель 91 % яиц *Toxocara canis* и 95 % яиц *Ascaris lumbricoides*. Дезинбак супер – порошок для дезинфекции на основе стабилизированной смеси пероксидного соединения и катамина, в воде образует эмульсию. Используется для дезинфекции и дезинвазии объектов окружающей среды и почвы. Обладает высокой овоцидной и ларвоцидной активностью.

Вторым по степени эффективности был препарат тиазон 20 %-й эмульсионный раствор на основе диметилтетрагидро – 1,3,5-диатиазин-2-тиона. Обладает ингибирующим овоцидным и ларвоцидным действием, а также неизбирательно действует на патогенные грибы, нематод и насекомых. Тиазон применяли в форме 3 % водной эмульсии. Его эффективность составила 88 % против яиц *Toxocara canis* и 90 % против яиц *Ascaris lumbricoides*.

Растительный препарат БИНГСТИ в виде светло-желтого цвета жидкости, приготовленной на основе пасленовых растений, обладает овоцидным действием, предназначен для дезинвазии сточных вод, биологических осадков, почвы и песка. Перед применением разводится водопроводной водой 1:100–1:200, не исключает применения для дезинфекции хлорсодержащих соединений. Действие препарата основано на биологическом ингибировании стимулирования и вызывает гибель яиц гельминтов. Часть яиц подвергается деструкции, а из части вылупляются личинки ранней стадии не способные развиваться далее во внешней среде. Препарат не вызывает изменений в метаболизме естественного биоценоза, в который попадает, и не опасен для здоровья человека. Относится к 4 классу опасности. В нашем опыте овоцидная эффективность препарата БИНГСТИ в форме 3 % водного раствора составила 50–53 %. Концентрации рабочих растворов выбранных дезосредств 0,5 и 1 % показали низкую овоцидную и ларвоцидную активность.

Выводы

Проведенные исследования позволили установить достаточно высокий уровень паразитарного загрязнения объектов окружающей среды в урбанизированных экосистемах Белгородской области. Экстенсивность социально значимых объектов варьировалась от 40 до 75 %. Жизнеспособность выявленных яиц гельминтов составила 3,8 %. Дезинвазия, проведенная с применением препарата дезинбак супер в форме 3 % водного раствора, вызвала гибель и деструктивные изменения 90 % яиц гельминтов, что делает его препаратом выбора для противопаразитарных обработок твердых поверхностей социально значимых объектов окружающей среды для снижения риска заражения человека инвазионными болезнями.

Библиографический список

1. Аракельян Р. С. Санитарно-паразитологический контроль объектов окружающей среды / Р. С. Аракельян, Ю. Б. Салина, В. А. Итяксова, и др. // Инфекционные и паразитарные болезни. – 2019. – № 3. – С. 23–29.
2. Хроменкова Е. П. Формирование эколого-паразитологического заключения / Е. П. Хроменкова, О. С. Думбадзе // Материалы научно-практической конференции Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. М.: 2016. – Вып. 17. – С. 494–496.
3. Хроменкова Е. П. Структура эпидемиологической значимости объектов окружающей среды в санитарной паразитологии / Е. П. Хроменкова, Л. Л. Димидова, Т. И. Твердохлебова и др. // Здоровье населения и среда обитания. – 2015. – № 7. – С. 46–49.
4. Степанова Т. Ф. Многоуровневый мониторинг в совершенствовании эпидемиологического надзора и профилактики паразитарных болезней / Т. Ф. Степанова // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. – 2018. – № 2. – С. 20–25.
5. МУК 4.2.2661-10 «Метод контроля. Биологические и микробиологические факторы. Методы санитарно-паразитологических исследований», М., Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава РФ от 23 июля 2010 г.
6. МУК 4.2.735-99 «Паразитологические методы лабораторной диагностики гельминтозов и протозоозов». М., Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава РФ 25 апреля 1999 г.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОЗЕР ГОРОДА СНЕЖИНСКА

С. А. Броницкая, А. С. Гусев

Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Россия. E-mail: ledysona@mail.ru

Аннотация. Озера, расположенные в закрытом г. Снежинске находятся под влиянием не только природных и антропогенных условий, но и техногенного воздействия. Повышение антропогенного влияния в водных экосистемах обостряет проблемы использования водоемов и их привлекательности для отдыхающих. Рекреационное влияние оказывает большое воздействие на содержание органических компонентов в озерной воде в участках скопления отдыхающих, а также отображается в свойстве вод, состоянии береговой линии, эстетической привлекательности и рекреационном потенциале места в целом.

Ключевые слова: озеро, экологический мониторинг, рекреационная нагрузка, загрязнение, техногенное воздействие.

Введение

Для обеспечения эффективной природоохранной деятельности и экологической безопасности необходима реализация научно обоснованной, экономически и социально сбалансированной экологической политики, направленной на охрану здоровья населения, обеспечение высокого качества окружающей среды в регионе, реабилитация загрязненных территорий, рациональное использование природных ресурсов.

Основная цель исследования: определение экологического состояния водных объектов, расположенных вблизи промышленного предприятия РФЯЦ-ВНИИТФ (г. Снежинск, Челябинской области). Объектами исследования в данной работе стали следующие водные объекты: озера Силач, Иткуль, Синара, Семискуль, Татыш, Ташкуль (таблица 1).

Задачи, поставленные для достижения цели:

1. Составление экологической характеристики водных объектов, расположенных в городе Снежинск
2. Исследование рекреационного потенциала этих объектов
3. Изучение техногенного воздействия РФЯЦ-ВНИИТФ

Материалы и методы

Сопоставление результатов исследований прошлых лет и собственные исследования дают возможность проследить динамику изменения экологической характеристики водных объектов изучаемого района. Для оценки качества воды были использованы ГОСТ «Оценка качества воды водных объектов с экологических позиций» и методические указания «Оценка и нормирование качества природных вод: критерии, методы, существующие проблемы». В рамках выполнения надзорного мониторинга и контроля выполняется сбор, анализ и контроль соответствия требованиям природоохранного законодательства. Общая площадь контролируемой территории 1200 квадратных километров.

Результаты исследования

Климат изучаемого района характеризуется как умеренно теплый континентальный с продолжительной холодной зимой, теплым летом и короткими переходными сезонами. Средняя годовая температура составляет +1 °С. Среднемесячная температура января – –16 °С. Зима снежная и ветреная. Среднемесячная температура июля составляет 17 °С. Годовая амплитуда температурных колебаний составляет 77 °С, при максимуме +32,2 °С, минимуме –39,5 °С. Годовое количество осадков колеблется от 400 до 500 мм в год. Наибольшее количество осадков выпадает в теплый период года (375 мм), преимущественно в летние месяцы. Относительная влажность воздуха января составляет – 80 %, июля – 73 %. Среднегодовая влажность воздуха – 74 %. Глубина промерзания грунта достигает 1,8–2,0 м. Для района господствующими являются ветры западного направления со средней годовой скоростью 3,8 м/сек, наименьшее – в августе – 2,7 м/сек.

Градообразующее предприятие – Российский федеральный ядерный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт технической физики имени академика Е. И. Забабахина – является локомотивом научного и промышленного развития России и расположен на расстоянии 2,8 км от озера Синара, 2,3 км от озера Силач, 12,6 км до озера Иткуль, 8,9 км до озера Семискуль, 8 км до озера Татыш и 10 км до озера Ташкуль. Экологическая политика предприятия, расположенного в городе Снежинск базируется на нормах Конституции РФ, федеральных конституционных законах, федеральных законах, «Основах государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года», «Основах государственной политики в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности Российской Федерации на период до 2025 года», «Стратегии экологической безопасности Российской Федерации до 2025 года», документах долгосрочного стратегического планирования и социально-экономического развития Госкорпорации «Росатом» и «РФЯЦ-ВНИИТФ», а также «Основах экологической политики Госкорпорации «Росатом» и ее организаций».

Основные характеристики озер

	о. Силач	о. Синара	о. Ташкуль	о. Татыш	о. Семискуль	о. Иткуль
Площадь озера, км ²	18,4	23,6	1,2	2	0,7	30,1
Средняя глубина, м	2,5	6,2	34	5	4,5	7,8
дно	илистое	песчаное	каменистое	илистое	илистое	илистое
Количество видов рыбы	4	8	4	5	2	13
Высота над уровнем моря, м	233,3	244	313	272,5	274	273
Расстояние до предприятия, км	2,3	2,8	10	8	8,9	12,6
Рекреационная нагрузка	+	+	+	+	-	+

Силач – озеро на севере Челябинской области, расположенное к югу от ЗАТО Снежинск и к востоку от города Вишневогорска. Зимой толщина льда может достигать 90 см. Имеются острова в западной части озера. Озеро Силач является первым в цепочке Каслинско-Иртышской системы озер, в юго-западной части соединяется с озером Сунгуль. Имеется приток река Большая Вязовка с западной стороны [1].

Озеро Синара находится на рубеже Свердловской и Челябинской областей. Это большой водоем тектонического возникновения [2]. Озеро проточное, принадлежит к бассейну одноименной реки. В юго-западной части в озеро Синара впадает р. Раскуриха. В юго-восточной части вытекает одноименная река. Собственная площадь водосборной местности оз. Синара составляет 196 квадратных километров. Протяженность прибрежной полосы – 26 километров, объем водной массы – 148 миллионов метров кубических. Болота водосбора занимают практически 85 километров квадратных, уровень заболоченности 16,2 %. Вода пресная, прозрачность приблизительно 3 метров. Озеро зарегулировано и паводки в нем не наблюдаются.

Ташкуль – озеро в Снежинском городском округе, в северной части Челябинской области. Озеро Ташкуль расположено в 1,2 км на юго-восток от озера Иткуль, и в 9 километрах западнее города Снежинск. Рядом расположено малое озеро Теренкуль, соединенное с Ташкулем протокой. Озеро известно как одно из самых глубоких в Челябинской области – глубина его достигает 34 метров. Вода в озере Ташкуль очень чистая, при хорошей погоде видно дно в любой точке озера [3]. Питание озера происходит за счет атмосферных осадков и подземных родников. Дно сложено камнями, идет крутыми уступами, напоминающими лестниц, местами песчаное, илистое, есть несколько ям.

Озеро Татыш – водоем, территориально относящийся к Снежинскому городскому округу. Расстояние от центра Вишневогорска 8 км, расстояние от Каслей 26 км, расстояние от Челябинска 180 км. Озеро Татыш удобно расположилось между озерами Синара и Иткуль. Вода в озере пресная и очень чистая. На берегах – тростник, встречается затопленный лес [4].

Озеро Семискуль находится в 4 километрах к юго-востоку от озера Иткуль и в километре к югу от озера Ташкуль. Озеро Семискуль расположено на территории ЗАТО город Снежинск в заболоченной местности и не имеет выраженного водостока. На берегу встречаются небольшие холмы с каменными выходами [5]. Озеро окружает березово-сосновый лес. Озеро Семискуль пресноводное. С юго-западной стороны у озера есть сток в реку Тугашка.

Озеро Иткуль имеет овальную форму. Озеро расположено на севере Челябинской области, в 20 километрах к востоку от города Верхнего Уфалея. Озеро объявлено памятником природы. Площадь водосборного бассейна 154 км². Вода чистая и прозрачная (дно видно на глубину до 4–5 метров) [6].

На берегу озера Синара расположен закрытый город Снежинск, на южном побережье, и село Воздвиженка, на восточном. Согласно исследованиям, в озеро не попала радиоактивная пыль после выброса 1957 года на предприятии Маяк. По акватории озера проходит граница охранной зоны ЗАТО Снежинск.

Берега озера Семискуль сильно заболочены, поэтому добраться до воды практически не возможно. На восточном берегу озера Татыш можно найти базу отдыха, несколько гостевых домов и зон для отдыха. Озеро Силач расположено в горно-таежной местности – среди небольших возвышенностей, заросших смешанным лесом. Северо-западный берег порядком заболочен, северный и северо-восточный застроены (садоводческие товарищества и поселок Ближний Береговой и Сокол). Отдых на озере Ташкуль отличается сезонность. Основная рекреационная нагрузка приходится на летний сезон, на выходные дни. Летом на берегах Иткуля всегда много отдыхающих, сюда съезжаются со всего региона любители палаточного отдыха. На юго-восточном берегу озера находится широко известная скала Шайтан-камень.

На территории озера Синара функционируют 8 пляжей. Северный берег низинный, заросший. Юго-восточный берег пологий, каменисто-песчаный с полоской галечного пляжа [7]. Привлекательность озера Синара для отдыхающих обусловлена следующими факторами – хорошая транспортная доступность, шаговая доступность для местного населения, разнообразие ландшафтов и видов, хороший про-

грев воды до комфортных температур для купания, твердые грунты и удобный вход в воду, естественные полосы песчано-галечных пляжей, возможность круглогодичного рыболовства, обилие грибов и ягод в лесном массиве, прилегающем к озеру. Процент суммарной длины пляжных зон отдыха составляет 11 % от всей береговой линии водоема. На территории ЗАТО города Снежинск расположено 5 песчано-галечных зон, составляющих около 8 % от береговой полосы территории, находящейся в городе.

В рамках выполнения надзорного мониторинга и контроля (рисунок 1) выполняется сбор, анализ и контроль соответствия требованиям природоохранного законодательства, в том числе на водных объектах, приемниках сточных вод, на зонах санитарной охраны водных объектов. Общая площадь контролируемой территории 1200 квадратных километров (рисунок 2). Лаборатории имеют все необходимые аттестаты аккредитации и оснащены современными инструментальными средствами контроля.

Для предотвращения и снижения негативного воздействия на водные объекты должны использоваться следующие механизмы:

- модернизация сбора и очистки ливневых и сточных вод
- повышение эффективности использования водных ресурсов
- внедрение водосберегающих технологий
- организация комплекса природоохранных работ, направленных на поддержание экологического благополучия водных объектов на территории региона, экологическое восстановление водных объектов, предотвращение вредного воздействия вод.

Объектами контроля гидросферы являются природные поверхностные и подземные воды, питьевая вода, вода централизованных систем водоснабжения.

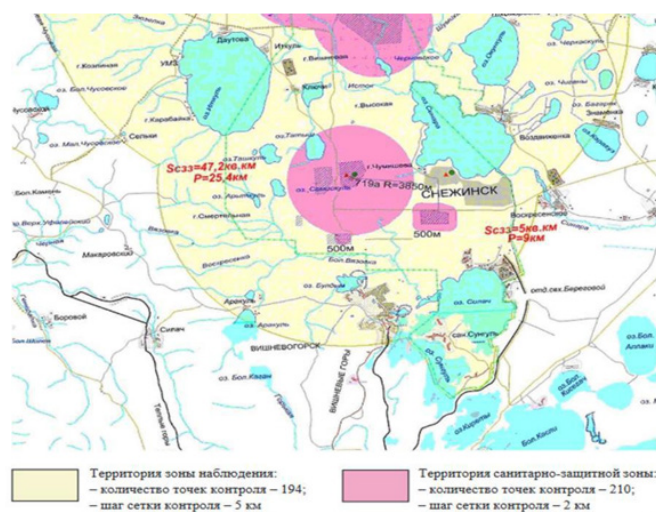


Рис. 1. Производственный экологический контроль и мониторинг окружающей среды осуществляется РФЯЦ – ВНИИТФ (градообразующее предприятие, г. Снежинск)

В 2020 году в районе контроля не выявлено превышений фоновых уровней контролируемых параметров радиационных факторов. Содержание радионуклидов в питьевых грунтовых водах, воде озер и воде промстоков значительно ниже нормативных показателей радиационной безопасности для питьевых вод.

Сброс промышленных сточных вод Федерального ядерного центра в Снежинске осуществляется в болото Большое, примыкающее к озеру Семискуль. По официальным данным, в район болота у озера Семискуль сбрасывается только чистая или нормативно очищенная вода с концентрацией радиоактивных веществ менее допустимой для воды открытых водоемов. В 2020 году объем сточных вод составил 4,09 тыс. м³. Количество сброшенного плутония-239 и урана-238 в 2020 году достигло пятилетнего минимума.

Водоснабжение РФЯЦ-ВНИИТФ осуществляется из озера Иткуль. Забор свежей воды в 2020 году составил 2478,4 тыс. м³, при лимите 3000 тыс. м³. Отбор воды из озера Иткуль увеличился по сравнению с прошлым годом на 5 %. Забор воды из скважин составил 2,35 тыс. м³, что меньше на 10 % по сравнению с прошлым годом. Расходы в системе оборотного водоснабжения составили 1540 тыс. м³/год.

В 2020 году сбросы сточных вод предприятия в открытую гидрографическую сеть составили 1413,8 тыс. м³, что на 4 % выше уровня 2019 года. Из всего объема сточных вод 27 % являются нормативно-очищенными, а 73 % – нормативно-чистыми. Из общего количества сброшенных сточных вод производственно-ливневые воды составляют 83 %, хозяйственно-бытовые сточные воды 17 %. Превышения числа лимитов объемов сточных вод не было. Плата за сбросы загрязняющих веществ в 2020 году составила 708 тысяч рублей. Для дальнейшего анализа ситуации в работе будут приведены данные 2016, 2018, 2020 годов. Таким образом, будет рассмотрен отрезок 5 лет с промежутком контроля 2 года.

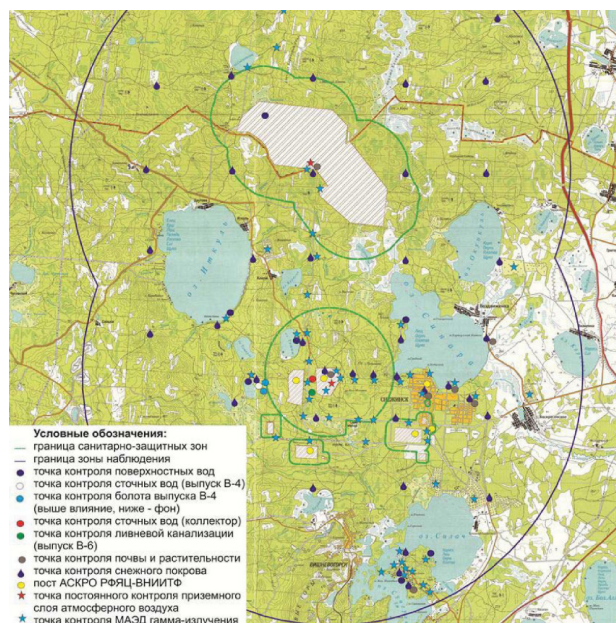


Рис. 2. Карта-схема расположения пунктов контроля в санитарно-защитных зонах и зоне наблюдения предприятия

В 2016 году общая масса сброса вредных химических веществ (ВХВ) составила 387,5 т, большую часть которой (332,1 т) составили сбросы с производственно-ливневыми водами. Суммарно по 2–4-му классам опасности сброс веществ составил 159,3 т, вещества 1-го класса опасности отсутствуют, для остальных веществ (282,2 т) класс опасности не определен (рисунок 3). Превышения лимитов объемов сточных вод по выпускам в 2016 г. не было [8].



Рис. 3. Диаграмма сброса сточных вод в 2016 году по классам опасности

В 2018 г сбросы в открытую гидрографическую сеть составили 1347м2, что благодаря программе энергосбережения на 20 % ниже объемов 2017 г. В 2018 г. общая масса ВХВ составила 337,2т, большую часть которой составили сбросы с производственно-ливневыми водами[9]. Диаграмма сброса сточных вод в 2018 году по классам опасности представлена на рисунке 4.

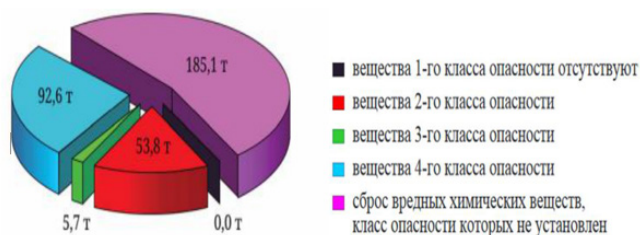


Рис. 4. Диаграмма сброса сточных вод в 2018 году по классам опасности

В 2020 году общая масса сброса вредных химических веществ составила 336,4 тонны, большую часть которой 284,3 т составили сбросы с производственно-ливневыми водами [10]. Суммарно по 2–4 классам опасности сброс веществ составил 148,2 т, вещества первого класса опасности отсутствуют, для остальных веществ 188,2 т класс опасности не определен (рисунок 5).

Динамика сброса вредных химических веществ за последние пять лет представлена на диаграмме – рисунок 6. Общая масса сброса вредных химических веществ за 2020 год меньше на 0,4 % массы в 2019 году и составляет 17 % от массы нормативно допустимого сброса, которая составляет 1986,2 т.



Рис. 5. Диаграмма сброса сточных вод в 2020 году по классам опасности



Рис. 6. Диаграмма сброса вредных химических веществ за последние 5 лет

Таким образом можно заметить, что в целом количество сброса вредных химических веществ на отрезке 5 лет уменьшается, что является позитивным направлением. В целом нужно отметить, что превышения лимитов по выбросам на этом предприятии замечено не было. Для более подробного рассмотрения выбросов вредных химических веществ приведена таблица 2.

Таблица 2

Выбросы вредных химических веществ в 2020 году

№	Наименование основных загрязняющих веществ	Класс опасности	Нормативно допустимый сброс, т/год	Фактический сброс в 2020 году	
				т/год	% от НДС
1	Взвешенные вещества	—	35,2	6,4	18
2	Сухой остаток*	—	1885,5	322,7	17
3	БПК полн.	—	2,47	1,85	75
4	СПАВ	4	0,64	0,04	6
5	Нефтепродукты	—	0,1	0,05	50
6	Аммоний	4	0,8	0,28	35
7	Нитриты	2	0,09	0,03	33
8	Нитраты	3	58,2	4,61	8
9	Фосфор фосфатов	3	1,31	0,1	8
10	Железо общее	3	0,23	0,04	19
11	Свинец	2	0,008	0,005	63
12	Медь	3	0,002	0,002	100
13	Цинк	3	0,012	0,007	58
14	Никель	2	0,016	0,007	58
15	Кадмий	2	0,0008	0,0003	38
16	Хром	2	0,04	0,014	23
17	Алюминий	3	0,23	0,13	6
18	Марганец	3	0,02	0,02	100
19	Бор	2	0,4	0,029	7
20	Фтор-ион	2	0,96	0,22	23
21	Фенолы	4	0,0012	0,0011	92
Всего			1986,2	336,4	17

Примечание. * в состав сухого остатка входят сульфаты (30,4 т), хлориды (60,83 т), натрий (41,87 т), калий (4,56 т) – общей массой 137,67 т.

Лабораторный контроль качества воды централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения осуществляется в целях социально-гигиенического мониторинга. Контроль воды источников водоснабжения осуществляется перед поступлением в сеть после водоподготовки и в распределительной сети. Качество воды в местах водозабора, а также перед поступлением в сеть после водоподготовки по санитарно-химическим показателям не изменилось. По микробиологическим, паразитологическим и радиологическим показателям вода соответствует санитарным нормам и требованиям.

Качество воды в распределительной сети рассмотрим в динамике трех лет-с 2018 года по 2020 год. Так, по санитарно-химическим показателям доля проб, не соответствующих гигиеническим нормативам, снизилась с 8,9 % до 0,7 % в 2020 году. По микробиологическим показателям, паразитологическим показателям, а также показателям радиационной безопасности исследованные пробы воды соответствуют санитарным требованиям.

Затраты на выполнение работ по охране окружающей среды за 2020 год по водному направлению составили 43,1 млн руб., что составило 63 % от общей суммы затрат на охрану окружающей среды.

Выводы

В результате проведения исследования было определено экологическое состояние водных объектов, расположенных вблизи промышленного предприятия РФЯЦ-ВНИИТФ (город Снежинск, Челябинская область). В районе исследования нет дефицита водных ресурсов. Питьевая вода соответствует гигиеническим нормативам. Большинство водных объектов пригодны для купания. Благодаря постоянному контролю и мониторингу состояния окружающей среды удастся сохранить хорошее состояние местных озер, и как следствие комфортный уровень жизни местного населения. Результаты данного исследования могут быть использованы для разработки мер по улучшению экологического состояния водных объектов города Снежинска, в том числе для восстановления нарушенного биологического и гидрохимического режима, приводящего к заболачиванию водоемов, массовому развитию водорослей, ухудшению качества воды, исчезновению рыб.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Озеро Силач <https://urochishe.ru/vodnyie-obektyi/silach-ozero/> (интернет ресурс)
2. Достопримечательные места Урала. Озеро Синара <https://uraloved.ru/mesta/chelyabinskaya-obl/ozero-sinara> (интернет-ресурс)
3. Ташкуль <http://reki-ozera.ru/109391-tashkul.html> (интернет-ресурс)
4. Татыш <http://reki-ozera.ru/109326-tatysh.html> (интернет-ресурс)
5. Озеро Семискуль https://www.isilgan.ru/2013/11/blog-post_14.html (интернет ресурс)
6. Озеро Иткуль и Шайтан-камень <https://zen.yandex.ru/media/uraloved/ozero-itkul-i-shaitankamen-5d02065965f4400oaf8069b3> (интернет ресурс)
7. «Структура и рекреационная нагрузка пляжно-купального отдыха на озере Синара» (Челябинская область) Кулик И. В.
8. Отчет РФЯЦ-ВНИИТФ об экологической безопасности за 2016г
9. Отчет РФЯЦ-ВНИИТФ об экологической безопасности за 2018г
10. Отчет РФЯЦ-ВНИИТФ об экологической безопасности за 2020г
11. ГОСТ Р 58556-2019 Оценка качества воды водных объектов с экологических позиций
12. Конституция РФ
13. «Основы государственной политики в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности Российской Федерации на период до 2025 года»
14. «Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года»
15. «Основы экологической политики Госкорпорации «Росатом» и ее организаций»
16. Оценка и нормирование качества природных вод: критерии, методы, существующие проблемы: учебно-методическое пособие [Текст] /сост. О. В. Гагарина / Ижевск: издательство «Удмуртский университет». –2012. – 199 с.
17. Постановление правительства РФ № 149 «О разработке, установлении и пересмотре нормативов качества окружающей среды для химических и физических показателей состояния окружающей среды, а также об утверждении нормативных документов в области охраны окружающей среды, устанавливающих технологические показатели наилучших доступных технологий»
18. «Стратегия экологической безопасности Российской Федерации до 2025 года»

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МАЛОЙ ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

Е. О. Волкова^{1, 2}, С. В. Ильвицкая¹

¹ Государственный университет по землеустройству, Москва, Россия

² АО «Мособлгидропроект», Москва, Россия. E-mail: ekaterinaone@yandex.ru

Аннотация. В статье рассмотрены экологические проблемы агропромышленного комплекса России и изучены вопросы обмеления и исчезновения малых рек. Даны предложения по улучшению экологической ситуации и защищенности территорий, позволяющие создать дополнительные стимулы для развития сельского хозяйства и организовать новые рекреационные зоны. Рассмотрено состояние и тренды в развитии электроэнергетики, уделяется внимание вопросам проектирования и строительства комплекса основных и вспомогательных гидротехнических сооружений на примере проекта сооружений, обеспечивающих дополнительное обводнение Волго-Ахтубинской поймы.

Ключевые слова: АПК, малые гидроэлектростанции, возобновляемые источники энергии, альтернативная энергетика, агропромышленный комплекс, экологические проблемы.

Введение

Особое место в РФ отводится обороту продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья, так как достаточная внутренняя обеспеченность отечественным продовольствием и способность реализовать его излишки на внешних рынках характеризуют не только уровень продовольственной независимости страны, но и качественную структуру экономики. Развитие сельского хозяйства и АПК способствуют развитию экономики, повышает благосостояние общества. В целях осуществления прорывного развития РФ, увеличения численности населения страны, повышения уровня жизни граждан, создания комфортных условий для их проживания Президент подписал Указ «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года», предусматривающий обеспечение темпа роста валового внутреннего продукта страны выше среднемирового при сохранении макроэкономической стабильности и достижение «цифровой зрелости» ключевых отраслей экономики.

Базовой отраслью российской экономики является электроэнергетика. Рассмотрение инвестиционных процессов в сфере энергетики, в первую очередь, учитывает ее значение для развития мировой экономики в целом. Развитие транспортных коммуникаций, промышленных центров, жилищного фонда дает мощный импульс увеличению спроса на электроэнергию. Перспективность малых гидроэлектростанций (МГЭС) в России очевидна. В ближайшие десятилетия приоритетом станет создание экономических стимулов производства электрической энергии на основе использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ) и активное развитие различных направлений такой энергетики – малой гидроэнергетики, ветровой, солнечной. [1] При строительстве МГЭС возможно использование технологий, позволяющих полностью отказаться от строительства плотин и водохранилищ. Проекты МГЭС успешно проходят государственную экологическую экспертизу.

Улучшение экологической обстановки, рациональное природопользование, оптимизация процесса производства, соблюдение требований и ограничений может быть достигнуто путем анализа проблем, возникающих в результате интенсивного развития АПК.

Цель исследования:

Разработка предложений по улучшению экологической ситуации, позволяющих создать дополнительные стимулы для развития АПК и организовать новые рекреационные зоны.

Задачи исследования:

- рассмотреть проблемы и перспективы развития российского агропромышленного комплекса;
- рассмотреть причины обмеления и исчезновения рек;
- оценка текущего состояния, динамики и трендов развития электроэнергетики;
- описание крупнейшего реализуемого проекта по улучшению экологической ситуации в Волго-Ахтубинской пойме.

Направления использования результатов исследования:

- комплексный анализ электроэнергетической отрасли и стратегическое планирование;
- управление, мониторинг и анализ экономического развития АПК, экологии и природопользования;
- применение рекомендаций в деятельности проектных организаций и в строительной практике.

Степень научной разработанности темы исследования

В связи с тем, что разрабатываемая тема оказывается на стыке различных дисциплин, в круг интересов исследования попадают научные труды из самых разных областей науки и техники: гидротехнического строительства, энергетики, электротехники, строительства и архитектуры, пожарной и промышленной безопасности, экономики, наук о земле, экологии.

Исследованию гидропотенциала, использованию водной энергии и строительству гидроэлектростанций, малых гидроэлектростанций посвящены труды: Е. Н. Беллендира, А. А. Бережного, В. В. Бушуева,

Б. Б. Богуш, Е. И. Ваксова, Н. И. Воропай, Г. Я. Гевирца, Б. М. Ерахтина, В. М. Ерахтина, В. Ф. Илюшина, В. Л. Купермана, В. А. Львовского, Е. С. Матвеева, В. М. Мосткова, А. А. Морозова, В. А. Пехтина, С. В. Подковальникова, С. В. Тулянкина, Р. М. Хазиахметова, В. И. Чемоданова, В. Я. Шайтанова, Л. Б. Шейнмана, Б. Н. Юркевича и др.

Необходимо отметить ряд работ С. И. Беленчука, В. А. Костеша, Н. П. Рулева, И. К. Колесникова, Е. В. Фудиной, Д. С. Заруба, К. Н. Ситникова, Г. Г. Фастович, А. Э. Сагайдак, А. А. Сагайдак, которые посвящены проблемам АПК. Важно выделить труды, затрагивающие экологические аспекты в АПК Е. А. Демидовой, В. Н. Ивановой, Н. Д. Лукина, С. Н. Серегина, Б. А. Воронина, И. П. Чупиной, Е. В. Зарубиной, Я. В. Ворониной, Н. Б. Изаковой и др.

Материалы и методы

Для решения поставленных задач применялись различные методики, предназначенные для анализа, обобщения, визуализации и фиксации изученного материала. Основными из них являются:

- анализ, обобщение и систематизация личного практического опыта проектирования МГЭС, натурное обследование зданий и сооружений гидроэнергетического комплекса;
- обращение к нормативно-технической документации в градостроительной деятельности, архитектурно-строительном проектировании, электроэнергетике, экспертизы строительства, охраны окружающей среды и другим действующим нормам, правилам и стандартам РФ.

Результаты исследования

Усиливается роль интенсивного развития АПК, в особенности сферы сельскохозяйственного производства, и проблемы охраны окружающей среды не теряют своей актуальности по настоящее время. Требуется оценка и учет природно-ресурсного потенциала и процессов загрязнения природных ресурсов, используемых в аграрном производстве. Выявляются причины, нарушающие природный баланс окружающей среды, негативно сказывающиеся на качестве грунта и его плодородии: уничтожение природных мест обитаний многих живых организмов и, как следствие, вымирание и исчезновению редких видов флоры и фауны, механизация многих процессов, мелиорация, распаханность и глубокая вспашка полей, высокая концентрация производства, применение минеральных удобрений, ядохимикатов, и т. д. [3]

Бесконтрольное использование воды со стороны граждан и предприятий, интенсивная сельскохозяйственная деятельность приводят к маловодью российских рек, загрязнению поверхностных и грунтовых вод, деградации водных экосистем; сведению лесов и деградации лесных экосистем; нарушению водного режима на значительных территориях при осушении или орошении; опустыниванию в результате комплексного нарушения почв и растительного покрова.

Выделяются факторы, влияющие на отрасль АПК: политические, исторические, культурные, демографические, технологические, территориальные. Необходим комплексный подход и ресурсосберегающий путь развития АПК, решение экологических проблем, способствующих развитию экономики, с учетом факторов и принципов.

Среди наиболее значимых проектов агропромышленного сектора можно выделить комплекс гидротехнических сооружений, предназначенный для дополнительного обводнения Волго-Ахтубинской поймы с устройством малой ГЭС (рис. 1).

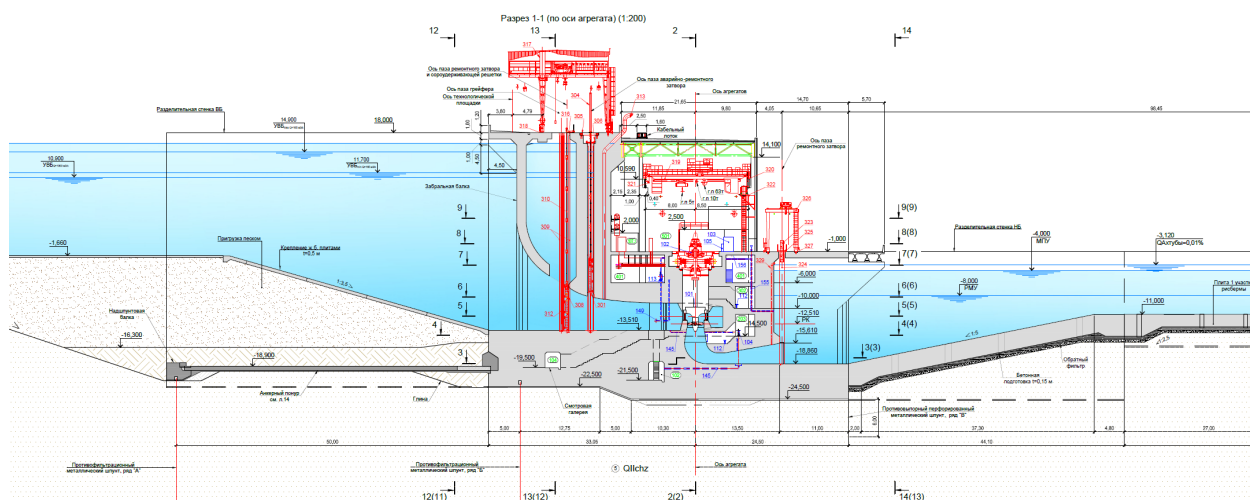


Рис. 1. Разрез по зданию МГЭС. Источник: коллектив АО «Институт Гидропроект», ПАО «Русгидро» в редакции авторов

Волго-Ахтубинская пойма (ВАП) – сложная русловая система, сформированная главными водотоками – р. Волга, рук. Ахтуба и многочисленными протоками. Со строительством Волжской ГЭС и созданием Волгоградского водохранилища гидрологический режим водотоков поймы приобрел новые черты, изменились основные параметры гидрологического режима, характера распределения стока между Волгой и Ахтубой и заливания поймы в период половодья. Разработан проект, направленный на улучшение экологической ситуации в Волго-Ахтубинской пойме – уникальной природной территории – участка суши между Волгой и ее левым рукавом – рекой Ахтуба. Выполняемая работа позволит решить проблему с подачей дополнительных расходов воды в летний меженный период в Волго-Ахтубинскую пойму на территории Волгоградской поймы (рис. 2).



Рис. 2. Схема расположения проектируемого канала для дополнительного обводнения Волго-Ахтубинской поймы с устройством малой ГЭС. Источник: рисунок авторов

При выполнении данной работы кроме достижения основной задачи национального проекта – дополнительного обводнения Волго-Ахтубинской поймы на территории Волгоградской области, планируется решить ряд вспомогательных задач, например, возможности использования части воды на полив сельскохозяйственных полей, которые в настоящее время страдают от дефицита водных ресурсов.

Проектируемый деривационный канал имеет протяженность 33,00 км. Трасса канала проложена практически параллельно существующему оросительному каналу и проходит большей частью по землям сельскохозяйственного назначения. На своем пути канал пересекается с двумя автомобильными дорогами федерального назначения, железной дорогой на Астрахань и в Казахстан, с каналом промышленных стоков.

Сложность данной работы заключается в том, что проектируемый объект расположен рядом с действующей Волжской ГЭС и на территории г. Волжский с его развитой инфраструктурой. В границах проектирования в настоящее время размещены объекты недвижимости (земельные участки сельскохозяйственного назначения, мелиоративный канал), линейные объекты (автомобильные дороги, железные дороги), линейно-кабельные объекты (ЛЭП, газораспределительные магистрали).

В принятом варианте компоновки сооружений рассматривается возможность подачи воды для обводнения Волго-Ахтубинской поймы открытым каналом. Проектируемый канал берет свое начало в Волгоградском водохранилище в районе поселка Верхнепогромное и, огибая город Волжский, подходит к станционному узлу.

В связи с размещением большого количества проектируемых зданий и сооружений на территории станционного узла, данная территория условно разделяется на функционально-технологические зоны: входную, производственную и подсобную. При зонировании территории учитывались: топографические условия рельефа, конфигурации участка строительства, рассредоточенного расположения основных узлов; конфигурации функциональных элементов основных узлов объекта, существующей сложившейся застройки примыкающих территорий и перечнем сооружений технического задания. Архитектурные решения зданий определяются их функциональным предназначением, технологическими требованиями, уровнем капитальности и особенностями конструктивного исполнения, а также учетом природно-климатических условий и требований эстетики.

Для обеспечения возможности использования воды Комплекса для хозяйственных нужд, предусматривается устройство 9 насосных станций, предполагая их размещение справа и слева от оси канала и обеспечивая полив окружающих сельскохозяйственных угодий.

При разработке проекта были выявлены следующие экологические проблемы Волго-Ахтубинской поймы:

- прямые воздействия человека (неумеренный выпас скота на одних и тех же территориях; вытаптывание территории отдыхающими, устройство складских и производственных площадок, прокладка коммуникаций, рытье траншей, пожары, незаконная вырубка, сбор редких растений, приводящий к их исчезновению, химическое загрязнение территории и пр.);
- косвенные воздействия человека, связанные с последствиями урбанизации территории (нарушение гидрологического режима Волги, понижение уровня грунтовых вод, отмирание ряда протоков).

Для планировки территории выявлены следующие зоны с особыми условиями использования для решения экологических проблем (рис. 3):

- водоохранные зоны, прибрежные защитные полосы, береговые полосы;
- зоны санитарной охраны от источников водоснабжения;
- охранные зоны объектов электросетевого хозяйства;
- охранные зоны линий связи и радиодиффузии;
- охранные зоны газораспределительных сетей;
- охранный зона магистральных трубопроводов;
- охранный зона для гидроэнергетических объектов;
- зоны затопления, подтопления;
- санитарно-защитные зоны;
- санитарный разрыв;
- особо ценные продуктивные угодья;
- охотничьи угодья.

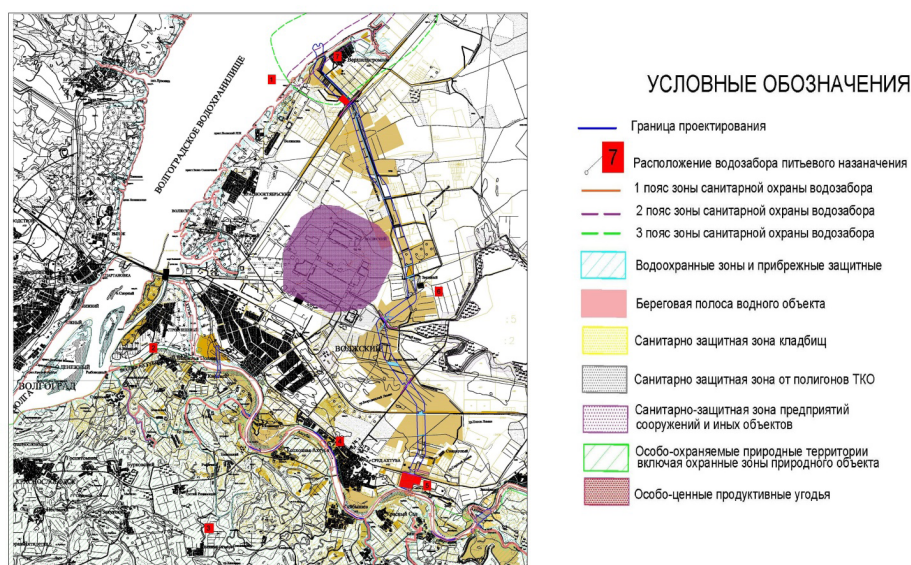


Рис. 3. Схема зоны зон Волго-Ахтубинской поймы с особыми условиями использования.
Источник: коллектив АО «Институт Гидропроект», ПАО «Русгидро» в редакции авторов

По своему функциональному назначению санитарно-защитная зона является защитным барьером, обеспечивающим уровень безопасности населения при эксплуатации объекта в штатном режиме.

Выводы

В рамках Госпрограммы эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса РФ подобные проекты могут стать значимым драйвером развития АПК.

В 2022–2025 гг. будет наблюдаться оживление АПК и наращивание темпов производства, как в растениеводстве, так и животноводстве, Правительство расширит грантовую поддержку АПК.

Разработанные предложения по улучшению экологической ситуации, путем вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения, развития мелиоративного комплекса РФ, обводнения обмелевших малых рек и строительство МГЭС, позволят создать дополнительные стимулы для развития сельских территорий и АПК, оказывая положительное влияние на окружающую среду, способствуя решению экологических проблем.

Библиографический список

1. Волкова Е. О. Тенденции развития архитектуры новых и реконструируемых гидроэлектростанций / Е. О. Волкова, С. В. Ильвицкая // *Architecture and Modern Information Technologies*. 2021. № 4(57). С. 212–225. URL: https://marhi.ru/AMIT/2021/4kvart21/PDF/12_volkova.pdf DOI: 10.24412/1998-4839-2021-4-212-225
2. Волкова Е. О. Архитектура новых и реконструируемых гидроэлектростанций / Е. О. Волкова, С. В. Ильвицкая // *Город будущего – город для человека: Материалы межвузовской научной студенческой конференции, 9 октября 2021 г.* / Московский архитектурный институт (гос. академия); Под общей редакцией. – Москва: МАРХИ, 2021. – 120 с.: ил.
3. Камилов М. К., Камилова П. Д., Камилова З. М. Экологические проблемы в сельском хозяйстве как следствие интенсификации развития агропромышленного комплекса России // *РППЭ*. 2017. № 1 (75). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekologicheskie-problemy-v-selskom-hozyaystve-kak-sledstvie-intensifikatsii-razvitiya-agropromyshlennogo-kompleksa-rossii> (дата обращения: 12.03.2022).

ИНСТРУМЕНТЫ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА В РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЯХ

Я. В. Галахова, Е. Н. Маркасова, Е. Э. Потапов, П. Е. Евдокимова, И. Ю. Резниченко

Кемеровский государственный университет, Кемерово, Россия. E-mail: galakhovayv.99@mail.ru

Аннотация. В данной статье рассматривается рациональное природопользование, другими словами, ресурсосбережение, на предприятиях различных отраслей; также освещен вопрос пользы от внедрения инструментов бережливого производства и представлена их классификация.

Ключевые слова: инструменты бережливого производства, ресурсосбережение, потери, ресурсы организации.

Введение

На сегодняшний день выход российских предприятий на мировой рынок характеризуется повышением уровня качества. Это выводит борьбу с потерями на производстве всех отраслей на первый план. Минимизация потерь, в первую очередь, является предпосылкой возрастания производственного ресурсопользования. В связи с этим отмечается актуальность вопроса ресурсосбережения вследствие сложившейся ситуации в российской и мировой экономике, заключающейся в дефиците сырья, повышения стоимости производства и возрастающими экологическими проблемами. Сбережение ресурсов способно в разы увеличить и улучшить качество жизни человечества, т. к. это зависит от повышения качества продукции из-за совершенствования технологических процессов и взаимозаменяемости ресурсов, снижение добычи полезных ископаемых и т. д.

Ресурсосбережение – мероприятия, направленные на экономию в использовании экономических ресурсов, необходимых для производства товаров и услуг (капитала, земли и труда) [1]. Осуществляется путем внедрения и применения энергосберегающих и ресурсосберегающих технологий. Применение данных технологий и, в целом ресурсосбережение, накладывает на организацию определенные требования: повышение производительности труда, производство более качественной продукции, оптимизацию в деятельности маркетологов и менеджеров и т. д. Все это благоприятно сказывается на экономике, повышает ее конкурентоспособность.

Особенно актуальным данный вопрос становится в условиях пандемии и кризиса экономики, так как заметные просадки в экономиках многих стран не могут не сказаться на деятельности компаний. Чтобы противостоять данным явлениям, компаниям приходится задумываться о внедрении различных инструментов бережливого производства. Они не только решают проблемы с эффективностью и результативностью деятельности бизнеса, но и позволяют серьезно снизить потери [2].

Целью данной работы является рассмотрение инструментов бережливого производства в ресурсосберегающих технологиях.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучение инструментов бережливого производства.
2. Рассмотрение полезности ресурсосберегающих технологий в теории и на примере процесса утилизации отходов.

Материалы и методы

В данной работе применялись следующие методы: бережливого производства и методы осуществления рационального природопользования.

Опираясь на практику внедрения инструментов бережливого производства, видно, что данная методика повышения производительности подходит ко всем сферам деятельности предприятий.

К инструментам бережливого производства относятся:

- 5S-система организации рабочего пространства;
- SMED – быстрая переналадка;
- TPM – всеобщее обслуживание оборудования;
- кайдзен – постоянное улучшение;
- канбан – вытягивающая система;
- ОЕЕ – полная эффективность оборудования;
- jidoka – автономизация;
- JIT – точно в срок и др.

Все вышеперечисленные инструменты помогут компаниям снизить свои потери, а также уменьшить потребление ресурсов в производстве и сэкономить денежные средства. Помимо этого, совокупность внедрения инструментов бережливого производства и ресурсосберегающих технологий обеспечит фун-

дамент предприятиям для повышения конкурентоспособности, экономического роста и устойчивого развития производственной деятельности [3].

Результаты исследования

В качестве примера, подтверждающего необходимость экономии ресурсов и ресурсосберегающих технологий в целом, можно привести процесс утилизации отходов. В данном процессе многие предприятия допускают ошибки, т. к. отходы утилизируются без применения технологии их вторичного использования, что ведет к загрязнению экологии и окружающей среды. Делая вывод по данному примеру, можно сказать о том, что ресурсосбережение – это инструмент, который оказывает благотворное воздействие на функционирование предприятий. Это подтверждается тем, что с помощью этого инструмента в разы ускоряется темп роста производства, снижается ценовой показатель на продукцию и т.д. [4,5,6].

Ресурсосбережения, как и другие инструменты бережливого производства, можно регулировать, основываясь на функциях управления, которые можно оценить по качественным показателям:

- обучение и развитие персонала;
- образование лидерского стиля;
- разработка целей по ресурсосбережению.

Выбирая механизм экономии ресурсов, учитывая сферу деятельности предприятий, на первый план выдвигается понимание процессного управления, автоматизированное производство, а также область работы компании [7].

В связи с этим, определяя подход при внедрении ресурсосбережения, необходимо акцентировать внимание на то, насколько его результаты позволят:

- увеличить выпуск готовой продукции;
- снизить себестоимость производимой продукции;
- минимизировать потери производства и т.д.

Для рационального управления ресурсосбережением предприятия пользуются различными методами воздействия на своих сотрудников, отдельных рабочих и населения страны.

В настоящее время повсеместно распространены экономические, социальные, административно-правовые и психологические методы. Результативны и эффективны они будут только при комплексном применении, однако самую значимую роль будут иметь экономические методы.

Большой вклад в эффективность природоохранных компаний приносят все сотрудники и в целом весь трудовой коллектив организации, и все должны быть заинтересованы в соблюдении различной природоохранной нормативной документации.

При нарушении организациями природоохранного законодательства, например, загрязнение воздуха, воды, окружающей среды и нерационального использования природных ресурсов, им выставляются различные взыскания, средства от которых направляются на осуществление экологической деятельности.

Выводы

Таким образом, можно сделать вывод о том, что использование ресурсосберегающих технологий на различных предприятиях способствует повышению экономики компании, а также увеличению конкурентоспособности на рынке. Важно не забывать, что ресурсосберегающие технологии являются всего лишь одним из множества других инструментов бережливого производства.

Библиографический список

1. Алабугин, А. А. Принципы формирования механизма ресурсосбережения / А. А. Алабугин, Н. К. Топузов // Вестник Челябинского государственного университета. – 2015. – № 29. – С. 11–13.
2. Топузов, Н. К. Формирование механизма управления ресурсосбережением в системе инновационного развития предприятия. Книга вторая. Модели и методы управления ресурсосбережением предприятия по технико-технологическим и организационным факторам: монография / Н. К. Топузов – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012. – 172 с.
3. Самылина, В. Г. Экономика природопользования: учебное пособие / В. Г. Самылина, О. Г. Моронова. – Вологда: ВоГУ, 2017. – 171 с.
4. Разина, Н. А. Внедрение инновационных технологий как фактор ресурсосбережения в овощеводстве защищенного грунта / Н. А. Разина // Вестник АПК Верхневолжья. – 2009. – № 4. – С. 82–86.
5. Ерохин, Е. А. Появление и сущность концепции бережливого производства // Информационный сайт по экономике, 2008 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ekportal.ru/pageid-104.html> (19 ноября 2021).
6. Гаврилов, Е. А. Возможности и направления оптимизации природопользования в кемеровской области / Е. А. Гаврилов, Е. О. Ермолаева, Ю. И. Дымова // Актуальные и перспективные направления развития научно-технологического прогресса: сборник материалов Международной научно-практической конференции – 2020.
7. Майорова, Т. В. Индикаторы результативности экологического менеджмента в области достижения сбалансированного эколого-экономического развития / Т. В. Майорова, О. С. Пономарева, Е. О. Ермолаева // Наука и бизнес: пути развития. – 2019. – № 12. – С. 243–246.

ВЛИЯНИЕ АВТОТРАНСПОРТА НА БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В СИБИРСКИХ УСЛОВИЯХ

Г. А. Демиденко

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия. E-mail: demidenkoekos@mail.ru

Аннотация. Автотранспорт оказывает отрицательное антропогенное воздействие на биометрические показатели побегов и хвои сосны обыкновенной, произрастающей вблизи территорий с высоким выбросом выхлопных газов автомобилей. Проявление хлорозов и некрозов хвои напрямую зависит от концентрации выхлопных газов и имеет наибольший процент в городе Тайшет Иркутской области на участках: автомобильной дороги: хлорозы – 9,5 %, некрозы – 5,4; АЗС (ГАЗС) – хлорозы – 27,0 %; некрозы – 15. %, стоянки городского транспорта; хлорозы – 30,1 %; некрозы – 44,1 %.

Ключевые слова: сосна обыкновенная, побеги, хвоя, биометрические показатели, антропогенное воздействие, автотранспорт, сибирские условия, Тайшет.

Введение

Сосна обыкновенная произрастает в Сибири повсеместно, хотя на локальных территориях. Сосновый лес выполняет экологические функции и очищает атмосферу городских территорий от различных загрязнителей. Однако повышенная загазованность атмосферы приводит к заболеваниям растений и даже их гибели [1–3].

Цель исследования – определить степень загрязненности окружающей среды по комплексу признаков у сосны обыкновенной, произрастающей в сибирских условиях (на примере города Тайшета, Иркутской области).

Задачи:

1. Учесть биоиндикационные особенности сосны обыкновенной в условиях загрязнения окружающей.
2. Определить выраженность заболевания сосны, произрастающей в пригородных лесах и городской среде города Тайшета.

Материалы и методы

Объект исследования – сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), произрастающая в прилегающем хвойном лесу и в городских условиях Тайшета.

Сосна обыкновенная является крупным деревом до 25–35 м высоты с диаметром ствола до 1 м. В молодом возрасте крона пирамидальная, но со временем нижние побеги засыхают, опадают и растение приобретает шаровидную форму. Кора красновато-бурая, верхний слой которой постоянно шелушится в виде тонких пластинок. Хвоя парная темно-зеленого цвета с голубоватым оттенком, покрытая восковым налетом. Мужские шишки желтые, расположены у основания, а женские – красноватые, локализируются на верхушках годовичных побегов, которые образуются с апреля по май. Семена сидят на семенных чешуях и созревают после оплодотворения в течение 1,5 года. Семенные шишки сначала плотные зеленого цвета, но в течение созревания набирают коричневую окраску. Семена, обладающие крылатками, разлетаются во все стороны.

Основным методом исследования является биоиндикация древесных растений, произрастающих в разных экологических условиях [4–7]. Исследования проводили на участках в несколько этапов: определение проходимости автомобилей за единицу времени; взятие образцов побега на высоте 2-х метров от земли в определенной части кроны; измерение длины и ширины хвои при помощи штангенциркуля; выявление проявления хлорозов у хвои и некрозов по окружности ствола представителей сосны обыкновенной; определение класса опада хвои по следующей классификации (1 – вся хвоя держится на побеге; 2 – осыпалось менее половины хвои; 3 – осыпалось около половины хвои; 4 – остались единичные хвоинки).

Научный анализ проведен в Инновационной лаборатории «Экологический мониторинг сельскохозяйственных и лесных культур» при Институте агроэкологических технологий ФГБОУ ВО «Красноярский ГАУ».

Результаты исследования

Исследования (2018–2021 гг. показали, что состояние сосны обыкновенной напрямую зависит от степени воздействия окружающей среды. Биометрические показатели ветвей и хвои сосны обыкновенной, произрастающей в различных условиях города Тайшета Иркутской области представлены в таблице 1.

Анализ таблицы 1 показал, что такие показатели как длина и ширина побегов изменяется при ухудшении экологической обстановки в диапазоне 1,0–1,5 см (ширина); 0,4–0,5 см (ширина) по сравнению с эталоном. Число хвоинок на 10 см побега дает результаты уменьшения числа на 75 шт. хвоинок по сравнению с эталоном. Кроме условий произрастания, связанных с антропогенным воздействием, следует

учитывать влияние освещенности на хвою сосны обыкновенной, так как это светолюбивое дерево. Класс опада хвои наибольший (3–4) в экологически неблагоприятных территориях. Главным антропогенным фактором является автотранспорт.

Таблица 1

Биометрические показатели побегов и хвои сосны обыкновенной, произрастающей в различных условиях города Тайшета Иркутской области

МЕСТО ОТБОРА ОБРАЗЦОВ	Длина побегов, см	Ширина побегов, мм	Число хвоинок (на 10 см побега), шт.	Класс опада хвои	Некрозы, %	Хлорозы	
						%	Класс повреждения
Пригородный лес (эталон)	6.0–7.7	1.9–2.2	234	1	0.0	0.7	1
Городской парк	5.8–6.8	1.8–2.0	211	1	0.0	1.2	1
Автомобильная дорога	5.7–6.1	1.7–1.9	189	2	5.4	9.5	3
АЗС (ГАЗС)	5.2–6.2	1.6–1.9	164	3	15.6	27.0	3
Стоянка городского транспорта	5.0–6.1	1.5–1.7	159	4	44.1	30.1	3

Хлороз – пожелтение хвои вследствие функционального или инфекционного заболевания растений, при котором нарушается процесс фотосинтеза. Хлорозы хвои распространены на территории участков, расположенных также близко к оживленным автотрассам и в местах скопления автотранспорта. Проявляются в местах приближения автотранспорта к природным и парковым сосновым сообществам соответствуют первому классу. Наибольший процент хвои, пораженной хлорозом, проявляется вблизи очагов воздействия выбросов автотранспорта, а именно автомобильной дороги – (9,5 %), АЗС (ГАЗС) – (27.0 %), стоянки городского транспорта (30.1 %).

Некротические болезни древесных растений характеризуются отмиранием и гнилью пораженных тканей. Первые признаки заболевания – покраснение коры и хвои деревьев, хотя отмершая хвоя долго не опадает. Образуются мелкие черные бугорки на трещинах коры. Обычно некроз побегов и стволов у хвойных пород поражает молодые деревья.

Некрозы наблюдаются на вышеперечисленных участках вблизи очагов воздействия выбросов автотранспорта: автомобильной дороги – (5,4 %), АЗС (ГАЗС) – (16.6 %), стоянки городского транспорта (44.1 %). Проявление некротических изменений являются сухостерженность и дистальный некроз, которые относятся к диагностическим признакам негативного антропогенного воздействия.

Хлорозы и некрозы ухудшают биометрические показатели сосны обыкновенной, и в местах их проявления класс повреждений – 3.

Выводы

1. Автотранспорт оказывает отрицательное антропогенное воздействие на биометрические показатели побегов и хвои сосны обыкновенной, произрастающей вблизи территорий с высоким выбросом выхлопных газов автомобилей.

2. Проявление хлорозов и некрозов хвои напрямую зависит от концентрации выхлопных газов и имеют наибольший процент в городе Тайшет Иркутской области на участках: автомобильной дороги – (9,5 %), АЗС (ГАЗС) – (27.0 %), стоянки городского транспорта (30.1 %).

Библиографический список

- Правдин Л. Ф. Сосна обыкновенная. Изменчивость, внутривидовая систематика и селекция. М.: Наука, 1964. – 190 с.
- Ковригина Л. Н., Петункина Л. О. Хвойные породы в городской среде // Вестник. ИрГСХА. – 2011. – № 44. – С. 78–80.
- Приступа Г. К., Мазепа В. Г. «Анатомо-морфологические изменения хвои сосны в техногенных условиях». Лесоведение – 1987. – № 1. – С. 58–60.
- Инструкция по экспедиционному лесопатологическому обследованию лесов СССР. – Москва: Гослесхоз СССР, 1983. – 234 с.
- Трейвас Л. Ю. Болезни и вредители хвойных растений: атлас-определитель – М.: ЗАО «Фитон» 2010. – 144 с.
- Коротченко И. С., Алексеева А. Н. Флуктуирующая асимметрия хвои *Pinus sylvestris* L. как биоиндикационный показатель загрязнения природных сред города Красноярск. Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. Электронный научный журнал. 2021. № 2 (38). С. 27–38. URL: http://vestospu.ru/archive/2021/articles/3_38_2021.pdf.
- Коротченко И. С., Мучкина Е. Я. Сравнительная оценка накопления тяжелых металлов лиственными и хвойными породами в условиях техногенного загрязнения // Механизмы устойчивости растений и микроорганизмов к неблагоприятным условиям среды. Иркутск: Институт географии им. В. Б. Сочавы СО РАН, 2018. – С. 1067–1069. DOI 10.31255/978-5-94797-319-8-1067-1069.

ГИДРОЛИЗ ТРУДНОРАЗЛАГАЕМЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ СУБСТРАТОВ ЭКСТРЕМОФИЛЬНЫМИ МИКРООРГАНИЗМАМИ

А. И. Дмитриева¹, М. Ю. Дроздова¹, Е. Р. Фасхутдинова¹, Б. В. Максимова²

¹ Кемеровский государственный университет, Кемерово, Россия. E-mail: a_piskaeva@mail.ru

² Губернаторский многопрофильный лицей-интернат, Кемерово, Россия

Аннотация. Технологии микробного электросинтеза – получения электроэнергии с помощью окислительно-восстановительных процессов, протекающих на поверхности клеток микроорганизмов являются перспективными и активно изучаются учеными последние десятилетия. Авторами предлагается использовать консорциум, собранный из изолятов термального источника Абаканский Аржан с целью создания микробного топливного элемента на их основе.

Ключевые слова: микробный электросинтез, микробиологическая утилизация отходов, микробная энергия, микробный топливный элемент.

Введение

Мировая энергетика основана на сжигании ископаемого топлива. По данным Международного энергетического агентства выбросы CO₂ составили 33,3 гигатонн в 2019 г. [1] Подобная тенденция крайне отрицательно сказывается на всех живых системах. Мировое сообщество все чаще отказывается от невозпроизводимых ресурсов в пользу энергии ветра, воды и солнца. В России, как и во всем мире, вводятся новые нормы контроля выбросов от тепловых электростанций. Указ Президента РФ об утверждении Доктрины энергетической безопасности Российской Федерации, указ Президента РФ от 04 июня 2008 г. № 889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики» поднимают экологические аспекты влияния выбросов CO₂ на окружающую среду [2].

Анализ используемых технологий показывает, что перед энергетической отраслью стоят задачи разработки новых современных экологически безопасных технологий выработки энергии [3,4].

Принципиально новым подходом в данном направлении является использование достижений биотехнологии – получение и переработка электроэнергии с помощью микроорганизмов-экстремофилов [5, 6].

Верным, с точки зрения экологии и защиты окружающей среды является применение технологий микробного синтеза электроэнергии. Так называемые микробные топливные элементы были предложены еще в XX веке [7]. Этот способ производства электричества основывается на способности штаммов микроорганизмов генерировать протоны водорода в среде, содержащей необходимый субстрат при этом эмиссия CO₂ отсутствует [8].

Некоторые микроорганизмы-экстремофилы способны потреблять органические отходы и генерировать энергию. Интерес представляет микробиота горячих источников СФО. По предварительным исследованиям роды *Shewanella* и *Geobacter* имеют электропроводящие отростки, облегчающие прямой перенос электронов. Они могут превращать органические отходы, в том числе ядовитые, в менее опасные вещества и производить в процессе электричество [9–11].

Если эта система будет усовершенствована, микроорганизмы помогут решить две взаимосвязанные глобальные проблемы – загрязнение окружающей среды и получение чистой энергии.

Цель и задачи исследования

Цель исследования – анализ изолятов термального источника Абаканский Аржан для создания микробного топливного элемента на их основе. Объектами исследований являлись, полученные на ранних этапах исследований, штаммы экстремофильных микроорганизмов.

Материалы и методы

Штаммы были изолированы из источника Абаканский Аржан. Проведена их филогенетическая идентификация, что позволило выделить рода: *Geobacter*, *Thermomonas*, *Rhodospseudomonas*.

В качестве питательной среды для активации штаммов использовали мясопептонный бульон. Активацию штаммов перед внесением в камеру вели при температуре 47 °C, в CO₂ инкубаторе (в аэробных условиях), продолжительность активации составила 12 ч. По завершении активации штаммов, перенесли в фосфатных буфер осадок после центрифугирования при 7000 об/мин. Ресуспендировали в буфере промытые штаммы.

В качестве камеры использовали ранее предложенную ячейку для микробного электросинтеза [8].

В качестве субстратов использовали: сточные воды птицефабрики ООО «Кузбасский бройлер», г. Новокузнецк, сточные воды мясоперерабатывающего предприятия ООО «Кемеровский мясокомбинат», г. Кемерово, растительные отходы сельскохозяйственного производственного кооператива «Береговой», г. Кемерово и питательная среда, оптимальная по составу для экстремофильных штаммов, богатая солями, серой и имеющая сильнощелочной pH.

Измеряли окислительно-восстановительный потенциал E_h с помощью электрометра-измерителя KEITHLEY 6514-E (Китай). В качестве электрода сравнения использован Ag/AgCl-электрод, установленный на ячейке для микробного электросинтеза. Относительно данного электрода измеряли окислительно-восстановительный потенциал.

Разность электрических потенциалов измеряли с помощью вольтметра.

В ячейку помещали субстрат в объеме 500 мл и 20 мл суспензии штаммов (в пропорции 1:1:1). Культивирование вели в течение 120 ч при температуре 47 °С. Обеспечивали перемешивание субстрата с помощью магнитной мешалки (скорость перемешивания 100 об/мин).

Результаты исследования

Результаты представлены в таблице 1.

Исходя из представленных данных, следует выделить субстрат, содержащий сточные воды от птицефабрики. Зависимость разности электрических потенциалов и окислительно-восстановительного потенциала между анодом и катодом при использовании данного вида субстрата максимальны (–480 мВ и –370 мВ, соответственно).

Авторы работы предполагают, что состав и показатели данного субстрата близки к оптимальной питательной среде – контролю (п/п № 4).

Минимальными показателями обладает субстрат, содержащий растительные отходы в качестве источника углерода (–210 мВ и –95 мВ, соответственно).

Таблица 1

Зависимость разности электрических потенциалов и окислительно-восстановительного потенциала между анодом и катодом от состава субстратов

№	НАИМЕНОВАНИЕ СУБСТРАТА	РАЗНОСТЬ ПОТЕНЦИАЛОВ, мВ	E_h , мВ
1	Сточные воды птицефабрики ООО «Кузбасский бройлер»	–480	–370
2	Сточные воды мясоперерабатывающего предприятия ООО «Кемеровский мясокомбинат»	–365	–110
3	Растительные отходы сельскохозяйственного производственного кооператива «Береговой»	–210	–95
4	Питательная среда, оптимальная по составу, богатая солями, серой и имеющая сильнощелочной pH	–490	–380

Выводы

Описанные в работе результаты свидетельствуют об эффективности применения экстремофильных микроорганизмов родов *Geobacter*, *Thermotomonas*, *Rhodospseudomonas*, выделенных из источника Абаканский Аржан, с целью гидролиза сложных органических соединений. В качестве субстратов рассмотрены отходы агропромышленного комплекса: сточные воды птицефабрики, сточные воды мясоперерабатывающего предприятия, растительные отходы и питательная среда, оптимальная по составу для экстремофилов, богатая солями, серой и имеющая сильнощелочной pH.

Благодарности

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (стипендия Президента Российской Федерации молодым ученым и аспирантам, осуществляющих перспективные научные исследования и разработки по приоритетным направлениям модернизации российской экономики на 2021–2023 годы, приказ Минобрнауки России от 26.01.2021 № 54, тема проекта «Энергоэффективная экологически чистая технология получения электроэнергии с использованием биомассы термальных источников»).

Библиографический список

1. IEA (2019), Global Energy & CO₂ Status Report 2019, IEA, Paris <https://www.iea.org/reports/global-energy-co2-status-report-2019>.
2. Дебабов, В. Г. Производство электричества микроорганизмами / В. Г. Дебабов // Микробиология. – 2008. – Т. 7. – № 2. – С. 149–157.
3. Калюжный, С. В. Микробные топливные элементы / С. В. Калюжный, В. В. Федорович // Химия и жизнь. – 2007. – № 5. – С. 36–39.
4. Xing, X. Microbial battery for efficient energy recovery / X. Xing, Y. Meng, H. Po-Chun et al // Proceedings of the National Academy of Sciences. – 2013. – № 40. – P. 15925–15930, DOI: 10.1073/pnas.1307327110
5. Madigan, M. T. Brock Biology of Microorganisms / M. T., Madigan J. M. Martinko // Pearson Ed, Upper Saddle River, 2006.
6. Пискаева, Н. И. Разработка биоконверсионной технологии переработки перопуховых отходов птицефабрик / Н. И. Пискаева, А. И. Дмитриева // Сборник материалов Международной научно-практической конференции. – 2020. – С. 205–207.

7. Данилец, В. М. Комплексная биотехнология ликвидации и рекультивации накопителей опасных отходов в инфраструктуре нефтеперерабатывающего предприятия // В. М. Данилец, Э. В. Карасева, А. А. Самков и др // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. – 2011. – № 8. – С. 13–20.
8. Пискаева, Н. И. Преимущества микробного электросинтеза как альтернативного источника энергии / Н. И. Пискаева, А. И. Дмитриева // Сборник Экологические чтения – 2020, XI Национальной научно-практической конференции (с международным участием), Омск. – 2020. – С. 441–444.
9. Gorby, Y. A. Electrically conductive bacterial nanowires produced by *Shewanella oneidensis* strain MR-1 and other microorganisms / Y. A. Gorby et al // Proc Natl Acad Sci USA. – 2006. – № 30. – P.11358–11363.
10. Самков, А. А. Взаимосвязь конвективного переноса углеводородокисляющих микроорганизмов со степенью гидрофобности клеток и эффективностью биоремедиации / А. А. Самков, Э. В. Карасева // Биотехнология. – 2007. – Т. 69. – № 4.
11. Самков, А. А. Анаэробная биodeградация органических соединений в микробных топливных элементах / А. А. Самков, Н. Н. Волченко А. А. Худокормов // Научный журнал КубГАУ. – 2014. – № 101. – С. 101–128.

ВЫДЕЛЕНИЕ ЭКСТРЕМОФИЛЬНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ И ПОДБОР СУБСТРАТА ДЛЯ СОЗДАНИЯ МИКРОБНОГО ТОПЛИВНОГО ЭЛЕМЕНТА

М. Ю. Дроздова¹, А. И. Дмитриева¹, С. С. Кутузов²

¹ Кемеровский государственный университет, Кемерово, Россия. E-mail: drozdowa.margarita.oo@yandex.ru

² Средняя общеобразовательная школа № 34, Краснобродский, Россия

Аннотация. Получение альтернативных источников энергии представляет собой интерес. В качестве системы для генерации электричества разрабатывают различные микробные топливные элементы, эффективность которых зависит от различных факторов. К одним из главных факторов относят микроорганизменную культуру и тип субстрата. Целью работы является изучение роста на разных питательных средах экстремофильных бактерий – потенциальных катализаторов для получения экологически чистой энергии. На селективной среде для железобактерий были выделены две культуры. Их рост был проверен на пяти смоделированных сточных водах. В результате работы были получены культуры железобактерий, которые имели наилучший рост на среде, содержащей глюкозу и микроэлементный раствор.

Ключевые слова: микробный топливный элемент, экстремофилы, субстрат, железобактерии

Введение

Нефть, природный газ и уголь являются ископаемыми видами топлива, которые дают высокоэффективную энергию, но имеют ограниченный характер. Поэтому имеется потребность в разработке возобновляемых источников энергии таких, как микробный топливный элемент.

Микробный топливный элемент (МТЭ) является устройством, которое преобразует энергию из химической в электрическую, за счет воздействия микроорганизмов на органический субстрат. В качестве субстратов используют как различные чистые соединения, так и сложные органические смеси [1]. Следовательно, помимо выработки энергии в МТЭ может происходить переработка отходов, например сточных вод.

Очистка вод, особенно сточных, является актуальным для всех областей России, в частности, в Кемеровской области – Кузбасс. Так одной из значимых рек Кузбасса является река Томь, которая имеет высокую антропогенную нагрузку. В нее сливаются сточные воды с различных предприятий, что является причиной загрязнения различными фенолами, тяжелыми металлами, а также железом [2]. Так в различных городах Кузбасса река имеет превышенное содержание железа, которое колеблется от 0,11 до 0,35 мг/л.

Микроорганизмы, использующиеся в качестве биокатализаторов в МТЭ, влияют на производительность системы. Чтобы получить желаемую функциональность устройства, необходимы организмы, которые могли бы адаптироваться, выживать и размножаться в условиях системы [3]. Для этой цели целесообразно использовать электроактивные бактерии экстремофилы, которые устойчивы в средах с экстремальными характеристиками: pH, соленость, содержание различных металлов. Среди источников выделения таких организмов известны: соленые озера, горячие источники, дно океана и озер, пустыни. Особый интерес представляют нарушенные техногенные земли, например, после добычи угля. Породные отвалы, образующиеся в процессе угледобычи, являются источниками тяжелых металлов таких, как Pb, Mo, Hg, As, Cu, Cr, Cd, Co [4]. Выделенные микроорганизмы из данных почв будут иметь повышенную устойчивость в среде с экстремальными условиями, в частности, с повышенным содержанием железа. Бактерии, которые используют энергию окисления железа для ассимиляции CO₂, называют железокисляющими бактериями.

Целью исследования является изучение роста на разных питательных средах экстремофильных бактерий – потенциальных катализаторов для получения экологически чистой энергии. Для достижения данной цели поставлены следующие задачи:

- выделение экстремофильных микроорганизмов из угольных отвалов Кемеровской области;
- изучение влияния различных субстратов на рост полученной культуры.

Материалы и методы

Объектом исследования являются экстремофильные железобактерии, выделенные из техногенно нарушенной почвы Кемеровской области (отвал угольного разреза «Моховский»).

Почву отбирали с глубины 1–10 см при помощи пробоотборного совка. Перед выделением микроорганизмов почву растирали в фарфоровой ступке в слой не более 1,0 см. Далее готовили суспензию почвы. Для этого 1 г сырья помещали в колбу и добавляли 10 мл стерильной воды (модуль экстракции 1:10). Экстракт почвы оставляли в шейкер-инкубаторе (LSI-3016A/LSI-3016R) на неделю при температуре 25°C. За это время происходила активация железовосстанавливающих микроорганизмов. После экстрагирования суспензию центрифугировали и делали разведения 10⁻¹–10⁻⁶.

Посев суспензии почвы осуществляли на селективную среду для железобактерий (г/л): глюкоза – 0,15; сульфат аммония – 0,50; нитрат кальция – 0,01; гидрофосфат калия – 0,05; сульфат магния – 0,05; хлорид калия – 0,05; карбонат кальция; цианокобаламин – 0,00001; тиамин – 0,0004; агар-агар – 10.

Подбирали субстрат для выращивания выделенных культур. Для этого заливали дистиллированную воду над пламенем горелки в пробирку с культурой, перемешивали. Один миллилитр суспензии вносили в пробирки с различными субстратами (10 мл). В качестве субстратов были приготовлены модельные сточные воды следующих составов: Среда № 1 (глюкоза (1,0–3,5 г/л), пептон (0,4 г/л), мясной экстракт (0,25 г/л), NH_4Cl (0,2 г/л), $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (0,025 г/л), $\text{FeSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (0,02 г/л), $\text{K}_2\text{HPO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ (0,045 г/л), KNO_3 (0,03), р-р микроэлементов (1 мл/л): H_3BO_3 (0,15 г/л), CaCl_2 (0,15 г/л), $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (0,03 г/л), $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (1,5 г/л), $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (0,12 г/л), KI (0,03 г/л)); среда № 2 (глюкоза (50 мг/л), калий фосфорнокислый однозамещенный (25 мг/л), натрий углекислый (50 мг/л), аммоний фосфорнокислый двузамещенный (25 мг/л), кальций хлористый (7,5 мг/л), магний сернокислый (5 мг/л), пептон ферментативный (70–100 мг/л)); среда № 3 аналогична среде № 2 с заменой глюкозы на сахарозу; среда № 4 аналогична среде № 2 с заменой глюкозы на ацетат натрия; среда № 5 аналогична среде № 2 с заменой глюкозы на ПАВ. Пробирки ставили в термостат с температурой 25°C. Культуры выращивали в трех повторностях. Культивирование проводили сутки. Накопление микроорганизмов смотрели по оптической плотности на спектрофотометре UV 1800 при длине волны 600 нм. В качестве контроля использовали питательную среду без культуры.

Результаты исследования

В результате культивирования почвенной суспензии на селективной среде был выявлен рост бактерий, которые образовывали водный оксид железа в наружном клейком слое (рисунок 1).

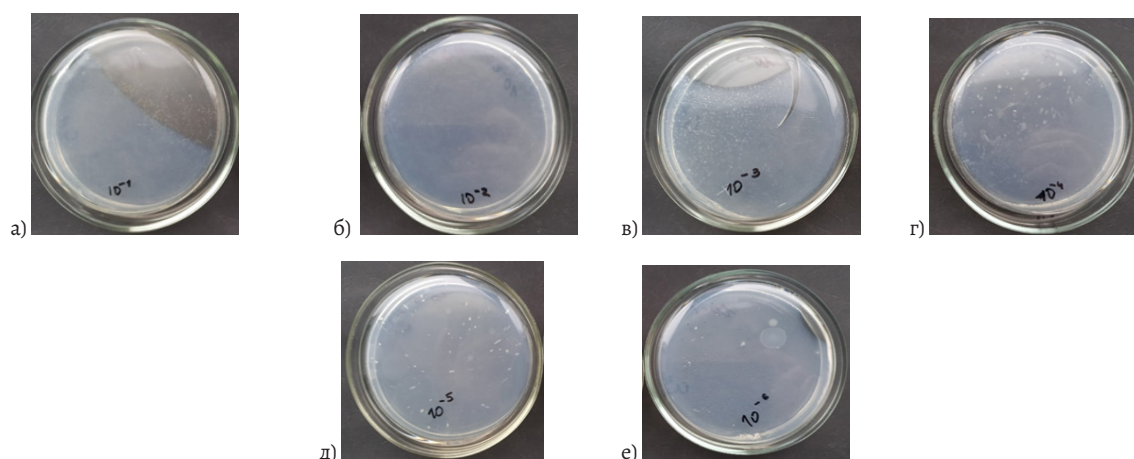


Рис. 1. Выделение железобактерий из почвы угольного отвала разреза Моховский: а) разведение почвенной суспензии 10^{-1} , б) разведение почвенной суспензии 10^{-2} , в) разведение почвенной суспензии 10^{-3} , г) разведение почвенной суспензии 10^{-4} , д) разведение почвенной суспензии 10^{-5} , е) разведение почвенной суспензии 10^{-6}

Колонии, представленные на рис. 1, были пересажены на скошенный агар. В результате были выделены две культуры с селективной среды для железобактерий, для которых подбиралась питательная среда для дальнейшего их выращивания в МТЭ (рис. 2).

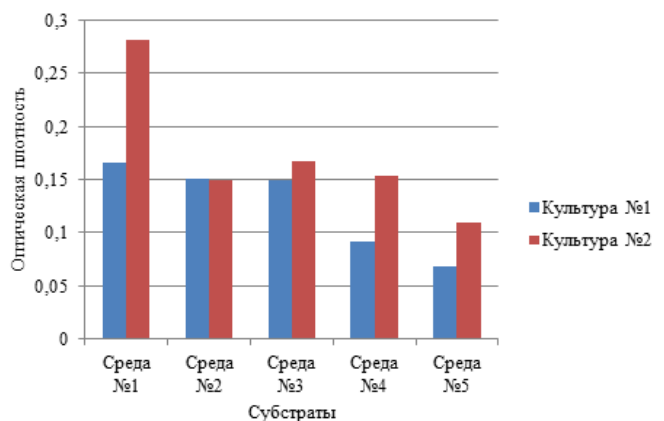


Рис. 2. Влияние субстратов на оптическую плотность культуры

Из рис. 2 видно, что на среде № 1, содержащей глюкозу и микроэлементный раствор, происходит большее накопление культур, выделенных с селективной среды для железобактерий.

Выводы

Таким образом, в работе были выделены железобактерии, в результате жизнедеятельности которых появлялся водный оксид железа в наружном клейком слое среды. Выделенные две культуры с такой среды наилучшим образом росли на смоделированной сточной воде с содержанием глюкозы и микроэлементного раствора.

Библиографический список

1. Microbial fuel cells, a renewable energy technology for bio-electricity generation: A mini-review / K. Obileke, H. Onyeaka, E. L. Meyer et al // *Electrochemistry Communications*. – 2021. – Vol. 125. – P. 107003.
2. Стоящева, Н. В. Проблема загрязнения малых рек Кузбасса сточными водами промышленных предприятий / Н. В. Стоящева // *Вестник Кемеровского государственного университета*. – 2015. – № . 4–3 (64). – С. 156–163.
3. Chiranjeevi, P. Strategies for improving the electroactivity and specific metabolic functionality of microorganisms for various microbial electrochemical technologies / P. Chiranjeevi, S. A. Patil // *Biotechnology advances*. – 2020. – Vol. 39. – P. 107468.
4. Нарушенные земли Кемеровской области–Кузбасса: генезис и современное состояние / В. А. Рябов, А. Ю. Ващенко, А. Ю. Просеков и др. // *Проблемы региональной экологии*. – 2021. – № 5. – С. 120–123.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА И ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ В СИСТЕМЕ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Е. Э. Желонкина, Е. Г. Пафнутова

Государственный университет по землеустройству, Москва, Россия. E-mail: pafnut140576@mail.ru

Аннотация. Увеличение экологических проблем в стране свидетельствует о том, что бороться надо не только с последствиями хозяйственной деятельности, а предотвращать эти последствия разработкой природоохранных мероприятий и экологическим контролем. Практически во всех странах, осуществляемых экологическую экспертизу в ОВОС, одним из основополагающих принципов проведения является гласность, предусматривающая обязательность участия общественности в обсуждении намеченных к реализации проектов.

Ключевые слова: охрана окружающей среды, экологическая экспертиза, нормативные документы, природопользование, деградация среды, экологический кризис, загрязнение окружающей среды.

Введение

Мировое сообщество многих стран выражает обеспокоенность тем, что мир вступает в эпоху глобального экологического кризиса. На планете ежегодно исчезают виды животного и растительного мира. С каждым годом территории занимаемыми лесами, сокращаются, пустыни занимают все большее пространство, плодородный слой почвы становится все тоньше, озон в стратосфере истощается, концентрация углекислого газа в атмосфере возрастает. Загрязнение окружающей среды газообразными, жидкими и твердыми отходами производства и жизнедеятельности вызывает деградацию среды обитания, наносит ущерб здоровью человека.

Материалы и методы

Были использованы отчетные данные, периодическая печать, статистические и методические материалы, предоставленные отделом экспертизы Государственного комитета по охране окружающей среды. Нормативные и законодательные акты, региональные материалы собственных исследований в полевых и камеральных условиях

Цель – анализ деятельности органов государственной экологической экспертизы на территории Ханты-Мансийского автономного округа. В связи с этим были поставлены следующие задачи: собрать и систематизировать исходные материалы, дать краткую природно-климатическую характеристику региона, выявить те объекты природопользования, которые наиболее отрицательно влияют на экологическую ситуацию округа. Проанализировать функционирование органов государственной экологической экспертизы. Оценить эффективность деятельности экологической экспертизы.

Результаты исследования

Наращение экологических проблем в стране свидетельствует о том, что бороться надо не с последствиями антропогенной деятельности человека, а предотвращать эти последствия за счет планирования и проектирования мероприятий, направленных на предотвращение предполагаемого экологического ущерба. Одной из таких эффективных мер является государственная экологическая экспертиза, которая осуществляет мониторинг и предупредительный контроль в области охраны окружающей среды и природопользования. Она обеспечивает в предплановой, и проектной документации строгое соблюдение законодательных и нормативных требований по социальным и экологическим вопросам, с учетом технологической и экономической целесообразности при создании проекта.

Изучение деятельности экологической экспертизы в поисках новых подходов и принципов в использовании природных ресурсов территории Севера является актуальным в настоящее время. С учетом экологических факторов и экстремальных климатических условий, определенного режима хозяйствования. Традиционными отраслями хозяйственной деятельности коренного населения ХМАО (Ханты-Мансийский Автономный округ) являются рыболовство, охота, оленеводство. С середины 60-х годов округ является важнейшей базой нефтегазодобывающей и лесной промышленности страны. В настоящее время за счет экспорта энергоресурсов обеспечивает получение значительной части валютных поступлений Российской Федерации. На территории округа открыты более 500 месторождений нефти и газа, так же разрабатываются новые месторождения, и добывается золото. Особенностью экологического состояния территории является интенсивное воздействие на атмосферный воздух, почвенный, гидрологический режим, за счет этого происходит видовое изменение растительного и животного мира. Государственная политика освоения территории сводилась к реализации принципов минимума затрат на добычу сырья и природоохранных мероприятиях, которые составляли менее 1 %. Основные проблемы возникли в связи с форсированием освоения месторождений, строительством трубопроводов без учета

экологических норм и особенностей территории, которая выражена длительностью восстановления экосистемы. К региональным экологическим проблемам относят:

- углеводородное загрязнение при разведке, добыче, транспортировке, переработке нефти. Несовершенные технологии, в следствии разливы нефти, аварии на трубопроводах;
- изъятие земель, изменение баланса земельного фонда, перевод из одной категории в другую;
- сокращение рыбных ресурсов из-за загрязнения поверхностных вод;
- уменьшение численности диких животных;
- увеличение негативных процессов: подтопление, заболачивание, эрозия почв;
- трансграничный перенос атмосферы и поверхностных вод. [1]

Среди множества экологических проблем нефтяных регионов главное место занимает углеводородное загрязнение. Земли и воды загрязняются нефтью и ее сопутствующими компонентами при добыче. Площадь загрязненных земель составляет около 9 тыс.га. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух ежегодно измеряются миллионами тысяч тонн. На факелах при добыче нефти сжигаются миллиарды кубических метров попутного газа. Ежегодно на предприятиях нефтегазовой промышленности округа регистрируются тысячи аварий. По экспертным оценкам самой аварийной территорией является Нижневартовский район.

В связи с этим для экологического состояния лесной растительности характерны, сокращение площадей покрытых лесом, расчленение лесных массивов и образование неустойчивых кулис и опушек. [2] Вследствие строительства дорог, нефтепроводов и других линейных сооружений нарушается режим естественного дренажа поверхностных и грунтовых вод. В местах подтоплений лесные ландшафты трансформируются в полу- и гидроморфные, древесная растительность погибает, происходит заболачивание. В нефтегазодобывающих районах идет увеличение возгорания лесного древостоя. Восстановление биогеоценозов, нарушенных от добычи нефти и газа довольно длительный, и может растягиваться до нескольких десятков лет. Согласно данным охотничьего кадастра, в округе отмечается снижение численности некоторых видов диких и промысловых животных: северного оленя, ондатры, соболя, водоплавающих птиц и др. Это связано с ухудшением среды обитания, загрязнением почв, водоемов, изменением естественных ландшафтов обитания животных на техногенные. Сокращается продуктивность естественных кормовых угодий оленьих пастбищ, соответственно сокращается видовой и качественный состав поголовья оленьего стада, не только в районах добычи нефти и газа, но и на прилегающих территориях.

Экологическая экспертиза, охватывает область социально-экологической, информационно-управленческой практики, включает в себя

- оценку комплексного воздействия на окружающую среду, в которую входит исследование и прогнозирование, а так же планируемая или реализуемая деятельность;
- контрольную проверку нормативных документов, характеризующих, соответствие экологических требований, с учетом результатов оценки экологической ситуации и мнения общественных и научных организаций.

Таким образом, экологическая экспертиза, является эффективной организационно-правовой формой предупредительного контроля и самостоятельным видом управленческой деятельности, которая включает в себя три неравнозначных компонента; оценку воздействия на окружающую среду, общественную и экологическую экспертизу.[3] В совокупности они представляют этапы процесса непрерывного учета и мониторинга экологического фактора устойчивого развития. Если государственная экологическая экспертиза обеспечивает учет экологических требований на стадии принятия управленческого решения, то оценка воздействия на окружающую среду находится на стадии становления. При этом общественная экологическая экспертиза может сочетать и то и другое, обеспечивая компромисс интересов всех участников экспертизы.

Роль и практическое назначение экологической экспертизы заключается, в рассмотрении обосновывающей документации и подготовки соответствующего заключения (выполнение контролирующей функции), в обязанностях по экологическому нормированию, выдаче экологических ограничений на ведение хозяйственной деятельности, разрешений на природопользование. Экологическая экспертиза осуществляет регулирующие функции, устанавливая правила природопользования как орган государственного управления. Так же экологическая экспертиза обеспечивает деятельность по подготовке и принятию экологически обеспеченных хозяйственных решений. Органы государственного экологического контроля проверяют выполнение заказчиком хозяйственных норм и правил по учету экологического фактора при подготовке решений по объекту устанавливают уровень экологической обеспеченности подготовленных решений по объекту. Практически это ориентирует эксперта работать на уровне нормоконтроля, требуя от заказчика выполнения соответствующих норм и правил по учету совокупности экологических требований и условий, предъявляемых к будущему объекту хозяйственной и иной деятельности природными особенностями территории и реализации проекта. Эксперту нужно производить профессиональную оценку того, насколько законченные разработкой решения по объекту учли экологический фактор. Для заказчиков важна подготовка заключения по результатам рассмотрения обоснов-

вызывающей документации. Это важно в принятии решений формирования заключения, содержащую обобщенную оценку в отношении экологической обеспеченности хозяйственного проекта.

Выводы

В системе принятия решений важна функция экологической экспертизы в плане подготовки предложений по результатам рассмотрения документов по внесению изменений и дополнений в нормы и правила природопользования. То есть, обеспечивается обратная связь в управлении, способствуя совершенствованию нормативной базы подготовки хозяйственных и иных решений. Рассмотрение на заседаниях Совета государственной экологической экспертизы результатов экспертиз наиболее сложных хозяйственных проектов, позволяет руководителям природоохранных органов давать более взвешенные оценки и принимать более сбалансированные решения в отношении намечаемой деятельности. В состав Совета ГЭЭ (государственная экологическая экспертиза) включаются самые известные и уважаемые представители общественности. Общественность имеет возможность, в случае необходимости, если не отстоять свои интересы, то хотя бы скорректировать принимаемое природоохранным органом решения по поводу поддержки выводов и рекомендаций экспертной комиссии. Общественность имеет возможность в случае необходимо скорректировать принимаемое природоохранным органом решение по поводу поддержки выводов и рекомендаций экспертной комиссии. Это обстоятельство имеет особое влияние на принятие окончательных решений в осуществлении проектов.

Современный этап общественного развития характеризуется увеличивающейся деградацией природной среды, последствия от которой уже сегодня сравнимы с последствиями термоядерной войны. В связи с этим необходимо создать эффективные механизмы, реализация которых обеспечила бы быстрое и адекватное решение экологических проблем. Одним из них стал механизм экологической безопасности, важнейшим элементом которого является институт оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Максименко Ю. Л., Исследование роли института экологической экспертизы в системе принятия решений/Экологическая экспертиза № 2-М; ВИНТИ,1997
2. Желонкина Е. Э., Бойценюк Л. И., Пафнутова Е. Г. Экологическая оценка рекреационных лесов северных территорий на примере Ханты-Мансийского округа В сборнике: Биоразнообразие и антропогенная трансформация природных экосистем. материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 110-летию Саратовского университета и 25-летию Воронинского государственного природного заповедника. Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского. 2019. С. 88–92.
3. Горбунова А. И. Основные нормативные правовые акты, регулирующие проведение экологической экспертизы в России Сборник нормативных правовых актов. М 2021.

АГРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ АЛЕКСАНДРОВСКОГО ПАРКА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

В. Ф. Ковязин¹, Е. А. Иванова²

¹ Санкт-Петербургский горный университет, Санкт-Петербург, Россия

² Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С. М. Кирова,
Санкт-Петербург, Россия. E-mail: elenaz71974@mail.ru

Аннотация. В последние годы отмечается быстрый рост размеров городов в мире, таких как Токио, Нью-Йорк, Лос-Анжелес, Париж, Лондон и в России: Москва, Санкт-Петербург, Екатеринбург, Нижний Новгород, Новосибирск. Увеличение количества автотранспорта и развитие промышленности формируют специфические экологические системы, что сопровождается заметными изменениями природной среды в городах-миллионниках. Косвенным доказательством общеэкологической значимости природной среды является количество и качество зеленых насаждений [Тетиор, 2006]. Почва у них является интегральным показателем экологического состояния окружающей среды и источником вторичного загрязнения приземного слоя атмосферы, поверхностных и грунтовых вод. Поэтому состояние почвы парков имеет важное значение для экологической оценки городской среды.

Ключевые слова: парк, гумус, агрофизические свойства почвы

Введение

В последние годы отмечается быстрый рост размеров городов в мире, таких как Токио, Нью-Йорк, Лос-Анжелес, Париж, Лондон и в России: Москва, Санкт-Петербург, Екатеринбург, Нижний Новгород, Новосибирск. Увеличение количества автотранспорта и развитие промышленности формируют специфические экологические системы, что сопровождается заметными изменениями природной среды в городах-миллионниках. Косвенным доказательством общеэкологической значимости природной среды является количество и качество зеленых насаждений [Тетиор, 2006]. Почва у них является интегральным показателем экологического состояния окружающей среды и источником вторичного загрязнения приземного слоя атмосферы, поверхностных и грунтовых вод. Поэтому состояние почвы парков имеет важное значение для экологической оценки городской среды.

Целью данного исследования является получение сведений о агрофизических свойствах почвы Александровского парка Санкт-Петербурга.

Материалы и методы

Объектом исследований являются почвы Александровского парка государственного музея-заповедника «Царское село» расположенного в Пушкинском районе Санкт-Петербурга. Парк создан ландшафтными архитекторами в начале XVIII века в еловых лесах на дерново-подзолистых почвах [3]. В результате многовековой интенсивной деятельности людей Александровский парк приобрел цивилизованный ландшафт [2]. Парк расположен в наиболее экологически чистом Пушкинском районе благодаря природным климатическим условиям и природоохранной политике администрации Санкт-Петербурга [4]. Карта-схема Александровского парка представлена на рис. 1.



Рис. 1. Карта-схема Александровского парка

Нами изучены агрофизические свойства почв Александровского парка. В характерных местах отбирались буром АМ-26 образцы корнеобитаемого слоя почвы. В почвенной лаборатории Санкт-Петербургского научно-исследовательского института лесного хозяйства проведены анализы почвы [2]. Реакция почвы в солевой суспензии определялась потенциометрически на рН-метре 673М, обменная кислотность по Дайкухара, гидролитическая кислотность по Каппену, сумма поглощенных оснований по Каппену-Гильковицу, углерод органических соединений по Тюрину в модификации. Никитина и Фишмана с расчетом гумуса по Вольфу-Шпренгелю. Азот легкогидролизуемых органических соединений определялся по Корнфилду в модификации Динчева и Баджова с уточнениями отдела агрохимии Почвенного института им. В. В. Докучаева РАСХН. Подвижный фосфор определялся в вытяжке Кирсанова по методу Дениже в модификации Труога и Мейера. Обменный (подвижный) калий – в кирсановской вытяжке на пламенном фотометре ПФМ.

Результаты исследования

Исследованы образцы почвы, взятые вблизи дворца у усыхающих деревьев дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) и возле оранжереи Александровского парка. Гранулометрический состав почвы Александровского парка приведен в таблице 1.

Таблица 1

Гранулометрический состав почвы Александровского парка

№	Район взятия пробы	Место взятия почвы	Гранулометрический состав почвы
1	Александровский парк вблизи дворца	У усыхающих деревьев дуба черешчатого	Легкий суглинок серого цвета с механически прочной комковатой структурой, наличие в образце травянистых остатков, корни.
2	Александровский парк возле оранжереи	Завезенная земля в кучах-буртах	Супесь темно-серого цвета с непрочной мелкокомковатой структурой (почти бесструктурна), присутствуют включения бурого хорошо разложившегося торфа, масса мелких камешков, есть растительные и отдельные древесные остатки.

Содержание элементов минерального питания в почвах Александровского парка представлено в таблице 2.

Таблица 2

Содержание элементов минерального питания в почве Александровского парка

№	ЭЛЕМЕНТЫ ПИТАНИЯ					Глина, %
	УГЛЕРОД	ГУМУС	АЗОТ		ФОСФОР/КАЛИЙ	
	%		МГ НА 100Г ПОЧВЫ			
1	3,61	6,22	5,11	15,40	11,75	24,0
2	6.42	11.07	4.90	22.70	83.25	10.2

Данные таблицы 2 свидетельствуют о достаточном содержании гумуса в почвах парка, что характеризует потенциальную их продуктивность. При благоприятных гидротермических условиях почвенный гумус может способствовать плодородию в течение длительного времени.

Показатели основных кислотных свойств почвы Александровского парка представлены в таблице 3.

Таблица 3

Показатели основных кислотных свойств почвы Александровского парка

№	Водородный показатель		Обменная кислотность	Гидролитическая кислотность	Соединения Са и Mg	Емкость обмена	Степень насыщенности основаниями, %
	водный	солевой	мг-экв. на 100г почвы				
1	7,20	7,10	0,13	0,62	49,91	50,53	98,8
2	7,26	6,85	0,22	1,23	17,59	18,82	93,5

Почва в Александровском парке относится к категории легких почв, но содержание в ней физической глины заметно выше, ее нужно отнести к легким суглинкам. Легкие суглинки, в отличие от песков и супесей, обладают природной макроструктурой. Почва в парке имеет прочную комковатую структуру; агрофизические свойства почвы хорошие. Содержание в почве гумуса значительное – 6,22 %. Гумус и кальций активно участвуют в формировании почвенной структуры. Почва избыточно увлажнена и из-за неблагоприятных водно-воздушных условий плодородие не может реализоваться в полной мере. Почва в Александровском парке имеет нейтральную реакцию как почвенного раствора (рН=7,20), так и субстрата (рН=7,10). В почве содержится много кальция и магния. Суммарное их количество составляет 49,91 мг-экв./100 г. Велика емкость обмена (50,53 мг-экв./100г). Практически весь почвенно-

коллоидальный комплекс занят ионами кальция и магния (98,8 %). Почва, обладающая такими свойствами является благоприятным субстратом для произрастания широколиственных пород, особенно дуба черешчатого (*Qercus robur L*). Содержание легкогидролизуемого азота соответствует верхнему пределу средней обеспеченности. Количество в почве фосфатов (15,4 мг/100г) и обменного калия (11,75 мг/100г) среднее. В результате глееобразования в почве накапливаются подвижные формы закисного железа, причем в таких количествах, что они являются токсичными для растений. Кроме того, при избытке влаги в почве корни страдают от недостатка кислорода. Нет оптимальных водно-воздушных условий, поэтому бесполезно улучшать режим фосфорного и калийного питания в данной почве.

Выводы

По результатам проведенных исследований можно сделать вывод о том, что почвы парка не являются токсичными, имеют хорошие агрофизические свойства, достаточно обогащены гумусом и это способствует нормальному росту и развитию растений Александровского парка.

Библиографический список

1. Агрохимические методы исследования почв. М.: Наука. 1975–656 с.
2. Ковязин В. Ф., Шабнов В. М., Мартынов А. Н. и др. Мониторинг почвенно-растительных ресурсов в экосистемах Санкт-Петербурга. СПб. СПбГУ. 2010. – 344 с.
3. Матинян Н. Н., Русаков А. В. Почвы петербургские // Три века Санкт-Петербурга. Энциклопедия в трех томах. Т. II. Девятнадцатый век. Книга пятая. Изд-во Филологического ф-та Санкт-Петербургского государственного университета. 2006. – 680 с.
4. Растворова О. Г. Физика почв (практическое руководство). Л.: Изд-во ЛГУ, 1983. – 196 с.
5. Санкт-Петербург (Электронный ресурс) (<https://ru.wikipedia.org/wiki> (Дата обращения 26.01.2022 г.)).
6. Тетиор А. Н. Городская экология. М.: Академия. 2006. – 332с.

АКТУАЛЬНОСТЬ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

Н. Ю. Кожевникова

Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Россия. E-mail: kozhevnikova.2013@mail.ru

Аннотация. В транспортно-дорожном комплексе автомобильному транспорту нет альтернативы – это наиболее гибкий и массовый вид транспорта. Сфера использования этого вида транспорта неопределима – им ежедневно перевозят около 17 млн тонн грузов и более 62 млн пассажиров [1]. Исследование было сосредоточено на распространенных загрязнителях воздуха, которые выделяются в биосферу с выхлопными газами автомобилей. Увеличение количества автотранспортных средств создает проблемы в области экологии. Загрязнение окружающей среды от автомобильного транспорта требует повышения экологической безопасности транспортных средств. Поставленная задача требует действенных комплексных решений, которые рассмотрены в данной статье.

Ключевые слова: автомобильный транспорт, отработанные газы, окружающая среда, загрязнение, шум, экологическая безопасность, топливо

Введение

В современном мире автомобильный транспорт (АТ) является одним из основных этапов развития экономики и обеспечения социального развития государства. Автомобильный транспорт является важной составляющей транспортно-дорожного комплекса страны [2]. Объем перевозок грузов АТ по сравнению с железнодорожным транспортом превышает более чем в 6 раз, а перевозки пассажиров и того в 17 раз.

Актуальность данной темы обусловлена стремительной автомобилизацией страны. Рост парка АТ повлиял на увеличение загрязнений биосферы, что отразится на условиях жизнедеятельности и здоровье человека.

Таким образом, динамичное возрастание загрязнения окружающей среды предполагает необратимые проблемы в области экологии и требует комплексного решения на государственном уровне [3].

Цель данной работы – акцентировать внимание на экологических проблемах как следствие интенсивности распространения эксплуатации автомобильного транспорта, вызвать обеспокоенность людей за собственную жизнь и здоровье.

Обозначены основные задачи:

- анализировать основные причины и последствия негативного воздействия автотранспорта на окружающую среду;
- отметить экологические требования к автомобильным транспортным средствам;
- рассмотреть основные направления повышения экологической безопасности автотранспорта.

Материалы и методы

Все отрасли экономики, социально-культурная сфера, пассажиры и владельцы личных автомобилей, а также другие виды транспорта – участники смешанных перевозок, являются потребителями автомобилизации.

Повышение спроса на перевозки АТ усиливает роль транспортно-дорожного комплекса в ухудшении качества окружающей среды прогрессирующее с 90-х годов XX в. Отработанные газы двигателей внутреннего сгорания содержат более 200 наименований вредных веществ и соединений, в том числе и канцерогенных, способствующих развитию раковых заболеваний [3]. Так, автомобилями в окружающую среду городов выделяется более 95 % оксида углерода, около 65 % углеводородов и 30 % оксидов азота [1]. Помимо токсичных отработанных газов загрязнение происходит парами топлива, нефтепродуктами, продуктами износа шин и тормозных накладок и т. д., сыпучими и пылящими грузами при их перевозках [4], сажей и др. загрязняющими веществами. Отрицательное воздействие автомобилей заключается и в сжигании кислорода – на 1 т нефтепродуктов около 3,3 т кислорода [5].

Также для АТ характерно шумовое загрязнение окружающей среды, область распространения которого значительно обширнее по сравнению с производственным или бытовым. Создаваемый транспортными потоками шум представляет серьезную проблему – по физическим параметрам его влияние имеет наибольшие негативные последствия, как для экологии, так и для населения [6].

Результаты исследования

Наблюдается, что с увеличением автомобильного транспорта за последние годы в атмосферном воздухе многих российских городов увеличились и концентрации оксида углерода и диоксида азота по сравнению с вредными примесями от производств такими, как взвешенные вещества, диоксид серы. Данным фактом медики и экологи определяют ухудшение экологической обстановки и связывают с сокращением средней продолжительности жизни населения в таких городах, а также деградацией растительности [5].

Проявление загрязнения автомобильным транспортом на окружающую среду может привести как к краткосрочным, так и к долгосрочным нежелательным последствиям [6].

Жизнедеятельность и здоровье человека непосредственно зависит от состояния биосферы, потому как образовывается единая система взаимосвязанных элементов и взаимодействующих между собой Человек – Среда обитания.

Отрицательное значение АТ для биосферы можно определить по таким направлениям как [5, 6]:

- потребление большого количества невозобновляемых природных ресурсов;
- потепление климата;
- загрязнение окружающей среды (воздуха, воды и почвы), шумовое загрязнение.

Для обеспечения защиты человека от негативного воздействия автотранспорта необходимо проводить мониторинг влияния его на окружающую среду. По результатам исследований разрабатывать мероприятия, направленные на снижение уровня вредного воздействия АТ, в которых первоочередная задача – повысить экологическую безопасность транспортных средств [2].

Экологическая безопасность (экологичность) автомобиля – это свойство транспортного средства, характеризующее его способность уменьшить степень отрицательного воздействия на окружающую среду и участников дорожного движения при его эксплуатации по назначению и в технически исправном состоянии [5; 6].

Поэтому важно, чтобы конструкция автомобиля отвечала соответствующим требованиям и тем самым и подвижной состав с учетом назначения обеспечивал [5]:

- пожарную безопасность;
- электробезопасность;
- уменьшение вредных (загрязняющих) выбросов в атмосферу;
- экономию расхода топлива и потребления электроэнергии;
- снижение создаваемого внешнего и внутреннего шума.

Автотранспортные предприятия (АТП) обязаны обеспечить экологические требования при ремонте и эксплуатации автотранспортных средств – соблюдать нормативы допустимых выбросов веществ, а также принимать меры по обезвреживанию загрязняющих веществ, в том числе их нейтрализации, снижению уровня шума и иного негативного воздействия на окружающую среду [8].

Экологические требования к АТ в первую очередь включают его соответствие или не соответствие техническим нормативам выбросов вредных веществ, установленных соответствующими стандартами. При эксплуатации количество вредных веществ от АТ в атмосферу зависит от различных факторов автомобиля, например, таких, как тип, марка, год выпуска, пробег и др. [7; 8].

Наибольшие экологические проблемы АТ связаны с использованием традиционного моторного топлива. Для решения этой проблемы сегодня многие зарубежные двигателестроительные компании взяли курс для достижения нулевой (Zero) токсичности отработавших газов [9]. Их многолетние исследования и опыт доказали, что таких результатов возможно добиться только при использовании альтернативных (не нефтяных) видов моторного топлива. В результате все перспективные экологически чистые автомобили рассчитаны на новые виды топлива.

Реализовать экологическую безопасность автотранспорта предлагается по следующим основным направлениям:

- проведением действенных мероприятий по снижению уровня вреда окружающей среде существующих двигателей, использующих нефтяные и синтетические углеводородные топлива [5];
- переход с нефтяного топлива на сжиженный природный газ (СПГ) как наиболее чистое из углеводородных топлив [9];
- проектирование и разработка новых конструкций автомобилей, гарантирующих наименьшее загрязнение атмосферы различными токсинами выхлопных газов, а также создаваемые более низкий уровень шума [5].
- модернизация и проектирование конструкций специализированного подвижного состава АТ для перевозки грузов опасных для окружающей среды (сыпучие, горячие и т. п.) [4];
- организацию оптимальных режимов движения, обеспечивающих сокращение времени остановок и время работы двигателя на режимах холостого хода, когда происходит наибольший выброс оксида углерода [7].
- поощрение и стимулирование перехода АТП на экологически приемлемые технологии [6].

Выводы

От решения проблемы загрязнения автотранспортом окружающей среды, в первую очередь зависит сохраним ли мы биосферу, в которой протекает жизнь. Сегодня загрязнение атмосферы достигло колоссальных масштабов. Ученые подчеркнули, что вредные выбросы влияют практически на все аспекты здоровья человека, а также на все живое [6]. Необходимость перехода на более чистые источники энергии – крайне важная задача для общественного здравоохранения.

Так, хотелось бы рекомендовать людям привыкать к экологичному транспорту (велосипед, электрический самокат и т. д.) и чаще ходить пешком, хотя такое решение в современном мире представляется далеко не всегда возможным. Тогда общественный транспорт должен быть таким и в таком количестве, чтобы люди хотели пользоваться им чаще, чем своими собственными автомобилями.

Таким образом, все должны осознавать, что с увеличением автомобильного транспорта наносится огромный вред окружающей среде и бесценному здоровью людей. В конце концов без принятия действенных мероприятий, выхлопные газы и другое загрязнение автомобилями представится как настоящая экологическая катастрофа. Такая ситуация возможна, если в ближайшее десятилетие рост численности автомобильного парка продолжит увеличиваться приблизительно от 7 % в год, а экологические характеристики новых транспортных средств будут оставаться неизменными, как и в предыдущие годы [3].

Библиографический список

1. Шатова Ю.С., Кулыгина Н. А., Кущенко Л. Е. Взаимосвязь автомобильного транспорта с окружающей средой // Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ – 2019): сборник статей XI Международной научно-технической конференции: Юго-Западный государственный университет, Курск. 2019.
2. Кожевникова Н. Ю. Проблемы в сфере автотранспортных услуг на современном этапе // Аграрное образование и наука. 2016. № 6. С. 2.
3. Степановских А. С. Общая экология: учебник для вузов / Степановских А. С. – Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. – 687 с.
4. Абросов И. В., Кожевникова Н. Ю. Перевозка опасных грузов автомобильным транспортом // Современная аграрная наука: проблемы и пути решения. Сборник тезисов круглого стола в формате online. Екатеринбург: УрГАУ, 2020. С. 281–283.
5. Послеаварийная и экологическая безопасность транспортных средств Шум автомобиля и методы его снижения [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://otherreferats.allbest.ru/transport/00716210_0.html
6. Сердюкова, А. Ф. Влияние автотранспорта на окружающую среду / А. Ф. Сердюкова, Д. А. Барабанщиков. – Текст: непосредственный // Молодой ученый. – 2018. – № 25 (211). – С. 31–33. – URL: [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/211/51590>
7. Основные направления повышения экологической безопасности автомобилей [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://articlekz.com/article/12457>.
8. Управление системой автосервисного обслуживания СТО «MEGA-MOTORS» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://revolution.allbest.ru/transport/00555136_1.html
9. Проблемы экологии автомобильного транспорта [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.autoexp.org/index.php/your-safety/eco/2016-07-02-06-56-44>

ОСВЕЩЕНИЕ И УЧЕТ ОРОГРАФИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ В ИССЛЕДОВАНИЯХ ЛЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПРИВОЛЖСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ ПРАВОБЕРЕЖЬЯ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В. Е. Коржавин, С. В. Кабанов

Саратовский государственный аграрный университет им. Н. И. Вавилова, Саратов, Россия. E-mail: kwe1996gm@gmail.com

Аннотация. В статье рассматривается глубина учета в современных исследованиях лесных сообществ орографических условий, играющих определяющую роль в дифференциации лесных местообитаний. Обобщены сведения о приуроченности древесных пород и лесных сообществ к мезоформам рельефа Приволжской возвышенности. Сделаны выводы о фрагментарности таких данных, практическом отсутствии исследований с целью выявления закономерностей пространственного распределения лесной растительности.

Ключевые слова: орографические факторы, рельеф, мезорельеф, микрорельеф, лесные сообщества, склон, Саратовская область.

Введение

Под структурой лесного покрова понимается его «иерархическая территориальная дифференциация на составные части с устойчивым взаимным расположением и связями, обособление которых определено комплексом геоморфологических, гидрологических, почвенных и климатических факторов» [1]. Рельеф же по Г. Ф. Морозову является одним из наиболее стабильных компонентов лесных ландшафтов, который через перераспределение тепла, влаги, света опосредованно оказывает влияние на пространственное распределение лесной растительности на всех уровнях [2]. Рельеф играет определяющую роль в дифференциации лесных местообитаний и лесной растительности [3]. На геоморфологической основе базируется ландшафтный подход научных исследований лесного направления [4]. Использование данной основы при изучении биогеоценозов «методически более обосновано и практически более эффективно» [5]. По Б. П. Колесникову «каждый лесной ценоз не может быть представлен изолированно от территории, на которой он развивается, не может рассматриваться вне связи с окружающим ландшафтом» [6].

Цель исследования – на основе анализа литературных источников сделать выводы о глубине учета орографических условий в ходе исследований лесных сообществ Приволжской возвышенности Правобережья Саратовской области.

Задачи исследования

- проанализировать методические подходы, применявшиеся при исследованиях лесной растительности;
- обобщить сведения о приуроченности видов древесных растений и их сообществ к мезоформам рельефа.

Результаты исследования

Наиболее общая информация о размещении лесной растительности на территории Саратовской области приводится в работе С. В. Наумова, который указывал на снижение лесистости, уменьшение размеров лесных массивов, увеличение расстояния между ними, приуроченность лесов к различным формам рельефа (плато водоразделов и их склонам – на севере, склонам оврагов и балок – на юге), обеднение породного состава и снижение продуктивности при движении с севера области на юг [7]. Автором отмечается приуроченность дубрав на западе области к поймам рек, нагорные же дубравы «разбросаны по увалам Приволжской возвышенности» [7]. Доля липняков, значительно распространенных на севере области, к югу заметно сокращается, а доля *Quercus robur* L. напротив возрастает. Для *Betula pendula* L. он отмечает большую приуроченность на севере области к плакорным условиям, на юге – к склонам северной экспозиции [7].

А. О. Тарасов, характеризуя размещение растительного покрова на территории области, подчеркивает, что оно подчиняется законам зональности и провинциальности, зависит от особенностей макро-рельефа и геологического строения, мезорельефа, микрорельефа, обусловлено историей формирования растительного покрова и влиянием хозяйственной деятельности человека [8]. В его работе «Основные географические особенности растительного покрова Саратовской области» особенности размещения лесной растительности как по территории области, так и по отношению к орографическим условиям освещены фрагментарно [8]. Автором отмечается приуроченность первичных дубовых и вторичных осиновых и березовых лесов к верхним частям склонов балок лесостепной зоны и северных подзон степной зоны. При описании влияния человека на размещение лесной растительности констатируется факт размещения сохранившихся лесов на неудобных для пашни местах – «Приволжской возвышенности, в поймах рек и по северным склонам балок» [8].

Значительная часть исследований лесной растительности, проведенных на территории Саратовской области, основана на группировке всего разнообразия условий местопроизрастания по типам лесных ме-

стообитаний. При характеристике рельефа авторами определяется экспозиция, протяженность склонов, величина угла наклона, выраженность мезо- и микрорельефа [9]. По экспозиции склоны подразделяются на теневые (северной, северо-западной, северо-восточной, восточной экспозиций) и световые (южной, юго-восточной, юго-западной и западной экспозиций).

Чаще исследователи лесной растительности не преследуют цель выявить закономерности пространственного распределения лесной растительности. Однако, при анализе сукцессионных процессов, антропогенной устойчивости, средообразующей функции лесов и других их особенностей, авторами производится группировка данных по характеристикам рельефа (чаще – группам экспозиций склона).

В монографии Р. И. Рязанова, С. В. Кабанова [10] при описании фитоценозов указывается их положение в рельефе. Так, сосняки занимают световые склоны крутизной от 3 до 40°; липо-сосняки – среднюю и верхнюю часть крутых и средней крутизны (13–26°) склонов как световых, так и теневых экспозиций; дубо-сосняк приурочен к верхней части светового склона крутизной 29–30°; клено-сосняк также отмечен в средней части светового склона крутизной 18–19°. Орографические условия признаются авторами как один из факторов, влияющих на возрастную структуру сосняков и их горимость.

В монографии И. Х. Хайрова, С. В. Кабанова [11] отмечено, что *Populus tremula* L. на территории Правобережья области встречается во всех орографических условиях, но чаще – на плакорах. С использованием дискриминантного анализа они показывают, что рельеф – это одна из переменных, определяющих возрастную структуру ценопопуляций осины на 14 %-м уровне достоверности [11].

В. А. Болдырев, С. В. Кабанов, М. А. Ревякин в ходе популяционного анализа дубовых фитоценозов лесопарка «Кумысная поляна» сделали вывод о сохранении *Q. robur* в качестве эдификатора на крутых склонах световых экспозиций, где выше его жизненное состояние в сравнении с другими породами, а также приуроченности устойчивых популяций сопутствующих пород (*A. platanoides*, *T. cordata*) к плакорам и склонам теневых экспозиций [12].

П. Ю. Медведевой, С. В. Кабановым при описании демулационных парцелл была произведена их группировка по положению в рельефе с целью образования групп парцелл одного типа условий местообитаний. Авторами для памятника природы «Буркинский лес» отмечено присутствие теневыносливых видов хотя бы в одном ярусе во всех орографических условиях. Также для всех местоположений зафиксировано доминирование *Q. robur*, а во втором ярусе – *Acer platanoides* L. (кроме плакора). [13, 14]. Для территории природного парка «Кумысная поляна» П. Ю. Медведева отмечает во всех орографических условиях значительное участие поздне-сукцессионных видов во всех ярусах древесной растительности, а наиболее значительное участие ранне-сукцессионных видов в первом ярусе – только на плакорах, и в нижних ярусах в тальвегах с водотоком [15].

В. А. Болдырев [16], описывая дубовые леса Саратовского Правобережья, приводит следующие данные о распространении сообществ *Q. robur* по формам мезорельефа: на плакорах наиболее распространены дубравы коротконожковая, волосистоосоковая, ландышевая, вейниковая; на световых склонах – дубрава остепненная, приземистоосоковая, вейниковая, коротконожковая; на теневых склонах – дубрава коротконожковая, ландышевая, снытевая и подмаренниковая. Также автор, используя группировку по положению в рельефе, ряд по убыванию устойчивости дубовых фитоценозов к антропогенной нагрузке: плакоры – теневые склоны – световые склоны. Наибольшее видовое разнообразие травянистой растительности в дубравах отмечено автором на плакорах, наименьшее – на теневых склонах [16].

Для национального парка (НП) «Хвалынский» и Хвалынского района:

Е. А. Архиповой описана пространственная структура лесной растительности по экологическим профилям, заложенных во всех участках НП [17]. Автором описана приуроченность формаций пород к мезоформам рельефа без учета экспозиции склонов. Так сосняки на территории объекта исследований приурочены к склонам, в т. ч. верхним частям крутых склонов. Дубравы и березняки отмечены в верхней части пологих склонов и на плакорах. Липняки, в зависимости от макрорельефа, занимают днища сухих балок (на восточном макросклоне) и верхнюю часть крутых склонов (на западном макросклоне), а также плакоры. Кленовники приурочены преимущественно к нижней части пологих склонов и балкам с водотоками. Ольшаники встречены только по балкам с водотоками. Автором сделан вывод о значительном влиянии орографических условий на фитоценотический состав лесной растительности объекта исследований [17].

С. А. Невским в ходе анализа функциональных групп ксерофитных вариантов дубрав памятника природы «Нижне-Банновский» описана приуроченность ассоциаций *Q. robur* к рельефу [18]. Дубравы разнотравная и злаково-разнотравная встречены в верхней части теневых склонов, злаковая – на выделенных участках теневых склонов. Дубравы типчаковая и вейниковая приурочены соответственно к средней и нижней части световых склонов. Автором для объекта исследований отмечено влияние рельефа на средообразующее действие дубрав [18].

В статье С. А. Невского, О. Н. Давиденко приводятся данные о различиях в пространственном размещении лесной растительности НП «Хвалынский», расположенного на севере области, где лесные массивы приурочены, в основном, к повышенным элементам рельефа, и памятника природы «Нижне-Банновский» – на юге, где лесная растительность, напротив, занимает понижения [19]. Для севера обла-

сти авторы отмечают, что лесные сообщества с преобладанием *Tilia cordata* Mill. и *A. platanoides* встречаются в нижних частях теневых склонов и днищах балок, *Pinus sylvestris* L. – в верхних и средних частях крутых теневых и световых склонов, *Q. robur* – повсеместно, однако доминирует преимущественно в насаждениях, сформированных на водораздельных поверхностях. В южной части области дубравы также встречаются на всех элементах рельефа. Липняки приурочены к нижним частям теневых склонов и днищам суходольных балок, а также склонам балок с проточным увлажнением. Также авторами отмечена плавная смена дубрав на липняки при движении вниз по склону оврага [19]. Осинники также отмечены по днищам балок, где соседствуют с ольшаниками, описанными в блюдцеобразных заболоченных расширениях русел ручьев. Кроме того, приводится приуроченность дубо-липняка мезофитноразнотравного к нижней части склонов и липняка снытевого – к днищам оврагов. Авторами сделан вывод о влиянии неоднородности рельефа на показатель лесопригодности южной части Приволжской возвышенности [19].

Также ряд авторов в своих исследованиях лесных сообществ в различных районах области приводят сведения о размещении их в рельефе, но не используют их в своих выводах. М. А. Ревякиным при описании популяционной организации дубовых древостоев Правобережья Саратовской области указывается на приуроченность к верхним частям световых склонов дубрав на всех почвах, кроме каменистых бескарбонатных, где дубравы встречаются также на плакоре [20]. Толерантные виды (*T. cordata*, *A. platanoides*) отмечены во всех орографических условиях. Более благоприятными для них автор считает нижние части световых склонов, плакоры и теневые склоны. Популяции с преобладанием *P. tremula* и *B. pendula* автором отмечены на плакорах и хорошо увлажненных участках теневых склонов [20].

Для территории природного парка «Кумысная поляна» и пригородных лесов г. Саратова Т. Н. Давиденко приводит данные о приуроченности дубо-кленовников к плакорным условиям, а липо-кленовников – к теневым склонам и плакорам [21]. Т. Н. Давиденко и М. В. Степановым при изучении рекреационного потенциала отмечена приуроченность к плакорным условиям следующих лесных сообществ – липо-дубрава ландышевая, дубо-липняк снытевый, липняк ландышево-снытевый, дубо-липняк злаковый, березняк разнотравно-злаковый, дубрава ландышевая, липо-кленовник снытевый, дубо-клено-липняк ландышевый, клено-липняк снытевый, кленовник мертвopoкpoвный и липо-дубрава мертвopoкpoвная [22]. В. В. Пискуновым, Т. Н. Давиденко, А. А. Беляченко при исследовании динамики профильных компонентов лесных сообществ и описании структурного сходства липовых и кленовых фитоценозов для пригородных лесов г. Саратова описана приуроченность липняков ландышевого, снытевого и ландышево-снытевого к нижним частям склонов северной экспозиции и днищам балок [23, 24]. В ходе исследований профильной характеристики и структурной организации дубрав Т. Н. Давиденко, Е. С. Ляпкина указывают на зависимость породного состава примесей дубрав от рельефа: на плакорах и световых склонах формируются дубравы чистые, и с примесью других пород; на теневых – дубравы с *A. platanoides* [25]. Б. В. Судариковым, С. В. Кабановым при описании субклимаксовых сообществ природного парка «Кумысная поляна» липо-кленовник снытевый был отмечен на нижней части северо-западного склона крутизной 2,5°, а липняк ландышево-хвощевый – на верхней части юго-западного склона крутизной 2,5° [26]. М. И. Киселевой отмечена приуроченность насаждений с преобладанием *Q. robur* к плакорам и световым склонам крутизной от 17 до 27°, *T. cordata* – к северным склонам и лощинам, *A. platanoides* – к пологим северным склонам [27]. Г. К. Хайровой фиксируется положение в рельефе редких лесных сообществ природного парка «Кумысная поляна»: черноольшатник снытевый – дно оврага с водотоком, дубняк боромятликовый с вязом граболистным – плакор, дубо-березняк овсянично-коротконожковый – плакор, ивняк почечуйно-крапивный – дно оврага [28]. В. В. Пискунов, О. И. Фирсунина на основе заложенного экологического профиля приводят информацию о приуроченности склоновых сообществ березы к орографическим условиям [29]. На теневом склоне отмечены (от верхней части склона к нижней) березняк вейниково-ландышевый, подмаренниково-ландышевый, снытево-ландышевый, мятликово-ландышевый, марьянниково-ландышевый, липо-березняк подмаренниковый, снытево-подмаренниковый, дубо-березняк звездчатково-ландышевый; в верхней части светового склона – дубо-березняк волосистоосоковый, липо-березняк ландышевый, березняк ландышевый [29].

Для территории Национального Парка «Хвалынский» К. Г. Грищенко в ходе изучения геоботанических характеристик чистых и смешанных липовых и кленовых фитоценозов приводит данные об их приуроченности к склонам теневой экспозиции крутизной от 5 до 30° и днищам балок [30]. С. Н. Поликанов, В. А. Болдырев, Т. Н. Давиденко при анализе фитомассы и продуктивности древостоев *Q. robur* отмечают приуроченность дубовых сообществ НП «Хвалынский» к плакорам и крутым световым склонам [31]. При проведении подобного исследования для *T. cordata* орографические условия не учитывались [32]. Т. Н. Давиденко для Хвалынского района приводится информация о приуроченности дубравы узколистномятликовой к плакорным участкам, склонам балок (преимущественно северной экспозиции) и днищам балок [33]. Е. А. Архипова, В. А. Болдырев, С. Н. Поликанов, М. В. Степанов приводят данные по приуроченности ассоциаций березняков НП «Хвалынский» к крутым и очень крутым (21–37°) склонам теневых экспозиций [34]. Л. А. Антонова для территории Хвалынского лесхоза (сейчас – НП «Хвалынский») отмечает различие характера растительности склонов южной и северной экспозиций, а также объясняет распределение ассоциаций в пределах лесного массива «характером почвогрунтов, рельефом,

экспозицией» [35]. Автор для окрестностей г. Хвалынска установил приуроченность к склонам северной экспозиции рамишиево-ландышевого бора (на очень крутых склонах), лещинного бора и ландышевого липняка (на пологих склонах). Склоны южной экспозиции покрыты бором лазурниковым. Для окрестностей с. Сосновая Маза Л. А. Антонова описывает смену ассоциаций от вершины склона к его основанию: дубняк ландышево-вейниковый – в верхней части склона, дубрава ландышевая – в средней и дубрава коротконожковая – в нижней [35].

При описании редких лесных сообществ Аткарского района Т. Н. Давиденко указывает на приуроченность дубравы снытевой к верхним частям склонов балок северной экспозиции и липняка снытевого – к плакорам, склонам балок (преимущественно северной экспозиции) и днищам балок [36].

Для Вязовского лесничества Саратовской области приуроченность некоторых типов дубовых лесов к мезорельефам встречается в работах С. В. Кабанова, Р. С. Захарова [37, 38]. Дубрава боромятликовая отмечена на северо-восточном склоне Приволжской возвышенности, дубрава снытевая – на «плато, пологих склонах северной экспозиции, основаниях крутых склонов теневых экспозиций».

А. А. Тарасюк, С. В. Кабанов, Р. Р. Хайров [39] при изучении структуры детритной древесины в нагорных лесах Саратовской области для Базарно-Карабулакского лесничества указывают приуроченность сосняков к пологим теневым склонам (2–3°) и плакорам; для Саратовского района смешанных кленовников – к тальвегам без водотока; для Новобурасского района сообществ с преобладанием в составе *Q. robur* и *T. cordata* – к пологим (3°) северо-западным склонам.

Для Красноармейского района Т. Н. Давиденко при описании эколого-фитоценотической характеристики липо-дубрав памятника природы «Нижне-Банновский» приводит информацию по приуроченности ассоциаций к мезоформам рельефа [40]. Липо-дубрава мятликовая отмечена в средней и верхней части световых склонов, липо-дубрава снытевая – в верхней части склонов балок северной экспозиции, а липо-дубрава ландышево-снытевая – на склонах балок северной экспозиции и нижней части склонов южной экспозиции.

Выводы

В целом, влияние орографических условий на лесную растительность не становилось целью исследований лесов Саратовской области. Однако на сегодняшний день по данной проблеме накоплен достаточно большой массив данных, охватывающий отдельные лесные массивы и группы лесных массивов Саратовской области.

Обобщая приведенные выше данные, можно отметить, что *Q. robur* может являться доминантом в любых орографических условиях; *T. cordata* и *B. pendula* при движении с севера на юг перестают преобладать в сообществах на световых склонах и плакорах, занимая теневые склоны; липняки, однако, встречаются также по днищам оврагов и балок. Кленовники на севере области приурочены к нижней части склонов и тальвегам, на юге – к плакорам и теневым склонам. Сосняки отмечены исследователями только в верхней и средней части склонов в северных районах области. Осинники на севере области формируются во всех орографических условиях, в южной части области, наряду с ивняками и черноольшанниками, занимают днища пониженных форм мезорельефа.

Имеющиеся в литературе данные по приуроченности древесных пород и сообществ к мезоформам рельефа фрагментарны, ввиду чего невозможно составить полную картину пространственного размещения лесной растительности для большинства объектов исследований. Характеристика рельефа исследователями чаще всего приводится нечеткая, нередко описывается только часть из важнейших показателей рельефа. Чаще всего объектами исследователей лесной растительности становятся наиболее типичные, наиболее распространенные или наиболее редкие лесные сообщества. Значительно реже используется метод закладки экологических профилей, который позволяют охватывать все разнообразие орографических условий, что соответствует современным методическим подходам [41] и позволяет получить более надежные сведения о размещении лесной растительности. Единичны случаи применения для исследования растительности ГИС и 3-D моделей рельефа [42].

В организации исследования лесов Саратовской области практически отсутствует ландшафтный подход. В известных нам работах учет рельефа на этапе планирования исследований заключается чаще всего в выделении групп местообитаний [11, 17, 18, 19, 22, 29 и др.], а чаще проводится простая фиксация орографических условий при описании растительных сообществ [10, 13, 30, 31, 34 и др.]. В некоторых работах данные о рельефе отсутствуют [32].

Библиографический список

1. Громцев А. Н. Основы ландшафтной экологии европейских таежных лесов России: монография / Институт леса КарНЦ РАН. – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2008. – 238 с.
2. Морозов Г. Ф. Избранные труды. В 2 т. Т. 1. / Г. Ф. Морозов; [редкол.: И. С. Мелехов (пред.) и др.]. – М.: Лесная промышленность, 1970. – 558 с.
3. Newbery D. M., Proctor E. I. Competition between grassland plants of different initial sizes // *Oecologia*. 1984. Vol. 33(3). P. 331–348.

4. Кабанов С. В., Коржавин В. Е. Ландшафтно-экологические подходы при изучении лесов и ведении лесного хозяйства // Сборник научных статей по материалам IV Международной научно-практической конференции. Саратов: Амирит, 2017. – С. 107–110.
5. Киреев Д. М. Соотношение между биологическими и географическими комплексами // Проблемы лесной биогеоценологии. Новосибирск, 1980. С. 82–98.
6. Колесников Б. П. Лесная растительность юго-восточной части бассейна Вычегды. Л., 1985. – 215 с.
7. Наумов С. В. Водная эрозия почв в Саратовской области. Саратов: Приволж. кн. изд-во, 1970. – 172 с.
8. Тарасов А. О. Основные географические закономерности растительного покрова Саратовской области. Саратов: СГУ, 1977. – 21 с.
9. Болдырев В. А. Естественные леса Саратовского Правобережья. Эколого-ценотический очерк. Саратов: СГУ, 2005. – 92 с.
10. Рязанов Р. И., Кабанов С. В. Возрастная структура ценопопуляций *Pinus sylvestris* L. малонарушенных сосняков южной части Приволжской возвышенности // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н. И. Вавилова. 2010. № 8. С. 27–35.
11. Хайров И. Х., Кабанов С. В. Возрастная структура ценопопуляций *Populus tremula* L. в нагорных лесах юга Приволжской возвышенности // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2011. Т. 84, № 10. С. 37–46.
12. Болдырев В. А., Кабанов С. В., Ревякин М. А. Популяционный анализ дубовых фитоценозов лесопарка «Кумысная поляна», находящегося в фазе смены эдификатора // Заповедное дело России: принципы, проблемы, приоритеты. Бахилова Поляна. 2003. Т. 1. С. 138–142.
13. Медведева П. Ю., Кабанов С. В. Сукцессионное состояние лесных фитоценозов памятника природы «Буркинский лес» // Биоразнообразие и антропогенная трансформация природных экосистем / Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной памяти профессора А. И. Золотухина и 85-летию Балашовского института. Изд-во «Саратовский источник». Саратов. 2018. С. 113–119.
14. Кабанов С. В., Сатаев А. Ж., Коржавин В. Е., Медведева П. Ю., Филиппов П. Б. Современное состояние памятника природы Саратовской области «Буркинский лес» // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. – № 4 (72). С. 152–156.
15. Медведева П. Ю. Сукцессионное состояние лесных фитоценозов природного парка «Кумысная поляна»: автореф. дисс. на соиск. акад. степени магистра лесного дела. – Саратов, 2019. – 23 с.
16. Болдырев В. А. Дубовые леса Саратовского Правобережья // Бюл. бот. сада СГУ. 2003. № 2. URL: [https://cyberleninka.ru/article/n/dubovye-lesa-saratovskogo-pravoberezhya] (дата обращения: 07.06.2020).
17. Архипова Е. А. Фитоценотический состав и структура лесной растительности национального парка «Хвалынский». Саратов: Амирит, 2018. – 164 с.
18. Невский С. А. Разнообразие функциональных групп ксерофитных вариантов дубрав памятника природы «Нижне-Банновский» Саратовской области // Электронное периодическое издание ЮФУ «Живые и биокосные системы», № 5, 2013. С. 1–8.
19. Невский С. А., Давиденко О. Н. К вопросу о лесопригодности территории южной части Приволжской возвышенности // Известия ПГПУ им. В. Г. Белинского. 2012. № 29. С. 387–392.
20. Ревякин М. А. Популяционная организация дубовых древостоев Правобережья Саратовской области // Бюллетень Ботанического сада Саратовского государственного университета: Сб. науч. статей. – Саратов. – 2003. – вып. 2. С. 40–42.
21. Давиденко Т. Н. Фитоценотическое разнообразие кленовников ООПТ «Лесопарк «Кумысная поляна» Саратовской области // Новая наука: Современное состояние и пути развития. 2015. № 4–2. С. 9–11.
22. Давиденко Т. Н., Степанов М. В. Рекреационный потенциал некоторых вариантов лесных сообществ ООПТ «Лесопарк «Кумысная поляна» // Новая наука: Теоретический и практический взгляд. 2015. № 4. С. 5–7.
23. Пискунов В. В., Давиденко Т. Н. Динамика профильных компонентов некоторых вариантов лесных растительных сообществ // Бюллетень ботанического сада Саратовского государственного университета. 2007. № 6. С. 28–33.
24. Давиденко Т. Н., Пискунов В. В., Беяченко А. А. Структурное сходство липовых и кленовых фитоценозов в рекреационных лесах Южной части Приволжской возвышенности // Бюл. бот. сада СГУ. 2008. № 7. С. 84–86.
25. Давиденко Т. Н., Ляпкина Е. С. Профильная характеристика и структурная организация дубрав рекреационной зоны Саратова // Бюл. бот. сада СГУ. 2008. № 7. С. 79–83.
26. Сударинов Б. В., Кабанов С. В. Субклимаксовые лесные сообщества природного парка «Кумысная поляна» // Агрофорсайт. Саратов, 2020. С. 9–14.
27. Киселева М. И. Экоморфный состав флоры и экологические условия местопроизрастания дубовых лесов природного парка «Кумысная поляна» автореф. дисс. на соиск. акад. степени магистра лесного дела. – Саратов, 2017. – 18 с.
28. Хайрова Г. К. Редкие лесные экосистемы природного парка «Кумысная поляна» автореф. дисс. на соиск. акад. степени магистра лесного дела. – Саратов, 2014. – 20 с.
29. Пискунов В. В., Фирсунина О. И. Березовые сообщества склоновых местообитаний рекреационной зоны г. Саратова // Международный научный журнал «Символ науки». 2015. № 10. Ч. 2. С. 72–75.
30. Грищенко К. Г. Геоботаническая характеристика липовых и кленовых фитоценозов национального парка «Хвалынский» Саратовской области // Актуальные проблемы геоботаники. III Всероссийская школа-конференция. I часть. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2007. С. 164–168.
31. Поликанов С. Н., Болдырев В. А., Давиденко Т. Н. Фитомасса и продуктивность древостоя дуба черешчатого в Национальном парке «Хвалынский» // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2010. № 11. С. 104–106.
32. Поликанов С. Н., Болдырев В. А. Фитомасса и продуктивность древостоев липы сердцелистной в Национальном парке «Хвалынский» // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Химия. Биология. Экология. 2010. Т. 10. № 2. С. 63–65.
33. Давиденко Т. Н. Характеристика некоторых сообществ формации *Quercus robur* на территории Хвалынского района Саратовской области // Символ науки: международный научный журнал. 2015. № 9–2. С. 10–12.
34. Архипова Е. А., Болдырев В. А., Поликанов С. Н., Степанов М. В. Геоботаническая характеристика березняков Хвалынского района Саратовской области // Бюллетень ботанического сада Саратовского государственного университета. 2007. № 6. С. 15–18.
35. Антонова Л. А. Геоботаническая характеристика лесов Хвалынского лесхоза Саратовской области и перспективы их улучшения / автореф. дисс. на соиск. уч. степени канд. биол. наук – Саратов, 1963. – 20 с.

36. Давиденко Т. Н. Характеристика некоторых редких лесных сообществ Аткарского района Саратовской области // Новая наука: Стратегии и векторы развития. 2015. № 3. С. 4–6.
37. Кабанов С. В. Естественная динамика древостоя в дубраве снытевой // Бюллетень ботанического сада Саратовского государственного университета. 2006. № 5. С. 113–117.
38. Захаров Р. С., Кабанов С. В. Результаты 48-летних наблюдений за ростом древостоя в дубраве боромятликовой в Вязовском лесничестве Саратовской области // Биоразнообразие и антропогенная трансформация природных экосистем. Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной памяти профессора А. И. Золотухина и 85-летию Балашовского института. 2018. С. 50–56.
39. Тарасюк А. А., Хайров Р. Р., Кабанов С. В. Захламленность лесов Базарно-Карабулакского лесничества Саратовской области // Современные проблемы науки и общества: Материалы всероссийской научно-практической конференции аспирантов. – г. Майкоп, 2018. С. 111–114.
40. Давиденко Т. Н. Эколого-фитоценотическая характеристика липо-дубрав памятника природы «Нижне-Банновский» // Новая наука: Современное состояние и пути развития. 2015. № 4–2. С. 7–9.
41. Методические подходы к экологической оценке лесного покрова в бассейне малой реки. / Л. Б. Заугольнова, Т. Ю. Браславская (отв. ред.). Москва: Товарищество научных изданий КМК 2010. – 383 с.
42. Горбунов Д. Е. Взаимосвязи орографических условий и лесной растительности природного парка «Кумысная поляна» на основе анализа 3-D модели рельефа / дисс. на соиск. акад. степени магистра лесного дела. – Саратов, 2014. – 101 с.
43. Архипова Е. А., Болдырев В. А., Поликанов С. Н., Степанов М. В. Геоботаническая характеристика дубрав Хвалынского района Саратовской области // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Химия. Биология. Экология. 2006. Т. 6. № 1–2. С. 48–53.

ГЕНЕЗИС ФИЛОСОФИИ АГРАРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Е. А. Красноперова

Южно-Уральский государственный аграрный университет, Троицк, Россия. E-mail: EA.G@mail.ru

Аннотация. В представленной статье анализируется генезис философских взглядов на развитие АПК и сельского хозяйства. В статье рассматривается совокупность современных проблем природопользования, связанных с рыночной экономикой. Автор заостряет внимание на возможных негативных последствиях, связанных с игнорированием экологических проблем развития сельского хозяйства. Здесь рассматриваются сохранение и приумножение плодородия земли. Автор трактует, как сложившуюся систему взаимосвязи всех природных объектов и их отношение природопользованию в целом.

Ключевые слова: экология, сельское хозяйство, аграрное производство, окружающая среда, экологические проблемы.

Введение

Экология как сфера научной деятельности и сфера производства во всем мире выходит на первый план и выступает как ведущей задачей общества. Это вполне объяснимо, так как человечество все более активно внедряется в природную среду, добывая из недр земли, морей и океанов полезные ископаемые, углеводородные ресурсы, где растет объем биоресурсов. Еще полстолетия назад природа была способна к самовосстановлению и самоочищению, но антропогенные воздействия становятся все более сильными и необратимыми. Природа теперь не в состоянии справиться с возрастающими загрязнениями. Мировое сообщество пришло к заключению, что современное состояние природной среды грозит катастрофическими последствиями. Это уже происходит во многих странах мира, в нашей стране и в Челябинской области в частности. Анализ научных публикаций подтверждает обозначенную тенденцию [1–4].

Добыча угля открытым способом на территории области привела к образованию кратера глубиной более 400 метров. Периодические происходящие пожары и обвалы краев кратера привели к необходимости переселения п. Роза к пригородной части г. Копейска Челябинской области.

Материалы и методы

Объектом исследования являются организационно-экономические процессы, характеризующие экологические и социальные аспекты качества сельскохозяйственного сырья и продуктов питания. В ходе исследований применялись экономико-статистический, абстрактно-логический и другие методы.

Не менее важно состояние природной среды для АПК, ибо его продукцию ежедневно потребляют люди. Качество продуктов питания, состояние воздушной и водной среды прямо и непосредственно оказывают влияние на здоровье людей. Многие ученые связывают причины распространения онкологических заболеваний, заболеваний желудочно-кишечного тракта, нарушение воспроизводительных функций с ухудшением среды обитания. Чтобы их последствия не оказались необратимыми, государственные, политические и общественные деятели бьют тревогу и настоятельно требуют сохранения и улучшения природных объектов.

Бережное отношение к водным, земельным ресурсам и воздушному бассейну должно находиться в сфере собственности владельцев и пользователей ресурсов. Еще в глубокой древности люди стали осознавать, что земля и вода хотя и являются дарами природы, но они нуждаются в надлежащем уходе и ответственном отношении. Хотя в средние века земля и вода не испытывали особых проблем с восстановлением своих природных свойств. Когда люди занимались сбором дикорастущих плодов, ягод, корней и самих растений воздействие на землю было минимальным и нарушало природного равновесия.

Известно, что в древнее времена растениеводство и животноводство развивались параллельно. Вначале в пищу употреблялись те естественные продукты, которые могла предоставить природа. Параллельно люди занимались одомашниванием диких животных. Разведение скота и птицы давало более качественную одежду и продукты питания, и, в первую очередь, животный белок. Стада животных были не большими (в группе по 5–15 животных), они тоже не могли наносить какого-либо вреда природным объектам, а наоборот, обеспечивали естественный обмен продуктами жизнедеятельности.

Результаты исследования

Таким образом, можно отметить, что взгляды на использование земельных и водных ресурсов формируются до сих пор. В отличие от промышленного аграрное производство формируется не только под воздействием технологических и иных законов, но и биологических. В сельском хозяйстве приоритет остается за биологическими законами, это означает, что создаваемая техника и технологии должны соответствовать биологическим требованиям растений и животных, а не наоборот. Бессмысленно ставить перед селекционерами задачу повысить крепость копытного рога у коров из-за круглогодичного содержания их на асфальтовых площадках. Речь должна идти о создании иной технологии учитывающей биологические законы, функционирования живого организма.

Философские суждения о характере землепользования, о биологических процессах в земле и почве постепенно сводились к тому, что земля сложный саморегулирующийся объект хозяйственной деятельности. Вплоть до середины 20 века земля была способна к самовосстановлению и саморегулированию, т. е. хозяйственная деятельность людей на Земле не разрушала биологические процессы.

Такое землепользование продолжалось до второй половины 19 века. С появлением городов и ростом численности населения в них появляются проблемы обеспечения жителей водой и технических нужд, отоплением и прочее. Жители городов продолжали жить на земле, выращивая многие продукты питания в своем домашнем хозяйстве. До сих пор сохраняется такой уклад жизни в малых городах и поселках.

Первые экологические проблемы возникли с появлением мусора на улицах городов. Другие проблемы связаны с утилизацией отходов жизнедеятельности человека. Из истории России известно, император Петр I издавал указы о строгих наказаниях, включая телесные, тех владельцев подворий, которые засоряли улицы, сливали отходы в р. Неву. Уже тогда император был обеспокоен соблюдением чистоты на городских территориях. Аналогичные меры наказания предусматривались и в других городах России и за рубежом. Все это характеризует зарождение первичных форм коммунального хозяйства.

С ростом населения идет активное освоение новых земельных угодий, без надлежащего ухода освоенные ранее земли, не получали дополнительных питательных веществ, теряли плодородие и урожайность. Вырубаются и выжигаются окружающие леса и создаются дополнительные пахотные угодья. Орудия производства оставались примитивными и не оказывали отрицательного воздействия на плодородие земли. В засушливых регионах земли создаются мелиоративные объекты, предназначенные для искусственного полива возделываемых культур. Это искусственные плотины, водоемы, арыки.

Такие мелиоративные сооружения позволяют резко увеличить продуктивную силу земли. Основными орудиями производства являются мотыга, серп, соха. Главной тягловой силой являются лошади, волы, буйволы, ослы. От сельскохозяйственных животных кроме мяса стали получать молоко и готовить молочные продукты, выделывать шкуры, шить из них одежду и обувь.

В крупных латифундистских хозяйствах в конце 19 века стали появляться плуги, сеялки, жатки, машины для обмолота и сортировки зерна. В первую очередь это касается Англии, Франции, Германии, Италии и России. Это позволило существенно повысить производительность труда и увеличить производство пищевых продуктов. В это же время появляются искусственные посадки деревьев и кустарников, предназначенные для задерживания талых вод. В регионах с холодным климатом, где зимой идет снег посадки способствуют накоплению весенней влаги.

В конце 19 века появляются первые машины, используемые в аграрном производстве. Такие машины были способны тащить ни один, а несколько плугов за собой. Это позволило увеличить глубину вспашки до 30 см. Наряду с этим появляются широкозахватные сеялки и жатки скашивания зерновых культур. С появлением машин связано начало так называемой «серой» революции. Машины постепенно совершенствуются, увеличивая свою мощность и повышая производительность труда. В начале никто не обращал внимания на то, какое воздействие оказывают сельскохозяйственные машины на сохранение плодородия земли. Потом было замечено, чем тяжелее сельскохозяйственная машина, тем значительнее ее отрицательное воздействие на структуру почвы. Давление мощных машин на почву многократно увеличивается.

Тенденция к увеличению производительности труда за счет машин наблюдается до сих пор. Но это достигается не за счет роста мощности, сколько за счет совмещения нескольких функций. Например, при посеве ряда культур используются боронование и прикатывание почвы. Для снижения удельного давления применяются более широкие резиновые колеса и гусеницы. Поэтому пути развиваются все сельскохозяйственное машиностроение в мире. Эксплуатация мощной сельскохозяйственной техники оправдано при использовании на больших земельных площадях. Фермерским хозяйствам, возделывающим сельскохозяйственные культуры на площадях в несколько сотен гектаров, использование мощной техники не выгодно. Такая техника работает 30–40 дней в году, а остальное время находится на хранении. Для этой категории хозяйств нужны менее мощные машины способные одновременно совмещая несколько функций. Такие машины и оборудования создаются в настоящее время.

С механизацией производства тесно связана электрификация сельскохозяйственного производства. Широкое распространение она получила при эксплуатации крупных свиноводческих комплексов, птицефабрик и тепличных комбинатов. Преимущество электрификации заключается в том, что она позволяет автоматизировать производственные процессы и управлять, находясь за пределами объекта управления. Так поддерживается температурный и световой режим на свинокомплексах, птицефабриках и тепличных комбинатах. Эти объекты очень энергоемкие, поэтому распространение их возможно в странах с богатыми энергоресурсами. Другое преимущество состоит в том, что электрификация и автоматизация позволяет резко повысить производительность труда. Однако вследствие подорожания энергетических ресурсов снизить издержки производства удастся далеко не всегда.

Пахотный слой земли принято называть почвой, и он распространяется на глубину 20–35 см. Почва – это наиболее плодородная и продуктивная часть земли. Она формировалась естественным путем в течение многих тысячелетий. Известно, что формирование одного сантиметра почвы растягивается

на тысячу и более лет. По своей сути почва представляет собой совокупность микроорганизмов, грибов, простейших, червей, постоянно обитающих в земле. Это позволяет им воздействовать на химические элементы и делать их доступными для усвоения микроорганизмами, дождевыми червями и растениями. Любое механическое, химическое или иное вмешательство в этот естественный процесс нарушает равновесие сложившейся экосистемы. Выпадение одного или нескольких элементов из системы ведет к тому, что система теряет свою эффективность частично или полностью. Например, механическое воздействие трактора К-700, К-701, колесами уплотняет почву до 1 м, что ухудшает воздушный и водный режим питания растений.

При использовании гербицидов и пестицидов гибнут не только сорняки, но и страдают и культурные растения, ухудшается качество продукции, теряется ее сохранность. Такие же негативные последствия влечет за собою не грамотное применение минеральных удобрений, когда избыток одного или нескольких химических элементов не только не дает прироста урожайности, но и снижает ее. Таким образом, осмысление тех биологических закономерностей, которые сложились под воздействием естественных факторов крайне не желательны. Эти последствия мало предсказуемы, их негативное воздействие на растения могут проявляться в течение многих десятилетий.

Попытки заменить почву искусственными питательными растворами для растений носит весьма ограниченный характер. Качество таких продуктов не сопоставимо с их аналогами в естественных условиях. Это мы наблюдаем при работе тепличных комбинатов.

С 20–30-х годов получило широкое производство искусственных минеральных удобрений (азотных, фосфорных, калийных). Еще в 19 веке было установлено, что вынос питательных веществ увеличивается с ростом урожайности. При чем наблюдается быстрый вынос питательных веществ из почвы, таких как азот, фосфор, калий. Начиная с 50-х годов прошлого века производство минеральных удобрений становится специализированной отраслью химической промышленности.

Производство минеральных удобрений и средств защиты растений получило в специальной литературе, название «Химическая революция аграрного производства». Потребность минеральных удобрений постоянно возрастает, а цены на них растут. Рост цен на минеральные удобрения объясняются двумя факторами. Первый фактор связан с ростом цен на энергоресурсы, т. к. производство минеральных удобрений весьма энергоемкая отрасль. Во-вторых, цена на минеральные удобрения формируется по законам рыночной экономики, законам спроса и предложения. В этом смысле наблюдается парадоксальная ситуация в нашей стране.

Россия является крупнейшим производителем минеральных удобрений, которые в подавляющей части своей экспортируются. Дело в том, что многие сельскохозяйственные производители не в состоянии приобретать дорогостоящие минеральные удобрения и средства защиты растений. В результате этого естественное плодородие пашни сокращается. Особенно это характерно для степных регионов, где пахотные угодья занимают большие площади. Не доступность минеральных удобрений для многих сельскохозяйственных производителей проявляются на фоне сокращения внесения органических удобрений. Сокращение поголовья скота особенно пастбищных животных в разы сократило внесение органических удобрений в почву.

Эксплуатация крупных свиноводческих и птицеводческих предприятий не смогло восполнить дефицит навоза. Во-первых, по тому, что навоз удаляют из свинарника гидросмывом направляется в пруды – накопители. Этим самым обостряется экологическая ситуация в конкретной местности. В птицеводстве можно организовать переработку помета, гранулирование удобрений. Однако, это производство энергоемкое и дорогое. Те штрафы, которые выплачивают сельскохозяйственные предприятия, не идут ни в какое сравнение с экологическими ущербами, причиненным природной среде. Мы полагаем, что размер экологических штрафов должен быть таким, чтобы побуждать собственников к соблюдению экологической безопасности, т. е. такие штрафы должны быть на порядок выше существующих. В случае постоянного нарушения законодательства о землепользовании органы Россельхознадзора вправе поставить вопрос о прекращении такой деятельности.

В этом плане мы хотели обратить внимание на следующий факт. Россия относится к числу государств наиболее богатым пахотными угодьями. В ряде регионов сложилась такая ситуация, где внесение минеральных удобрений и использование гербицидов не было в течение 10 и более лет. Особенно это касается регионов восточной и западной Сибири, Поволжья и Южного Урала.

Такие земли весьма предпочтительнее для выращивания экологически чистых продуктов питания. Спрос на чистые продукты питания последние десятилетия в мире существенно опережает их производство. Это касается стран Западной Европы, земли которых перенасыщены минеральными удобрениями и гербицидами. В перспективе Россия способна наращивать производство и экспорт экологически чистых продуктов питания. Это мера может стать дополнительным источником пополнения бюджета АПК за счет валютной выручки.

С химизацией производства нередко увязывают его с мелиорацией, хотя по содержанию и значению это не одинаковое направление. Обычно перед мелиорацией понимается обводнение засушливых земель и осушение излишне увлажненных. С химизацией их роднит следующее обстоятельство:

на засоленных почвах проводится гипсование земель, которое связывает избыточные соли и улучшает структуру почвы. На кислых почвах проводятся известкование земель позволяющие раскислять почвы. Обводнение и осушение земель мера дорогостоящая. Известкование и гипсование улучшает структуру почвы, повышает усвояемость питательных веществ. Это так называемая «сухая мелиорация», она более дешевая и не менее эффективная.

Существуют проекты переброски пресных вод из рек Сибири в засушливые регионы Казахстана и Средней Азии. Возможно, на первых этапах такое мероприятие может привести к положительному эффекту, как плата за потребляемые ресурсы будет высокой. Для транспортировки воды за 1000 км нужен трубопроводный транспорт, электроэнергия для перекачки воды, все это сопряжено с громадными инвестициями.

Самое главное заключается в том, что неизвестно как поведут природные объекты из тех регионов России, откуда ежегодно будут отбираться миллионы кубометров воды. Доводы тех ученых, которые говорят, что катастрофа не наступит малоубедительны. В мире нет подобных решений и проектов, а значит, и трудно представить последствия, которые могут привести к экологической катастрофе. Мы категорически возражаем против поспешных решений, полагая, что результаты их весьма сомнительны, а риск очень велик. Нужно более активно внедрять элементы «сухой мелиорации», срезка кочек и кустарников, насаждение ползающих лесополос. Эти меры менее затратные и исторически оправданы. Крестьянин всегда при косьбе естественных трав имел при себе топор для вырубки кустарников. К сожалению, многие ранее освоенные земли в центре России оказались заброшенными они зарастают кустарником и мелколесьем. Вот именно эти земли в первую очередь надо возвращать в сельскохозяйственный оборот.

С развитием научно-технического прогресса выводятся новые более высокопродуктивные и устойчивые к различным колебаниям климата сорта сельскохозяйственных культур. Выведение новых сортов с использованием генной инженерии позволили значительно повысить урожайность и устойчивость сельскохозяйственных растений.

Например, в степных районах Южного Урала уже есть положительный опыт возделывания кукурузы до состояния молочно – восковой спелости, чего в принципе нельзя было предположить 30 лет назад. Возделывание таких культур обеспечивает устойчивость кормовой базы в скотоводстве и свиноводстве. Эта тенденция получила название «Зеленая революция», наряду с несомненными успехами «зеленой революции» ей присущ целый ряд недостатков. Особенно это касается достижений генной инженерии. В частности, внедрение инородных генов в наследственный аппарат растений может придать им совершенные не характерные признаки.

Например, импортируемые томаты из Турции отличаются исключительной калибровкой своих плодов по форме, массе и внешнему виду. Нередко возникает вопрос, почему при возделывании на собственном приусадебном участке мы не получаем такого результата. То же самое можно сказать о посевах сои и кукурузы и некоторых овощных культур. Внедрение чужеродных генов позволяет повысить устойчивость сельскохозяйственных растений к неблагоприятным погодным условиям: «ранние и поздние» заморозки, засухоустойчивость и др.

Современные взгляды на экологию землепользования сформировались под воздействием работ отечественных и зарубежных ученых. Например, работами Докучаева В. В., Костычева П. А. было доказано, что лесопосадки в степных районах способствуют снегозадержанию на полях и накоплению влаги в весенний период. Это снижает степень риска от ранней весенней засухи, повышает урожайность сельскохозяйственных культур [6].

После военный период в СССР был разработан так называемый «Сталинский план преобразования природы», хотя вождь прямого отношения к нему и не имел. Сущность этого плана заключалась в том, чтобы в степных регионах осуществлять лесопосадки для задержания снегов, перпендикулярно господствующим ветрам. В тех районах, где это успели осуществить, положительные эффекты наблюдаются до сих пор. В этих регионах смягчился климат, люди получили возможность собирать дикорастущие грибы, ягоды, т. е. дополнительные места отдыха. В этом плане улучшилась экологическая обстановка для проживания сельских жителей.

Это наблюдается в ряде районов Воронежской, Саратовской, Волгоградской, Пензенской областей. К сожалению, этот план свернут к середине 50-х годов, взамен был принят курс на освоение целинных и залежных земель. В России такие земли находились в Восточной Сибири, Поволжье и Южном Урале. В частности, в Челябинской области (в Брединском, Варненском, Кизильском и Чесменском районах) было распахано более 200 тыс. га залежных земель. Освоение земель позволило увеличить сбор зерна и поголовья всех видов скота и птицы. Были построены новые сельские поселения ставшими центральными усадьбами и отделениями целинных совхозов. В этом тоже заключается положительный социальный эффект.

Однако на осуществление этого плана наблюдались негативные проявления. Ресурсы для освоения новых земель были не безграничны и, в первую очередь, они направлялись на вновь созданные совхозы. В ущерб центральным регионам России, которые вынуждены были работать на устаревшей технике. Низкая оплата труда побуждала к миграции населения в регионы освоения новых земель. Не следует

забывать и о том, что наблюдался исход крестьян в города. Села и деревни исчезали с карты населенных пунктов.

Принципиально важные публикации о состоянии земельных угодий водной и воздушной среды всегда имеют философскую направленность. Сущность последней состоит в том, что ученые размышляют не только о фактическом состоянии ресурсов земли, но и прогнозируют возможные последствия тех или иных мероприятий, об изменении поведении людей работающих с землей. [3, 7, 8].

Философы отмечают, что изменения в поведение людей происходит в борьбе сложившихся представлений о земле и новых, вызванных последними достижениями науки. Иногда новейшие данные не всегда обоснованы, т. к. базируются на кратковременных исследованиях и поспешных выводах.

Ряд ученых полагал, что с развитием рыночных отношений возникнет бережное хозяйское отношение к земле. Практика, однако, не подтверждает такую трактовку. Она показала, что человек, не получивший право распоряжаться результатами собственного труда, то бережное отношение к природным объектам не возникает. Мы разделяем мнение тех ученых, которые считают, что человек должен быть в центре внимания экономической и социальной политики. Нельзя игнорировать тот факт, что человеческие потребности постоянно растут и изменяются. То, что было хорошо вчера сегодня никого не удовлетворяет.

Экологические проблемы в жизни общества наиболее ярко проявляются в отношении «человек-земля». Они имеют свою специфику в зависимости от сфер деятельности членов общества. Оценка сущности взаимоотношений «человек-природа» должна учитывать не только характер и специфику его деятельности, но и место проживания (город, село) его отношение к иным природным объектам (рекам, лесам). Человек чувствует себя хозяином тогда, когда он участвует не только в создании конечного продукта, но и участие в его распределении и потреблении. В настоящее время большинство селян выключены из процесса распределения. Это означает, что настоящего чувства хозяина не сформировалось, а существующее можно оценить, как чисто формальное. Особенно это характерно для холдингов и крупных землепользователей.

В распоряжении крестьянина есть только одно – его рабочая сила, что роднит его с представителями промышленности, но в отличие от последних, крестьянин сталкивается с землей, водой и другими природными объектами постоянно, а не только в рабочее время. Отчуждение крестьянина от средства производства и конечных результатов труда его распределения не определено до сих пор [2, 6, 9, 10].

Если наблюдается засоление, засорение и снижение плодородия земель ухудшается и качество продуктов питания, причина кроется в не совершенствовании существующих общественных отношений, когда личные интересы – получение прибыли преобладают над общественными [5, 11, 12].

Как отмечает Антонов, подъем сельского хозяйства, возможен только при созидательной системы земледелия, тогда как во многих случаях имеет место разрушительная система (например, нарушение ранее освоенных севооборотов и посев одних и тех же культур, в особенности зерновых, много лет подряд. Деятельность человека проявляется не только в процессе его труда, но и во всей его жизни. Освоение многовекового опыта жизни крестьян, отношение к устоям их жизни, опыту предшествующих поколений – это и есть философский направленный взгляд в будущее.

Философы справедливо полагают, что человек не должен становиться жертвой отношений складывающихся в обществе. Человеческий разум способен возвыситься над обстоятельствами, чтобы увидеть близкое и отдаленное будущее. Мы полагаем, что известный философ В. Ф. Башмачников был не прав когда думал, что социалистические земельные отношения имели исключительно негативную оценку. Не прав он и в том, что замена социалистических отношений – рыночными самостоятельно и оптимально отрегулировать земельные отношения без участия государства. По нашему мнению государство должно сохранять за собой контроль за использованием земли, как по ее прямому назначению, так и по применяемым технологическим процессам.

Профессор Ершова И. И., анализируя проблемы развития фермерских хозяйств отмечает, что современные фермеры владеют лишь частью собственных земель, а большую часть арендуют. В первую очередь арендатор заинтересован в сохранении и повышении плодородия собственных земельных угодий, а арендуемые земли находятся на втором плане. По ее же мнению современный научно-технический прогресс создает условия для действий эффекта масштаба, то есть концентрации производства и росту производительности труда. Действительно, мелкий и даже средний производитель не может конкурировать с тепличным комбинатом, свиноводческим комплексом и птицефабрикой [13, 14, 15, 13].

Между тем гигантомания, ошибки в размещении и ликвидации мелких и средних перерабатывающих предприятий ведут к значительным потерям сырья при хранении и переработки. Уходят в прошлое сельские пекарни, маслобойни, молочные заводы, которые обеспечивали качественными продуктами питания местное население. Эксплуатация крупных перерабатывающих сельскохозяйственных предприятий всегда связана с проблемами утилизации отходов основного производства (навоз, помет) и другие отходы. Спрос на продукцию малых перерабатывающих предприятий в противовес крупнейших только возрастает. Например, спрос на подсолнечное масло, вырабатываемое в Варненском районе очень высок на региональном рынке.

По мнению А. Т. Шаталова интенсификация экономики, науки и техники ведет к усложнению социально-экономических и демографических связей и отношений. Действительно, формирование рыночных отношений только усилили миграцию сельского населения в города. Между тем, в сельских семьях до сих пор число детей в 1,5–2 раза больше, чем в городских. Следовательно, это усиливает социальную и демографическую напряженность в стране [7, 1, 9].

Академик А. Н. Каштанов отмечает, что в наше время с получением необходимой продукции исключительно важное значение приобретает экологическая природоохранная деятельность человека, особенно в земледелии. По его мнению, участвовавшие за последние годы засушливые явления связаны не только с изменением погоды, сколько с неумелой, некомпетентной деятельностью на земле.

Ветровая и водная эрозии сильно высушивают и обедняют почву питательными веществами и тем самым усиливают действия засух. Почвоведы отмечают, что в каждом регионе страны должны быть освоены свои системы земледелия. Зональные системы земледелия должны строиться на основе творческих принципов, то есть быть многовариантными, включать альтернативные способы повышения продуктивности агроценозов и почвенного плодородия. Такой выбор позволяет сельхозпроизводителям применять варианты в наибольшей степени отвечающих специфике их почвенных условий, рельефа, обеспеченности всеми видами ресурсов. Повышение адаптивности земледелия надо рассматривать, как обязательное условие роста его надежности и эффективности.

Понятие «биологизация» земледелия должно включать в себя последовательное соблюдение экологического соответствия. То есть это соответствие характеризуется как достижение максимально возможной гармонии между конкретной почвой и характером ее использования. Н. Ф. Реймерс полагает, что мировоззрение в области сельского хозяйства меняется очень медленно и незначительно. Экстенсивное земледелие повсеместно приводит к снижению плодородия и опустыниванию земель. Интенсивное земледелие вызывает экологические проблемы, связанные с загрязнением почвы, воды, воздуха и качества сельскохозяйственной продукции [18].

По мнению профессора Соколова И. А., большая часть пахотного фонда подвержена антропогенному загрязнению. Ряд авторов отмечает, что сила почвозащитной системы земледелия в том, что она базируется на естественных законах и закономерностях природы. Как считает Н. Е. Бекаревич, сельскохозяйственное производство базируется и на использовании природных процессов, содержащихся в почве, микроорганизмов, растений, т. е. совокупность взаимодействия организмов являющихся своего рода средствами производства. Воздействие на них человека и возможное управление ими требует внимательного и продуманного к ним отношения, основанного на понимании сложных взаимосвязей, вызванных спецификой их природы.

По мнению Реймерса Н. Ф. в течение 20-столетия потребления энергоресурсов в расчете на 1 ккал, содержащуюся в пище увеличивается в 1000 раз. Это кажется невероятным, но при более глубоком анализе этот тезис подтверждается. Основной тягловой силой в начале 20-столетия были лошади и волы, а концу 20 века мощный набор сельскохозяйственных орудий изготавливаются из металла для добычи руды и выплавки металла, изготовление и эксплуатация машин [13, 12].

При изготовлении машин из металла на заводах тратится большое количество энергии. Для того, чтобы привести машины и механизм в действие необходимы энергоресурсы (бензин, дизтопливо, газ, электроэнергия). Поэтому дальнейшая работа по созданию машины должна быть направлена на уменьшение их массы при сохранении полезной мощности, совмещение рабочих функций. Добыча и производство минеральных удобрений тоже требует громадных энергоресурсов. Все это подтверждает выводы Реймерса Н. Ф.

Многие ученые называют почву «кожей земли» защищающей ее от всевозможных негативных воздействий. В первую очередь, почва принимает на себя плоды «разгильдяйства» и бесхозяйственной деятельности. Например, жители некоторых поселков жалуются на появление в колодцах воды с запахом нефтепродуктов. Тщательное исследование показывают, что 20–30 лет назад были бесконтрольно слиты нефтепродукты. Не квалифицированное внесение минеральных удобрений тоже способно нарушить природное равновесие, создававшееся в течение тысячелетий. Там где хранились минеральные удобрения, и гербициды под открытым небом почва отравлена на десятки лет. То же самое, можно сказать о территориях, прилегающих к крупным свиноподкомплексам и птицефабрикам. На этих землях практически не возможно выращивать полноценное в пищевом отношении зерно и овощные культуры.

Нельзя сказать, что формирование философских взглядов на аграрную деятельность завершена, природные объекты как саморегулирующая система находится в постоянном развитии и движении. Появляются новые сообщения об особенностях землепользования в тех или иных регионах, изменение климатических условий, появлением новых технических средств и другое. Разумеется, что их воздействие на природные объекты требуют нового изучения. Низменно является то, что земля и водные ресурсы подвергаются глобальному антропогенному воздействию, в ряде случаев они уже не способны к самоочищению. Сказанное означает, что природные объекты достигли такого критического состояния, что дальнейшее игнорирование экологических закономерностей может привести к катастрофам и трудно

предсказуемым последствиям. Постоянно происходящие в мире природные аномалии, предупреждают нас о грозящей катастрофе.

Землепользование в Российской Федерации существенно отличается от Западной Европы и США. Во-первых, территория России больше любой страны мира, а по площади пашни на одного жителя, мы занимаем ведущее место в мире. При этом большая часть пашни сосредоточена в Азиатской части. На Урале и за Уралом плотность населения значительно ниже Европейской части. Это говорит о том, что антропогенное воздействие на земельные, водные, лесные угодья здесь ниже. Надо учесть и то обстоятельство, что интенсивным земледелием здесь не занимались до первой половины прошлого века. Здешние почвы в большой мере сохранили свою структуру и естественное плодородие. Во-вторых, Россия стала одним из ведущих экспортеров минеральных удобрений и гербицидов.

Выводы

Таким образом, этот фактор объективно и субъективно, способствует тому, что почвы Сибири не перегружены внесением минеральных удобрений. В некоторых сельскохозяйственных предприятиях пахотные земли не используют более двадцати лет. Почва естественным образом, освободилась от внесенных ранее химических элементов содержащихся в минеральных удобрениях. Это позволяет выращивать на этих землях более полноценные и экологически безопасные продукты питания. В-третьих, в регионах Урала созданы современные перерабатывающие зерно предприятия, способные обеспечить потребность не только местного населения, но и покрыть запросы в муке, крупе и макаронных изделиях другие регионы страны. Получили широкую известность, расположенные в Челябинской области, такие предприятия как ОАО «Ситно», ООО «Ресурс» - Увелка, АО «МАКФА».

Мы полагаем, что это направление деятельности региональных АПК следует поддерживать и распространять на другие виды деятельности, это касается выработки варенья из местных видов ягод, производство соков, безалкогольных напитков, овощных консервов, грибов, расширение ассортимента молочных и мясных продуктов. Например, большим спросом на Урале пользуется кумыс, баранина, конина, мясо гусей и индеек. Далеко за пределами региона известна порода Курганских гусей, отличающихся высокими вкусовыми качествами мяса. Известен и тот факт, что в конце позапрошлого и начало прошлого века из Курганской области экспортировалось сливочное масло в страны Европы.

Вместе с тем мы отмечаем ряд негативных явлений в использовании пахотных угодий. Крупные агрохолдинги специализируются на выращивании одного двух товарных продуктов. Например, для птицефабрик, свинокомплексов нужно большое количество комбикормов изготавливаемых из местного сырья. Основным компонентом выступает фуражное зерно. Агрохолдинги выращивают его на площадях измеряемых десятками тысяч гектар.

Потребности в комбикормах сохраняются, либо имеют тенденцию к увеличению все последние годы, следовательно, под посевы фуражных культур постоянно используются одни и те же земельные участки. Это означает, что с их урожаем выносятся одни те же химические элементы и их соединения необходимые для питания данных культур. Пока отрицательное влияние не сильно проявляется, т. к. используется ограниченное внесение минеральных удобрений. Почвенное равновесие может сохраняться еще несколько лет. Внесение больших доз минеральных удобрений без исследования характера почвы может не дать такого результата, на которые рассчитывают землепользователи. Отказ от использования севооборотов противоречит научно-техническому прогрессу и ведет к деградации земли.

Таким образом, мы отмечаем, что философские взгляды на аграрное производство не всегда принимаются за основу экологически оправданного земледелия. Современные владельцы латифундий стремятся извлечь из использования земли максимальный эффект в краткосрочном периоде. Они не желают считаться, что отказ от законов и приемов земледелия может привести в средне- и долгосрочном периоде снижению плодородия земель, распространению заболевания растений и нарушению природного баланса почвы. И даже вывода его из оборота на продолжительный период.

Таковы на наш взгляд, современные философские подходы к использованию земли и возникновению возможных проблем со снижением качества пахотных угодий и связанных с этим угроз.

Библиографический список

1. Жаринов, А. И. Современные тренды ассортимента мясoproductов. Принципы систематизации / А. И. Жаринов, М. С. Алиев, А. С. Дадыкин // Мясная индустрия. 2016. № 4. С. 16–20.
2. Красноперова, Е. А. Экология и социальная ответственность бизнеса в сфере АПК / Е. А. Красноперова // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. 2017. № 3 (44). С. 164–169.
3. Anisimov A. V. Brand anticrisis economy: Self-financing: Anisimov Beef industry, 2016, № 4. - pp. 42–43.
4. Zektser I. A. Ordinary underground waters at the service of population / Science and Life. 2016. № 3. pp. 50–55.
5. Красноперова, Е. А. Анализ состояния и перспективы развития молочного скотоводства Челябинской области / В. Г. Литовченко, Е. А. Красноперова, А. Н. Галатов // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2016. № 7 (86). С. 5–11.
6. Кубышко, А. А. Агропромышленный сектор: прогноз на послезавтра / А. А. Кубышко, А. В. Анисимов // Мясная индустрия. 2016. № 4. С. 6–8.

7. Красноперова, Е. А. Социальные, экономические и экологические подходы к оценке технологии животноводства / Е. А. Красноперова Ю. А. Юлдашбаев // Аграрный вестник Урала. 2020. № 5 (96). С. 86–92.
8. Varlamov A. A. Management of land resources.- М. Kolos, 2004. – p.521.
9. Bogdanov N. A. Many years lasting change of ecologo-hygienic condition of soils: metals in soils of surroundings of the Astrakhan gas complex // Hygiene and sanitation, 2016, 2.-V. 95 – pp. 144–149.
10. Kulikov I. Food safety in the sphere of production and consumption of fruit vegetable production // AIC: Economics, management, 2016, № 2.- pp. 4–16.
11. Куликов, И. Продовольственная безопасность в сфере производства и потребления плодоовощной продукции / И. Куликов, И. Минаков // АПК: Экономика и управление. – 2016. – № 2. – С. 4–16.
12. Krasnoperova E. A. Stages of regional food security provision / Krasnoperova E. A., Donnik I. M., Yuldashbaev Yu. A., Leshcheva M. G., Kulakov V. N., Chylbak-ool S. O. // Bulletin of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. 2020. No. 6 (388). pp. 100–107.
13. Баутин, В. М. Вызовы модернизации аграрного образования и проблемы подготовки кадров / В. М. Баутин // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2016. № 5. С. 12–17.
14. Красноперова, Е. А. Экологическая безопасность и качество основных продуктов питания / Е. А. Красноперова, Л. М. Смертина // Молодежь и наука. 2018. № 2. С. 104.
15. Никитина З. В. Экологизация сельскохозяйственного производства как фактор его устойчивого развития / З. В. Никитина // Аграрный вестник Урала. 2008. № 9. С. 92–95.
16. Borodin A. V. Agrarian sector in Russia under sanctions: some general and specific assessment. // Economy of agrarian and processing enterprises, 2016, 3.-V. 95 – pp. 14–22.
17. Галатов, А. Н. Минеральные элементы и токсиканты в рационах коров Южного Урала / А. Н. Галатов, Е. А. Красноперова, А. В. Кобылин // Зоотехния. – 2013. – № 10. – С. 12–14.
18. Галатова Е. А. Сравнительная характеристика органолептических и гидрохимических показателей речной воды / Е. А. Галатова, А. Р. Таирова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2010. № 2 (26). С. 180–182.

АКТИВНАЯ РАБОТА С ЗАБРОШЕННЫМИ СЕЛЬХОЗУГОДЬЯМИ – НЕОБХОДИМАЯ МЕРА ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

С. А. Липски

Государственный университет по землеустройству, Москва, Россия. E-mail: lipski-sa@yandex.ru

Аннотация. Необходимым условием обеспечения продовольственной безопасности является рациональное использование земель, пригодных для ведения сельского хозяйства. В статье рассмотрены реализуемые в настоящее время и в недавнем прошлом меры по вовлечению в хозяйственный оборот заброшенных земель.

Ключевые слова: сельхозугодья, продовольственная безопасность, целевые программы, правовой механизм, импортозамещение

Введение

Формализация целей, задач и основных направлений государственной политики российского государства в сфере продбезопасности была осуществлена еще в 2010 г. при утверждении соответствующей Доктрины [1]. В ее текущей редакции 2020 г. [2] (далее – Доктрина) на нерациональность в сельхозземлепользовании (снижение плодородия почв, неиспользование и деградация земель) указано как на явную угрозу обеспечению продбезопасности, соответственно, необходимо рационально использовать все пригодные для сельхозпроизводства земли и вовлечь в хозяйственный оборот такие, которые за последние годы по различным причинам оказались заброшенными. Между тем, площадь таких угодий не просто значительна и составляет десятки миллионов га., но и возрастает. Так если в 1990-х – начале «нулевых» годов она были порядка 15 млн га [3], то к 2020 г. она увеличилась почти вдвое – до 32,7 млн га (впрочем, последние годы начался их определенный возврат в сферу сельхозпроизводства, так в 2019 г. их площадь была 33,1 млн га, а в 2018 – 37,9 млн га) [4, 5]. Соответственно, для реализации вышеназванных доктринальных установок имеются определенные препятствия. В 2021 г. федеральным Правительством утверждена специальная госпрограмма по вовлечению таких угодий в оборот (далее – Госпрограмма) [6].

Целью данной работы является рассмотреть, что препятствует возврату в сельхозпроизводство ранее выбывших из него угодий и обозначить риски при реализации Госпрограммы.

Задачи:

- 1) выявить основные факторы, приведшие к забрасыванию сельхозугодий;
- 2) определить основания и порядок выявления заброшенных угодий и изъятия их у нерадивых правообладателей;
- 3) рассмотреть действенность программных мер в данной сфере;
- 4) определить основные риски при предстоящей реализации Госпрограммы.

Материалы и методы

В статье использованы отчетные данные Минсельхоза России и Росреестра, а также научные труды по исследуемой тематике (в т.ч. ее автора, который активно участвовал в разработке Госпрограммы и привлекался к экспертизе ее ключевых подпрограмм). Применялись абстрактно-логический, сравнительно-географический, графический и статистический методы.

Результаты исследования

1. Причины выбытия из аграрной сферы ранее освоенных под сельхозугодья земель различны. Например, в некоторых северных регионах с учетом изменившихся экономических условий ведение сельхозпроизводства на освоенных еще в советский период землях стало убыточным (сейчас в Северо-Западном федеральном округе заброшенными являются 59,6 % угодий, в Уральском – 30,9 %, в Дальневосточном – 25,0 %). В других случаях агрохозяйства продолжая хозяйственную деятельность из-за трудностей финансового характера используют не все ранее закрепленные за ними площади, а лишь наиболее плодородные земли.

Еще одной причиной стало то, что перекупщиками скупаются сельхозугодья в целях их дальнейшей перепродажи застройщикам (в надежде на скорую отмену института категорий земель и упрощения их перевода под застройку), или даже для перепродажи потом, когда цены на землю вырастут (не используя их в текущий момент) [7].

2. При этом нормы, допускающие принудительное прекращение прав на неиспользуемые участки, содержатся в законодательстве уже с 1994 г. Но в условиях произошедшего в 1990-х гг. спада АПК эти нормы были недостаточно действенны, и даже не вполне оправданы – из-за низкой рентабельности АПК и низкого уровня господдержки не было возможности их эффективного использования, кроме того шла адаптация сельхозтоваропроизводителей к новым – рыночным условиям [8]. Ситуация изменилась после начала реализации в 2006 г. ПНП «Развитие АПК» (вскоре его сменили госпрограммы развития сельского

хозяйства – первая на 2008–2012 гг. и последующая – на 2013–2025 гг.). Также на то, что заброшенные угоды должны быть возвращены в оборот указано в Доктрине (наиболее явно – в нынешней ее редакции).

Действующий механизм вовлечения в оборот заброшенных угодий предусматривает: 1) их выявление, главным образом, – при госземнадзоре; 2) предписание правообладателю заброшенного участка возобновить его использование и наложение на него административного штрафа; 3) изъятие такого участка и выставление его на торги; 4) предоставление этого участка по результатам торгов новому хозяину.

Однако вплоть до 2016 г. этому механизму был свойственен ряд недостатков: срок, до истечения которого этот механизм не применялся, был необоснованно большим (5 лет после приобретения участка); ограничения возможностей должностных лиц госземнадзора провести внеплановую проверку использования участка; нерешенность вопроса о стартовой цене выставляемого на торги изъятых участка – кто (суд, орган власти, прежний хозяин) и как должен ее определять; неопределенность юридической судьбы изъятых участка, если его никто не купит на торгах; факт неиспользования участка определялся применительно к угодым в его составе, тогда как ни в регистрационных (ЕГРП), ни в учетных документах (ГКН) угоды не отражались, и др.

Поэтому к 2016 г., когда остро встала задача импортозамещения в сфере продовольствия, дополнительную актуальность приобрело совершенствование указанного механизма, позволяющего вернуть в хозяйственный оборот заброшенные сельхозугоды. На это был направлен специальный закон, оптимизировавший этот механизм [9].

Также вместо прежних малоприменимых на практике Правительством в 2020 г. наконец-то были утверждены новые, более детализированные признаки неиспользования земель [10] (в прежних правилах основания для применения данного механизма были «привязаны» к составу земельного участка по угодым – пашня, кормовые угоды и т. п., тогда как фиксации такого состава уже несколько десятилетий не осуществляется, наоборот, – общий проводится курс на унификацию регистрации всех видов недвижимости – «оптимальность» и правильность этого курса – отдельная тема). То есть правовой механизм относительно усовершенствован.

3. Но в дополнение к этому механизму нужны более комплексные решения, увязанные по задачам, ресурсам и срокам их осуществления. Поэтому по поручению Правительства была разработана специальная госпрограмма по такому вовлечению, а также и по развитию мелиорации в стране. Задействование в данном случае программных инструментов вполне оправданно, ведь ФЦП (в последние годы – госпрограммы) стали отработанным механизмом реализации наиболее важных для государства проектов в самых различных сферах. И с 2014 г. реализовывалась ФЦП по вопросам мелиорации [11], в рамках которой проводились культуртехнические мероприятия, способствовавшие вовлечению в оборот заброшенных угодий (рис. 1). Но с 2018 г. указанная ФЦП вошла как подпрограмма в «большую» госпрограмму развития сельского хозяйства на 2013–2025 гг., и такая утрата «самостоятельности» привела к снижению темпов работ по вовлечению (даже плановых показателей).

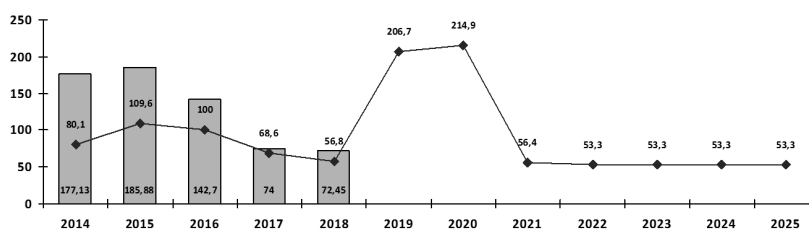


Рис. 1. Вовлечение в оборот выбывших сельскохозяйственных угодий согласно программам, действовавшим до 2021 г. [11, 12] (в тыс. га; столбцы – факт, график – план)

Принятие же новой – специальной Госпрограммы [6], рассчитанной до 2031 г. позволит вовлечь в оборот 13,2 млн га заброшенных угодий. Реализация этой Госпрограммы является прямым выполнением установок Доктрины, как в части расширения площади земель сельхозназначения, так и в части восстановления мелиоративных систем и сооружений.

4. К основным рискам при предстоящей реализации Госпрограммы следует отнести риски:

- неполного выявления всех столь значительных площадей заброшенных земель, из-за отсутствия достоверной информации о землях сельхозназначения и их правообладателях [13]; поэтому наряду с данными ЕГРН нужно развивать «свою» ведомственную информационную базу (например, на основе разработок Россельхознадзора – «Деметра»);

- связанные со сложностью судебных процедур при изъятии заброшенных земель. Так, анализ судьбы судебных исков муниципалитетов в отношении не востребованных земельных долей, показал из них всего лишь половина была удовлетворена [14]; поэтому такие иски должны быть хорошо подготовлены (ответчиком в отличие от ситуации с долями, здесь будут юридически «подкованные» оппоненты с сильной правовой поддержкой); возможно, эту работу лучше поручить специализированной организации);

– связанные с поиском для ранее заброшенных угодий таких новых хозяев, которые не допустят повторного забрасывания этих земель и готовы инвестировать в их улучшение; здесь потребуются: 1) вводить особые льготные налоговые режимы для осваивающих ранее заброшенные угодья; 2) закупать на первое время у них часть произведенной продукции; 3) реализовать комплекс мер антимонопольного характера на локальных земельных рынках; 4) упрощенного изъятия участков с «нехорошей» историей (ранее пустовавших); 5) наконец, декриминализировать сферу перераспределения земли [15].

Все охарактеризованные выше способы уменьшения рисков потребуют их закрепления в нормах законодательства. Кроме того, основным инструментом минимизации всех этих рисков следует признать совершенствование института землеустройства. Ведь соответствующие обследования и инвентаризации, предваряющие проектные наброски землеустроителей, позволят получить необходимую информацию о состоянии земель; судебные тяжбы при необходимости будут подкреплены материалами землеустроительных экспертиз; на основании землеустроительных проектов по реосвоению брошенных земель, увязанных с пригодностью земель, запросами рынка, логистикой и другими факторами, учитываемыми (сбалансированными) при землеустройстве, не только упростится поиск новых правообладателей для таких земель, но и будет организовано их рациональное использование. В свою очередь землеустройство также нуждается в обновлении его правовой базы [16; 17].

Выводы

Возникший в постсоветской России процесс выбытия ранее освоенных сельхозугодий из аграрной сферы в большинстве случаев (северные и Дальневосточные регионы) носит негативный характер и не соответствует стратегическим интересам по обеспечению продовольственной безопасности. Для его преодоления предпринимались различные меры, в т.ч. законодательного характера, но к существенным изменениям они не привели. В настоящее время начата реализация специальной госпрограммы по данному вопросу. Она вполне может переломить негативную тенденцию и возратить в аграрную сферу более 10 млн га. Однако ее реализация также сопряжена с определенными рисками, способы минимизации которых изложены в данной статье. Одним из этих способов является развитие землеустройства и его правовой базы.

Библиографический список

1. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации, утв. Указом Президента Российской Федерации 30 января 2010 г. № 120 // СЗ РФ – 2010 – № 5 – ст. 502.
2. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации, утв. Указом Президента Российской Федерации 20 января 2020 г. № 20. // СЗ РФ – 2020 – № 4 – ст. 345.
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 20 февраля 2006 г. № 99 «О федеральной целевой программе «Сохранение и восстановление плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения и агроландшафтов как национального достояния России на 2006–2010 годы» (с послед. изм. и доп.) // СЗ РФ – 2006 – № 10 – ст. 1101.
4. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения в 2017 году. – М.: Росинформагротех, 2019. – 328 с.
5. О состоянии сельских территорий в Российской Федерации в 2018 году. Ежегодный доклад по результатам мониторинга – М.: Росинформагротех, 2020 – 328 с.
6. О Государственной программе эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса Российской Федерации: постановление Правительства Российской Федерации от 14 мая 2021 г. № 731 // СЗ РФ – 2021 – № 21 – ст. 3583.
7. Lipski S. A. Private Ownership for Agricultural Lands: Advantages and Disadvantages (Experience of Two Decades) // Studies on Russian Economic Development, 2015, Vol. 26, No. 1, pp. 63–66.
8. Вершинин В. В., Липски С. А. О состоянии плодородия земель сельскохозяйственного назначения и мерах по его воспроизводству. // Международный сельскохозяйственный журнал, 2017. № 6, С. 14–17.
9. О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части совершенствования порядка изъятия земельных участков из земель сельскохозяйственного назначения при их неиспользовании по целевому назначению или использовании с нарушением законодательства Российской Федерации: Федеральный закон от 3 июля 2016 г. № 354-ФЗ // СЗ РФ 2016 – № 27 – ст. 4287.
10. О признаках неиспользования земельных участков из земель сельскохозяйственного назначения по целевому назначению или использования с нарушением законодательства Российской Федерации: постановление Правительства Российской Федерации от 18 сентября 2020 г. № 1482 // СЗ РФ – 2020 – № 39 – ст. 6059.
11. О федеральной целевой программе «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014–2020 годы»: постановление Правительства Российской Федерации от 12 октября 2013 г. № 922 (утратило силу) // СЗ РФ – 2013 – № 43 – ст. 5554.
12. О Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия: постановление Правительства Российской Федерации от 14 июля 2012 г. № 717 (в ред. от 24 декабря 2021 г.) // СЗ РФ – 2012 – № 32 – ст. 4549.
13. Хлыстун В. Н. и др. Правовые аспекты вовлечения в хозяйственный оборот неиспользуемых и невостребованных земель сельскохозяйственного назначения: монография. – М.: ГУЗ, 2020 – 296 с.
14. Липски С. А. Судебные споры о невостребованных земельных долях: монография. – М.: ГУЗ, 2021. – 138 с..
15. Волков С. Н., Хлыстун В. Н. и др. Основные направления использования земель сельскохозяйственного назначения в Российской Федерации на перспективу: монография. – М.: ГУЗ, 2018. – 344 с.
16. Волков С. Н., Липски С. А. О мерах по обеспечению рационального использования земель в сельскохозяйственном производстве и воспроизводства их плодородия. // Международный сельскохозяйственный журнал. 2017. № 6. С. 10–13.
17. Современные проблемы и актуальные направления развития землеустройства и кадастров: монография. / Под ред. Богомазова С. В., Чурсина А. И., Галиуллина А. А. – Пенза: РИО ПГАУ, 2019. – 185 с.

ЭКСПЛИКАЦИЯ КАТЕГОРИЙ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ОХОТНИЧЬИХ РЕСУРСОВ В ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

О. А. Лявданская, Г. Т. Бастаева

Оренбургский государственный аграрный университет, Оренбург, Россия. E-mail: romashkaoa@rambler.ru

Аннотация. В статье приводятся сведения о структурных элементах среды обитания охотничьих животных на территории Оренбургской области. Проводится анализ и экспликация категорий среды обитания.

Ключевые слова: экспликация, категория среды обитания, природопользование, охотничьи животные.

Введение

Оренбургская область имеет преимущественное расположение в зоне степей нашей страны, где, при лесистости 4,6 % площадь лесов составляет всего 709,3 тыс. га. Охотничье хозяйство Оренбургской области является традиционной формой природопользования, сегодня уже и активная форма хозяйственной деятельности на этой территории.

Цель – актуализировать проблемы, связанные с особенностями ведения охотничьего хозяйства в условиях лесостепи и степи, методикой проведения мониторинга охотничьей фауны, оценки качества среды обитания остаются открытыми и спорными на сегодняшний день.

Задача – выявить способы повышения качества охотугодий и увеличения их емкости.

Общая площадь территорий области, отведенных для целей использования охотничьих ресурсов, составляет на сегодня 12260521 гектар, из них 11981544 гектара являются средой обитания охотничьих ресурсов, 278977 гектаров – непригодны для ведения охотничьего хозяйства, это примерно 3 %.

Общее распределение площади, занимаемыми охотничьими хозяйствами, складывается следующим образом: открытые полевые угодья занимают 73,44 %, площадь лесных угодий занимаемых составила 6,43 % и небольшая часть приходится на водные угодья – 20,14 %[5].

Разнообразные и неоднородные по составу охотничьи угодья и ресурсы характерны для Оренбургской области. В настоящее время на территории области зарегистрировано 130 охотпользователя, которые осуществляют свою деятельность на основании полученных ими долгосрочных лицензий на пользование объектами животного мира, отнесенными к объектам охоты и среды их обитания, а также заключенных охотхозяйственных соглашений и 70 тысяч зарегистрированных охотников [1].

Комплексная качественная оценка элементов среды обитания охотничьих ресурсов на территории Оренбургской области включала в себя определение структуры, состава и площади элементов среды обитания охотничьих ресурсов по основным категориям открытые и закрытые угодья[2].

В Оренбургской области реализация комплексной качественной оценки (бонитировки) элементов среды обитания охотресурсов была выполнена в разрезе муниципальных районов по видам охотничьих ресурсов. Указанная выше оценка выполнена в отношении таких видов охотничьих ресурсов, имеющих на территории области особое важное охотхозяйственное значение – лось (*Alces alces*), кабан (*Sus scrofa*), сибирская косуля (*Capreolus pygargus*), заяц-русак (*Lepus europaeus*).

Материалы и методы

В соответствии с положениями приказа Минприроды России от 31.08. 2010 № 335 была определена структура, состав, площадь элементов среды обитания охотресурсов на территории Оренбургской области, для чего были использованы данные дистанционного зондирования Земли, таксационные описания, а также проведены натурные исследования.

Диапазон географических элементов флоры отражает общее положение Оренбургской области, которая расположена на стыке Восточно-Европейской равнины и Уральской горной страны, и накладывает своеобразный отпечаток на ее формирование.

Категории среды обитания, присущие для территории Оренбургской области следующие – лесные площади, болота, лугово-степные комплексы, сельскохозяйственные угодья, внутренние водные объекты, пойменные комплексы, береговые комплексы, непригодные для ведения охотничьего хозяйства территории.

Результаты исследования

Среди классов среды обитания охотничьих ресурсов можно выделить хвойные, мелколиственные и широколиственные насаждения, разнородные лесные культуры, травяные станции, лугово-степные комплексы, сельскохозяйственные угодья, внутренние водные объекты, к которым можно отнести – малые водотоки, искусственные водохранилища, озера, пруды, пойменные комплексы с преобладанием леса, где леса более 80 %, пойменные комплексы с доминированием травянистой растительности, встречае-

мость лесных насаждений и кустарников до 20 %, береговые комплексы внутренних водных объектов, промышленные и рудеральные комплексы, населенные пункты и др.).

Все перечисленные категории среды обитания имеют большое значение при проведении оценки качества среды обитания, их ремизности, установление кормовых угодий по конкретным видам охотфауны и многие другие факторы, лежащие в основе бонитировки[3].

Согласно проведенным исследованиям наибольшее распространение имеют лугово-степные комплексы, составляющие порядка 53,7 % от общей пригодной для обитания площади и сельскохозяйственные угодья всех видов назначения – 34,1 %.

В структуре лесных насаждений особое место занимают мелколиственные леса, на долю которых приходится порядка 3,1 %, а пойменные комплексы составляют около 4,4 %. Доля площадей, приходящаяся на болота в области крайне незначительна и составляет 0,1 % ее территории. Внутренние водные объекты составляют менее 1 % территории области, а 2,3 % территории приходится на непригодные для ведения охотничьего хозяйства территории.

Категория лесной среды обитания, по классам или типам лесных насаждений для охотничьих ресурсов представлена хвойные насаждения, мелколиственные, имеют доминирующее распространение, для широколиственных лесов, характерно колочное и пойменное распространение, лесные культуры, полезащитные лесные полосы преимущественно лиственных древесных пород это те категории лесной среды обитания, по классам или типам лесных насаждений для охотничьих ресурсов (Рис. 1).

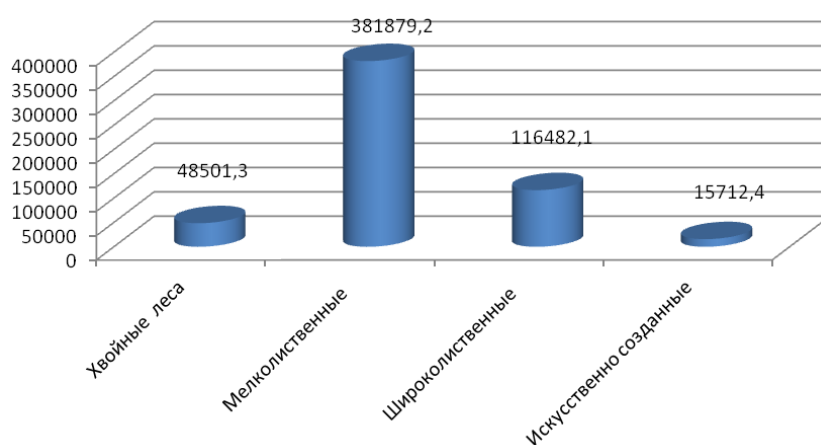


Рис. 1. Классы среды обитания охотничьих ресурсов лесной категории угодий, га

Для лесного фонда изучаемой территории характерно преобладание насаждений мягколиственных древесных пород – 53,3 % в том числе по породам: тополевые – 15,1 %, осиновые – 11,9 %, липовые – 11,7 %, березовые – 11,3 %, ивовые – 2,0 % и черноольховые – 1,4 % это основа питания животных дендрофагов.

37,5 % площади лесного фонда Оренбургской области занимают насаждения твердолиственных древесных пород, в том числе: дуб низкостовольный – 22,4 %, дуба черешчатого – 1,5 %, вяз мелколиственный – 5,7 %, клен ясенелистный – 5,1 %, ясень зеленый – 2,8 %.

На хвойные насаждения приходится порядка 9,2 %, в том числе насаждения с преобладанием сосны обыкновенной – 9,1 %, лиственницы сибирской – 0,08 %, на еловые насаждения приходится лишь 0,02 %. Установлено, что за последние годы площадь хвойных насаждений увеличилась на 7,6 тыс. га и на 3,5 тыс. га увеличилась площадь мягколиственных насаждений [1].

На 1,7 тыс. га произошло уменьшение площади твердолиственных насаждений, что можно объяснить в основном с гибелью дубовых насаждений. В период с 1992 года по настоящее время площадь дубрав подверглась сокращению на 4,2 тыс. га, что на прямую влияет на изменение в состоянии численности кабанов. Доминирующее положение имеют лугово-степные комплексы, практически повсеместно они превышают 40 %, исключением являются такие муниципальные районы как Бузулукский, Илекский, Октябрьский, Сакмарский, Саракташский, Тюльганский. В вышеуказанных районах лугово-степные комплексы занимают менее 40 %, но превышают 30 % территории области. В Домбаровском, Первомайском и Ясненском районах площадь лугово-степных комплексов превышает 70 % территории. Значительные площади степной Оренбургской области занимают сельскохозяйственные угодья – более 30 %. Болота имеют ограниченное распространение. Для пойменных комплексов характерно мозаичное распространение, характерны такие комплексы для Илекского, Сакмарского, Саракташского и Ташлинского районов, занимаемая площадь превышает 10 %, а в Абдулинском, Адамовском, Акбулакском районах менее 1 %.

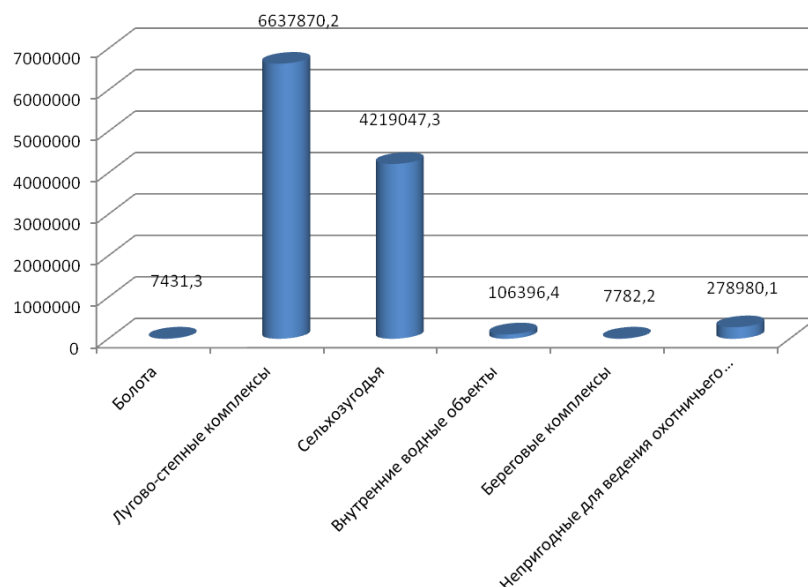


Рис. 2. Классы среды обитания охотничьих ресурсов, из категории открытые угодья, га

Несмотря на крайне низкую лесистость, колочное расположение лесов, которые разбросаны по значительной территории среди полей, балок, по берегам рек, все леса Оренбургской области являются доступными для проведения лесохозяйственных мероприятий и других разрешенных видов пользования, способствует этому удовлетворительно развитая сеть путей транспорта общего пользования и густая сеть проселочных и лесных дорог, а также хорошая доступность для транспорта лесных массивов [1].

Выводы

В целом ресурсный потенциал естественных мест обитания охотничьих животных Оренбургской области благоприятен для их использования в целях осуществления видов деятельности в сфере охотничьего хозяйства.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лесной план Оренбургской области. <https://mpr.orb.ru> (Дата обращения 11.03.22 г.)
2. Лявданская О. А. Биоэкологическая составляющая среды обитания на территории Оренбургской области // В сборнике: Достижения и перспективы научно-инновационного развития АПК. Сборник статей по материалам II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием. Курган, 2021, С91–95.
3. Лявданская О. А., Литвинов С. Н. Биотехнические мероприятия в охотничьем хозяйстве. Оренбург: Изд-во ОГАУ, 2009. 153с.

ОСНОВНЫЕ НЕДОСТАТКИ В РАЗМЕЩЕНИИ ОБЪЕКТОВ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА НА ТЕРРИТОРИИ БЛАГОВЕЩЕНСКОГО РАЙОНА АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

М. В. Маканникова, М. В. Зосимова

Дальневосточный государственный аграрный университет, Благовещенск, Россия. E-mail: markorschun@mail.ru

Аннотация. В статье представлен материал с результатами выявленных самых распространенных недостатков в размещении объектов капитального строительства на территории Благовещенского района.

Ключевые слова: объекты капитального строительства, санитарно-защитная зона, генеральный план, публичная кадастровая карта.

Введение

Современная ситуация в области размещения объектов капитального строительства такова, что зачастую нарушается нормативно-правовое законодательство, что оказывает негативное воздействие на окружающую среду и здоровье человека. Поэтому одной из основных задач пространственного развития территории любого муниципального района является создание благоприятных условий для жизни и деятельности человека и устойчивого перспективного развития данной территории путем достижения баланса экономических и экологических интересов [1].

Цель научного исследования на данном этапе – выявление недостатков в размещении объектов капитального строительства на территории Благовещенского района.

Материалы и методы

При анализе территории Благовещенского района, был выявлен ряд типовых ситуаций, когда при проектировании зон размещения планируемой застройки были допущены нарушения. Для анализа были использованы интернет поисковые информационные картографические сервисы, такие как «Яндекс. Карты» (карта на территорию России обновляется ежемесячно) и «Google карты» с подложкой из космических снимков, справочно – информационный сервис для предоставления пользователям сведений из государственного реестра недвижимости «Публичная кадастровая карта», а также действующая градостроительная документация.

Благовещенский район Амурской области образован в 1937 году, расположен в юго-западной части области, входит 27 населенных пунктов в составе 11 сельских поселений. Общая площадь территории района составляет 3,1 тыс. км². Численность население на 01.01.2022 года составляет 29102 человек. Исчисляемый район является единственным муниципальным образованием Амурской области, где численность населения постоянно увеличивается в основном, за счет активного разрастания пригородного села Чигири.

На карте генерального плана села Чигири реконструируемая котельная расположена на территории складов и производственных баз в зоне общественного и коммерческого назначения, а на публичной кадастровой карте зона складов и производственных баз отсутствует. На публичной кадастровой карте в зоне где должны располагаться склады и производственная база, расположена жилая застройка (рис. 1, 2).

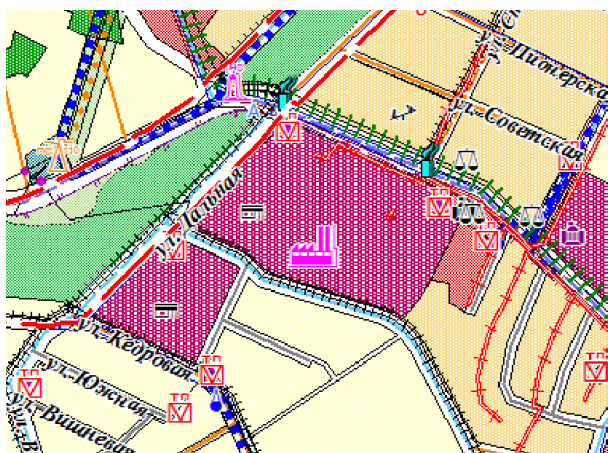


Рис. 1. Размещение на генеральном плане с. Чигири реконструируемой котельной в зоне складов и производственных баз



Рис. 2. Размещение на публичной кадастровой карте с. Чигири реконструируемой котельной в зоне складов и производственных баз



Согласно данных публичной кадастровой карты село Владимировка входит в зону затопления, со-

Согласно публичной кадастровой карте село Усть-Ивановка также входит в зону затопления (рис. 6).

Согласно публичной кадастровой карте село Гродеково тоже входит в зону затопления (рис. 7).

[illegible]

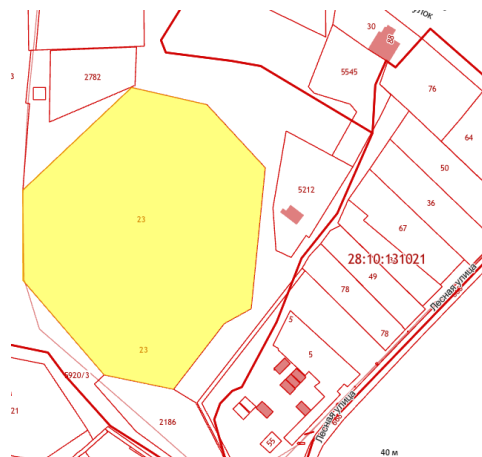


Рис. 4. Земельный участок с кадастровым номером 28:10:013013:23

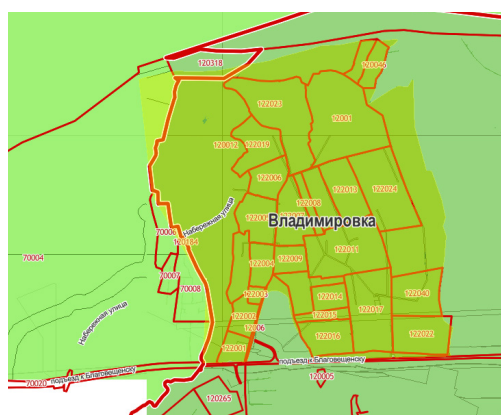


Рис. 5. Зона затопления село Владимировка

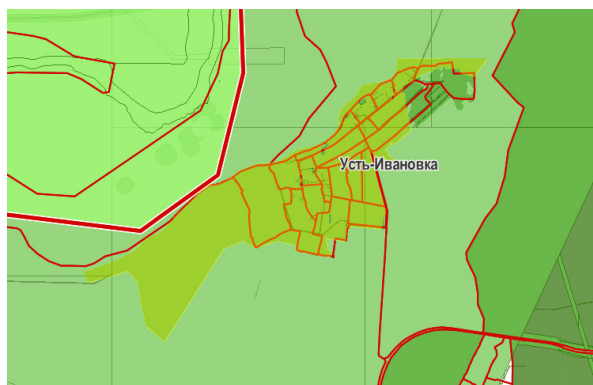


Рис. 6. Зона затопления село Усть-Ивановка



Рис. 7. Зона затопления село Гродеково

Вдоль автомобильной трассы Игнатьевского шоссе ведущей от Благовещенска в Бибиково на генеральном плане села Чигири, расположена зона сельскохозяйственного назначения, а на публичной кадастровой карте – зона индивидуальной жилой застройки (рис. 8, 9).

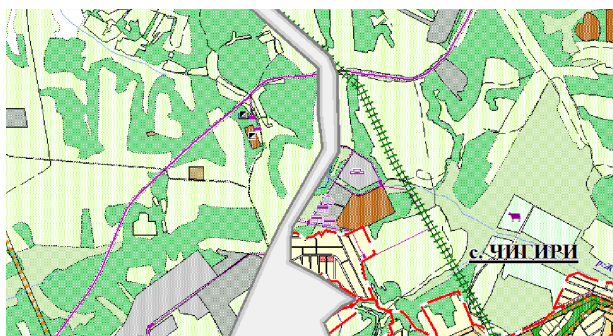


Рис. 8. Автомобильная трасса Игнатьевское шоссе ведущая от Благовещенска в Бибиково на генеральном плане села Чигири



Рис. 9. Автомобильная трасса Игнатьевское шоссе ведущая от Благовещенска в Бибиково на генеральном плане села Чигири

На генеральном плане села Чигири микрорайон «Европейский» частично находится в зоне делового, общественного и коммерческого назначения, что противоречит публичной кадастровой карте. На публичной кадастровой карте часть территории данного микрорайона отведена в целях комплексного жилищного строительства (рис. 10, 11) [4].

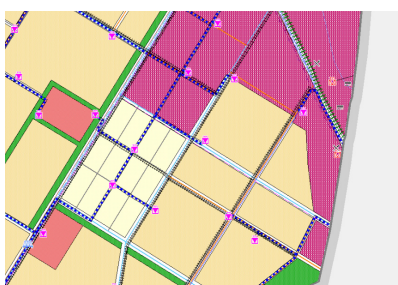


Рис. 10. Генеральный план села Чигири, микрорайон «Европейский»



Рис. 11. Публичная кадастровая карта села Чигири, микрорайон «Европейский»

Выявленные нарушения в градостроительной деятельности на территории Благовещенского района по расположению объектов капитального строительства доказывают необходимость в принятии мер по их устранению.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Маканникова, М. В. Планирование использования земель под объекты капитального строительства в г. Благовещенск Амурской области / М. В. Маканникова, Н. В. Бельмач // Актуальные проблемы геодезии, кадастра, рационального земле- и природопользования Материалы II Международной научно-практической конференции. Под ред. А. М. Олейника, М. А. Подковыровой. Тюмень, 2019. – С. 216–221;
2. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/902065388/titles/6540IN> (дата обращения: 20.03.2022);
3. Водный кодекс Российской Федерации: Федеральный закон от 03.06.2006 № 74-ФЗ (ред. от 30.12.2021) // Консультант-Плюс: [сайт]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_60683/ (дата обращения: 20.03.2022);
4. Официальный сайт администрации Благовещенского района [сайт]. – URL: <https://blgraion.amurobl.ru/> (дата обращения: 18.03.2022).

ОПТИМИЗАЦИЯ ОРОСИТЕЛЬНЫХ МЕЛИОРАЦИЙ ПРИ СОДЕРЖАНИИ ДЕКОРАТИВНОЙ СИРЕНИ В ДЕНДРАРИИ

С. В. Макарычев

Алтайский государственный аграрный университет, Барнаул, Россия. E-mail: Makarychev1949@mail.ru

Аннотация. Весной 2018 года температура в почвенном профиле под насаждениями туи, особенно в нижележащих горизонтах оставалась отрицательной даже в июне. Прогревание атмосферного воздуха летом оказалось весьма значительным, особенно в июне и июле и превосходило 2019 год на 10–15 градусов. Летом 2018 года содержание влаги в почве оказалось весьма благоприятным. В июле влагозапасы в гумусово-аккумулятивном горизонте снизились до 57 мм, а в конце августа до 50 мм. Таким образом, в самый жаркий дефицит влаги составлял от 32 до 39 мм соответственно. Влагозапасы после таяния снега в 2019 году из-за малоснежной зимы в профиле чернозема оказались невысокими. Уже к концу июня в гумусовом горизонте появился дефицит продуктивной влаги в объеме 42 мм. Для его компенсации потребовался полив нормой 420 т/га или 42 л/м². В августе объем необходимой поливной воды сократился до 33 литров на м².

Ключевые слова: сирень, чернозем, плотность, влажность, гидрологические постоянные, общие и доступные влагозапасы, поливные нормы.

Введение

Сирень Майера является одним из карликовых сортов. Высота не выше 1,5 метров. Форма кроны округлая. Морозостойкая и засухоустойчивая. В то же время, она нуждается в определенном уходе [1–2]. В отсутствии гидромелиорации и удобрений цветы становятся мелкими и быстро опадают [3]. Для оптимального развития сирени необходимы хотя бы минимально полезные процедуры. К ним относятся, прежде всего, орошение во время цветения и активного роста побегов при отсутствии атмосферных осадков. После этого поливы нужны, как правило, только в жаркую погоду, чтобы предотвратить перегрев растения.

При содержании сирени Майера важна мелиоративная обрезка, поскольку цветочные почки у этой декоративной культуры образуются лишь на новых побегах. Для омоложения куста используют обрезку только на старых взрослых растениях. При этом часть побегов вырезают каждую осень, оставляя только ветки, образующие скелет.

Цель исследований – изучение водного режима, расчет общих (ОВЗ) и продуктивных (ПВЗ) влагозапасов в почве.

Материалы и методы

Объектом исследований определен чернозем выщелоченный под насаждениями сирени Майера. Наблюдения проводились на территории дендрария НИИСС им. М. А. Лисавенко с 2017 года по 2019 годы. Температура почвы измерялась на глубинах 0, 10, 20, 50 и 100 см подекадно электронными термометрами [4–5], а влажность весовым методом [6]. Эти данные использовались при расчете влагозапасов и определении средней месячной температуры.

Результаты исследования

Тепловой режим под декоративными культурами в течение периода исследований формировался естественным образом под влиянием погодных условий и, в первую очередь, температуры атмосферного воздуха. Какие либо тепловые мелиорации не использовались за ненадобностью. При этом измерялись подекадно абсолютные температуры почвы в полдень на указанных выше глубинах, затем определялась их средняя за месяц сумма по всему почвенному профилю (табл. 1).

Весной после таяния снега температура в почвенном профиле под насаждениями туи, особенно в нижележащих горизонтах оставалась отрицательной даже в июне, хотя за счет успешного прогревания гумусового горизонта метровый слой почвы характеризовался положительной динамикой тепла. Данные табл. 1 позволяют сделать вывод, что температура атмосферного воздуха летом 2018 года довольно высока, особенно в июне и июле и превосходила 2019 год на 10–15 градусов. В результате прогревание профиля чернозема в первом случае проходило быстрее, и сумма температур в генетических горизонтах была значительно больше, чем во втором. Так, в верхнем 40-ка см слое в 2018 г. в течение трех летних месяцев она оказалась выше 100°C, тогда как в следующем прохладном году достигала 95 градусов только в более теплом августе. Аналогичное распределение температур имело место в переходном и иллювиальном горизонтах, а также во всей почвенной толще, в которой сумма температур составляла свыше 200°C в течение всей вегетации 2018 года.

Более интересные особенности были обнаружены нами при изучении водного режима в черноземе, которые позволили произвести расчеты необходимых для растений туи поливных норм. Известно, что при нерегулируемом орошении возможно проявление вторичного засоления, которое негативно воздействует на растения, в том числе и на декоративные культуры. Недостаток почвенной влаги также

чреват отрицательными проявлениями. При этом регулярный полив ускоряет рост и развитие растений, увеличивая их листовую поверхность и формирование цветоносов. Поэтому сроки и использование оптимальных норм полива должны быть направлены на то, чтобы растения не испытывали дефицита воды. Для этого требуется знание гидрологических констант, таких как наименьшая влагоемкость (НВ) и влажность завядания (ВЗ), а также естественную влажность, складывающуюся в почвенном профиле.

Таблица 1

Усредненная температура воздуха (T_o , °C), средняя помесечная сумма температур в генетических горизонтах и в метровом слое чернозема (ΣT , °C) под насаждениями сирени (числитель – в 2018 и знаменатель – в 2019 годах)

Срок	Май	Июнь	Июль	Август
T_o	$\frac{11}{7}$	$\frac{35}{11}$	$\frac{28}{18}$	$\frac{20}{20}$
Горизонт А; $h = 0-43$ см; $\rho = 1200$ кг/м ³				
ΣT	$\frac{-3,8}{5,2}$	$\frac{106,0}{24,3}$	$\frac{114,5}{57,4}$	$\frac{107,2}{94,6}$
Горизонт АВ; $h = 43-59$ см; $\rho = 1090$ кг/м ³				
ΣT	$\frac{-8,4}{-3,9}$	$\frac{36,4}{-2,6}$	$\frac{40,4}{15,6}$	$\frac{38,6}{31,1}$
Горизонт В; $h = 59-79$ см; $\rho = 1310$ кг/м ³				
ΣT	$\frac{-10,6}{-7,1}$	$\frac{32,3}{-2,5}$	$\frac{37,4}{11,8}$	$\frac{35,0}{28,7}$
Слой 0–100 см				
ΣT	$\frac{-36,7}{-13,2}$	$\frac{203,9}{11,9}$	$\frac{217,0}{90,7}$	$\frac{207,3}{179,0}$

В условиях неустойчивого увлажнения, которые проявляются довольно часто в Алтайском Приобье, поливную норму необходимо рассчитывать в зависимости от вида культуры и погодных особенностей [7]. Это было использовано нами, например, при содержании насаждений сирени Майера в условиях дендрария (табл. 2).

Таблица 2

Усредненные общие (ОВЗ, мм) и продуктивные влагозапасы (ПВЗ, мм) в профиле чернозема выщелоченного под насаждениями сирени (2018 год)

Срок	Май	Июнь	Июль	Август
Горизонт А; $h = 0-43$ см; $\rho = 1200$ кг/м ³				
ОВЗ	170,3	105,2	147,5	81,0
ПВЗ	126,5	61,8	108,5	50,4
Горизонт АВ; $h = 43-59$ см; $\rho = 1090$ кг/м ³				
ОВЗ	101,5	50,3	59,6	48,8
ПВЗ	82,5	31,3	40,3	45,7
Горизонт В; $h = 59-79$ см; $\rho = 1310$ кг/м ³				
ОВЗ	97,2	41,5	57,0	50,5
ПВЗ	67,2	11,3	19,7	41,3
Слой 0–100 см				
ОВЗ	367,5	245,1	302,4	199,5
ПВЗ	245,4	122,6	180,2	127,5

Значения относительной влажности почвы получены В. В. Чупиной.

Летом 2018 года содержание влаги в почве оказалось весьма благоприятным (табл. 2), поскольку ее доступные запасы с мая по июль соответствовали по А. Ф. Вадюниной уровню «хороших». В июле в гумусово-аккумулятивном горизонте они снизились до 57 мм, а в конце августа до 50 мм. Другими словами в самое теплое время года продуктивные влагозапасы характеризовались как «плохие», а дефицит влаги составил 32 и 39 мм соответственно. Тем самым количество поливной воды достигало от 320 до 390 т/га.

В подстилающих почвенных слоях количество доступной влаги в течение всего летнего периода оставалось низким. Так, в иллювиальном горизонте в июне и июле влагозапасы составляли в среднем

11 и 20 мм. Но в метровой толще почвы в то же самое время они относились к категории удовлетворительных.

Известно [1–2], что корни сирени первоначально развиваются горизонтально, а, впоследствии могут выходить наружу. Поэтому корневая система этой декоративной культуры за счет придаточных отраслевых побегов располагается в верхних слоях чернозема, как правило, до глубины 40 см. Таким образом, при содержании насаждений сирени продуктивные влагозапасы в целом по профилю менее важны, чем эта влага в гумусово-аккумулятивном горизонте.

При дефиците влаги в верхнем почвенном слое возникает необходимость в использовании оросительных мелиораций, поскольку отсутствует поступление влаги из более глубоких слабообводненных почвенных слоев. Для этого требуется знание естественного увлажнения и наименьшей влагоемкости почвенной разности. Исходя из этого, можно рассчитать поливную норму, например, для иссушенного иллювиального горизонта (табл. 2). В июле влагосодержание здесь составляло только 20 мм, поэтому недостаток влагосодержания равнялся 16 мм, что соответствовало для слоя в 20 см 24 т/га или 240 литров воды на 100 м². В июне поливная норма была в два раза выше (480 л). Но с учетом того, что гумусовый горизонт содержал достаточное количество влаги, орошение не потребовалось.

В табл. 3 приведены результаты определения ОВЗ и ПВЗ в летнее время 2019 года.

Таблица 3

Усредненные общие (ОВЗ, мм) и продуктивные влагозапасы (ПВЗ) в генетических горизонтах и в слое 0–100 см чернозема выщелоченного под насаждениями сирени летом 2019 года

Срок	Май	Июнь	Июль	Август
Горизонт А; h = 0–43 см; ρ = 1200 кг/м ³				
ОВЗ	116,1	134,5	90,2	99,4
ПВЗ	72,4	85,9	47,0	55,7
Горизонт АВ; h = 43–59 см; ρ = 1090 кг/м ³				
ОВЗ	53,6	66,1	45,3	52,2
ПВЗ	34,7	47,2	25,0	32,6
Горизонт В; h = 59–79 см; ρ = 1310 кг/м ³				
ОВЗ	85,4	83,2	55,6	65,0
ПВЗ	55,7	58,2	25,6	34,8
Слой 0–100 см				
ОВЗ	347,5	357,2	298,0	327,4
ПВЗ	226,2	235,0	148,6	206,6

Влагозапасы после таяния снега из-за малоснежной зимы в генетических горизонтах чернозема оказались небольшими, хотя в метровой толще почвы доступные для растений они составили 156 мм. В то же время переходный и иллювиальный горизонты (АВ и В) испытывали уже весной дефицит продуктивной влаги, равный соответственно 18 и 12 мм. Июньские дожди хорошо увлажнили весь почвенный профиль, в результате чего ОВЗ и ПВЗ достигли категории «хороших» [6]. Тем не менее, уже к началу июля вновь появился дефицит почвенной влаги. В гумусовом слое ПВЗ составили 47, а в горизонтах АВ и В по 25 мм. Здесь можно отметить, что величина 0,75НВ в верхней 40-ка см части профиля составляет 89 мм, поэтому недостаток воды в ней оказался равным 42 мм. Следовательно поливная норма для орошения гумусово-аккумулятивного горизонта должна была составлять 420 т/га или 42 л/м². В августе объем необходимой поливной воды сократился до 330 т/га или до 33 литров на метр квадратный. С учетом особенностей корневой системы сирени Майера, которая сформирована в поверхностном гумусовом слое чернозема мощностью 43 см, промачивание нижележащих горизонтов оказалось не целесообразным.

Выводы

1. Весной 2018 года температура в почвенном профиле под насаждениями туи, особенно в нижележащих горизонтах оставалась отрицательной даже в июне. Прогревание атмосферного воздуха летом оказалось весьма значительным, особенно в июне и июле и превосходило 2019 год на 10–15 градусов.

2. Летом 2018 года содержание влаги в почве оказалось весьма благоприятным. В июле влагозапасы в гумусово-аккумулятивном горизонте снизились до 57 мм, а в конце августа до 50 мм. Т. е. в самый жаркий период продуктивные влагозапасы характеризовались как «плохие», а дефицит влаги составлял от 32 до 39 мм соответственно.

3. Влагозапасы после таяния снега в 2019 году из-за малоснежной зимы в черноземе оказались невысокими, а переходный и иллювиальный горизонты (АВ и В) испытывали уже весной водный дефицит.

Июньские дожди хорошо увлажнили весь почвенный профиль. Тем не менее, уже к началу июля в гумусовом горизонте вновь появился дефицит продуктивной влаги в объеме 42 мм. Для его компенсации потребовался полив нормой 420 т/га или 42 л/м². В августе объем необходимой поливной воды сократился до 33 литров на м².

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Абаимов В. Ф. Дендрология. М.: Изд. центр «Академия», 2009. – 363 с.
2. Колесников А. И. Декоративная дендрология. М, 1974. – 703 с.
3. Бурлакова Л. М. Плодородие Алтайских черноземов в системе агроценоза. – Новосибирск: Наука СО, 1984. – 198 с.
4. Шеин Е. В. Определение профильного распределения температуры почвы на основании температуры ее поверхности / Е. В. Шеин, А. Г. Болотов, М. А. Мазиров, А. И. Мартынов // Земледелие. – 2018. – № 7. – С. 26–29.
5. Макарычев С. В. Послепожарные изменения почв и особенности флоры гарей равнинных сосновых лесов Алтайского края / С. В. Макарычев, А. А. Малиновских, А. Г. Болотов, Ю. В. Беховых // Ползуновский вестник. – 2011. – № 4–2. – С. 107–110.
6. Вадюнина А. Ф. Методы исследования физических свойств почвы / А. Ф. Вадюнина, З. А. Корчагина. – М.: Агропромиздат, 1986. – 416 с.
7. Гейгер Р. Климат приземного слоя воздуха. М.: Изд-во иностранной литературы, 1960. – 162 с.
8. Бурлакова Л. М. Почвы Алтайского края / Л. М. Бурлакова, Л. М. Татаринцев, В. А. Рассыпнов. – Барнаул: Изд-во АСХИ, 1988. – 69 с.
9. Лебедева Л. В. Влагосодержание и теплофизические свойства почв под древесными фитоценозами в условиях дендрария // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – № 8(154). – С. 67–71.

ИНВЕСТИЦИИ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА ОХРАНУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ

С. А. Мамонтова

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия. E-mail: sophie_mamontova@mail.ru

Аннотация. В статье анализируется динамика и структура инвестиций, направленных на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов в Красноярском крае, рассмотрены отдельные направления природоохранных инвестиций в разрезе источников финансирования.

Ключевые слова: охрана окружающей среды, инвестиции, охрана атмосферного воздуха, охрана и рациональное использование водных ресурсов, охрана и рациональное использование земель.

Введение

Проблема экологизации экономики стоит перед человечеством уже полвека, отправной точкой принято считать Всемирную конференцию по охране окружающей среды в Стокгольме (1972) [1]. Но, несмотря на немалый срок, масштаб экологических проблем, стоящих перед человечеством, все нарастает, и экологические принципы природопользования все так же противостоят экономическому росту. Красноярский край является одним из ярких примеров таких противоречий, с одной стороны, демонстрируя значительные темпы промышленного и экономического развития, с другой стороны, испытывая на себе множество экологических проблем.

Целью данного исследования является анализ структуры и объемов инвестиций, направленных на охрану окружающей среды в Красноярском крае за последнее десятилетие, в сравнении с аналогичными показателями в целом по Российской Федерации.

Материалы и методы

Материалами для исследования являются данные единой межведомственной информационно-статистической системы (ЕМИСС) [2]. При обработке данных были использованы статистический и аналитический методы, монографический метод был применен при изучении публикаций по рассматриваемой теме.

Результаты исследования

На рис. 1 представлена динамика инвестиций в основной капитал, направленных на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов, в целом по Российской Федерации с 2009 по 2020 год по данным ЕМИСС [2]. Данные за 2017 год в системе отсутствуют.

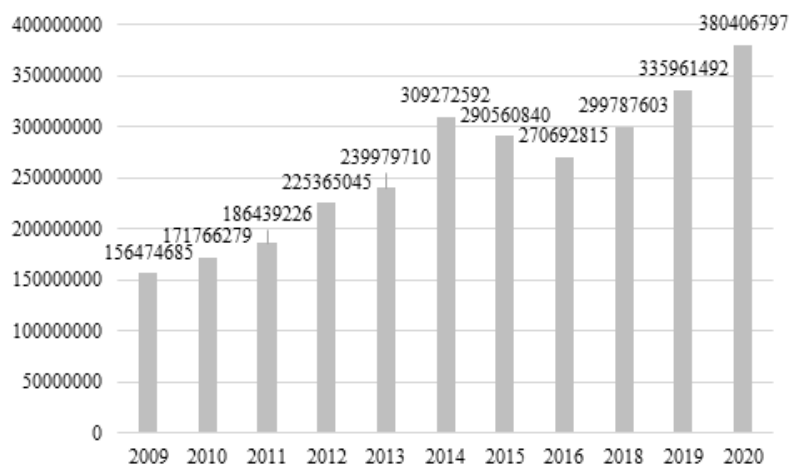


Рис. 1. Инвестиции в основной капитал, направленные на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов в Российской Федерации, тыс. руб. [2]

Следует отметить общую положительную динамику инвестирования. Несмотря на снижение показателя в 2015–2016 годах, за анализируемый период природоохранные инвестиции увеличились почти в 2,4 раза.

Динамика природоохранных инвестиций в Красноярском крае, представленная на рисунке 2, отличается неоднородностью. Как показывает анализ, самое большое значение показателя в 2016 году связано с разовыми инвестициями в охрану недр и рациональное использование минеральных ресурсов

(7,5 млрд руб), при том что в остальные годы их значение либо невысоко (2009–2012), либо равно нулю (остальные годы).

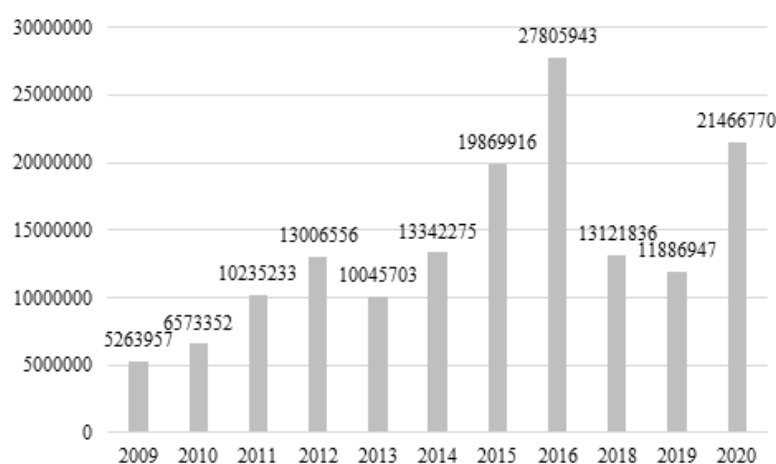


Рис. 2. Инвестиции в основной капитал, направленные на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов в Красноярском крае, тыс. руб. [2]

Доля Красноярского края в общем объеме природоохранных инвестиций в Российской Федерации за анализируемый период колеблется от 3 до 10 % и в 2020 году составляет 5,6 %. При этом Скворцова М. А. относит Красноярский край к первому (из пяти) кластеру регионов Российской Федерации по значению показателя инвестиций в основной капитал, направленных на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов наряду с г. Москвой, г. Санкт-Петербургом, Тюменской областью и Ямало-Ненецким АО. Регионы данного кластера являются лидерами в сфере формирования эффективного механизма «зеленого» финансирования, а их опыт должен служить примером для регионов, попавших в 2–5 кластеры [3].

На рисунке 3 отражена динамика природоохранных инвестиций в Красноярском крае по основным направлениям: охрана атмосферного воздуха, охрана водных ресурсов и охрана земель. И если инвестиции, направленные на охрану атмосферного воздуха, значительно увеличились за анализируемый период, то инвестиции, направленных на охрану и рациональное использование водных ресурсов весь период остаются на одном уровне, а инвестиции, направленные на охрану земель с 2018 года значительно снизились.



Рис. 3. Основные направления природоохранных инвестиций в Красноярском крае, тыс. руб. [2]

Таким образом, одним из основных направлений природоохранных инвестиций в Красноярском крае является инвестиции, направленные на охрану атмосферного воздуха. Последние годы они составляют более 30 % всех инвестиций. Это оправдано, так вопросы охраны атмосферного воздуха являются наиболее злободневными для края, особенно для крупных населенных пунктов. Например, г. Красноярск входит в состав 40 городов Российской Федерации, в которых зафиксирован самый высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха [4].

Однако проблема заключается в том, что в 2019 и 2020 гг. весь объем финансирования пришелся на собственные средства организаций, бюджетного финансирования данного вида инвестиций не было. В 2018 году 8,8 % инвестиций, направленных на охрану атмосферного воздуха, поступило из федерального бюджета, из бюджетов других уровней средств не поступало, инвестиции также финансировались в основном за счет собственных средств организаций. Следует отметить, что такая структура инвестиций, направленных на охрану атмосферного воздуха, характерна и для Российской Федерации в целом: в 2018–2019 гг. объем инвестирования за счет собственных средств организаций составлял 99 %, в 2020–98 % всего объема инвестиций.

Аналогичная ситуация наблюдается в структуре инвестиций, направленных на охрану и рациональное использование земель в Красноярском крае – доля инвестиций за счет собственных средств организаций в 2018–2020 гг. составляла 93–99 % всего объема инвестиций. В целом по Российской Федерации структура данного вида инвестиций несколько отличается: в 2018 году за счет собственных средств организаций финансировалось 65 %, в 2019 году – 61 %, в 2020 году – 40 % инвестиций, остальное финансирование поступало из бюджетов различных уровней.

Выводы

Проведенный анализ позволяет выделить два проблемных аспекта финансирования инвестиций в основной капитал, направленных на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов в Красноярском крае. Первый это отрицательная динамика инвестиций, направленных на охрану и рациональное использование земельных ресурсов. Вторым является то, что основной объем инвестиций финансируется за счет собственных средств организаций, софинансирование практически отсутствует. Средства федерального и регионального бюджетов, направляемые на охрану и рациональное использование природных ресурсов (в том числе в рамках действующих государственных программ), покрывают в основном текущие затраты [5]. На наш взгляд, более активное софинансирование природоохранных инвестиций из бюджетов различных уровней позволит повысить их общий объем и выровнять их структуру.

Библиографический список

1. Мамонтова, С. А. Оценка земельных и природных ресурсов: учебное пособие / С. А. Мамонтова, О. П. Колпакова. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2020. – 172 с.
2. Единая межведомственная информационно-статистическая система. – Режим доступа: <https://fedstat.ru/> (Дата обращения: 15.02.2022).
3. Скворцова, М. А. Анализ дифференциации регионов России по уровню «зеленого» финансирования / М. А. Скворцова // Уфимский гуманитарный научный форум. – 2020. – № 2. – С. 62–67.
4. Каюков, А. Н. Современное состояние окружающей среды города Красноярска / А. Н. Каюков // Экологические чтения-2021: XII Национальная научно-практическая конференция с международным участием, Омск, 04–05 июня 2021 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет им. П. А. Столыпина, 2021. – С. 265–270.
5. Паспорт государственной программы «Охрана окружающей среды, воспроизводство природных ресурсов» // Красноярский край: официальный портал. – Режим доступа: <http://www.krskstate.ru/realization/gosprog/o/id/16520> (Дата обращения: 20.02.2022).

ВНЕДРЕНИЕ КОНЦЕПЦИИ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА С ЦЕЛЬЮ ЭФФЕКТИВНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Е. Н. Маркасова, Я. В. Галахова, Е. Э. Потапов, П. Е. Евдокимова, И. Ю. Резниченко

Кемеровский государственный университет, Кемерово, Россия. E-mail: markasovakatya@mail.ru

Аннотация. В данной статье рассматривается результативность внедрения концепции бережливого производства и использование ее принципов, а также внедрение требований системы экологического менеджмента и инструмента SWOT-анализ.

Ключевые слова: концепция бережливого производства, система экологического менеджмента, требования, lean-production, SWOT-анализ.

Введение

Одной из самых значимых задач на сегодняшний день промышленных предприятий можно заметить большой рост производственной и экологической эффективности, а именно снижение издержек для производства выпускаемого продукта с уменьшением экологических хвостов производства. Чтобы эффективно управлять производственными издержками нужно сократить затраты на потребление энергетических ресурсов.

Если применять единоразовые мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, то это не приведет ожидаемому эффекту по уменьшению энергозатрат на всем предприятии. Энергетическими издержками в производстве является управление процессом на основе принципов комплексного охвата и системного подхода.

Целью данной работы является рассмотреть внедрение концепции бережливого производства с целью эффективного природопользования.

Материалы и методы

Применения системы энергетического менеджмента и плана мероприятий по энергосбережению является более правильным решением в области управления производством.

Для того, чтобы определить скрытые ресурсы, а также неиспользованные запасы, одностороннего исследования только ресурсного потенциала будет недостаточно.

Сельскохозяйственное предприятие владеет некоторыми ресурсами: земельными, трудовыми, материальными, техническими, умеет правильно оценивать их, поможет точно принять управленческие решения при разработке программ технологического развития с учетом устранения потерь.

Для обеспечения высокого качества сельскохозяйственной продукции которая будет соответствовать отраслевым стандартам может поспособствовать переход на прогрессивные энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии.

Ясно, что вопросы технологического развития и совершенствования системы менеджмента могут быть актуальными и современными, если применять Lean-технологии. С помощью таких технологий предприятия способны значительно сократить потери и потреблять как можно меньше природных ресурсов. Это, в свою очередь, выводит предприятия на новый уровень.

Результаты исследования

В сельском хозяйстве требуется новый образ мышления, особенно в системе управления. Традиционные методы страдают от множества потерь и неэффективности. Процесс внедрения системы бережливости в сельскохозяйственном производстве является малоизученным, так как существует мнение, что принципы бережливого производства могут быть внедрены только на производственных предприятиях. Авторский подход позволяет рассмотреть возможность внедрения системы бережливости в сельскохозяйственное производство через взаимосвязь «технологии – персонал – качество» [1].

Управление организацией на основе принципов бережливого производства (lean-production) заключается не просто в улучшении сложившихся стилей управления и организации бизнес-процессов, а во внедрении и развитии иной культуры организации, принципиально другого стиля менеджмента, нового мышления не только среди руководителей, но и работников предприятия. Концепция бережливого производства базируется на понятии «муда» (японское слово) – потери, отходы. Примерами муды могут быть – выполнение лишних действий, простой производства, не рациональное движение объектов, перепроизводство, выпуск продукции, не отвечающей требованиям потребителей [2]. Фактически концепция направлена на снижение затрат и повышение конкурентоспособности предприятия. Несмотря на то, что на сегодняшний день в Республике Беларусь отсутствуют рекомендации по комплексному подходу к внедрению принципов lean-production, существует ряд предприятий, успешно использующих концепцию в своей практической деятельности. Например, такие гиганты как БелАЗ, «Белкомунмаш»,

Минский моторный завод, «Радиоволна» (производство комплектующих для автотракторной техники), предприятия малого и среднего бизнеса [1].

В тоже время перед мировым сообществом все острее стоят вопросы экологической безопасности. В настоящее время производители склоняются к линейному подходу в производстве, даже и применяя концепцию lean-production: мы добываем, создаем и выбрасываем. Для обеспечения устойчивого развития предприятия необходимо такое достижение удовлетворенности потребителей, которое при дальнейшем развитии своего бизнеса не оказывает негативного влияния на возможность будущего поколения удовлетворять свои потребности. Производителю важно помнить о охране окружающей среды, о минимизации экологических рисков. Экологический риск – вероятность возникновения отрицательных изменений в окружающей среде или отдаленных неблагоприятных последствий этих изменений, возникающих вследствие негативного воздействия на окружающую среду [2]. Эти риски могут быть вызваны чрезвычайными ситуациями природного, антропогенного и техногенного характера. Даже, если производство не относится к вредным всегда существует риск косвенного экологического ущерба, например, выбросы приводят к нарушению климатического баланса, ухудшению качества природных ресурсов, гибели и уменьшению численности зверей и птиц. А тонны отходов после употребления продукции приводит к загрязнению мест отдыха, возникновению полигонов с мусором. Захоронение мусора также несет опасность для окружающей среды и здоровья. Отходы выделяют токсичные вещества, которые попадают в почву, в грунтовую воду. Все это потом мы вдыхаем и употребляем с пищей. Только изменив образ мышления, «прочувствовав» необходимость переработки и утилизации отходов можно существовать в экономике будущего – экономике замкнутого цикла. В этом случае после истечения срока пользования товарами мы можем принять культуру рециклинга, в которой продукты и компоненты могут быть после употребления разобраны, переработаны и восстановлены для повторного использования.

Предприятия, использующие у себя принципы бережливого производства и принимающие подходы для защиты окружающей среды должны в своей деятельности не забывать о требованиях к экологическому менеджменту согласно СТБ ISO 14001 [3]. Иногда система экологического менеджмента является ограничением по внедрению концепции бережливого производства. Ведь стремление смягчить неблагоприятные воздействия от вредных выбросов, желание использования экологически чистого материала, обязательства по защите окружающей среды порой наоборот приводит к увеличению затрат на производство.

Внедряя требования системы экологического менеджмента в свои бизнес-процессы, например, маркетинг, проектирование, закупки, организация должны учитывать свои финансовые, технологические, культурные, социальные возможности и оценивать возможность использования «разумного» рециклинга. Система экологического менеджмента и рециклинг приветствует переделку списанной мебели, например, в оригинальные полки или скамейки. А бережливое производство будет нацелено на то, чтобы заменить стеклянные стаканы в столовой на пластиковые, что приведет к меньшему бою, отпадает необходимости дезинфицировать посуду. Набирающие обороты производства и эксплуатации электромобилей во всем мире, с одной стороны, заботится о экологии, о уменьшении вредных выбросов в атмосферу, а с другой стороны, остро стоит вопрос утилизации и переработки аккумуляторных батарей. Для определения масштабов проблемы мы воспользовались SWOT-анализом. Полученные результаты приведены в табл. 1.

Таблица 1

SWOT-анализ

	Возможности	Угрозы
Внешняя среда	Улучшение качества и технического уровня продукции. Улучшение качества жизни. Уменьшение затрат на добычу новых природных ресурсов. Уменьшение количества полигонов. Продление жизненного цикла продукции	Рыночный барьер Скептицизм общества. Нет созданных замкнутых циклов. Не решен вопрос с упаковкой продукции. Нет учета отходов по виду и сфере происхождения. Первоначальные затраты
	Преимущества Недостатки	Преимущества Недостатки
Внутренняя среда	Создание новых рабочих мест для работников с разным уровнем квалификации. Ужесточение требований к продукции Наличие складских помещений. Конкуренция с привычной продукцией. Таможенные барьеры	Недостаточно знаний и опыта. Нет нормы по длительности срока службы и ремонтпригодности. Нет общего пути внедрения

Выводы

Выход из сложившейся ситуации видится нам в системном подходе при реализации подходов бережливого производства и систем экологического менеджмента, который может быть применен на конкретном предприятии.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гаврилов Е. А., Возможности и направления оптимизации природопользования в кемеровской области Е. О. Ермаева, Ю. О. Дымова // Актуальные и перспективные направления развития научно-технологического прогресса. – 2020. – С. 21–23.
2. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.belta.by/society/view/chislo-mini-poligonovdlja-tko-v-belarusi-zapjat-let-umenshilos-bolee-chem-v25-raza-415212-2020>. – Дата доступа: 01.10.2021.
3. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Экологический_риск. – Дата доступа: 01.10.2021.
4. Системы управления (менеджмента) окружающей среды. Требования и руководство по применению: СТБ ISO 14001–2017. – 2017.

МЕТОДЫ СОКРАЩЕНИЯ ОТХОДОВ В ПЛОДООВОЩНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Л. А. Неменушая, М. Н. Болотина

Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса, Правдинский, Россия. E-mail: nela-21@mail.ru

Аннотация. В статье показаны приоритеты развития промышленной переработки плодов и овощей. Дана характеристика технологий, обеспечивающих снижение отходов при переработке плодоовощного сырья. Обозначена возможность применения данных экологических и ресурсосберегающих технологий на предприятиях в России.

Ключевые слова: снижение, отходы, плоды, овощи, переработка, ресурсосбережение, экология, эффективность

Введение

Повышение безопасности и качества выпускаемой предприятиями по переработке плодов и овощей продукции напрямую соотносится с ресурсосбережением и экологичностью. К этой сфере относится сокращение количества отходов и максимальное использование вторичного сырья. В плодоовощной отрасли это огромный объем очисток, обрезок, выжимок, содержащих ценные биологически активные элементы, переработка которых сократит вред, наносимый окружающей среде, и обогатит ассортимент полезной еды для отечественного потребителя [1; 2].

Цель – содействие повышению эффективности использования плодоовощного сырья в интересах экологии, ресурсосбережения и расширения пищевой продукции, обогащенной биологически активными веществами. Задачи – обработка, анализ и обобщение информации по способам максимального сокращения отходов в переработке плодов и овощей.

Материалы и методы

Исследование проводилось с помощью информационно аналитического мониторинга, анализа и обобщения открытых информационных источников о методах сокращения отходов в процессах переработки овощей и фруктов.

Результаты исследования

Агропромышленный комплекс России производит широкий ассортимент фруктов, овощей и картофеля благодаря своим разнообразным климатическим условиям. Помимо того, что данная сельскохозяйственная продукция потребляется напрямую и продается в качестве сырья, она перерабатывается во множество пищевых продуктов, которые можно разделить на замороженные, гомогенизированные, сухие, консервированные, соки, соусы, готовые блюда, снеки [3; 4].

Важной характеристикой плодоовощного сырья для переработки является то, что оно легко травмируется, быстро портится, часто содержит большой объем влаги, что предъявляет определенные требования к технологическим процессам и обуславливает большое количество отходов. Их сокращение и рециклинг важная задача эффективного производства. В таблице 1 приведены эффективные методы сокращения отходов в плодоовощной промышленности, применяемые на предприятиях ЕС [5].

Таблица 1

Перспективные технологии сокращения отходов для плодоовощной промышленности

Название	Характеристика	Положительный эффект
Разделение остатков	Удаление мелкодисперсного органического материала при упаковке; установка сборных лотков, заслонок и грохотов; применение сухого разделения и сбора твердых, полутвердых остатков и отбракованного сырья; фильтрование сточных вод для отделения твердых остатков. Применимо ко всем установкам по переработке фруктов и овощей.	Значительное сокращение загрязнения сточных вод и уменьшение их объема.
Использование автоматических сортировочных машин	Установка машины в начале производственных линий предотвращает лишние производственные потери. Принцип работы машины зависит от вида сырья: отделение происходит по размеру, массе, цвету, материалу. Инвестиционные и эксплуатационные расходы должны соответствовать экономии сырья.	Снижает потери сырья. Обеспечивает более высокое качество конечного продукта.
Извлечение крахмала при переработке картофеля	Белый крахмал извлекается в воде раньше зоны бланширования, обычно на лопастях. Серый крахмал может быть извлечен продувкой режущих лезвий.	Может быть восстановлено около 51 кг крахмала на тонну картофеля фри. Приводит к меньшему количеству органических веществ в сточных водах. Снижает эксплуатационные затраты на водоотведение.

Еще одним направлением сокращения отходов является перевод их в форму вторичного сырья и дальнейшая переработка. Очень перспективными технологиями в данной сфере можно считать технологии производства порошкообразных продуктов, красителей и сухих концентратов. Производство данной продукции в настоящее время не удовлетворяет потребностям рынка ни по количеству, ни по ассортименту. Эта проблема частично решается за счет синтетических заменителей, однако, это не равноценная замена. Натуральные порошки, красители, концентраты кроме пигментов, в своем составе имеют целый комплекс биологически активных веществ. Их использование позволяет не только улучшить внешний вид, но и повысить пищевую ценность продуктов [1; 2; 6].

Среди плодов и овощей наиболее перспективным сырьем для получения данных продуктов являются столовая свекла, тыква, виноградные и ягодные выжимки. В таблице 2 представлены перспективные технологии получения порошкообразных продуктов и натуральных красителей из вторичного плодово-овощного сырья [1; 2; 6].

Таблица 2

Технологии производства порошкообразных продуктов и красителей

ТЕХНОЛОГИЯ, РАЗРАБОТЧИК	КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
Производства тыквенного пюре и/или порошка, Компания NORMIT	Тыквенный порошок ярко оранжевого цвета, сохраняющий аромат и вкус тыквы. Технологическая схема переработки тыквы, либо вторичного сырья из тыквы в тыквенную муку. Производительность до 7000 кг/ч.
Производство быстрорастворимых пищевых порошков из растительного сырья, ВНИИ-TeK филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В. М. Горбатова» РАН	Концентрирование продукта достигается воздействием диоксида углерода, азота или закиси азота с расходом ниже критического значения. Упаривание происходит во вращающемся барботажном слое, процесс интенсифицируется генерируемым потоком теплоносителя и ультразвуковыми колебаниями. Распылительная сушка также происходит в поле ультразвуковых колебаний. Полученные порошки характеризуются улучшенной восстанавливаемостью при получении целого продукта в отличие от традиционных технологий.
Технологии производства порошковых препаратов из ботвы молодой столовой свеклы, ФГБОУ ВО «МГУПП»	Порошковые препараты обладают высокой фармакологической активностью. Отличаются низким содержанием легкоусвояемых углеводов, высоким содержанием незаменимых аминокислот, пектиновых веществ, витамина С, жирорастворимых пигментов. Обладают противовоспалительными, анальгетическими, антиоксидантными и гепатозащитными свойствами.

Выводы

Анализ информационных источников подтверждает перспективность применения методов сокращения отходов в плодовоовощной промышленности. Они применимы для любого перерабатывающего производства. Сдерживающим фактором их широкого внедрения является необходимость инвестиций.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Неменуша Л. А. Ресурсосберегающие технологии переработки овощной продукции: науч. аналит. обзор. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2007. – 72 с.
2. Неменуша Л. А., Степанищева Н. М., Соломатин Д. М. Современные технологии хранения и переработки плодово-овощной продукции: науч. аналит. обзор. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. – 172 с.
3. Разгоняева А. И., Чеха О. В. К вопросу о ресурсосбережении на предприятиях пищевой промышленности // Пищевые инновации и биотехнологии. Сборник тезисов IX Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Пищевые инновации и биотехнологии» в рамках III международного симпозиума «Инновации в пищевой биотехнологии». Изд-во Кемеровский ГУ, 2021. – С. 521–523.
4. Подлегаева Т. В., Роткина А. С., Тулаева А. А. Влияние производственных технологий предприятий пищевой промышленности и сферы питания на окружающую среду // Инновации в пищевой биотехнологии. Сборник тезисов VII Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Изд-во Кемеровский ГУ, 2019. – С. 279–281.
5. Giner Santonja G., Karlis P., Stubdrup K. R., Brinkmann T., Roudier S. Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Food, Drink and Milk Industries Industrial Emissions Directive 2010/75/EU Integrated Pollution Prevention and Control [Электронный ресурс]. URL: <https://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/> (дата обращения 06.02.2022).
6. Материалы сайтов [Электронный ресурс]. Режим доступа свободный: <http://www.findpatent.ru/patent/149/1493233.html>, <http://normit.ru/pishchevye-produkty-i-napitki/katalog-oborudovaniia/571-linia-proizvodstva-tykvennogo-piure-i-ili-muki>, (дата обращения 15.03.2022)

ПРОБЛЕМЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ В МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Р. О. Петросян, А. В. Старовойтова, Е. П. Ананичева

Государственный университет по землеустройству, Москва. E-mail: r-petrosyan0307@mail.ru

Аннотация. В данной статье рассматриваются проблемы, связанные с рациональным использованием земель сельскохозяйственного назначения в Московской области, а также мероприятия, направленные на улучшение их качества и состояния.

Ключевые слова: рациональное использование земель, аграрная политика Московской области, эрозия почв, БПЛА, комплексное использование природных ресурсов.

Введение

В соответствии с Федеральным законом «О землеустройстве» N 78-ФЗ ст. 14 планирование и организация рационального использования земель и их охраны проводятся с целью совершенствования распределения земель и организации территорий, и выявления других рациональных способов использования земель, а также их охраны в Российской Федерации, субъектах Российской Федерации и муниципальных образованиях. Рациональное использование земель и их охрана является важнейшим процессом и требует особого внимания. Оно состоит из следующих видов работ:

- разработка вариантов рационального использования земель и их охрана;
- природно-сельскохозяйственное районирование территорий [1].

Безусловно, не стоит пренебрегать некоторыми первостепенными составляющими рационального использования земель, а именно предотвращением деградации земель, восстановлением свойств и качества земли.

В большинстве субъектов Российской Федерации существуют проблемы, оказывающие негативное влияние на возможность их рационального использования. Московская область также не является исключением.

Материалы и методы

Земельный фонд Московской области составляет 5135,0 тыс. га. Распределение земельного фонда по угодьям представлено на рисунке 1 (тыс. га): земли под лесами и древесно-кустарниковой растительностью – 2147,0; сельскохозяйственные угодья – 1798,0; земли под поверхностными водами – 93,9; болота – 50,1; другие угодья – 600,0; неиспользуемые земли – 446,0.



Рис. 1. Распределение земельного фонда Московской области

По данным диаграммы следует отметить, что в рассматриваемом субъекте преобладают земли, занятые лесами и древесно-кустарниковой растительностью, а также сельскохозяйственными угодьями. Для выращивания сельскохозяйственных культур важным фактором является плодородие используемых в данных целях почв.

Практически по всей территории области преобладает нечерноземная зона. Здесь лидирующими являются дерново-подзолистые и серые лесные почвы разнообразного состава с небольшим естественным плодородием. Такие виды почв требуют обязательного удобрения, что влечет за собой трудности, связанные с материальными и нематериальными издержками [3].

Результаты исследования

Диапазон ухудшения характеристик земель области выявляется силой воздействия природных и антропогенных факторов. Наиболее серьезной проблемой в Московской области считается эрозия почв, которая значительно развивается при внесении наименьшего количества органических удобрений. Не менее безвредным представляет собой загрязнение земель, нарушение их качества, а также полное уничтожение плодородного слоя, вызванное разнообразным строительством или добычей полезных ископаемых [4].

Для решения данной проблемы следует изучить природную среду, рассмотреть возможности повышения продуктивности земель, разумного использования ее компонентов, разделить территории с учетом требований сельскохозяйственных культур, а также учесть факторы устойчивости и самовосстановления земель.

Аграрная политика Московской области ориентирована на процесс комплексного развития сельского хозяйства, а также улучшения сельских территорий Московской области.

Комплексное развитие сельских территорий подразумевает собой увеличение объема производства сельскохозяйственной продукции, повышение эффективности сельского хозяйства, рациональное использование земель.

Для реализации данных целей в настоящее время могут быть использованы беспилотные летательные аппараты (БПЛА). Такие устройства эффективно справляются с реализацией противоэрозионных и иных мероприятий [2].

Беспилотный летательный аппарат представляет собой автономное летательное средство на дистанционном управлении. Данное устройство представляется возможным выгодно использовать для опрыскивания сельскохозяйственных территорий за счет снижения издержек, связанных с использованием водных, топливных ресурсов, отсутствия механического воздействия на почву и по ряду других не менее важных причин [5].

Выводы

Подводя итог вышесказанному, следует сделать вывод о том, что в Московской области земли сельскохозяйственного назначения занимают значительную часть ее земельного фонда. Использование данного вида земель сопряжено с трудностями, возникающими вследствие действия природных и антропогенных факторов. Основными проблемами в данной области являются эрозия почв, их загрязнение, ухудшение их качества и плодородия. Для устранения указанных трудностей необходимо обеспечить осуществление комплексных мероприятий по восстановлению земель сельскохозяйственного назначения. Эффективность их реализации может быть обеспечена путем применения беспилотных летательных аппаратов, которые в значительной степени поспособствуют упрощению данного процесса и сокращению вытекающих издержек.

Библиографический список

1. Федеральный закон «О землеустройстве» от 18.06.2001 N 78-ФЗ (последняя редакция).
2. Аникуев С. В., Шемякин В. Н. Рациональное использование беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве / Ставропольский государственный аграрный университет, 2018.
3. Майкова А. В. Рациональное использование и охрана земель сельскохозяйственного назначения / Национальный исследовательский государственный университет, 2017.
4. Селина Е. В., Олодина С. И. О проблемах рационального использования земель сельскохозяйственного назначения / Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, 2021.
5. Земли сельскохозяйственного назначения: [электронный ресурс]. URL: <https://www.eduklgd.ru/sovety/zemlya-selskoho-zajstvennogo-naznacheniya.html> (дата обращения: 18.02.2022).

КАЛИЙНЫЙ РЕЖИМ ЧЕРНОЗЕМА ТИПИЧНОГО ПРИ МНОГОЛЕТНЕМ ВНЕСЕНИИ УДОБРЕНИЙ ПОД САХАРНУЮ СВЕКЛУ

П. И. Подрезов, Н. Г. Мязин

Воронежский государственный аграрный университет, Воронеж, Россия. E-mail: pipodrezov@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается изменение содержания различных форм калия в черноземе типичном при его антропогенном использовании. Установлено, что внесение удобрений увеличивает содержание подвижной, обменной и необменной форм калия. В то же время в период вегетации сахарной свеклы не наблюдается уменьшения содержания доступных для питания растений форм калия.

Ключевые слова. Чернозем типичный, минеральные и органические удобрения, формы калия в почве.

Введение

Сокращение использования удобрений привело к существенному ухудшению баланса основных элементов минерального питания растений в земледелии Центрально-Черноземного региона. Так, анализ изменения содержания калия в почвах Воронежской области показал, что в последние десятилетия наблюдается его отрицательный баланс. При этом средневзвешенное содержание подвижных его форм в почве практически не изменилось [1]. Следовательно, под влиянием различных факторов происходит перегруппировка и трансформация форм калия в почве [2].

Цель исследований заключалась в оценке калийного режима чернозема типичного при многолетнем применении удобрений в севообороте под сахарную свеклу.

Материалы и методы

Исследования по данной теме проводились в 2007–2009 гг. на территории Рамонского района в стационарном полевом опыте кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии Воронежского ГАУ, заложенном в 1969 году. В опыте освоен шестипольный севооборот: чистый пар – озимая пшеница – сахарная свекла – яровая пшеница – кукуруза на силос – ячмень.

Схема опыта включает 17 вариантов. Для проведения исследований, при возделывании сахарной свеклы были выбраны варианты: 1. Контроль, без удобрений; 5. $N_{90}P_{90}$; 8. $N_{90}P_{90}K_{90}$; 9. $N_{180}P_{180}K_{180}$; 11. Последствие 30 т/га навоза; 13. Последствие 30 т/га навоза + $N_{90}P_{90}K_{90}$; 16. $N_{90}P_{90}K_{180}$.

Повторность опыта четырехкратная. Размещение повторений двухъярусное, расположение делянок – рендомизированное. Площадь посевной делянки 230 м² (50 м x 4,6 м), учетная на обеих культурах – 50 м². Почва опытного участка представлена черноземом типичным среднесильным среднегумусным тяжело-суглинистым на лессовидных суглинках.

В период вегетации растений отбирались образцы почвы на глубину до 100 см, послойно через каждые 20 см с двух несмежных повторений в четырехкратной повторности в три срока: в начале вегетации, в середине вегетации (смыкание в рядах у сахарной свеклы и в период выметывания метелок у кукурузы на силос) и перед уборкой культур. В отобранных образцах проводились агрохимические анализы по общепринятым методам [3].

Результаты исследования

Определение содержания подвижного калия в почве под сахарной свеклой (таблица 1) показало, что в среднем за три года в слое 0–40 см азотно-фосфорные удобрения без калийных не изменяют содержание подвижного калия, но на их фоне эффективность калийных удобрений существенно повышается. Наибольшим в течение всей вегетации оно было при внесении двойной дозы NPK.

Таблица 1

Содержание в почве подвижного калия (мг/кг почвы)
под сахарной свеклой в 2007–2009 гг.

ВАРИАНТЫ ОПЫТА	НАЧАЛО ВЕГЕТАЦИИ	СЕРЕДИНА ВЕГЕТАЦИИ	ПЕРЕД УБОРКОЙ
1. Контроль	95	87	91
5. $N_{90}P_{90}$	93	87	103
8. $N_{90}P_{90}K_{90}$	108	99	111
9. $N_{180}P_{180}K_{180}$	135	123	132
11. 2 г. послед. навоза 30 т/га	120	104	110
13. 2 г. послед. навоза 30 т/га + $N_{90}P_{90}K_{90}$	122	111	114
16. $N_{90}P_{90}K_{180}$	115	112	117

По срокам определения также имеются определенные различия. В почве под сахарной свеклой при внесении высоких доз калия в период активного роста вегетативной массы (середина вегетации) количество его подвижных форм значительно снижается, но к уборке во все годы исследований практически происходит его восстановление до первоначального уровня. Его повышение к концу вегетации можно объяснить мобилизацией из необменно-поглощенного состояния в подвижные соединения. В почве под кукурузой динамика содержания подвижного калия менее выражена, но также отмечается тенденция его восстановления до первоначального уровня.

Таким образом, внесение калийных удобрений в повышенном количестве на фоне умеренных доз азота и фосфора способствует накоплению калия в подвижной форме, что согласуется с результатами других исследований [4].

В многочисленных исследованиях и при проведении агрохимического мониторинга пренебрегают разницей в понятиях «подвижный» и «обменный» калий. Как правило, подвижную форму калия называют обменной. Однако необходимо понимать, что, хотя подвижный калий и включает какую-то часть обменного, но это не одно и то же. Содержание обменного калия определяется другими методами и может быть в 1,5–2 раза выше, чем содержание подвижного калия [157, 159, 161]. В связи с этим, на наш взгляд, нельзя говорить об оценке калийного состояния почвы по содержанию только подвижного калия.

В наших исследованиях, содержание обменного калия, определяемое по методу Масловой, было в 1,5–1,9 раз выше, чем содержание подвижного калия (таблица 2). Это говорит о том, что содержание подвижного калия не отражало в полной степени калийного состояния чернозема типичного. Однако общие закономерности изменения содержания подвижного и обменного калия по вариантам опыта были схожими.

Так, наибольшее содержание обменного калия под сахарной свеклой (как и подвижного) обеспечивало внесение $N_{180}P_{180}K_{180}$ (вариант 9). Наименьшим содержанием обменного калия характеризовался вариант с внесением только азотно-фосфорных удобрений. Но, стоит отметить, что, если содержание подвижного калия на этом варианте было практически таким же, как и на контроле, то содержание обменной его формы, в среднем за три года, было ниже контрольного варианта на 30 мг/кг в начале, на 24 мг/кг в середине и на 6 мг/кг в конце вегетации сахарной свеклы. По остальным вариантам опыта также прослеживались большие различия в величине содержания обменного калия, в отличие от подвижного.

Таблица 2

Содержание в почве обменного калия (мг/кг почвы)
под сахарной свеклой, среднее за 2007–2009 гг.

ВАРИАНТЫ ОПЫТА	Начало ВЕГЕТАЦИИ	СЕРЕДИНА ВЕГЕТАЦИИ	ПЕРЕД УБОРКОЙ
1. Контроль	178	167	163
5. $N_{90}P_{90}$	148	143	157
8. $N_{90}P_{90}K_{90}$	183	173	183
9. $N_{180}P_{180}K_{180}$	213	206	210
11. 2 г. послед. навоза 30 т/га	174	165	173
13. 2 г. послед. навоза 30 т/га + $N_{90}P_{90}K_{90}$	197	195	200
16. $N_{90}P_{90}K_{180}$	194	191	203

Также важно отметить, разницу в содержании подвижного и обменного калия на варианте 11, где изучается последствие навоза (3 год). Содержание подвижного калия на этом варианте существенно превышало его содержание на контроле, особенно в начале вегетации (на 25 мг/кг почвы). В то же время содержание обменного калия на варианте 11 в начале и середине вегетации сахарной свеклы практически не отличалось от контрольного варианта (соответственно: 174 и 178 мг/кг в начале, 165 и 167 мг/кг в середине и 173 и 163 мг/кг в конце вегетации).

Такие закономерности, вероятно можно объяснить, тем, что та часть обменного калия, которую мы относим к подвижной форме, в поглощенном состоянии удерживается почвенными коллоидами менее интенсивно. Поэтому она способна достаточно легко извлекаться 0,5 н. CH_3COOH . Другая часть обменного калия более прочно закрепляется почвенными коллоидами и не извлекается 0,5 н. CH_3COOH , но способна переходить в растворы более сильных экстрагентов (например, 1 н раствор CH_3COONH_4 как в методе Масловой). В то же время весь фонд обменного калия может выступать источником питания растений. Обменные катионы калия в ППК постоянно переходят из менее подвижных позиций в более подвижные и, наоборот. Поэтому по содержанию подвижного калия (по методу Чирикова) нельзя в полной мере судить об обеспеченности растений этим элементом.

Источником пополнения обменной формы калия в почве служит необменный калий. Поглощенный почвенными минералами, необменный калий заключен в межрешетных промежутках кристаллических решеток трехслойных алюмосиликатов, которые присутствуют в почве в составе илистой и пылевой фракции. Поэтому содержание обменной формы калия в почве во многом определяется ее минералогическим составом, от которого зависит сама способность почвы фиксировать калий в необменном состоянии. Также ученые отмечают, что, чем сильнее антропогенное воздействие на почву, тем больше образуется обменных форм калия [4].

В наших исследованиях (таблица 3), в зависимости от уровня удобренности сахарной свеклы, содержание обменного калия в почве заметно варьировало и по вариантам опыта, и по срокам отбора почвенных образцов: в начале вегетации от 510 до 829 мг/кг почвы, в середине от 482 до 791 мг/кг почвы, перед уборкой урожая – от 453 до 743 мг/кг почвы. При этом минимальным в опыте оно было на варианте с внесением $N_{90}P_{90}$.

Таблица 3

Содержание в почве обменного калия (мг/кг почвы)
под сахарной свеклой, среднее за 2007–2009 гг.

ВАРИАНТЫ ОПЫТА	НАЧАЛО ВЕГЕТАЦИИ	СЕРЕДИНА ВЕГЕТАЦИИ	ПЕРЕД УБОРКОЙ
Контроль	546	520	494
5. $N_{90}P_{90}$	510	482	453
8. $N_{90}P_{90}K_{90}$	673	642	620
9. $N_{180}P_{180}K_{180}$	829	791	743
11. 2 г. послед. навоза 30 т/га	728	685	596
13. 2 г. послед. навоза 30 т/га + $N_{90}P_{90}K_{90}$	791	752	702
16. $N_{90}P_{90}K_{180}$	796	761	736

Внесение одинарной и двойной доз калийных удобрений на фоне $N_{90}P_{90}$ (варианты 8 и 16) приводило к увеличению содержания в почве обменного калия на 160–167 и 279–286 мг/кг почвы, соответственно, по сравнению с вариантом 5.

Использование только органических удобрений, даже на второй год их последствий (вариант 11), также способствовало накоплению в почве обменного калия. Здесь его содержание было на 102–182 мг/кг почвы выше, чем на контроле. При добавлении к навозу минеральных удобрений в дозе $N_{90}P_{90}K_{90}$ (вариант 13) содержание обменной формы калия увеличивалось еще на 63–106 мг/кг почвы.

Наибольшее в опыте содержание обменной формы калия отмечалось на варианте с внесением двойной дозы минеральных удобрений ($N_{180}P_{180}K_{180}$). При этом оно было на 249–283 мг/кг почвы выше контроля и на 123–156 мг/кг почвы варианта с одинарной дозой минеральных удобрений ($N_{90}P_{90}K_{90}$).

Говоря об изменении содержания обменной формы калия в течение вегетации сахарной свеклы, стоит отметить, что на протяжении всего роста и развития растений оно уменьшалось, достигая минимальной величины к уборке урожая. При этом наибольшее уменьшение его содержания наблюдалось во второй половине вегетации культуры и составляло 26–89 мг/кг почвы. За весь период вегетации содержание обменного калия уменьшалось на 52–132 мг/кг почвы. Вероятно, это связано с тем, что обменная форма калия, хотя и считается второстепенным источником для питания растений данным элементом (после обменной формы), все же активно участвует в этом процессе.

Выводы

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать вывод о том, что внесение калия как с минеральными, так и с органическими удобрениями увеличивало содержание всех изучаемых форм этого элемента в почве. Снижение количества обменного калия влечет за собой повышение содержания обменного и подвижного калия.

Определение содержания подвижного калия (метод Чирикова) не дает полной картины калийного режима чернозема типичного. Так, за период вегетации сахарной свеклы, несмотря на достаточно высокий вынос калия с корнеплодами, содержание подвижного калия уменьшалось на 4–10 мг/кг или увеличивалось на 2–3 мг/кг почвы. Больше информации о калийном состоянии чернозема дает определение содержания обменного калия (метод Масловой) и обменного (метод Пчелкина).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Корчагин В. И. Мониторинг агрохимических показателей плодородия почв и урожайность основных сельскохозяйственных культур Воронежской области / В. И. Корчагин, Ю. А. Кошелев, Н. Г. Мязин. – Плодородие. – 2016. – № 3 (90). – С. 10–13.
2. Мязин Н. Г. Изменение показателей плодородия чернозема выщелоченного при многолетнем применении удобрений / Н. Г. Мязин, А. Н. Кожокина / Агротехнологии XXI века: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 105-летию Воронежского государственного аграрного университета. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2017. – С. 14–22.
3. Минеев В. Г. Практикум по агрохимии / В. Г. Минеев. – М.: МГУ, 2001. – 689 с.
4. Носко Б. С. Калийный режим чернозема типичного и урожай сахарной свеклы при внесении калийных удобрений / Б. С. Носко, В. И. Бабыкин // Агрохимия. – 1995. – № 11. – С. 15–19.
5. Мязин Н. Г. Калийный режим и агрохимические свойства чернозема выщелоченного при многолетнем применении удобрений под сахарную свеклу / Н. Г. Мязин, А. Н. Кожокина // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2015. – № 4–2 (47). – С. 26–33.

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНГИБИТОРОВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Д. В. Тоцкий, Д. Н. Шинкаренко, Е. Н. Петренко, О. А. Романцова, Е. С. Захарова

Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону, Россия. E-mail: 1971-fireman@mail.ru

Аннотация. В статье исследованы особенности применения ингибиторов при пожаротушении. Основной акцент сделан на применении струй температурно-активированной воды (ТАВ). Была представлена обобщенная модель движения капли в высокотемпературных тепловых потоках, учитывающая не только местный нагрев капли от тепловых потоков, но и интегральный, зависящий от геометрических и скоростных характеристик ее движения.

Ключевые слова: вещество, ингибитор, горение, состав, тушение, горючие материалы.

Введение

Одним из наиболее перспективных средств объемного пожаротушения является температурно-активированная вода (далее – ТАВ), высокая эффективность ее применения для объемного пожаротушения экспериментально подтверждена в работах [1–5]. Струи ТАВ представляют собой двухфазную систему, состоящую из паровой и каплевой фазы, основным механизмом пожаротушения ТАВ является охлаждение зоны горения, то есть воздействие на физическую сторону горения [4, 15]. Однако исследования, проведенные в работах [6–10], позволяют утверждать, что наибольшей эффективностью обладают составы, которые влияют на химическую природу пламени, то есть ингибируют зону горения. Тушение пламени ингибирующими составами может происходить уже при достижении 0,5–1 % их объемной концентрации благодаря блокированию радикально-цепных реакций, происходящих в зоне горения [6, 7]. Таким образом, актуальными являются исследования, направленные на повышение эффективности объемного пожаротушения струями ТАВ приданием им ингибирующих свойств.

Материалы и методы

Процессы ингибирования горения могут быть объяснены с точки зрения теории разветвленно-цепных процессов горения, для которых саморазогрев, а значит и механизм тушения охлаждением не являются определяющими [6, 7].

При горении сначала происходит образование атомов и радикалов, носителей цепей (далее – НЦ), далее они вступают в быстрые реакции, и образуется лавинообразная РЦР горения. Кроме процессов генерации НЦ происходят и процессы их гибели, однако их молярная скорость во много раз меньше, поэтому для торможения данных процессов вводятся химически активные вещества – ингибиторы. Механизм их действия основан на захвате НЦ и снижении их концентрации до критической, при которой скорость обрезания НЦ будет меньше скорости их захвата.

Таким образом, условная скорость ингибирования прямо пропорциональна скоростным характеристикам НЦ и частиц ингибитора, это показывает, что для достижения максимальной эффективности применения ингибиторов необходимо доставлять активные частицы в зону пламенного горения, преодолев турбулентные потоки образующихся продуктов горения. Капельная фаза ТАВ может быть использована для доставки ингибирующих компонентов в зону пламени, благодаря их способности инжектироваться вместе с воздухом в зону горения [3–5].

Сущность получения ТАВ в физическом смысле заключается в подаче воды под высоким давлением (45–100 атм.) в теплообменник. В теплообменнике вода изначально нагревается до температуры от 180 до 300 градусов, затем по трубопроводам подается к стволам с распылителями и становится метастабильной водой только на несколько секунд [15]. Вскоре после эксплозивного вскипания вырабатываются струи ТАВ с размером частиц от 0,01 до 10,0 мкм, которые по качествам схожи с теплым туманом или облаками. Струи ТАВ можно рассмотреть графически при анализе Р-Т и Р-В (Рис. 1 и Рис. 3) диаграмм фазовых состояний воды. Для различных видоизменений воды свойственно существование метастабильных состояний, то есть, когда одна фаза находится в области температур и давлений другой фазы. Эти же метастойчивые состояния могут присутствовать и для фазовых [12]. На рис. 1 изображена схема зон метастабильных состояний при переходе фаз из жидкости в газ. Выше линии 2 имеется область, которая соответствует довольно охладившемуся пару, а ниже – перегретой жидкости. При скоплении пара (рис. 3) область метастойчивого состояния на диаграмме давление Р-В находится между кривой, соединяющей точки равновесных состояний (далее – бинадаль) при различных температурах Т для жидкости и пара (соответственно точки А и Б), а также спинодалью – кривой, соединяющей точки В и Г [11].

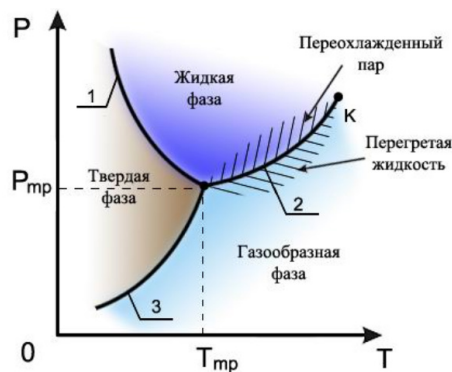


Рис. 1. Диаграмма метастабильных состояний при фазовом переходе жидкость-газ; 1 – кривая плавления; 2 – кривая испарения; 3 – кривая возгонки; К – критическая точка ($T_k = 647,35^\circ\text{K}$, $P_k = 218,5$ атм.) *Источник:* <https://thepresentation.ru/fizika/kondensirovannoe-sostoyanie-veshchestva-4>

Математическое моделирование процесса испарения капель АВ в высокотемпературной среде

Рассмотрим блок-схему для написания программы определения выбора распределения капель в полидисперсной каплевой фазе струи ТАВ для тушения пожара пролива турбинного и судового масел в машинном зале газокomppressorной станции (рис. 2).

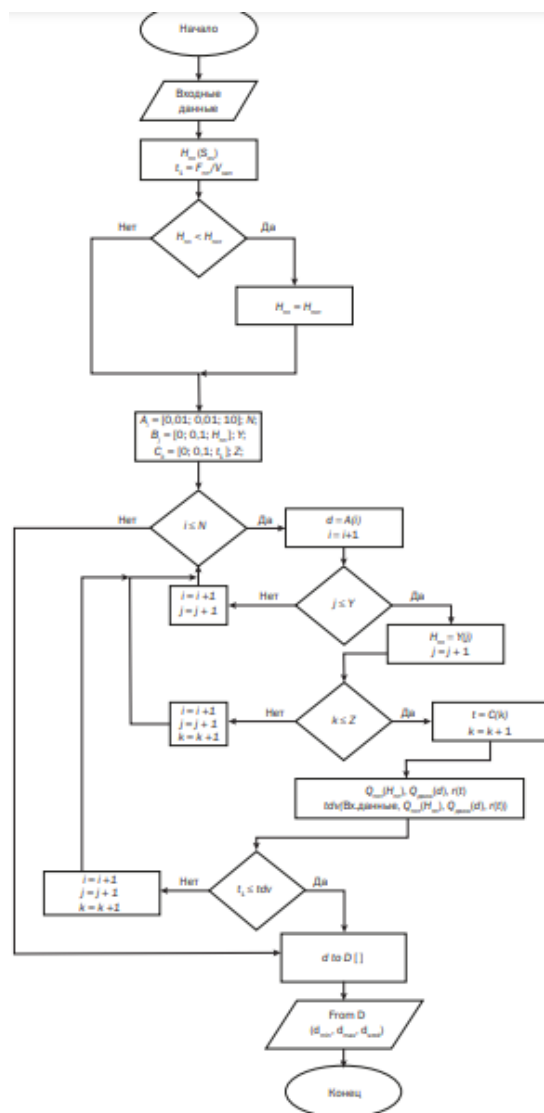


Рис. 2. Блок-схема поиска эффективного распределения капель в струе ТАВ

Обозначения для блок-схемы приняты следующие: входные данные – блок данных, вводимых перед проведением расчета ($V_{\text{кап}}$, $F_{\text{пл}}$, C_v , T_0 – начальная температура капель воды, q_c , T_1 – конечная тем-

пература капель воды, qC , $N_{\text{кап}}$, ρ – плотность воды, кг/м^3 , Soch ; $\text{Нпл}(\text{Soch})$ – операция нахождения высоты пламени в зависимости от площади зеркала горения, м ; Нпот – высота потолка в помещении, м ; A , B , C – массивы выбора диаметров каплей, высоты пламени и времени соответственно; N , Y , Z – количество элементов в массивах A , B и C соответственно; i , j , k – изменяющиеся номера элементов в массивах при выполнении циклов; $\text{Qпот}(\text{Нпл})$ – операция нахождения интенсивности теплового потока в зависимости от высоты измерения, $\text{кВт/}(\text{м}^2\text{с})$; $\text{Qдвиг}(d)$ – операция нахождения величины количества теплоты, полученного каплей при ее движении в зависимости от ее диаметра, м ; $r(t)$ – операция нахождения удельной теплоты испарения в зависимости от ее движения, Дж/кг ; tdv (входные данные, $\text{Qпот}(\text{Нпл})$, $\text{Qдвиг}(d)$, $r(t)$) – нахождение времени испарения капли определенного диаметра по данным, рассчитанным в циклах, с ; d to D – операция заполнения массива D значениями диаметров каплей, время испарения которых превышает время движения капли сквозь пламя; $\text{From } D$ (d_{min} , d_{max} , $d_{\text{сред}}$) – определение каплей минимального, максимального, среднего диаметров и их количества для определения эффективных параметров подачи струи ТАВ.



Рис. 3. Зависимости $P-V$ при T_k (1) и меньше T_k (2): ВГ – лабильные состояния (состояния неустойчивости не только к сильным, но и к слабым возмущениям); прямая 3 соединяет равновесные состояния жидкости и пара; 4 – бинадаль; 5 – спинодаль; T_k – критическая точка. *Источник:* <https://xumuk.ru/encyklopedia/1562.html>

Дальше рассмотрим подробнее влияние добавки трифторметана на переход горения пропановоздушной смеси в режим цепно-теплового взрыва (далее-ЦТВ). Ряд фторуглеродов, в том числе CF_3H , являются известными и широко применяемыми газовыми средствами подавления газофазного горения. Однако эти продукты оказывают на процесс горения двойное воздействие: наряду с ингибирующим действием на процесс горения газов, сильнее всего проявляющимся при воздействии на богатые смеси и заключающимся во взаимодействии фторуглерода и продуктов его превращения с атомарным водородом, фторуглероды способны сами превращаться в пламени, обеспечивая дополнительное тепловыделение при горении. [15], В частности, было установлено [6], что CF_3H , $\text{C}_2\text{F}_5\text{H}$, $\text{C}_3\text{F}_7\text{H}$ при добавлении их в бедные водородовоздушные и метановоздушные смеси, способны к индуцированному окислению с тепловыделением, которое интенсифицирует горение основной (водородовоздушной или метановоздушной) смеси и существенно уменьшает ингибирующее воздействие фторуглеродов на процесс горения. В целом можно заключить, что воздействие фторуглеродов на горение газовых смесей определяется конкуренцией двух составляющих одного и того же процесса: ингибирующего влияния фторуглеродов на газофазное горение и тепловыделения, сопровождающего процесс их химического превращения в пламени.

воздушных и метановоздушных смесях, при воздействии CF_3H на горение богатой пропановоздушной смеси обнаружено, что добавление трифторметана в количествах 1–2 об. % увеличивает ΔP_{max} на 7,5–11 % по сравнению с горением пропановоздушной смеси без добавки CF_3H . Важно отметить, что такое увеличение максимального давления, развиваемого при горении, (на величину порядка 10 %), обусловленное тепловыделением при превращении трифторметана в пламени, не объясняет наличие второй области с пиком по давлению.

Как следует из рис. 3, добавка 2 об. % CF_3H оказывает ингибирующее действие на процесс цепного горения пропановоздушной смеси до его перехода в ЦТВ: максимальная скорость нарастания давления в смеси, содержащей трифторметан, вдвое ниже значения $(dP/dt)_{\text{max}}$ при горении пропановоздушной смеси без добавки фторуглеводорода. Однако в области развившегося ЦТВ ситуация существенно изменяется: дополнительное тепловыделение, обусловленное превращением добавленного в пропановоздушную смесь фторуглеводорода, обеспечивает большую в 5,3 раза максимальную скорость нарастания давления в смеси по сравнению с пропановоздушной смесью без добавки, а также большее на 30 кПа максимальное давление, развиваемое при горении. Отметим также, что с увеличением концентрации трифторметана в смеси значения ΔP_{max} и $(dP/dt)_{\text{max}}$ значительно снижаются, и в ситуации, когда возможно только одновременное выполнение условий и переход в ЦТВ невозможен, наблюдается только ингибирующее действие трифторметана.

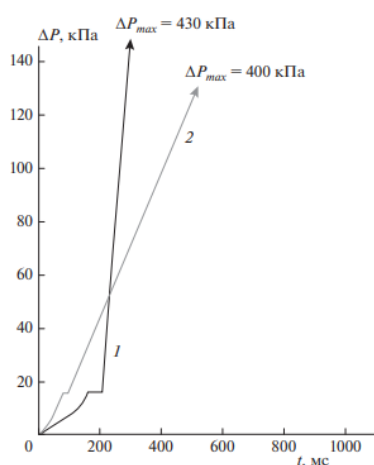


Рис. 4. Особенности влияния трифторметана на горение смеси 8 об. % пропан–воздух: 1–2 об. % CF_3H , 2–0 об. % CF_3H , Источник: https://sciencejournals.ru/view_article/?j=khimfiz&y=2020&v=39&n=7&a=KhimFiz2007007Kopylov

Экспериментально наблюдаемая в настоящей работе картина не является чем-то уникальным, присущим только процессу горения пропановоздушной смеси. В работе [10], в которой при начальном атмосферном давлении изучалось фотохимически индуцированное горение смеси 1,1-дифторэтана с хлором в присутствии ингибитора – кислорода, так же, как и в настоящей работе, обнаружено наличие двух различных областей на зависимости температуры от времени при различных концентрациях кислорода. При аккуратной фиксации экспериментальных результатов подобная характерная зависимость давления или температуры от времени наблюдается и при горении быстрогорящих смесей (например, водородовоздушных) при высоких (порядка атмосферного) начальных давлениях. Далее, среди наиболее часто применяемых водорастворимых ингибирующих солей наибольшей эффективностью обладает гексацианоферрат (II) калия.

Результаты исследования

При значительном повышении температуры будет сохраняться высокая растворимость в воде. Экспериментально установлено [8, 9, 14], что минимальная гасящая концентрация (далее – МГК) гексацианоферрата (II) калия при использовании воды температурой 20 °С равна 3,5 %, при этом средний диаметр капель, распыляемых в зону горения, был не менее 100 мкм. Таким образом, при дозировании данной соли в недогретую воду (воду, подаваемую от установки получения ТАВ по рукавам до момента взрывного вскипания принято называть недогретой) следует ожидать снижение МГК, так как диаметр капель, получаемых в струях ТАВ, варьируется от 0,01 до 10 мкм.

Экспериментальные исследования по определению эффективности применения ингибирующих солей в струе ТАВ были проведены для твердых горючих материалов (ТГМ) и легковоспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ).

На основании данного эксперимента было выдвинуто два предположения:

1) в результате взрывного вскипания часть ингибирующего вещества переходит в паровую фазу с последующим его рассеиванием в окружающей среде, поэтому к месту подавления пламенного горения доставляется только часть изначально растворенного состава;

2) взрывное вскипание в стволе приводит к химическим процессам, изменяющим качественный и количественный состав раствора в связи с возможным разрушением комплексного аниона гексацианоферрата (II) калия. Это сказывается на снижении ингибирующей способности раствора.

Для проверки первого предположения необходимо проведение экспериментального исследования в замкнутом объеме для исключения возможности рассеивания ингибирующего вещества вне зоны горения. Для проверки второго предположения отобранные образцы раствора соли в ТАВ были исследованы с помощью методов химического анализа. Было выявлено, что при использовании найденной зависимости, стало возможным определить необходимую концентрацию гексацианоферрата (II) калия в растворе для заданного температурного режима, чтобы добиться необходимой МГК на выходе из ствола.

Натурные эксперименты по тушению модельных очагов А и В растворами гексацианоферрата (II) калия в ТАВ позволили установить, что эффективная концентрация ингибирующей соли выше экспериментально установленного значения 3,5 % [8, 9]. Лабораторными исследованиями было установлено, что увеличение значения эффективной концентрации ингибирующей соли в ТАВ связано с разрушением комплексного аниона гексацианоферрата (II) калия. Использование гравиметрического метода была установлена следующая зависимость концентрации гексацианоферрата (II) калия в растворе ТАВ после взрывного вскипания от температурного режима подачи ТАВ: $y = 80,884x - 0,557$ для температурной области 120–190 °С. Установленная зависимость позволяет рассчитать требуемую МГК гексацианоферрата (II) калия в ТАВ для эффективного подавления горения при тушении пожаров [10].

Дискуссия

В нашей статье была затронута тема, связанная пожарной безопасностью, на объектах с особыми режимами, где исключается возможность тушения тем или иным способом, но остается возможность для ингибирующего метода. Перспективным средством для больших помещений является температурно-активированная вода. Благодаря парообразному состоянию способна попасть в любой участок горячей поверхности, независимо от сложности рельефа. Но отсюда сразу образуется крупный недостаток этих компонентов эта большая турбулентность в помещениях, и необходимость введения максимально ближе к очагу горения. При проектировании современных зданий это начинают учитывать. Так, например, на промышленных предприятиях заблаговременно учитывается объем целого помещения, чтобы имелась возможность подать необходимое количество ТАВ. Так же существуют и другой подход, точечной подвод воды к потенциально опасным технологическим процессам. ТАВ не используются в чистом виде. Как правило, дополнительный компонент имеет склонность к коррозии, поэтому нужно учитывать каждое вещество конкретно. И при отсутствии воды ингибиторы вызывают сильную коррозию

Реализация ингибирующих веществ куда шире, но при использовании на открытом воздухе, происходит быстрое улетучивание в окружающую среду, что наносит первоочередной удар по озоновому слою нашей планеты. В связи с образовавшимися атомами галогенов, которые взаимодействуют с озоном, уничтожая его, был принят Монреальский протокол к Венской конвенции об охране озонового слоя 1985 года. Итогом чего стало снятие с производства многих химических веществ. Для здоровья самого человека имеется опасность, связанная с токсичностью. Некоторые из галоидированных углеводородов обладают высоким данным показателем и поэтому их запрещают использование на пожарах.

Выводы

Эффективность ТАВ определяется их способностью участвовать в химических реакциях, в зависимости от ингибирующего вещества. В чистом виде температурно-активированной воды иногда недостаточно для воздействия на зону горения. Решением этого вопроса является добавление в ТАВ химически активного ингибитора в небольшой концентрации, которого будет более чем достаточно. По результатам исследований, доказано, что наиболее подходящими, с высокой эффективностью применяются углеводородные ингибиторы, содержащие в себе такое вещество как олефин, а для усиления распада добавляют ацетилен с небольшим количеством кислорода. При выборе ингибитора следует учитывать природу и специфику процесса горения. Экспериментально показано, что ТАВ подавляет горение газов во всех режимах, такие как воспламенение, горение и взрыв.

В разработке новых ингибиторов должны применяться следующие требования, такие как умеренная токсичность, использование природного или синтетического сырья, а также при добавке химически опасных веществ в небольших концентрациях ингибиторы должны быть максимально эффективными в пожаротушении.

Таким образом, в целом спрос на исследование способов использования ингибиторов нового поколения с каждым годом увеличивается. И необходимость улучшения и модернизации существующих технологий с каждым годом только растет.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лю Х., Ван Ф. Исследование технологии и оборудования для предотвращения и тушения пожаров на основе N₂-ингибитора и водяного тумана в угольных шахтах // PLoS ONE 14(9). 2019. Стр. 1–21. DOI:10.1371/journal.pone.0222003
2. Азатян В. В., Вагнер Г. Г., Ведешкин Г. К. Подавление детонаций эффективными ингибиторами // Газовые и гетерогенные детонации. М.: Издательство ЭНАС, 1999. С. 331–336.
3. Флеминг Дж. У., Уильямс Б. А., Шейнсон Р. С. Эффективность подавления аэрозолей Флеминга: влияние размера и типа пламени // Секция динамики горения Военно-морского технологического центра безопасности и живучести. 2019. 21 с.
4. Готтук Д. Т., Готт Дж. Э., Уильямс Ф. У. Динамика пожара при разливах пожаров Разливы пожаров: Экспериментальное исследование. 2000. С. 1–36.
5. Роечко В. В., Пряничников А. В., Бондарев Е. Б. Использование термоактивированной воды для тушения возгораний турбинных масел на объектах теплоэнергетики Технологии техносферной безопасности. 2015, iss. 4(62), стр. 84–93. Доступно по адресу: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25846407> (дата обращения 2 августа 2021 г.).
6. Роечко В., Ищенко А., Краснов С., Храмцов С., Соковнин А. Тушение пламени на протяженных и замкнутых энергообъектах. Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация (Пожары и чрезвычайные ситуации: предупреждение, ликвидация). 2016, № 3, с. 44–49. DOI:10.25257/FE.2016.3.44–49
7. Роечко В., Ищенко А., Краснов С., Храмцов С., Соковнин А. Тушение пламени внутри кабельного хранилища сложной планировки. Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация (Пожары и чрезвычайные ситуации: предупреждение, ликвидация). 2016, № 4, с. 38–42. DOI:10.25257/FE.2016.4.38–42
8. Роечко В., Халиков Р. Пожаровзрывобезопасность закрытых помещений газокompрессорных станций. Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация (Пожары и чрезвычайные ситуации: предупреждение, ликвидация). 2020, № 1, с. 30–35. DOI:10.25257/FE.2020.1.30–35
9. Азатян В. В. Особенности физико-химических механизмов и кинетических закономерностей горения, взрыва и детонации газов. Кинетика и катализ (Кинетика и катализ). 2020, том 61, № 3, стр. 291–311. DOI:10.31857/So453881120030041.
10. Халиков Р. В., Роечко В. В. Аналитические аспекты ингибирования пламени водными средами в метабильном фазовом состоянии. В кн.: Материалы XXVII международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых "Ломоносов" [Электронный ресурс]. Москва, Изд-во МГУ им. М. В. Ломоносова, 2020, с. 501.
11. Халиков Р. В. Применение ингибиторов горения для объемного пожаротушения газокompрессорных станций. В кн.: Материалы I международной научной конференции "Роль противопожарных служб в решении нетрадиционных угроз безопасности" [Электронный ресурс]. Вьетнам, Ханой, Институт пожарной безопасности, Изд-во SRV, 2020, стр. 1535–1540.
12. Шмаков А. Г., Коробейников О. П., Шварцберг В. М., Князьков Д. А., Якимов С. А., Комаров В. Ф., Сакович Г. В. Испытания фосфорорганических, фторорганических и металлодержащих соединений и твердотопливных газогенерирующих композиций, легированных фосфорсодержащими добавками, в качестве эффективных средств пожаротушения. Горение, Взрыв и Ударные волны. 2006, том 42, № 6, с. 678–687. DOI:10.1007/s10573-006-0101-z
13. Коробейников О. П., Шмаков А. Г., Чернов А. А., Шварцберг В. М., Куценогий К. П., Макаров В. И. Применение аэрозольной технологии и нелетучих эффективных огнетушителей для тушения различных видов пожаров. Интерэкспо Гео-Сибирь. 2012, № 3, с. 92–101.
14. Высокоморная О. В., Марков А. О., Назаров М. Н., Стрижак П. А., Янов С. Р. Численное исследование влияния условий распыления воды на температуру в следе "водяного снаряда". Известия Томского политехнического университета. Проектирование георесурсов (Известия Томского политехнического университета. Георесурсная инженерия). 2013, № 4, с. 24–31.
15. Стрижак П. А. Численный анализ процессов диффузионного и конвективного тепломассообмена при движении капель воды через продукты сгорания с высоким содержанием кислорода. Пожаровзрывобезопасность (Пожаровзрывобезопасность). 2013, № 7, с. 11–21.

ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

В. И. Незамов, Е. А. Селезнева

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия. E-mail: s.ekaterina.andreevna@mail.ru

Аннотация. В данной статье рассмотрены возможности дистанционного зондирования промышленных территорий для их рационального использования.

Ключевые слова: дистанционное зондирование Земли, промышленные территории, заброшенные предприятия, реструктуризация, рациональное управление территориями.

Введение

Дистанционное зондирование Земли – способ изучения и мониторинга планеты из космоса. Данный способ мониторинга является наиболее современным и точный, что позволяет рационально использовать ресурсы Земли. Новейшие технологии дистанционного зондирования применены почти во всех отраслях жизнедеятельности человека.

Главным преимуществом дистанционного зондирования, с помощью космических снимков, являются быстрота предоставления необходимой информации с больших площадей земли, а также с недоступных мест другими способами.

Увеличение современных методов дистанционного зондирования открывают новые возможности для перспективного управления территориями. Что является инструментом для развития города местными органами власти и предоставления данных заинтересованным лицам. Интеграция различных источников данных, их совместная обработка повышают качество и информативность результатов, полученных с использованием этих данных [1].

Цель – определение признаков использования промышленных территорий с помощью дистанционного зондирования земли.

Современное и быстро развивающееся градостроительство крупных городов происходит за счет увеличения этажности и плотности застройки в центральной части города, что негативно влияет на экологическую обстановку и качества получаемых объектов для жизнедеятельности человека. Для более рационального использования земельных участков города, необходимо определить заброшенные промышленные предприятия, у которых в большинстве случаев большой потенциал в площадях, для изменения функционального назначения этих территорий и внедрение альтернативных функций использования.

При дистанционном зондировании промышленных территорий происходит визуальное изучение космических снимков и определение прямых и косвенных признаков о использовании исследуемого участка.

«Материалы дистанционного зондирования земли (далее по тексту – ДЗЗ) получают в результате неконтактной съемки с летательных воздушных и космических аппаратов, судов и подводных лодок, наземных станций» [2,3].

Данные получены с помощью ДЗЗ имеют разный масштаб, геометрическое разрешение, различны по спектральному набору (т. е. полученные в нескольких зонах электромагнитного спектра).

Дистанционные методы исследования подразделяются на пассивные (основаны на регистрации излучений от естественных источников) и активные (предполагают использование искусственных источников излучения). Наибольшее распространение получили пассивные методы исследования в оптической области электромагнитного спектра. В первую очередь к ним относятся многозональная космическая съемка, тепловая аэро- и космическая съемка, аэрофотосъемка (черно-белая, цветная, спектральнозональная), сканерная, аэро- и космическая съемка и др [4].

Данные ДЗЗ, полученные с космического аппарата (далее по тексту – КА), характеризуются большой степенью зависимости от прозрачности атмосферы. КА дистанционного зондирования Земли используются для изучения ресурсов Земли. КА для исследования природных ресурсов оснащаются в основном оптической или радиолокационной аппаратурой. Преимущество последней заключается в том, что она позволяет наблюдать поверхность Земли в любое время суток, независимо от состояния атмосферы [5].

В настоящее время современные космические аппараты получают цифровые многозональные снимки с пространственным разрешением до 50 см. Такое пространственное разрешение позволяет проводить крупномасштабное картографирование территорий вплоть до масштаба 1:2 000. Основное преимущество космических снимков является высокая разрешающая способность, но есть и другие, а именно: наглядность, выразительность, обзорность, одномоментность, быстрота обработки данных, покрытия одним снимком больших площадей, короткий срок получения снимков [4,6].

С помощью космических снимков мы получаем объективную ситуацию процессов и явлений исследуемого земельного участка в конкретный момент времени. При определенной периодичностью получения данных будет сформирована динамика изменения.

На основе космических снимков можно выявить состояние промышленных зон и условно разделить на группы: недействующие, требующие внимания, действующие. Недействующие промышленные зоны нуждаются в реструктуризации территории для эффективного и целесообразного использования. Зоны потенциальной опасности населению, которые требуют внимания, следует провести современную модернизацию предприятия нацеленное на увеличение выгоды. Космический мониторинг позволяет контролировать промышленные территории города в настоящий момент для долгосрочных и оперативных решений административно-управленческого, инвестиционного, архитектурно-планировочного характера.

Таким образом, для выявления недействующих промышленных территорий возможно использование космических снимков посредством анализа по прямым и косвенным признакам. Материалы дистанционного зондирования Земли являются ценным источником информации в современном мире.

Выводы

Развитие подхода мониторинга промышленных территорий с помощью дистанционного зондирования позволит своевременно выявлять бездействующие предприятия и реализовать данные территории. В крупных городах нерациональное использование земельных ресурсов приводит к торможению развития застройки. А грамотное управление этими территориями позволит выполнить поставленные задачи и цели государства и населения в градостроительном, социальном, экологическом и экономическом аспекте. Для каждого города необходим индивидуальный подход и метод реновации промышленных зон. Несвоевременная реновация промышленных территорий сказывается на экономических потерях и упущенных возможностях, а главные потери ресурсов – это время.

Библиографический список

1. ГИС-Ассоциация [Электронный ресурс]: Роль дистанционного зондирования в планировании и управлении устойчивым развитием территорий на примере GEOURBAN. – Режим доступа: <http://gisa.ru/96572.html>
2. Незамов В. И. Аэрокосмический мониторинг существующих территорий / Незамов В. И., Пашин И. Д. // Современные проблемы землеустройства, кадастров и природообустройства Материалы национальной научной конференции. 2019. С. 215–218.
3. Беленко В. В. Применения данных дистанционного зондирования для картографирования застраиваемых земель при проведении геоэкологической оценки: Учебное пособие. – М.: Издательство «Спутник +», 2016. – 119 с.: ил.
4. Кочуров Б. И., Шишкина Д. Ю., Антипова А. В. Геоэкологическое картографирование: учебное пособие для студентов высших учебных заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 192 с.
5. Хабаров Д. А. Анализ современных технологий дистанционного зондирования Земли / Хабаров Д. А., Адиев Т. С., Попова О. С., Чугунов В. А. // Московский экономический журнал № 1 2019
6. Незамов, В. И. Космические методы в сельском хозяйстве / В. И. Незамов. – Красноярск: КГАУ, 2000. – 255 с.

ЖИЗНЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ДРЕВЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ ПАРКОВ Г. БАРНАУЛА

Н. Ю. Сперанская¹, Т. А. Жембровская¹, А. Д. Лященко¹, Е. Д. Перова²

¹ Алтайский государственный университет, Барнаул, Россия. E-mail: speranskaj@mail.ru

² Средняя общеобразовательная школа № 10 с углубленным изучением отдельных предметов, Череповец, Россия

Аннотация. Определен состав основных видов древесных пород, использующихся в озеленении парков г. Барнаула. Проведен мониторинг жизненного состояния деревьев и кустарников парков г. Барнаула. Выявлены виды, испытывающие наибольшее угнетение в условиях городской среды. Предложены практические рекомендации по улучшению состояния древесных насаждений в парках г. Барнаула.

Ключевые слова: зеленые насаждения, озеленение города, городская среда

Введение

С давних времен для благоустройства городов используют растительные насаждения. В городах разбивают скверы, сады, парки, растительностью облагораживают улицы. Растения выполняют не только эстетическую функцию. Растительные насаждения участвуют в шумоподавлении, замедляют рост и развитие вредоносных микроорганизмов благодаря фитонцидам [1, с. 174]. Растения способны к регуляции теплового режима и режима влажности, очистке воздуха [2, с. 21]. Так, например, у сосны обыкновенной наблюдается высокая способность к поглощению загрязняющих веществ из атмосферы [3, с. 1959].

Таким образом, растения, и в особенности древесные и кустарниковые насаждения, в урбанизированной среде выполняют различные функции по оздоровлению окружающей среды [2, с. 20]. Но при этом они сами оказываются подвержены различным стрессовым факторам и огромной техногенной нагрузке. Это ухудшает состояние самих растений, они становятся более уязвимы для хлорозов и некрозов листвы, атак различных патогенов, и, как следствие, происходит снижение эффективности полезного влияния зеленых насаждений.

Целью исследования являлась оценка видового разнообразия и жизненного состояния древесных и кустарниковых насаждений парков г. Барнаула.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- составление списка видов деревьев и кустарников, встречающихся на территориях парков г. Барнаула;
- оценка жизненного состояния деревьев и кустарников на исследуемых территориях;
- анализ полученных данных о состоянии зеленых насаждений парков Барнаула.

Материалы и методы

В июне-августе 2021 года было проведено обследование древесных и кустарниковых насаждений в 5 парках г. Барнаула. В период работы были собраны данные о видовом составе и жизненном состоянии древостоя. Всего было обследовано 11013 особей.

Оценку жизненного состояния древостоя осуществляли по методике В. А. Алексеева (1989) [4]. Методика заключалась в визуальной оценке состояния кроны особи и соотнесении с категориями шкалы жизненного состояния: 1 – здоровое дерево; 2 – ослабленное (снижение густоты кроны на 30 % или наличие 30 % мертвых и усыхающих ветвей); 3 – сильно ослабленное (снижение густоты кроны на 60 % или наличие 60 % мертвых и усыхающих ветвей); 4 – отмирающее дерево (густота кроны менее 15–20 %); 5а – свежий сухостой; 5б – старый сухостой. Затем проводили вычисления индекса относительного жизненного состояния (ОЖС) каждой породы в процентах: 100–80 % – здоровый древостой, 79–50 % – ослабленный древостой, 49–20 % – сильно ослабленный древостой, 19 % и менее – полностью разрушенный древостой.

Результаты исследования

В парках г. Барнаула произрастает 30 видов древесных и кустарниковых растений, относящихся к 2 отделам, 12 семействам и 19 родам. Голосеменные включают в себя 6 видов. Покрытосеменные представлены 23 видами.

Наибольшим разнообразием характеризуются семейства розоцветные (Rosaceae) и сосновые (Pinaceae) и насчитывают в себе по 4 рода и 5 видов. Внутри рода большим разнообразием видов растений, использующихся в озеленении, отличается род клен и насчитывает 4 вида: клен ясенелистный (*Acer negundo* L.), клен платанолистный (*A. platanoides* L.), клен татарский (*Acer tataricum* L.), клен гиннала (*Acer ginnala* Maxim. ex Rupr.).

Частота встречаемости отдельных видов растений представлена на рисунке 1. Доминирующее положение в составе древесных насаждений парков г. Барнаула занимает клен ясенелистный. В некоторых случаях клен ясенелистный является самосевом и образует скопления или заросли, снижая декоративный эффект насаждений. Кроме того, остальные деревья испытывают угнетение, поскольку данный вид счи-

тается одним из агрессивных инвазионных видов, который изменяет световой и минеральные режимы сообществ произрастания, а в отдельных случаях, например, как в парке г. Барнаула «Лесная сказка», приводит к образованию мертвопокровных участков [5, с. 37].

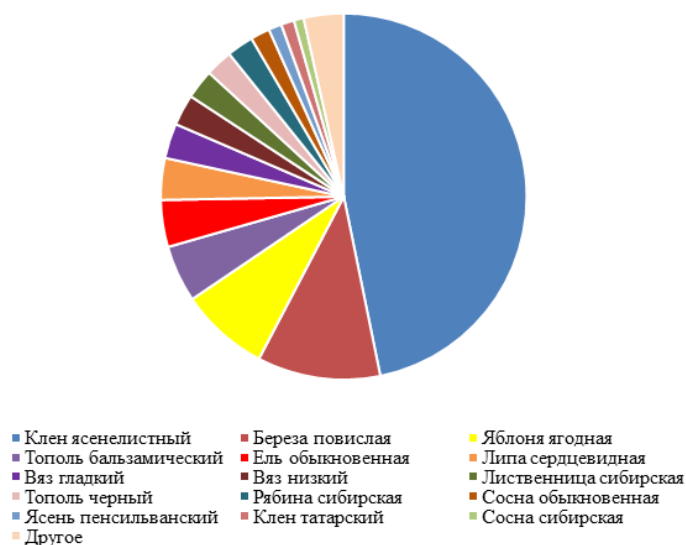


Рис. 1. Встречаемость видов древесных растений в парках г. Барнаула

Также к часто встречаемым относятся береза повислая (*Betula pendula* Roth), яблоня ягодная (*Malus baccata* (L.) Borkh.), тополь бальзамический (*Populus balsamifera* L.), ель обыкновенная (*Picea abies* (L.) H. Karst.), липа сердцевидная (*Tilia cordata* Mill.). Единично встречаются туя западная (*Thuja occidentalis* L.), ива волнистая (*Salix undulata* Ehrh.), ива плакучая (*S. babylonica* L.), калина обыкновенная (*Viburnum opulus* L.).

Состояние растений в парках во многом зависит от типа посадки, размещения парка, возраста посадки, наличия должного ухода, возобновления старых ослабленных деревьев, биологических особенностей используемого в озеленении вида [6, с. 105].



Рис. 2. Жизненные состояния древесных насаждений парков г. Барнаула

Жизненное состояние древесных насаждений парков г. Барнаула характеризуется в большей степени как «ослабленные» и «сильно ослабленные» (рис. 2). Наблюдается большое число отмирающих и мертвых деревьев. Число здоровых деревьев включает в себя около 7 %. Это связано с тем, что деревья города испытывают высокую антропогенную нагрузку в связи с загрязнением воздуха отходами промышленности и выхлопами газов. Многие деревья посажены более 40 лет назад, в связи с чем их состояние ожидаемо ослаблено. Молодых посадок практически нет. Вновь посаженные деревья быстро отмирают в связи с отсутствием полива. Часть деревьев и кустарников значительно засорена кленом, нарушающим упорядоченность посадок, вследствие чего возможно их дополнительное угнетение [5, с. 37]. Подробное описание основных используемых в озеленении парков г. Барнаула видов древесных растений и их жизненное состояние представлено в таблице 1.

Наименьший показатель ОЖС представлен у *Acer negundo*, поскольку большинство посадок были произведены более 40 лет назад. Многие особи клена ясенелистного близки к критическому состоянию – отмирающий древостой. В условиях городской среды *Acer negundo* недолговечен [5, с. 37]. Требуется неотложная реконструкция ослабленных деревьев данного вида.

Процент здоровых деревьев липы сердцевидной выше по сравнению с другими древесными породами, близок к статусу «здоровый древостой». Причина устойчивости данного вида требует дальнейшего

исследования. Остальные часто встречающиеся виды имеют близкие значения ОЖС и характеризуются как «ослабленные».

Таблица 1

Численность и жизненное состояние основных древесных насаждений
в парках г. Барнаула

Вид	КАТЕГОРИЯ ЖИЗНЕННОГО СОСТОЯНИЯ										ОБЩЕЕ КОЛ-ВО ЭКЗ. ВИДА, ШТ.	% ОТ ОБ- ЩЕГО КОЛ-ВА ЭКЗ.	ИНДЕКС ОЖС, %
	1		2		3		4		5А, 5АБ				
	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%			
<i>Acer negundo</i>	28	0,5	475	9,2	1682	32,7	1542	30,0	1421	27,6	5148	46,5	43,2
<i>Betula pendula</i>	182	15,2	608	50,8	268	22,4	80	6,7	60	5,0	1198	10,8	69,3
<i>Malus baccata</i>	92	10,6	418	48,3	254	29,3	66	7,6	36	4,2	866	7,8	68,2
<i>Populus balsamifera</i>	23	4,2	132	23,9	254	46,0	142	25,7	1	0,2	552	5,0	63,4
<i>Picea abies</i>	101	22,2	185	40,6	132	29,0	30	6,6	8	1,8	456	4,1	73,5
<i>Tilia cordata</i>	139	28,0	232	46,8	103	20,8	18	3,63	4	0,8	496	4,5	76,8
<i>Ulmus laevis</i>	11	4,8	90	39,5	93	40,8	34	14,9	-	-	228	2,0	67,0
<i>Ul. pumila</i>	9	3,0	80	26,5	161	53,3	39	12,9	13	4,3	302	2,7	64,2
<i>Larix sibirica</i>	30	10,8	112	40,4	109	39,4	22	7,9	4	1,4	277	2,5	70,0
<i>Populus nigra</i>	16	6,0	114	43,2	121	45,8	7	2,7	6	2,3	264	2,4	69,6
<i>Sorbus sibirica</i>	26	10,1	116	45,1	80	31,1	25	9,7	10	3,9	257	2,3	67,6
<i>Pinus sylvestris</i>	45	23,9	68	36,2	25	13,3	10	5,3	40	21,3	188	1,7	61,8
<i>Fraxinus pen- nsylvanica</i>	40	17,7	75	33,2	49	21,7	58	25,7	4	1,8	226	2,0	66,5
<i>Acer tataricum</i>	20	15,8	57	44,8	37	29,1	12	9,5	1	0,8	127	1,2	71,4
<i>Pinus sibirica</i>	28	29,2	40	41,7	15	15,6	13	13,5	-		96	0,9	74,7
Другое	39	10,1	194	50,1	106	27,4	38	9,8	10	2,6	387	3,5	68,4
% от общего кол-ва экз.	-	7,5	-	27,1	-	31,5	-	19,3	-	14,6	-	100	100

Достоверность полученных результатов жизненного состояния у видов древесных растений, имеющих незначительную встречаемость, сложно оценить из-за незначительной выборки.

Выводы

1. Наиболее часто встречаемы в парках г. Барнаула клен ясенелистный, береза повислая, яблоня ягодная, тополь бальзамический, ель обыкновенная.
2. Большинство древесных насаждений парков г. Барнаула имеет статус «ослабленные» и «сильно ослабленные», что связано с высокой антропогенной нагрузкой, возрастом посадки и отсутствием необходимого ухода.
3. Наиболее сильное угнетение в условиях парков г. Барнаула испытывает клен ясенелистный. Наиболее устойчивой оказалась липа сердцевидная.
4. Рекомендована постепенная замена крупных ослабленных деревьев. Предложен дополнительный уход за вновь посаженными древесными насаждениями парков г. Барнаула (полив, удаление сорняков, формирование кроны). Для поддержания долговечности и усиления декоративного эффекта рекомендовано использование более разнообразных композиционных решений.

Библиографический список

1. Чиркова А. И., Литвинов П. В. Зеленые насаждения как метод защиты от шума и вредных выбросов двигателей внутреннего сгорания в сельской местности // Молодой ученый. – 2017. – № 11. – С. 173–175.
2. Афонина М. И. Основы городского озеленения. – М.: МГСУ, 2010. – 208 с.
3. Бородин Н. А. Аккумуляция тяжелых металлов хвоей сосны в урбоэкосистеме города Благовещенска // Институт геологии и природопользования ДВО РАН. – 2012. – Т. 14. – № 1(8). – С. 1958–1962.
4. Алексеев В. А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев // Лесоведение, 1989. – № 4. – С. 51–57.
5. Черная книга флоры Сибири / науч. ред. Ю. К. Виноградова, отв. ред. А. Н. Куприянов; Рос. Акад. наук, Сиб. отд-ние.; ФИЦ угля и углехимии [и др.]. – Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2016. – 440 с.
6. Сперанская Н. Ю., Галкина М. А. Хвойные растения зеленых насаждений г. Барнаула // Известия Алтайского государственного университета, 2004. – № 3. – С. 104–106.

СОДЕРЖАНИЕ МЕДИ И КОБАЛЬТА В СВЕТЛО-СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ЭРОДИРОВАННЫХ ПОЧВАХ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПРИМЕРЕ АПК «СОЮЗ»

Р. Н. Трифонов

Вятский государственный агротехнологический университет, Киров, Россия. E-mail: roma.trifonow2013@yandex.ru

Аннотация. В исследованиях, проведенных на территориях различной степени эродированности, изучено изменения содержания валовых соединений меди и кобальта. Почва – светло-серая лесная на элювиально-делювиальных покровных суглинках. Установлено возможное наличие взаимосвязи между степенью эродированности почвы и содержание в ней валовых соединений ТМ.

Ключевые слова: тяжелые металлы, светло-серые лесные почвы, медь, кобальт, эродированность, Кировская область, валовое содержание тяжелых металлов.

Введение

Светло-серые лесные, как и собственно серые лесные почвы по своим свойствам занимают промежуточное положение между дерново-подзолистыми и черноземными почвами. Этим обусловлена их важность для хозяйственной деятельности.

Светло-серые лесные почвы формируются в южной части лесной зоны и в лесостепи под травянистыми широколиственными лесами в Европейской России и мелколиственными лесами в Сибири на глинистых и суглинистых отложениях различного генезиса преимущественно лессовидных, как карбонатных, так и бескарбонатных, а также в южных горных системах (Северный Кавказ, Южный Урал, Алтай, Забайкалье) [1].

Светло-серые лесные почвы Кировской области находятся на пределах южного и юго-восточного почвенных районов (по А. М. Прокашеву) [2]. Территории занятые серыми лесными почвами простираются на приподнятом водораздельном плато, расчлененным глубокоразрезанной ложинно-балочной сетью. Поверхность их покрыта плащом покровных суглинков, однако, нередко встречаются и выходы коренных пермских пород.

Серые лесные почвы в Кировской области получили относительно небольшое распространение. Они занимают площадь 2407 км², что составляет всего 2,6 % всей площади, при этом доля пашни, использующий данный тип почв составляет около 14,7 % [3, 4]. Важным условием сохранения плодородия любого типа почв, используемых в сельском хозяйстве, является своевременное проведение агрохимического и агрофизического мониторинга. Такие исследования выполняются, как правило, агрохимической службой субъекта РФ, в Кировской области это Федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственный центр агрохимической службы «Кировский».

Одной из основных проблем, сопровождающей деятельность по возделыванию почв, является эрозия почв. Она представляет собой разрушение почвенного покрова под действием поверхностного стока и ветра с последующим перемещением и переотложением почвенного материала [5].

Проблема эродированности почв и предпосылок к ее распространению широко обсуждается в среде почвоведов. Д. В. Дубовик в своих исследованиях проведенных на склоновых землях курских черноземов установил снижение валовых форм таких тяжелых металлов как марганец, цинк и медь на слабоэродированном северном склоне, по сравнению с неэродированными почвами водораздельного плато [6]. Е. Н. Володина изучая эродированность светло-серых лесных почв Нижегородской области отметила, снижение содержания гумуса в 1,2–1,6 раза по сравнению с несмытыми аналогами [7]. Изучая плодородие почв полярных экспозиций эрозионно опасных склонов Тогучинского района Новосибирской области О. П. Якутина зафиксировала, уменьшение урожайности пшеницы по мере усилением степени смытости почв, причем наиболее существенно на темно-серой лесной почве [8].

Цель исследований – изучить содержание тяжелых металлов (Cu, Co) в светло-серых лесных почвах разной степени эродированности, на примере сельхозугодий АПК «Союз» Вятскополянского района Кировской области.

Задачи: определить степень эродированности выбранных опытных участков, провести отбор проб, пробоподготовку и анализ образцов на валовое содержание ТМ. Изучить корреляцию содержания валового Cu и Co со степенью эродированности изучаемых почв.

Материалы и методы

Анализ содержания ТМ проводился в рамках планового агрохимического обследования почв 2009 года (8 цикл) Вятскополянского района Кировской области. В отобранных образцах почвы определяли валовое содержание Cu и Co методом атомно-абсорбционной спектрометрии. Все исследования проведены на атомно-абсорбционном спектрометре Спектр 5–4 в аккредитованной лаборатории отдела охраны

окружающей среды с химическим анализом ФГБУ «ГЦАС «Кировский». Отбор проб, пробоподготовка и сам анализ проводились в соответствии с методическими указаниями ЦИНАО [9].

Объект исследования – светло-серые лесные почвы на элювиально-делювиальных покровных суглинках. Они характеризуются светло-серой окраской гумусового и гумусово-элювиального горизонтов, слоегато-плитчатой структурой последнего и резко выраженным очень плотным иллювиальным горизонтом ореховатой структуры. Механический и валовый анализ обнаруживает четкую дифференциацию профиля [10].

Физико-химические свойства серых лесных почв Кировской области имеют ярко выраженную подтиповую характеристику (светло-серые, серые лесные и серые лесные остаточные-карбонатные, занимающие соответственно 0,9 %, 1,6 %, 0,1 % от общей площади [3]. Различаются данные подтипы почв по почвенному профилю, запасам гумуса, величине pH, поглощательной способности и плодородию.

Исследования выполнены на сельскохозяйственных угодьях АПК Союз Вятскополянского района, имеющих разную степень эродированности: несмытые, слабосмытые, среднесмытые. Статистическая обработка полученных данных выполнена с использованием Microsoft Excel.

Результаты исследования

На основании системного анализа результатов агрохимического обследования почв Вятскополянского района Кировской области, были составлены таблицы валового содержания меди и кобальта в светло-серых лесных почвах АПК «Союз» (табл. 1, 2).

Таблица 1

Валовое содержание меди в светло-серых лесных почвах АПК «Союз»

Степень эродированности почвы	Min, мг/кг	Max, мг/кг	Среднее содержание ТМ, мг/кг	Отклонение, %
Несмытые	26,5	32,8	29,6±1,3	3,49
Слабосмытые	27,8	35,8	32,8±3,3	10,11
Среднесмытые	31,6	36,7	34,3±1,5	4,43

Таблица 2

Валовое содержание меди в светло-серых лесных почвах АПК «Союз»

Степень эродированности почвы	Min, мг/кг	Max, мг/кг	Среднее содержание ТМ, мг/кг	Отклонение, %
Несмытые	12,4	13,7	12,9±0,6	4,83
Слабосмытые	12,7	14,3	13,5±0,5	3,95
Среднесмытые	11,9	14,6	13,6±0,7	4,79

Опираясь на данные статистического анализа установлено, что валовое содержание меди показывает тенденцию к увеличению по мере роста степени эродированности почвенного покрова. Среднее содержание меди в несмытых склоновых землях составляет 29,6±1,3 мг/кг, среднее отклонение 3,49 %, что на 4,7 мг/кг меньше чем в среднесмытых почвах. Максимальное содержание меди отмечено в среднесмытых почвах среднесуглинистого состава – 36,7 мг/кг при среднем отклонении 4,43 %.

По мере усиления степени эродированности показания содержания в почве валовой меди растут непропорционально. Разница между средним значением валовой меди несмытых и слабосмытых почв отличается примерно вдвое от разницы в показателях слабосмытой и среднесмытой 3,2 мг/кг и 1,5 мг/кг соответственно.

Корреляция между степенью эродированности и средним содержанием валового кобальта в светло-серой лесной почве выражена крайне слабо и находится в пределах наименьшей средней разницы, равно как и валового содержания меди. Обнаруживая разницу между средним показателем кобальта и меди в несмытой и среднесмытой почве равную менее 5 % можно прийти к выводу об отсутствии тенденции к нарастанию при HCp_{05} .

Выводы

В результате исследований установлено, что по мере усиления эрозионных процессов в светло-серой лесной почве исследуемых участков отмечено непропорциональное увеличение среднего содержания меди. Тенденция содержания кобальта в ряду почв «несмытые-слабосмытые-среднесмытые» выражена незначительно. Взаимосвязи между степенью эродированности и содержанием в почве валового кобальта не обнаружено.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Национальный атлас почв Российской Федерации – М.: Астрель: АСТ. 2011. – 632с.: 92 карт., илл.;
2. Прокашев А. М. Почвы Вятского края (учебное пособие). – Киров: Кировский мединститут, 1992. – 88 с.ил.;
3. Единый государственный реестр почвенных ресурсов России. Версия 1.0. Коллективная монография. – М.: Почвенный ин-т им. В. В. Докучаева Россельхозакадемии, 2014. – 768 с.;
4. Молодкин В. Н., Бусыгин А. С. Плодородие пахотных Кировской области почв // Земледелие. 2016. № 8. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/plodorodie-pahotnyh-kirovskoy-oblasti-pochv> (дата обращения: 12.02.2022);
5. Сурмач Г. П. Классификация смытых почв и ее применение при составлении крупномасштабных почвенно-эрозионных карт // Почвоведение. 1954. № 1. С. 71–80.;
6. Дубовик Д. В., Дубовик Е. В. Влияние степени эродированности на содержание тяжелых металлов в черноземных почвах // Достижения науки и техники АПК. 2015. Т. 29. № 8. С. 24–27.;
7. Володина, Е. Н. Влияние процессов водной эрозии на физико-химические свойства и содержание гумуса серых лесных почв / Е. Н. Володина, А. Д. Тихонова // Вестник Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 2(22). – С. 4–8.;
8. Якутина, О. П. Изменение плодородия эродированных черноземных почв Юга Западной Сибири в зависимости от экспозиции склона / О. П. Якутина, Т. В. Нечаева, Н. В. Смирнова // Плодородие. – 2017. – № 5(98). – С. 39–42.
9. Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах. ЦИНАО, Москва. 1992. 62 с.;
10. Классификация и диагностика почв СССР. М.: Колос, 1977. 224 с.;

ПРИРОДНЫЕ КОРМОВЫЕ УГОДЬЯ ВЕРХНЕВЫЧЕГОДСКОГО ОКРУГА СРЕДНЕТАЕЖНОЙ ЗОНЫ УРАЛА ДЛЯ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

И. А. Трофимов

Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В. Р. Вильямса, Лобня, Россия.
E-mail viktrofi@mail.ru

Аннотация. Рациональное природопользование, улучшение и охрана окружающей среды, необходимые для развития биологизации и экологизации сельскохозяйственного производства, основываются на материалах всестороннего учета природных ресурсов. Сельское хозяйство должно учитывать конкретные агроландшафтные, экологические и хозяйственные условия каждой природной зоны, провинции и округа. Это позволит обеспечить максимальную согласованность и соответствие специализации и концентрации сельскохозяйственного производства с природными условиями и качеством земель, экологическим состоянием агроландшафтов и охраной окружающей среды.

Ключевые слова: кормовые угодья, сенокосы, пастбища, ландшафт.

Введение

С целью обеспечения рационального использования природных кормовых угодий Верхневичегодского округа среднетаежной зоны Урала выполнено агроландшафтно-экологическое районирование изучаемой территории.

В задачи исследований входило изучение пространственного распределения биологических и экологических закономерностей сенокосов и пастбищ на изучаемой территории; изучение геоботанических и хозяйственных характеристик изучаемых объектов.

Материалы и методы

Исследования выполнены на основе разработанной во ВНИИ кормов имени В. Р. Вильямса (в настоящее время Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В. Р. Вильямса) методики агроландшафтно-экологического районирования природных кормовых угодий [1], на основе методик эколого-географического анализа МГУ [2] и ландшафтно-экологического баланса ИГ РАН [3].

Исследования выполнены с использованием геоботанических [4], почвенных [5] карт, данных государственного земельного учета [6, 7], природно-сельскохозяйственного [8, 9], агроклиматического [10], ландшафтно-экологического [11], почвенно-экологического [12, 13] районирований.

Для характеристики содержания единиц районирования использованы также фондовые данные ВНИИ кормов по картографированию и районированию природных кормовых угодий страны. Классификация природных кормовых угодий разработана в соответствии с Методическими указаниями [14] и Методическими рекомендациями [15].

Результаты исследования

Верхневичегодский округ расположен в западной части Северного Урала и представлен моренными, морено-эрозионными и ледово-морскими ландшафтами. Рельеф территории пологохолмисто-увалистый, волнистый, плоский. Преобладают высоты 100–300 м под уровнем моря.

Наибольшие площади заняты подзолистыми поверхностно-глееватыми средне- и легкосуглинистыми почвами. В округе довольно много рек: Весляна, Лунья, Тимшер, Вишерка и др. В основном это левые притоки р. Камы.

93 % территории округа покрыто лесами. Преобладают сосновые, пихтово-еловые, еловые, березовые леса. Кустарники занимают 1,0 %, болота – 2,4 %, под водой – 1,7 %, другие угодья – 1,8 %.

Экологическое состояние пашни оценивается как удовлетворительное, природных кормовых угодий – хорошее и удовлетворительное, лесов – хорошее и удовлетворительное.

Сельскохозяйственные угодья занимают всего 0,1 % площади округа, из которых 0,07 % природных кормовых угодий, в том числе, 0,05 % – сенокосы и 0,02 % – пастбища.

Наиболее распространены высокотравные вейниково-разнотравные, разнотравно-злаковые сенокосы и пастбища на дерново-подзолистых почвах, приуроченные к хорошо дренированным участкам водоразделов, вырубкам и лесным полянам на хорошо дренированных участках водоразделов и пологих склонах. Основные растения: вейник наземный, в. Лангсдорфа, в. лесной, в. тупоколосый; василек фригийский, виды борца, бодяк разнолистный, виды манжетки. Урожайность сена – 15–18 ц/га, сухого поедаемого корма – 7–12 ц/га среднего и ниже среднего качества.

Значительные площади занимают сухие мелкотравные угодья с полевицей тонкой и душистым колоском, полевицево-душистokolосковые, мятликово-овсяницево-злаковые на дренированных участках водоразделов и пологих склонах. Основные растения: полевица тонкая, душистый колосок, мятлик луговой, овсяница красная, черноголовка обыкновенная, подорожник средний, манжетка обыкновенная, нивяник обыкновенный, фиалка собачья, василек шероховатый. Урожайность сена – 7–9 ц/га, сухого поедаемого корма – 5–7 ц/га среднего качества.

В поймах ведущая роль принадлежит щучковым и разнотравно-щучковым лугам на пониженных участках с дерново-глебовыми почвами. Основные растения: щучка дернистая, мятлик болотный, полевицы собачья, лисохвост луговой, осока черная, осока острая, лютик ползучий, лютик едкий, гравилат речной, подмаренник болотный. Урожайность сена – 14–18 ц/га, сухого поедаемого корма – 10–12 ц/га среднего и ниже среднего качества.

Распространены также мятликово-овсяницево-луговые луга на пойменных дерновых почвах хорошо дренированных пойм малых рек, плоских гривах в поймах средних рек, неглубоких понижениях в прирусловье. Основные растения: мятлик луговой, овсяница красная, овсяница луговая, полевица тонкая, кострец безостый, пырей ползучий, клевер ползучий, клевер луговой, нивяник обыкновенный, манжетка обыкновенная. Урожайность сена – 13–15 ц/га, сухого поедаемого корма – 6–8 ц/га выше среднего качества.

Кострово-пырейные и лисохвостовые травостои на пойменных луговых почвах располагаются обычно в береговой полосе пойм. Основные растения: кострец безостый, пырей ползучий, лисохвост луговой, полевицы гигантская, мятлик болотный, подмаренник болотный, подмаренник топяной, чихотная трава, звездчатка болотная. Урожайность сена – 27–35 ц/га, сухого поедаемого корма – 15–17 ц/га хорошего качества.

Осоковые и разнотравно-щучковые угодья, приуроченные к выходам грунтовых вод по днищам логов и глубоких лощин, занимают незначительные площади. Основные растения: полевица собачья, п. побегообразующая, щучка дернистая, осока черная, о. сероватая, о. дернистая, горец раковые шейки, лютик едкий, ситник нитевидный, купальница европейская. Урожайность сена – 11–13 ц/га, сухого поедаемого корма – 7–11 ц/га ниже среднего качества.

Болотистые осоковые и осоково-вейниковые луга занимают наиболее низкие элементы рельефа.

На минеральных почвах обычны следующие основные растения: вейник ланцетный, вейник незамечаемый, двукисточник тростниковидный, бекмания обыкновенная, осока острая, осока дернистая, осока пузырчатая, калужница болотная, хвощ топяной, окопник лекарственный. Урожайность сена – 8–14 ц/га, сухого поедаемого корма – 6–8 ц/га ниже среднего и плохого качества.

На торфяных почвах преобладают основные растения: вейник Лангсдорфа, манник большой, тростник обыкновенный, осоки, пушица узколистная, п. влагилистная, сабельник болотный, хвощи, мытник болотный. Урожайность сена – 10–18 ц/га, сухого поедаемого корма – 9–11 ц/га плохого качества.

Выводы

Разработано агроландшафтно-экологическое районирование Уральского природно-экономического района. По материалам районирования изучены закономерности пространственного распределения сенокосов и пастбищ. Дана характеристика природных кормовых угодий Верхневичегодского округа среднетаежной зоны Урала для рационального природопользования.

Наиболее распространены высокотравные вейниково-разнотравные, разнотравно-злаковые сенокосы и пастбища на дерново-подзолистых почвах, приуроченные к хорошо дренированным участкам водоразделов, вырубкам и лесным полянам на хорошо дренированных участках водоразделов и пологих склонах.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Повышение продуктивности и устойчивости агроландшафтов Центрального экономического района Российской Федерации (рекомендации) / А. С. Шпаков, И. А. Трофимов, А. А. Кутузова, Т. М. Лебедева, Е. П. Яковлева, Л. С. Трофимова и др. – М.: ФГНУ «Росинформагротех» 2005. – 63 с.
2. Николаев В. А. Основы учения об агроландшафтах // Агроландшафтные исследования. Методология, методика, региональные проблемы. – М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1992. – С. 4–57.
3. Кочуров Б. И. География экологических ситуаций (экодиагностика территорий). – М.: ИГ РАН, 1997. – 132 с.
4. Природные кормовые угодья Российской Федерации и сопредельных государств (карта. – 1:4 000 000), – М.: ФСТК, 2001. 4 л.
5. Национальный атлас почв Российской Федерации. – М.: Астрель: АСТ, 2011. – 632 с.
6. Земельный фонд Российской Федерации на 01.01.2001. Росземкадастр. – М.: АО «ЭКОС», 2001. – 230 с.
7. Качественная характеристика и культуртехническое состояние земель в Российской Федерации на 01.01.96 г. М.: Роскомзем, 1996. – 142 л.
8. Природно-сельскохозяйственное районирование и использование земельного фонда СССР / Под ред. А. Н. Каштанова – М.: Колос, 1983. – 336 с.
9. Природно-сельскохозяйственное районирование земельного фонда СССР. Карта. – 1: 8 000 000 / МСХ, ГИЗР. – М.: ГУГК, 1984. – 1 л.
10. Шашко Д. И. Агроклиматические ресурсы СССР. – Л.: Гидрометеиздат, 1985. – 247 с.
11. Ландшафтно-экологическое районирование территории (Основы методики и схема районирования). – М.: Россельхозакадемия, 1993. – 42 с.
12. Карта почвенно-экологического районирования Восточно-Европейской равнины. – 1: 2 500 000. – М.: МГУ, ф-т почвоведения, 1997. – 4 л.
13. Почвенно-экологическое районирование. Карта. – 1: 15 000 000 // Почвенная карта РСФСР, м 1: 2 500 000 / Почвенный ин-т им. В. В. Докучаева, ВАСХНИЛ. – М.: ГУГК, 1988. – 16 л.
14. Методические указания по классификации сенокосов и пастбищ равнинной территории европейской части СССР. – М.: ВАСХНИЛ ВНИИ кормов, 1987. – 148 с.
15. Методические рекомендации по классификации природных кормовых угодий мелкосопочных и горных районов Кавказа, Сибири и Дальнего Востока. – М.: ВАСХНИЛ, 1990. – 136 с.

АГРОЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ УРАЛА ДЛЯ ОЦЕНКИ ПРИРОДНЫХ КОРМОВЫХ УГОДИЙ И РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В ВИШЕРСКОМ ОКРУГЕ СРЕДНЕТАЕЖНОЙ ЗОНЫ

И. А. Трофимова

Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В. Р. Вильямса, Лобня, Россия.
E-mail viktrofi@mail.ru

Аннотация. Рациональное природопользование, улучшение и охрана окружающей среды Урала необходимо для развития биологизации и экологизации сельскохозяйственного производства. Для оценки природных кормовых угодий и рационального природопользования необходимо учитывать конкретные агроландшафтные, экологические и хозяйственные условия каждой природной зоны, провинции и округа. При этом обеспечивается максимальная согласованность сельскохозяйственного производства с природными условиями и качеством земель, экологическим состоянием агроландшафтов.

Ключевые слова: кормовые угодия, агроландшафты, пашня, почвенный покров.

Введение

Цель – разработка агроландшафтно-экологического районирования Уральского природно-экономического района для решения задач изучения и оценки природных кормовых угодий Вишерского округа среднетаежной зоны.

Материалы и методы

Исследования выполнены на основе разработанной во ВНИИ кормов имени В. Р. Вильямса (в настоящее время Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В. Р. Вильямса) методики агроландшафтно-экологического районирования природных кормовых угодий [1], на основе методик эколого-географического анализа МГУ [2] и ландшафтно-экологического баланса ИГ РАН [3].

Исследования выполнены с использованием геоботанических [4], почвенных [5] карт, данных государственного земельного учета [6, 7], природно-сельскохозяйственного [8, 9], агроклиматического [10], ландшафтно-экологического [11], почвенно-экологического [12, 13] районирований.

Для характеристики содержания единиц районирования использованы также фондовые данные ВНИИ кормов по картографированию и районированию природных кормовых угодий страны. Классификация природных кормовых угодий разработана в соответствии с Методическими указаниями [14] и Методическими рекомендациями [15].

Результаты исследования

Вишерский округ высоких грядовых ландшафтов предгорий расположен в западной части Северного Урала и представлен монокликально-грядовыми и грядово-увалистыми плато. Преобладают высоты 200–400 м. В северной и юго-западной частях округа есть небольшие участки гор, максимальная из которых гора Колчимский Камень – 780 м.

Почвенный покров представлен сильноподзолистыми средне- и легкосуглинистыми почвами, но в южной части округа преобладают горные подзолистые.

В округе много рек: Колва, Березовая, Вишера, Косьва и др., направление их течения с востока на запад.

В основном территория округа покрыта лесами (88 %) пихтово-еловыми и елово-пихтовыми. Кустарники занимают 0,5 %, болота – 1,0 %, под водой – 2,5 %, другими угодьями – 6,0 %.

Экологическое состояние пашни оценивается как удовлетворительное, природных кормовых угодий – хорошее и удовлетворительное, лесов – хорошее и удовлетворительное.

Сельскохозяйственные угодья занимают 2 % площади округа, из них 0,7 % пашни, 0,8 % сенокосов и 0,5 % пастбищ.

Природные кормовые угодья распределяются по отрицательным элементам рельефа – пологим склонам и узким речным долинам.

Главным образом это полевично-душисто-колосковые угодья. Основные растения: полевица тонкая, душистый колосок, мятлик луговой, овсяница красная, черноголовка обыкновенная, подорожник средний, манжетка обыкновенная, нивяник обыкновенный, фиалка собачья, василек шероховатый. Урожайность сена – 7–9 ц/га, сухого поедаемого корма – 5–7 ц/га среднего качества.

Широко распространены также крупнотравные вейниково-разнотравные. Основные растения: вейник наземный, в. Лангсдорфа, в. лесной, в. тупоколосый, василек фригийский, виды борца, бодяк разнolistный, виды манжетки. Урожайность сена – 15–18 ц/га, сухого поедаемого корма – 7–12 ц/га среднего

и ниже среднего качества. Они часто бывают замоховелыми, а пастбищные участки характеризуются обилием сорных трав.

Встречаются щучковые, мятликовые, спорышевые сбои. Основные растения: полевица тонкая, мятлик луговой, щучка дернистая, клевер ползучий, лапчатка гусиная, подорожник большой, тысячелистник обыкновенный, кульбаба осенняя, одуванчик лекарственный. Урожайность сухого поедаемого корма – 3–5 ц/га среднего качества.

По плоским замкнутым депрессиям водоразделов с грунтовым увлажнением распространены щучковые и щучково-разнотравные травостои. Основные растения: щучка дернистая, полевица гигантская, мятлик луговой, мятлик болотный, осока черная, осока желтая, клевер ползучий, гравилат речной, таволга вязолистная, лютики. Урожайность сена – 13–15 ц/га, сухого поедаемого корма – 6–10 ц/га среднего и ниже среднего качества.

В притеррасьях пойм с грунтовым увлажнением распространены также щучковые, щучково-разнотравные, злаково-осоково-разнотравные луга. Основные растения: щучка дернистая, мятлик болотный, полевицы собачья, лисохвост луговой, осока черная, осока острая, лютик ползучий, лютик едкий, гравилат речной, подмаренник болотный. Урожайность сена – 14–18 ц/га, сухого поедаемого корма – 10–12 ц/га среднего и ниже среднего качества.

Наиболее низкие участки пойменных и материковых депрессий занимают осоковые и осоково-разнотравные луга. Основные растения: вейник ланцетный, вейник незамечаемый, двукосточник тростниковидный, бекмания обыкновенная, осока острая, осока дернистая, осока пузырчатая, калужница болотная, хвощ топяной, окопник лекарственный. Урожайность сена – 8–14 ц/га, сухого поедаемого корма – 6–8 ц/га ниже среднего и плохого качества.

Выводы

Разработано агроландшафтно-экологическое районирование Уральского природно-экономического района.

Дана оценка состояния и характеристика природных кормовых угодий в Вишерском округе средне-таежной зоны Урала для рационального природопользования.

Наиболее распространены полевично-душисто-колосковые угодья. Основные растения: полевица тонкая, душистый колосок, мятлик луговой, овсяница красная, черноголовка обыкновенная, подорожник средний, манжетка обыкновенная, нивяник обыкновенный, фиалка собачья, василек шероховатый. Урожайность сена – 7–9 ц/га, сухого поедаемого корма – 5–7 ц/га среднего качества.

Широко распространены также крупнотравные вейниково-разнотравные. Основные растения: вейник наземный, в. Лангсдорфа, в. лесной, в. тупокосый, василек фригийский, виды борца, бодяк разнolistный, виды манжетки. Урожайность сена – 15–18 ц/га, сухого поедаемого корма – 7–12 ц/га среднего и ниже среднего качества. Они часто бывают замоховелыми, а пастбищные участки характеризуются обилием сорных трав.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Повышение продуктивности и устойчивости агроландшафтов Центрального экономического района Российской Федерации (рекомендации) / А. С. Шпаков, И. А. Трофимов, А. А. Кутузова, Т. М. Лебедева, Е. П. Яковлева, Л. С. Трофимова и др. – М.: ФГНУ «Росинформагротех» 2005. – 63 с.
2. Николаев В. А. Основы учения об агроландшафтах // Агроландшафтные исследования. Методология, методика, региональные проблемы. – М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1992. – С. 4–57.
3. Кочуров Б. И. География экологических ситуаций (экодиагностика территорий). – М.: ИГ РАН, 1997. – 132 с.
4. Природные кормовые угодья Российской Федерации и сопредельных государств (карта. – 1:4 000 000), – М.: ФСТК, 2001. 4 л.
5. Национальный атлас почв Российской Федерации. – М.: Астрель: АСТ, 2011. – 632 с.
6. Земельный фонд Российской Федерации на 01.01.2001. Росземкадастр. – М.: АО «ЭКОС», 2001. – 230 с.
7. Качественная характеристика и культуртехническое состояние земель в Российской Федерации на 01.01.96 г. М.: Роскомзем, 1996. – 142 л.
8. Природно-сельскохозяйственное районирование и использование земельного фонда СССР / Под ред. А. Н. Каштанова – М.: Колос, 1983. – 336 с.
9. Природно-сельскохозяйственное районирование земельного фонда СССР. Карта. – 1: 8 000 000 / МСХ, ГИЗР. – М.: ГУГК, 1984. – 1 л.
10. Шашко Д. И. Агроклиматические ресурсы СССР. – Л.: Гидрометеиздат, 1985. – 247 с.
11. Ландшафтно-экологическое районирование территории (Основы методики и схема районирования). – М.: Рос-сельхозакадемия, 1993. – 42 с.
12. Карта почвенно-экологического районирования Восточно-Европейской равнины. – 1: 2 500 000. – М.: МГУ, ф-т почвоведения, 1997. – 4 л.
13. Почвенно-экологическое районирование. Карта. – 1: 15 000 000 // Почвенная карта РСФСР, м 1: 2 500 000 / Почвенный ин-т им. В. В. Докучаева, ВАСХНИЛ. – М.: ГУГК, 1988. – 16 л.
14. Методические указания по классификации сенокосов и пастбищ равнинной территории европейской части СССР. – М.: ВАСХНИЛ ВНИИ кормов, 1987. – 148 с.
15. Методические рекомендации по классификации природных кормовых угодий мелкосопочных и горных районов Кавказа, Сибири и Дальнего Востока. – М.: ВАСХНИЛ, 1990. – 136 с.

ОСИНА ОБЫКНОВЕННАЯ В ЗАЩИТНЫХ ЛЕСАХ БУЗУЛУКСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА

В. Б. Троц, Н. М. Троц

Самарский государственный аграрный университет, Кинель, Россия. E-mail: dr.troz@mail.ru

Аннотация. В ГКУ «Бузулукское лесничество» максимально продуктивные древостои осины обыкновенной (*Pópulus trémula*) соответствующие Ia классу бонитета формируются в осиннике приручевом (ОСПР) и осиннике пойменном (ОСПОЙМ). Чаще всего насаждения осины обыкновенной IV класса возраста с классом бонитета Ia и запасом сырой растущей древесины на 1 га около 180 м³ расположены в лесорастительных условиях судубрав с влажным режимом увлажнения (C₃).

Ключевые слова: осина, защитные леса, древесные насаждения, древостой.

Введение

Все леса Оренбургской области они являются защитными. Наряду с другими лесами они накапливают органическое вещество, снабжают атмосферу Земли кислородом, смягчают климат, регулируют водосток, и т. д. Но кроме этого защитные леса предохраняют почвы, водоемы, сельскохозяйственные угодья и другие природные объекты от загрязнения и разрушения. Среди защитных насаждений особое место занимают осиновые леса. В силу высокой экологической пластичности данной породы они формируются в местах, где другие, более ценные древесные породы просто не могут существовать. Это малоплодородные участки, с повышенным режимом увлажнения, склоны оврагов, каменистые почвы и т. д. [1, 2, 3].

Известно, что защитные функции леса во многом определяются состоянием насаждений, способностью древесных пород расти и развиваться в определенной экологической нише, поэтому основной задачей лесовода является правильный подбор древесного вида к конкретным условиям произрастания. Для этого необходимо хорошо знать его реакцию на меняющееся действие биотических и абиотических факторов [4].

Цель исследований – изучение особенностей формирования древостоев осины обыкновенной (*Pópulus trémula*) в условиях ГКУ «Бузулукское лесничество» Оренбургской области.

В соответствии с этим в задачи исследований входило:

- изучить таксационные показатели насаждений осины обыкновенной в различных типах леса;
- выявить особенности формирования осиновых древостоев в типичных местах обитания вида.

Материалы и методы

ГКУ «Бузулукское лесничество» расположено в западной части Оренбургской области на границе двух природных зон – лесостепной и степной. Климат территории континентальный, Среднегодовая температура воздуха +3,6°C, сумма атмосферных осадков за год 450–530 мм.

Рельеф местности холмистый, со слабо-расчлененными увалистыми плосковыпуклыми и выпуклыми водораздельными пространствами с крутизной склонов от 3° до 8° [5].

Объектами исследований являлись естественные насаждения осины обыкновенной произрастающие в следующих типах леса: осинник липовый (ОСЛП); осинник кислично-липняковый (ОСКЛП); Осинник приручевый (ОСПР); осинник пойменный (ОСПОЙМ); осинник черничниковый (ОСЧ). Кроме этого нами изучались древостои осины обыкновенной находящиеся в следующих лесорастительных условиях: B₂, B₃, C₂, C₃.

Таксационные измерения проводились на временных пробных площадках, которые закладывались в соответствии требованиями, принятыми при лесоустроительных работах. Высоту деревьев измеряли маятниковым высотомером Макарова. Диаметр стволов определялся на высоте 1,3 м с помощью мерной вилки В. В. Никитина. Полноту древостоев находили плотномером Биттерлиха. Пересчет полученных сумм площадей поперечных сечений стволов насаждения проводился по стандартным справочным таксационным таблицам Н. В. Третьякова. Запас древесины в пересчете на 1 га определялся с помощью таксационных таблиц [6–8].

Результаты исследования

Установлено, что осина обыкновенная в защитных лесах ГКУ «Бузулукское лесничество» произрастает в составе смешанных насаждений с липой мелколистной (*Tília cordáta*), березой повислой (*Bétula péndula*), ольхой черной (*Álnus glutinósa*) и кленом остролистным (*Ácer platanóides*) с долевым участием по запасу сырой растущей древесины в пределах 80–100 % (табл. 1).

В осиннике липовом (ОСЛП) около 100 % состава древостоя по запасу сырой растущей древесины приходилось на осину обыкновенную. Данный древостой имел формулу следующего вида – 10ОС+ЛП. Данный состав древостоя формировался на равнинных местах и слабо пологих склонах с дерново-средне и сильно подзолистыми суглинистыми свежими почвами. Лесорастительные условия находились на уровне C₂. Средний возраст осины в данном типе леса был в пределах 30 лет. Высота ее стволов в данном типе

леса равна 13 метров при диаметре стволов 14 см. В соответствии с бонитировочной шкалой профессора М. Орлова данный тип насаждения можно отнести к I классу бонитета. Возраст липы равен 30 годам, а ее высота 9 метрам. По существующей лесохозяйственной классификации данный древостой имеет четко выраженную ярусность. Доля сырорастущей осиновой древесины равнялась 210 м³/га, при суммарном запасе 225 м³/га. Возник данный древостой очевидно на месте бывшей сплошной санитарной рубки. При этом возобновление осины произошло за счет налета семян от стены леса, а липы мелколистной за счет пневой поросли.

Таблица 1

Таксационные показатели древостоев с участием осины обыкновенной

Тип леса	Состав древостоя	Порода	Таксационные показатели			
			Возраст, лет	Высота ствола, м	Диаметр ствола, см	Запас древесины, м ³ /га
Осинник липовый (ОСЛП)	10ОС+ЛП	ОС	30	13	14	210
		ЛП	30	9	10	15
Осинник кислично-липняковый (ОСКЛП)	9ОС1ЛП	ОС	40	17	15	270
		ЛП	30	14	12	28
Осинник приручьевый (ОСПР)	8ОС2ЛП	ОС	20	11	13	190
		ЛП	30	10	12	47
Осинник пойменный (ОСПОЙМ)	9ОС1ОЛЧ	ОС	40	19	20	290
		ОЛЧ	40	13	12	30
Осинник черничниковый (ОСЧ)	8ОС2КЛО	ОС	40	14	15	230
		КЛО	40	12	10	46

Близким по составу к описанному выше типу леса формировался древостой и в осиннике кислично-липняковом (ОСКЛП). Формула древостоя имела вид 9ОС1ЛП. Очевидно на повышенных местах равнинного рельефа со свежими сильно и средне-подзолистыми суглинками и супесями более лучшие условия складываются для липы мелколистной, в результате ее доля в общем запасе древесины немного возрастает за счет снижения осиновой древесины – до 90 %. Насаждения имеют четко выраженную ярусность. Верхний полог занимают кроны осины обыкновенной, они поднимаются до высоты 17 метров. Для 40-а летнего возраста это соответствует I классу бонитета. Липа в древостое подселилась позже. Средняя высота ее стволов не превышала 14 м, при диаметре стволов 12 см. Общий запас древесины в этом типе леса составляет 298 м³/га, при этом на долю осиновой древесины приходится 90 м³/га. Данное насаждение очевидно также сформировалось на месте сплошной рубки, проведенной в конце 70-х годов прошлого столетия. Причем первой поселилась осина обыкновенная, а затем, через 10 лет в древостой подселилась липа мелколистная.

В осиннике приручьевом (ОСПР) на смену липе мелколистной приходила ольха черная. Формула древостоя имела вид 9ОС1ОЛЧ. Очевидно влажные участки вдоль лесных рек с иловатыми перегнойными почвами лучше подходят для ольхи, чем для липы. Возраст осины в насаждении равнялся 20 годам. Это было одно из самых молодых осиновых насаждений из числа изученных нами. Однако оно имело очень хорошие темпы роста. К этому возрасту средняя высота деревьев достигала 11 м, при диаметре 13 см, что соответствовало Ia классу бонитета. Запас осиновой древесины на 1 га достигал 190 м³/га, что довольно много для молодого древостоя. Запас липовой древесины был не более 47 м³/га. Высота стволов липы была на уровне 10 м. В целом древостой имел одноярусную форму и сформировался очевидно после рубок в дубраве. При этом возобновление липы пошло за счет пневой поросли, а осины – за счет налета семян с других участков леса.

Высокой продуктивностью отличался и осинник пойменный (ОСПОЙМ), занимающий пойму реки Кутулук с аллювиальными суглинками черноземного типа. В данном типе леса на долю осины приходилось 80 % запаса древесины и 20 % – на липу мелколистную. При этом возраст пород был равным – 40 годам. Форма древостоя имела четко выраженную 2-х ярусность. В верхнем пологе – до 19 м находились кроны осины обыкновенной, а в нижнем – до 13 м – липы мелколистной. Диаметр стволов липы равнялся 12 см, а осины обыкновенной – 20 см. Донный тип леса аккумулировал максимальное количество сырорастущей древесины на 1 га – 320 м³. Класс бонитета осины равнялся Ia.

В осиннике черничниковом (ОСЧ) осина также занимала доминирующее положение в древостое, но на смену липе мелколистной приходил клен остролистный. Формула насаждения имела вид 8ОС2КЛО. Очевидно равнинный или плавно-волнистый рельеф с супесчаными и глинисто-песчаными почвами разной степени оподзоленности больше подходит для этой лесной породы. Но данные условия оказываются не совсем подходящими для осины обыкновенной. В этом типе леса она может формировать

только древостои II класса бонитета. К 40-а годам ее стволы поднимались до отметки в 14 м, а их средний диаметр не превышал 15 см. Запас сырораствующей осиновой древесины равнялся 230 м³/га, что сравнительно не много для данного возраста. Высота стволов клена остролистного была не более 12 м, а запас древесины не превышал 46 м³/га.

Экспериментальные данные, полученные на временных пробных площадках заложенных в типичных местах обитания осины обыкновенной IV – класс возраста (33–40 лет), показали, что наиболее благоприятные условия для данного древесного вида складываются в судубравах с влажным режимом увлажнения (C₃). В данных лесорастительных условиях средняя высота ее стволов достигала 16 м, а диаметр 17 см. Класс бонитета насаждения равнялся Ia, при этом запас сырораствующей древесины на 1 га находился в пределах 180 м³, а относительной полноте насаждения равнялась 0,8 единиц (табл. 2).

Таблица 2

Влияние лесорастительных условий на таксационные показатели осины обыкновенной

Таксационные показатели	Типы лесорастительных условий			
	B ₂	B ₃	C ₂	C ₃
Возраст, лет	35	40	36	33
Класс возраста	IV	IV	IV	IV
Средняя высота ствола, м	12	16	16	16
Средний диаметр ствола, см	14	18	16	17
Класс бонитет	II	I	I	Ia
Относительная полнота древостоя	0,6	0,7	0,7	0,8
запас сырораствующей древесины, м ³ /га	110	150	162	180

По мере снижения влагообеспеченности территории – до ряда 2, но при том же уровне плодородия почвы (ряд C), высота стволов осины обыкновенной и их диаметр оставался примерно равным с древостоями лесорастительных условиями C₃. Но это было недостаточно для 36-и летних деревьев. Класс бонитета снижался до I, что говорит о замедлении ростовых процессов осины и ее повышенных требованиях к режиму увлажнения. Уменьшение влагообеспеченности территории сказывалось и на объемах аккумулируемой древесины. Ее запас на 1 га снижался на 12,5 %, по сравнению типом лесорастительных условий C₃ – до 162 м³.

Снижение уровня плодородия почвы до ряда B, то есть относительно бедных среднегумусированных почв ведет к депрессированию ростовых процессов осины обыкновенной и снижению запасов древесины на 1 га в среднем в 1,2–1,4 раза по сравнению с типом C. Но и в этих условиях все же лучшую продуктивность обеспечивают влажные почвы местообитаний B₃. В этих условиях 40-а летние деревья имели высоту стволов 16 м, при полноте насаждения 0,7, что соответствовало I классу бонитета. Накопление объемов сырораствующей древесины на 1 га равнялось 150 м³.

Расселение осины обыкновенной в еще более сухие места обитания при данном уровне плодородия почвы (B₂) уменьшало высоту ее стволов до 12 м, а их диаметр до 10 см, что на 33,0 % и 28,5 % меньше таксационных показателей равных им по возрасту осинников произрастающих в условиях B₃ и на 33,3 % и 21,4 % древостоев обитающих в лесорастительных условиях C₃. Объемом накопления древесины на 1 га снижался, соответственно 36,3 % и 63,6 %.

Выводы

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. В защитных лесах ГКУ Бузулукское лесничество» осина обыкновенная произрастает в составе смешанных насаждений с липой мелколистной (*Tilia cordata*), березой повислой (*Betula pendula*), ольхой черной (*Alnus glutinosa*) и кленом остролистным (*Acer platanoides*) с долевым участием по запасу сырораствующей древесины в пределах 80–100 %

2. Наиболее продуктивные древостои осины обыкновенной произрастают в осиннике приручевом (ОСПР) и осиннике пойменном (ОСПОЙМ), где лесорастительные условия позволяют данному древесному виду формировать насаждения Ia касса бонитета, при запасе сырораствующей осиновой древесины в возрасте 20 лет и 40 лет соответственно 190 м³/га и 290 м³/га. Менее благоприятные условия для осины обыкновенной складываются в осиннике черничниковом (ОСЧ). Здесь формируются древостои только II класса бонитета

2. В условиях лесничества насаждения осины обыкновенной IV класса возраста способные формировать древостои Ia класса бонитета с запасом сырораствующей древесины на 1 га – 180 м³ произрастают в лесорастительных условиях судубрав с влажным режимом увлажнения (C₃).

3. Сравнительно не комфортные условия для осины обыкновенной в условиях лесничества складываются на относительно бедных среднегумусированных почвах при свежем режиме увлажнения (B_2), здесь формируются древостои не выше II класса бонитета.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Министерство Лесного и Охотничьего Хозяйства Оренбургской области [Электронный ресурс]: – Режим доступа: rusprofile.ru/id/5464331 (дата обращения 20.01.2022 г.).
2. Троц В. Б. Агроэкологическое влияние ползащитных лесных полос // Известия Оренбургского ГАУ. 2016. – № 4(60). – С. 189–192.
3. Осина [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://www.booksite.ru/fulltext/rusles/osinasmil/text.pdf> (дата обращения: 24.01.2022 г.).
4. Троц В. Б. Ольха черная в водоохранных лесах Кошкинского лесничества. Материалы Международной научно-практической конференции «Экология и мелиорация агроландшафтов: Перспективы и достижения молодых ученых». – Волгоград, 2019. – С. 102–103.
5. «Бузулукский бор» Оренбургская область: природа, промышленность [Электронный ресурс]: – Режим доступа: orenobl.ru/priroda/buz_bor.php (дата обращения 22.01.2022 г.).
6. Лесохозяйственный регламент ГКУ «Бузулукское лесничество, от 11 августа 2018 года № 226.
7. Типы леса и типы лесорастительных условий [Электронный ресурс]: – Режим доступа: bibliotekar.ru/5-lesnik/32.htm (дата обращения 20.01.2022).
8. Об утверждении Лесоустроительной инструкции (с изменениями на 12... [Электронный ресурс]: – Режим доступа: docs.cntd.ru/document/542621790 (дата обращения 20.01.2022).

СОСНА ОБЫКНОВЕННАЯ В ЕСТЕСТВЕННЫХ И ИСКУССТВЕННЫХ НАСАЖДЕНИЯХ РАЧЕЙСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА

В. Б. Троц, Н. М. Троц

Самарский государственный аграрный университет, Кинель, Россия. E-mail: dr.troz@mail.ru

Аннотация. В условиях Рачейского лесничества наиболее продуктивные спелые и средневозрастные сосновые насаждения формируются путем создания лесных культур. Запас сырораствующей древесины в них на 1 га достигает 270–306 м³ при классе бонитета I–II, в то время, как в естественном насаждении он не превышает 170–310 м³ а класс бонитета равняется III. Искусственные древостои позволяют увеличить долю деловой сосновой древесины в общем запасе до 50–53 % и повысить денежный доход с 1 га в среднем на 29,1–34,0 %.

Ключевые слова: лес, сосна обыкновенная, древостой, древесина, экосистема.

Введение

Лес является основным каркасом всей экосистемы нашей планеты. Он оказывает огромное влияние на окружающую среду, животный и растительный мир, участвует в кругообороте воды, углерода, азота и других биогенных химических элементов и соединений. Лес, регулирует распределение осадков, скорость распространения воздушных масс, водный режим рек, температурный баланс территории, газовый состав атмосферы и т. д. Общая площадь лесов на нашей планете составляет около 38 млн км². При чем, большая часть лесов образовалась естественным путем, без участия человека. На долю искусственно созданных лесов приходится не более 2,5 %. По мнению многих лесоводов естественное возобновление леса является наиболее простым и экономически выгодным решением вопроса лесовосстановления и лесоразведения. К тому же естественные лесные насаждения обладают высокой фитоценотической и экологической устойчивостью [1].

Однако, среди специалистов существует и другое мнение. Считается, что в регионах с интенсивным ведением лесного хозяйства предпочтение следует отдать искусственным посадкам леса. Поскольку они могут обеспечить формирование насаждений нужного породного состава с оптимальной густотой и равномерным размещением деревьев на площади. Что гарантирует высокую продуктивность древостоя и получение нужных сортиментов [2, 3].

Вопрос выбора оптимального способа лесовосстановления является актуальным и для лесоводов Самарской области, поскольку в регионе ежегодно производятся посадки леса на площади более 1,0 тыс. га. Все это требует большого количества сеянцев, материальных и денежных затрат. Вместе с тем во многих лесничествах накоплен достаточный опыт по созданию долговечных устойчивых насаждений естественного происхождения, не только лиственных пород но и хвойных, в первую очередь сосны обыкновенной [4, 5].

Цель исследования – проведение лесохозяйственной оценки насаждений сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*) естественного и искусственного происхождения в условиях Рачейского лесничества.

Материалы и методы

Исследования проводились в период с 2020 г по 2021 г в Рачейском лесничестве ГКУ «Самарские лесничества», расположенном на правом берегу Самарской области. Климат территории лесничества континентальный, со среднегодовой температурой воздуха около +3,6 °С. Годовая сумма осадков составляет 470–500 мм. Рельеф местности увалисто-равнинный пересеченный балками и оврагами с холмами высотой до 250–340 м. Преобладающие почвы – серые лесные с маломощным гумусовым горизонтом. Также встречаются дерновые и песчаные почвы. Часто на поверхность выходят обломочные материалы в виде щебня и камня [6].

Объектами исследований являлись искусственные и естественные насаждения сосны обыкновенной V и VIII класса возрастов произрастающее в сравнительно равных типах леса и лесорастительных условиях. С целью лесохозяйственной оценки древостоев сосны обыкновенного различного происхождения и возраста согласно методики (ОСТ 56–69–83) «Пробные площади лесоустроительные Методы закладки» [7] нами были заложены две временные пробные площадки (ВПП) в средневозрастных и спелых насаждениях естественного происхождения и две площадки в аналогичных насаждениях искусственного происхождения. Размер временных пробных площадок 50 м x 100 м. Согласно Наставлениям по отводу и таксации лесосек (1993) необходимое число деревьев основной породы на каждой пробной площадке должно быть не менее 200–250 шт. На пробной площадке производился сплошной пересчет деревьев с замером их диаметров на высоте 1,3 м с помощью мерной вилки Никонова. С помощью таксационного прибора высотомера-крономера ВК-1 измерялась их общая высота, а также протяженность ассимиляционной части кроны и протяженность безсучковой зоны с точностью до ±0,5 м. Санитарное состояние деревьев определяли по «Санитарным правилам в лесах РФ» (1995). Также деревья оценивались по клас-

сификации Крафта. Для денежной оценки имеющегося запаса древесины в изучаемых насаждениях нами были использованы данные сплошного перечета деревьев сосны обыкновенной, произрастающих на временных пробных площадках с заполнением соответствующей ведомости и определением ступени толщины стволов, а также сортиментные таблицы для лесов Самарской области и ставки платы за единицу объема лесных ресурсов, определенных Постановлением Правительства Самарской области № 77 от 08.07.2017 г. [8, 9, 10, 11].

Результаты исследования

Анализ таксационных данных спелых (VIII класс возраста) сосновых насаждений, произрастающих на ВПП № 1 и ВПП № 3 показал, что древостои различного происхождения имеют отличия, и в первую очередь по форме кроны. Так протяженность без сучковой части ствола у сосны обыкновенной в искусственном насаждении (лесные культуры) составляла 3,8 м, что на 50 % больше, чем у деревьев естественного происхождения, это свидетельствует о наличии более высокой конкуренции среди искусственно высаженных деревьев, а так же о их более быстром линейном росте (табл. 1).

Таблица 1

Таксационные показатели сосны обыкновенной в спелых насаждениях

Показатели	ВПП № 1	ВПП № 3
№ квартала /выдела	90/25	60/23
Происхождение	лесные культуры	естественное
Возраст, лет	150	160
Класс возраста	VIII	VIII
Средняя высота стволов деревьев, м	27	24
Средний диаметр ствола на 1,3 м, см	36	38
Протяженность без сучковой зоны, м	3,8	1,9
Протяженность зоны отмерших сучьев, м	19,4	15,8
Протяженность ассимиляционной части кроны, м	3,8	6,3
Класс бонитета	II	III
Относительная полнота насаждения	0,7	0,5
Запас сыrorастущей древесины, 1 га/м³	306	210

Это подтверждает и разница в протяженности отмершей части сучьев. В искусственном насаждении она составляет в среднем 19,4 м, что на 18,6 % больше, чем в естественных насаждениях. Отмечалась разница и между протяженностью живой (ассимиляционной) частью кроны в насаждении созданном лесными культурами и естественном насаждении – она достигала 65,7 %. Наибольшая протяженность ассимиляционной части отмечалась нами в естественном древостое – 6,3 м, при лесных культурах она равнялась 3,8 м. Отсюда можно предположить, что наиболее прямой и без сучковый ствол можно получить в насаждении созданным искусственным путем.

Измерения высоты и диаметра стволов показали, что наиболее высокорослые стволы сосны обыкновенной формируются в искусственном насаждении. Здесь они в среднем достигают отметки 27 м, при среднем диаметре 36 см. Для 150-и летних это соответствует II классу бонитета. При относительной полноте насаждения 0,7 на 1 га накапливалось около 306 м³ сыrorастущей древесины. В естественном древостое высота стволов была в среднем на 12,5 % меньше, а диаметр на 5,8 % больше, поскольку они росли при меньшей конкуренции и приросты по диаметру не сдерживались. Класс бонитета насаждения понижался до III, а относительная полнота насаждения до 0,5. Это естественно сказывалось на запасе древесины – во втором древостое ее количество было почти в 1,5 раз меньше и находилось в пределах 210 м³/га.

Анализ таксационных данных полученных на временных пробных площадках № 2 и № 4 в средне-возрастных древостоях (V класс возраста) выявил примерно такие же закономерности. Установлено, что в среднем возрасте (85–90 лет), протяженность бессучковой части ствола у сосны обыкновенной в лесных культурах составляет 2,3 м, что на 21,7 % больше, чем у деревьев сосны естественного происхождения, (табл. 2).

Имелась и разница в протяженности отмершей части сучьев. В лесных культурах она составляла 18,4 м, что на 12,5 % больше чем в естественных насаждениях.

Протяженность ассимиляционной части кроны в лесных культурах была в среднем 3,3 м, это на 45,9 % меньше, чем у деревьев естественного насаждения.

Таксационные показатели сосны обыкновенной в средневозрастных насаждениях

Показатели	ВПП № 2	ВПП № 4
№ квартала /выдела	89/1	63/20
Происхождение	лесные культуры	естественное
Возраст, лет	85	90
Класс возраста	V	V
Средняя высота стволов деревьев, м	24	20
Средний диаметр ствола на 1,3 м, см	28	30
Протяженность без сучковой зоны, м	2,3	1,8
Протяженность зоны отмерших сучьев, м	18,4	16,1
Протяженность ассимиляционной части кроны, м	3,3	6,1
Класс бонитета	I	III
Относительная полнота насаждения	0,8	0,6
Запас сырораствующей древесины, 1 га/м ³	270	170

Разница в диаметрах так же свидетельствует о наличии более высокой конкуренции в насаждениях, созданных с помощью лесных культур. В искусственном насаждении диаметр стволов был меньше и не превышал 28 см, в естественном – деревья стояли более свободнее и имели больший прирост по диаметру, который равнялся 30 см, что на 7,1 % больше. В насаждениях, созданных искусственным путем, наблюдается более высокая полнота – 0,7 единиц, против 0,6 – в естественном древостое. Класс бонитета искусственного насаждения равен I, в то время как в естественном насаждении он составляет III. Как следствие этого больший запас сырораствующей древесины – 270 м³/га имеет искусственно созданное насаждение сосны обыкновенной. В естественном древостое количество накапливаемой древесины на 1 га равнялось только 170 м³, что на 58,8 % меньше.

Анализ данных распределения деревьев сосны обыкновенной на временных пробных площадках, в соответствии с классификацией Крафта показал, что в естественных насаждениях в большей степени преобладают прегосподствующие и господствующие деревья I-го (47,4 %) и II-го (22,2 %) класса. В лесных культурах большинство деревьев отнесено ко II-му классу (35,5 %). Очевидно в искусственно созданном древостое острее притекают процессы взаимоугнетения и конкуренции, но тем не менее большая часть деревьев сохраняет способность к существованию. В естественном древостое слабые особи уже погибли на раннем этапе развития и древостое остаются сильные экземпляры.

Оценка санитарного состояния древостоев показала, что в естественных насаждениях доля здоровых деревьев составляет в пределах 31,2 %, ослабленных 37,2 % и сильно ослабленных 16,5 %, усыхающих – 8,1 %, свежего и старого сухостоя, соответственно – 4,2 и 2,8 %. Средний балл санитарного состояния равнялся 2,3. В искусственном насаждении средний балл санитарного состояния был близок к показателям естественного насаждения – 2,3, с той лишь разницей, что в древостое присутствовало больше сильно ослабленных деревьев, с ажурной кроной – 24,7 %, но в тоже время было меньше усыхающих – 5,0 %.

Экономическая оценка различных древостоев сосны обыкновенной показала, что стоимость древесины в спелых (VIII класс возраста) искусственно созданных сосновых насаждениях почти на 34,0 % больше, чем в аналогичном по возрасту естественном насаждении. Причем существенная денежная доля в первом типе древостоя приходится на деловую древесину 96,4 %, в том числе крупномерную – 18,0 тыс. руб., против 9,8 тыс. руб. – в естественном насаждении. Похожая ситуация прослеживается и в среднеспелых сосновых древостоях. Стоимость запаса деловой древесины в насаждении созданном лесными культурами составила в среднем 36,8 тыс. руб., что на 29,1 % больше стоимости такой же древесины естественного соснового леса – 28,5 тыс. руб.

Выводы

По результатам проведенных исследований, можно сделать следующие выводы:

1. В условиях Рачейского лесничества наиболее продуктивные спелые и средневозрастные сосновые насаждения формируются путем создания лесных культур. Стволы деревьев в таком насаждении в среднем на 12,5 % выше, а их без сучковая часть почти в 2,0 раза больше, чем у сосен естественного происхождения.

2. Запас сырораствующей древесины на 1 га в искусственных насаждениях на 45,6–58,8 % больше и достигает 270–306 м³ при классе бонитета I–II, в то время, как в естественном насаждении он не превышает 170–310 м³ а класс бонитета III.

3. В естественных сосновых насаждениях большей степени преобладают прегосподствующие и господствующие деревья I-го (47,4 %) и II-го (22,2 %) класса по Крафту. В искусственных насаждениях боль-

шинство деревьев относится ко II-му классу (35,5 %) класса по Крафту. Санитарное состояние древостоев естественного и искусственного происхождения на территории лесничества находится примерно в равных значениях и оценивается в 2,2–2,3 балла с небольшим преимуществом лесных культур.

4. Искусственно создание древостои сосны обыкновенной позволяют увеличить долю деловой древесины в общем запасе до 50–53 % и повысить денежный доход с 1 га по сравнению с естественно созданными сосняками в среднем на 29,1–34,0 %.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. История лесного дела [Электронный ресурс] – Режим доступа: studref.com>330200/istoriya/istori... (дата обращения 10.03.2022 г.).
2. Троц В. Б. Влияние биологически активных веществ на прорастание семян и развитие сеянцев древесных пород. / В. Б. Троц, Н. М. Троц // Известия Оренбургского ГАУ, 2020, № 3 (83). – С. 145–150.
3. Тихонов А. История лесного дела Учебник [Электронный ресурс] – Режим доступа: books.academic.ru>book.nsf/8511708... (дата обращения 10.02.2022 г.).
4. Морозов Г. Ф.. Учение о лесе [Электронный ресурс] – Режим доступа: booksite.ru>fulltext/uch/eni/eol/e... (дата обращения 24.01.2021 г.).
5. Официальный сайт Министерство лесного хозяйства, охраны окружающей... [Электронный ресурс] – Режим доступа: priroda.samregion.ru (дата обращения 11.03.2022 г.).
6. Рачейское лесничество [Электронный ресурс] – Режим доступа: vk.com>lesnoy63ru (дата обращения 10.01.2021 г.).
7. ОСТ 56-69-83 «Пробные площади лесоустойчивые. Методы закладки».
8. Санитарные правила в лесах Российской Федерации Редакция от 20.01. [Электронный ресурс] – Режим доступа: normativ.kontur.ru>document?docume... (дата обращения 11.03.2022 г.).
9. Троц В. Б. Сосна обыкновенная в искусственных насаждения Волжского лесничества. / В. Б. Троц, Н. М. Троц // Наука и образование; опыт, проблемы, перспективы развития. Материалы международной науч.-практической конференции Красноярск, 2021. Ч. 2. Т. 1. – С. 393–395.
10. Основы научных исследований в лесном хозяйстве Коростелев, И. Ф... [Электронный ресурс] – Режим доступа: b-ok.global>book/3626849/e51aad (дата обращения 30.01.2022 г.).
11. Таксация леса. Нормативно-справочная информация. Уч. пос./ Под ред. проф. В. Л. Черных – Йошкар-Ола, 2006. –188 с.

К СОВРЕМЕННОЙ ОЦЕНКЕ ВЕРХНЕГО ПАРКА АРБОРЕТУМА НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Л. И. Улейская¹, М. Ю. Карпухин², Э. Э. Красильникова¹

¹ Севастопольский государственный университет, Севастополь, Россия. E-mail: LUlej@rambler.ru

² Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Россия

Аннотация. Дана современная оценка Верхнего парка арборетума Никитского ботанического сада (НБС) на основе общего подхода к определению состояния старинных парков. Заложенный в 1880–1890 гг., на площади 10,62 га, он имеет сохраненную и улучшенную структуру в ходе реставрационных работ за два столетия. Дендрофлора Верхнего и Нижнего парков в настоящее время насчитывает около 2000 таксонов.

Ключевые слова: парк, Верхний парк, арборетум НБС, дендрофлора.

Введение

Верхний парк площадью 10, 62 га, заложенный в 1880–1890 гг., является памятником садово-парковой архитектуры второй половины XIX в. Это парк арборетума НБС, по которому проходит основной маршрут экскурсий, и на нем (вместе с Нижним парком) лежит основная рекреационная нагрузка. Так, общее количество людей, посетивших оба парка в 2011 г., составило 610 тыс. человек. В архитектурно-планировочном решении оба парка представляют собой сложный архитектурно-парковый комплекс большой историко-культурной и хозяйственной ценности России. В настоящее время на территории Верхнего парка произрастает 20 многовековых, 150 монументальных и 20 мемориальных деревьев, связанных с именами двух первых директоров Сада Х. Х. Стевенем и Н. А. Гартвисом. Вместе с рельефом они составляют каркас ландшафта Сада и являются его памятью, историей. Отдельные фрагменты Верхнего парка достойны и сегодня введения в практику зеленого строительства в России. Несмотря на существующие путеводители, изданные в разные годы, до сих пор нет научно-обоснованной комплексной оценки Верхнего парка.

Основной целью работы явился анализ Верхнего парка арборетума НБС на основе выработанного нами общего подхода к оценке старинных парков юга России.

Материалы и методы

Основной метод работы – маршрутное обследование парка по существующей карте-схеме (рис. 1). В работе использованы методические рекомендации А. Д. Жирнова и О. К. Вильгельм [1], материалы инвентаризаций древесных насаждений арборетума в разные годы. При оценке достоинств парков применяли систему критериев оценки М. Г. Курдюка [25].

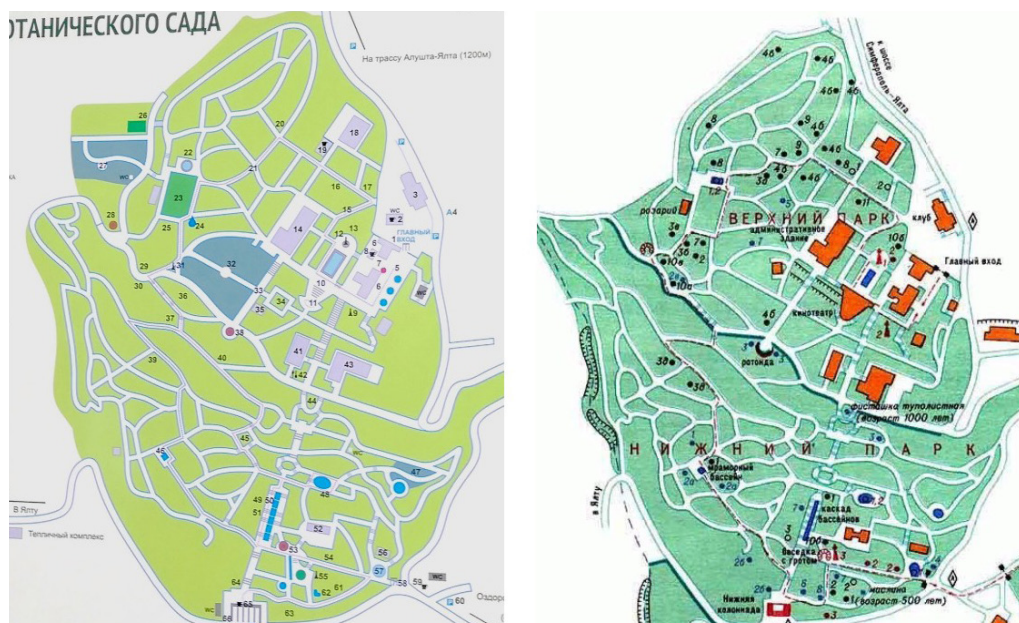


Рис. 1. Схема расположения объектов Никитского ботанического сада: фото Л. И. Улейской (слева) и разбивка на Верхний и Нижний парки (источник: сайт nikitasad.ru)

Результаты исследования

Строительство Верхнего парка велось в течение 10 лет. За 142 года – своего существования, начиная от закладки до настоящего времени, он прошел 4 этапа своего развития [3, с. 22]. Как и Нижний парк, он расположен на южном склоне (около 12°) главной Крымской гряды, в 6 км восточнее г. Ялты. Верхний парк расположен к северу от Нижнего на более высоких отметках склона. Восточную и западную границы обоих парков определяют 2 безымянные балки. Разбивка произведена в ландшафтном стиле. Разработку плана консультировал Арнольд Регель [4].

Верхний парк тесно связан с Нижним сетью аллей и троп; он занимает наиболее ровную территорию с несколькими открытыми пространствами. Изначально он планировался как прогулочная зона с тенистыми рощами и открытыми лужайками [4]. В настоящее время в его восточной части размещается административный и научный центры Сада: административное здание, старинное здание бывшей школы садоводства виноградарства и виноделия, научные корпуса, музей, помологический домик, бывший домик садовника на розарии. Поэтому его планировка в той части, которая осваивалась в 1980-е гг. прошлого века (вблизи бывшей “министерской” дачи), носит подчеркнуто свободный пейзажный характер с более плавными, чем в Нижнем парке, контурами прогулочных аллей, более крупными открытыми пространствами для приоритетных выставок цветочных культур.

Наиболее парадная и декоративная часть Верхнего парка – партер, архитектурное оформление которого закончилось в 1937–1938 гг. В этой зоне парка преобладает регулярный стиль планировки с прямоугольной сетью дорожек, балюстрадами, подпорными стенками, свободно разросшимися кронами деревьев. Структурные элементы партера: административное здание, летний кинотеатр, бассейн, топиарные стрижки калины вечнозеленой (*Viburnum tinus* L.). Вход в административное здание украшает монументальная группа, состоящая из кипариса вечнозеленого пирамидального (*Cupressus sempervirens* var. *pyramidalis* (O. Targ.Tozz.) Nyman), колоновидной формы тиса ягодного (*Taxus baccata* f. *pyramidalis* (C. Lawson) Beissn.). Их торжественные вертикальные формы уравнивает плакучая крона кизильника иволистного (*Cotoneaster salicifolius* Franch.) [3]. В течение всего года партер сохраняет свою зеленую окраску благодаря газонам, на которых в последние годы разбивают сезонные цветники.

Фоном северной части партера служит широкая зонтиковидная крона сосны итальянской (*Pinus pinea* L.). Вход на партер с восточной стороны обрамлен белыми вазонами с сезонными цветочными культурами. Оригинален архитектурный замысел летнего кинотеатра, главным элементом которого служит пергола, украшенная с восточной стороны глицинией пышноцветущей (*Wisteria floribunda* ‘Macrobotrys’), с западной – г. п. Розовой (W. f. ‘Rosea’), г. п. Бело-розовой (W. f. ‘Alborosea’). Это классическая пергола, состоящая из 2-х рядов железобетонных колонн с плоским перекрытием. На Южном берегу Крыма из объектов малых форм садово-парковой архитектуры перголы занимают одно из ведущих мест. Они предназначены для прогулок и отдыха в знойное летнее время. Периферийными элементами летнего кинотеатра служат вазоны, в которых высажены сорта плюща обыкновенного (*Hedera helix* ‘Conglomerata’, Н. h. ‘Green Reiple’, Н. h. ‘Manda’s Crested’), летом их дополняют вьющимися однолетниками.

В оформлении Верхнего парка широко использованы приемы вертикального озеленения: перголы, ниспадающие гирлянды, экраны, озеленение одиночными лианами и группами.

Большая роль в Верхнем парке отведена 3-м рокариям, основой которых является разность рельефа и художественное размещение камня. Посадки без четких границ создаются из хвойных растений и травянистых многолетников.

Водные устройства в парке представлены 7 бассейнами. Среди них прямоугольный партерный водоем, бассейн свободной формы с фонтаном на розарии, 5 геометрических бассейнов во внутреннем дворе недалеко от центрального входа; питьевой фонтан в розарии.

Среди зеленых насаждений Верхнему парку характерны: эффектные древесные солитеры, живые изгороди, бордюры, большие, средние и малые группы, аллеи, 5 приоритетных цветочных выставок тюльпан, ирисов, роз, канн садовой и хризантем; зеленый лабиринт. В нем разбито и сохранено до настоящего времени 4 монументальных композиции: 136-летняя аллея кипариса вечнозеленого пирамидального, состоящая из 137 экземпляров (экз.); 75-летняя аллея земляничника мелкоплодного (*Arbutus andrachne* L.), состоящая из 14 деревьев; 110-летняя аллея дуба каменного (*Quercus ilex* L.), состоящая из 14 экз., 152-летняя монументальная группа кедра гималайского (*Cedrus deodara* (D. Don) G. Don), состоящая из 11 деревьев.

Среди многовековых деревьев Верхнего парка особенно ценны: фисташка туполистная (*Pistacia mutica* Fisch. et C. A. Mey.) – 3 экз. в возрасте 200, 250, 1000 лет; дуб пушистый (*Quercus pubescens* Willd.) – 11 экз. в возрасте 150, 200, 300, 500 лет; ясень остроплодный (*Fraxinus oxycarpa* L.) – 3 экз. в возрасте 150 и 200 лет; тис ягодный (*Taxus baccata* L.) – 1 экз. в возрасте 600–700 лет; можжевельник высокий (*Juniperus excelsa* Bieb.) – 1 экз. в возрасте 300 лет и вяз пробковый (*Ulmus suberosa* Moench.) – 1 экз. в возрасте 150 лет.

Нами обследовано 150 экз. монументальных деревьев Верхнего парка НБС.

Характеристика Верхнего парка арборетума НБС по А. Д. Жирнову и О. К. Вильгельм [1] приведена в табл. 1.

Характеристика Верхнего парка арборетума НБС

КРИТЕРИЙ	ВЕРХНИЙ ПАРК АРБОРЕТУМА НБС
название объекта (современное и предыдущее, которое изменилось)	Верхний парк арборетума НБС
местонахождение	пгт. Никита, г. Ялта, Крым
официальный статус	парк-памятник садово-паркового искусства государственного значения конца XIX в.
охранный режим	Как объект ООПТ с 2014 г..
ведомственное подчинение	Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Ордена Трудового Красного знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр Российской академии наук (РАН)
площадь объекта	10,62 га
год закладки	1880–1890 гг.
годы реконструкции парка	1912, 1930-е гг.
авторы, исполнители проекта создания и реконструкции	Под руководством Арнольда Регеля
стиль (ландшафтная архитектура)	пейзажный
стиль по растительным композициям	пейзажный
функции	декоративная, санитарно-гигиеническая, рекреационная, научная
наличие на территории объектов-памятников культуры (архитектурных, художественных и др.)	Бюсты Х. Х. Стевена, Ленина, Молотова, скульптура Флора, скульптура мальчик, вынимающий занозу
современные архитектурные доминанты	Административное здание, старинное здание бывшей школы садоводства виноградарства и виноделия, 2 научных корпуса, музей, помологический домик, домик садовника, летний кинотеатр, белая пергола, белая полуротонда
несохранившиеся архитектурные доминанты.	Старинный домик 1-го директора НБС
наличие водоемов, водных систем, их состояние	7 водоемов, 2 фонтана
малые архитектурные формы	Пергола, беседка, полуротонда, многочисленные лестницы, подпорные стенки, скамьи, фонари, скульптура Флоры, мальчика, вынимающего занозу, бюсты Х. Х. Стевена, Ленина, Молотова
карта, схема	рис. 1
общая характеристика современного состояния объекта	парк с относительно сохраненной структурой, многовековыми и монументальными деревьями и редкими экзотами, нуждающийся в биомониторинге, реконструкции, агротехническом уходе
перспективы развития объекта и его окружения	реконструкция согласно восстановлению старинных ландшафтных объектов [3]

Если использовать систему оценки достоинств современных парков по критериям М. Г. Курдюка [2], то оценка декоративности насаждений и других элементов Верхнего парка составила 48 баллов (табл. 2).

Таблица 2

Критерии оценки декоративности зеленых насаждений и других элементов Верхнего парка арборетума НБС (по М. Г. Курдюк)

КОМПОЗИЦИОННЫЙ ЭЛЕМЕНТ	ВЕРХНИЙ ПАРК АРБОРЕТУМА НБС (в баллах)
рельеф	5
водная поверхность	5
архитектоника насаждений	5
контрастность компонентов	5
конфигурация куртин (участков)	5
светотень насаждений	5
размеры полян	5
конфигурация и живописность полян	5
состояние травянистого покрова	4
дорожная сеть, архитектурные сооружения	4
всего	48

Выводы

Таким образом, за 142 года своего существования Верхний парк арборетума НБС прошел все этапы своего развития от закладки до становления и потом процесса реконструкции и восстановления [3, с. 23]. Образно-пространственная структура, представленная сегодня закрытыми, полукрытыми и открытыми пространствами, включает самые разнообразные типы зеленых насаждений: солитеры, группы, аллеи, живые изгороди и др. На его территории сохранено 150 монументальных деревьев, 20 многовековых деревьев, 4 старинных монументальных композиции.

Согласно системы оценки достоинств современных парков по критериям М. Г. Курдюка, оценка декоративности зеленых насаждений Верхнего парка составила 48 балла, при максимальной оценке 50 баллов.

В связи с тем, что Верхний парк – парк-памятник садово-парковой архитектуры XIX в. должен быть разработан общий проект его реконструкции.

Библиографический список

1. Жирнов А. Д., Вильгельм О. К. Відновлення історичних об'єктів ландшафтної архітектури // Навчально-методичний посібник з курсового та дипломного проектування. – Київ, 2001. – 46 с.
2. Курдюк М. Г. К вопросу оценки декоративности парковых насаждений // В сб.: Сохранение и восстановление старинных парков. К.: Наукова думка, 1982. – С. 49–51.
3. Головнев И. И., Головнева Е. Е. Об особенностях формирования садово-парковых ландшафтов в условиях Южного берега Крыма // Бюллетень ГНБС. 2018. – Вып. 127. – С. 18–27
4. Вергунов А. П., Горохов В. А. Русские сады и парки. – М.: Наука, 1988.
5. Волошин М. П. Парки ЮБК и перспективы их развития // Бюл. Главн. ботан. сада. – 1954. – Вып. 17. – С. 35–38.
6. Щербаков М. Ф. Императорский Никитский сад: Ист. очерк. – Зап. Никит. сада, 1913. – Вып. 5. – С. 1–24.
7. Карта сада | Никитский ботанический сад [Электронный ресурс] // [сайт]. – <http://nikitasad.ru/karta-sada/>

ПОДБОР ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ЭКСТРЕМОФИЛЬНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БИОЭНЕРГИИ

Е. Р. Фасхутдинова¹, А. И. Дмитриева¹, Р. Д. Бакеев²

¹ Кемеровский государственный университет, Кемерово, Россия. E-mail: faskhutdinovae.98@mail.ru

² Гимназия № 42. Кемерово, Россия

Аннотация. В данном исследовании проведен подбор параметров культивирования культур железобактерий, выделенных из почвы угольного отвала «Моховский». В результате были отобраны культуры микроорганизмов-экстремофилов, произведен подбор оптимального значения pH и температуры отобранных культур бактерий, а также продолжительности культивирования их консорциума. Подобранные параметры в дальнейшем будут использованы в микробном топливном элементе для получения экологически чистой энергии, являющейся перспективной заменой традиционным источникам энергии.

Ключевые слова: экологически чистая энергия, микробный топливный элемент, экстремофильные микроорганизмы, железобактерии.

Введение

Традиционные источники энергии (газ, нефть, уголь) используются для получения высокоэффективной энергии. Однако они по своей природе неустойчивы и наносят природе огромный урон, о чем свидетельствует растущий уровень загрязнения окружающей среды.

Загрязнение воздуха является важной проблемой, затрагивающей миллиарды людей по всему миру. Под загрязнением воздуха понимают смесь твердых частиц, газов (диоксида углерода, оксида углерода, диоксида серы, диоксида азота, озона), органических соединений, углеводородов и др. [1]. Долгосрочное воздействие загрязненного воздуха является причиной многих респираторных, сердечно-сосудистых, психических и других заболеваний [2]. Согласно данным, опубликованным международной аудиторско-консалтинговой сетью FinExpertiza, в 2020 году был обновлен рекорд по количеству загрязнений за последние 16 лет [3]. Ученые отметили, что первые девять месяцев 2020 г отметились увеличением числа токсичных выбросов в атмосферу на 1/3 в сравнении с рекордом 2010 года (в общей сложности было зафиксировано 171 случай загрязнения атмосферы). Поэтому особо остро сейчас стоит проблема поиска альтернативных источников электроэнергии, которые бы наносили окружающей среде намного меньший урон.

Многообещающим кандидатом на низко затратное и высокоэффективное производство электроэнергии является микробный топливный элемент. В последние 10–15 лет научное сообщество признало преимущество технологии микробных топливных элементов. Эта технология имеет значительный потенциал для преобразования органических отходов в электричество [4].

МТЭ имеет следующий принцип действия. Как правило, МТЭ состоит из двух камер (анодной и катодной). В анодной камере содержатся микроорганизмы, продуцирующие энергию за счет переработки органического субстрата. В ней происходит анаэробное окисление. Катодная камера абиотическая. Камеры разделены ионоселективной мембраной. В результате окисления микроорганизмы передают в катодную камеру электроны, генерируя ток [5]. Наряду с двухкамерными МТЭ существуют однокамерные. Они имеют ряд преимуществ, такие как дешевизна и простота конструкции. Данный способ является экологически чистым и перспективным.

Существует множество микроорганизмов, способных генерировать электроэнергию. Интерес ученых представляют экстремофильные микроорганизмы, способные сохранять жизнеспособность в экстремальных условиях (низкие или высокие температуры, pH, давление, содержание в среде тяжелых металлов) [6]. Ряд исследователей предполагает, что железобактерии способны продуцировать энергию. Источником таких бактерий могут служить почвы угольных отвалов, содержащих повышенный уровень тяжелых металлов (ртуть, железо, медь, кадмий и др.) [7]. Кемеровская область содержит множество угольных отвалов, которые негативно влияют на почву, поэтому их использование в качестве источников экстремофильных микроорганизмов являются актуальными.

Различные факторы влияют на производительность и выходную мощность микробных топливных элементов. Правильный выбор этих физико-химических параметров может повысить общую эффективность МТЭ.

Целью исследования является подбор оптимальных параметров культивирования экстремофильных микроорганизмов (железобактерий) для продуцирования биологически чистой энергии.

Материалы и методы

Объектом исследования служили железобактерии, выделенные из техногенно нарушенной почвы Кемеровской области (отвал угольного разреза «Моховский»).

Почву для проведения исследования отбирали при помощи пробоотборного совка из нержавеющей стали. Перед проведением эксперимента почву очищали от корней, веток, листьев и т. д., расстилали на поверхности чистой бумаги в слой не более 1,0 см и сушили при комнатной температуре, периодически перемешивая. Полученную воздушно-сухую массу перетирали в фарфоровой ступке и просеивали с использованием сита (площадь пор сита не более 1 мм²).

Для выделения микроорганизмов готовили суспензию почвы в стерильной воде (1:10) [8]. Суспензию помещали в шейкер-инкубатор при 25°C на 7 суток. Полученную надосадочную жидкость использовали для получения серии разведений (10^{-1} – 10^{-6}), которые высевали на селективную среду для железобактерий: $((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ (0,5 г/л), NaNO_3 (0,5 г/л), K_2HPO_4 (0,5 г/л), NaNO_3 (0,5 г/л), $\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ (0,5 г/л), лимонная кислота (10 г/л), сахароза (2 г/л), триптон (1 г/л), $\text{FeSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$ (5,9 г/л), агар-агар (20 г/л), pH среды 6,8) [9]. Бактерии культивировали в течение недели при температуре 25°C. В результате культивирования было отобрано 5 различных колоний железобактерий, которые пересаживали на косой мясо-пептонный агар для проведения дальнейших исследований.

Далее проводили подбор оптимальных параметров культивирования выделенных культур железобактерий. Для этого в пробирку со скошенным агаром наливали стерильную дистиллированную воду и готовили суспензию. 1 мл суспензии каждой культуры добавляли в пробирки с 10 мл универсальной среды МПБ заранее известной pH (2, 3, 5, 6, 7 и 8) и перемешивали. Пробирки ставили в термостат на 25°C на 24 ч. После определяли оптическую плотность суспензий на спектрофотометре UV-1800 при длине волны 600 нм. Все измерения проводили в трехкратной повторности. После вычисляли среднее арифметическое и строили график зависимости оптической плотности от значений pH и выбирали культуры, растущие при экстремальных pH. Отобранные таким образом культуры исследовали на влияние различных температур культивирования. 1 мл суспензии отобранных культур помещали в пробирки с 10 мл МПБ. Пробирки ставили в термостат на сутки при различных температурах (15, 20, 25, 30, 37, 40, 45°C). После культивирования измеряли оптическую плотность спектрофотометрическим способом при длине волны 600 нм и строили график зависимости оптической плотности от температуры культивирования железобактерий. Консорциум культур № 1 и № 2 исследовали на продолжительность культивирования. Для этого в пробирку, содержащую 10 мл среды МПБ, наливали 1 мл суспензии, содержащей вышеупомянутые культуры в соотношении 1:1. Пробирку ставили в термостат при оптимальной температуре на 18, 24, 36, 48 и 72 ч. По окончании вышеуказанного времени проводили измерение оптической плотности. Все измерения проводили в трехкратной повторности.

Результаты исследования

В результате выделения железобактерий из почвы угольного отвала «Моховский» было отобрано 5 культур микроорганизмов. На рисунке 1 представлен график зависимости оптической плотности культур от различных значений pH.

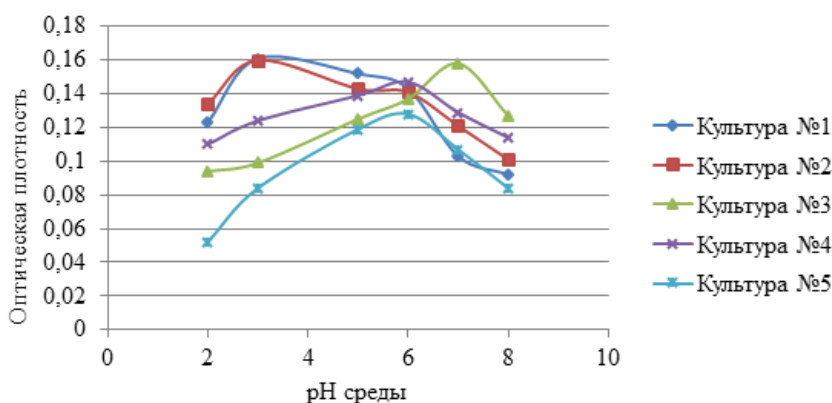


Рис. 1. Зависимость оптической плотности суспензий железобактерий от pH среды

На основании полученных результатов можно сделать вывод о том, что культуры железобактерий № 1 и № 2 являются экстремофильными и растут в кислой среде (pH = 3). Оптическая плотность при этом достигла значения 0,16. Вышеуказанные культуры исследовались на влияние температуры, а также на оптимальное время культивирования консорциума. Результаты исследования приведены на рисунках 2 и 3 соответственно.

Представленные результаты свидетельствуют о том, что отобранные экстремофильные культуры микроорганизмов имеют максимальный прирост биомассы при температуре 37°C. Следовательно, данные значения температуры, pH среды и времени культивирования будут использоваться в дальнейших экспериментах.

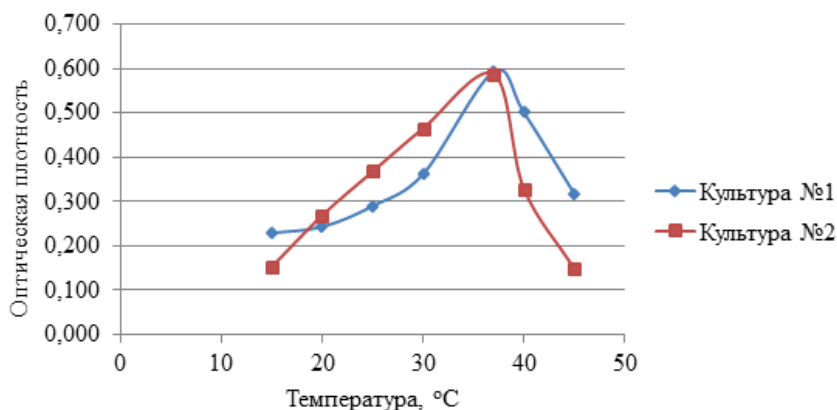


Рис. 2. Зависимость оптической плотности культур железобактерий от температуры культивирования

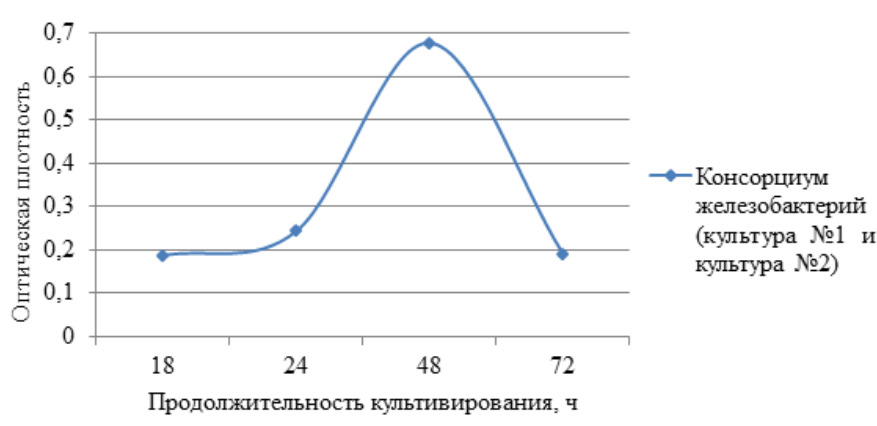


Рис. 3. Зависимость оптической плотности суспензии микроорганизмов от продолжительности культивирования

Выводы

В результате проведенных исследований выделены культуры железобактерий из техногенно нарушенной почвы угольного отвала «Моховский», расположенного на территории Кемеровской области, произведен подбор оптимальной кислотности среды для культивирования выделенных культур железобактерий, в результате чего были отобраны культуры микроорганизмов-экстремофилов, которые затем исследовали на оптимальное значение температуры культивирования и оптимальное время культивирования консорциума отобранных культур. Установлено, что оптимальными условиями культивирования выделенных железобактерий, является 37°C, pH среды 3, продолжительность культивирования 48 ч.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Lu J. G. Air pollution: A systematic review of its psychological, economic, and social effects // *Current opinion in psychology*. – 2020. – Vol. 32. – P. 52–65.
2. Environmental and health impacts of air pollution: a review / I. Manisalidis, E. Stavropoulou, A. Stavropoulos, Bezirtzoglou, E. // *Frontiers in public health*. – 2020. – Vol. 8. – P. 14.
3. Нездоровая атмосфера: 2020 год установил шестнадцатилетний рекорд по загрязнению воздуха [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://finexpertiza.ru/press-service/researches/2020/nezdorovaya-atmosfera-2020/>
4. Microbial fuel cells: From fundamentals to applications. A review / C. Santoro, C. Arbizzani, B. Erable, I. Ieropoulos // *J. Power Sources*. – Vol. 356. – 2017. – P. 225–244. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpowsour.2017.03.109>.
5. Генерация разности электрических потенциалов на электродах микробного топливного элемента при анаэробном окислении субстратов ассоциациями микроорганизмов / Е. Л. Барский, Г. А. Дольникова, Г. А. Саванина и др. // *Вестник Московского университета. Серия 16. Биология*. – 2014. – № 3. – С. 24–29.
6. Extremophiles for microbial-electrochemistry applications: a critical review / N. Shrestha, G. Chilkoor, B. Vemuri, N. Rathinam, R. K. Sani, V. Gadhamshetty, // *Bioresource technology*. – 2018. – Vol. 255. – P. 318–330.
7. Chen X, Kumari D, Cao CJ, Plaza G, Achal V. A review on remediation technologies for nickel-contaminated soil. *Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal*. 2019. – Vol. 26. – P. 571–585. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/10807039.2018.1539639>.
8. Выделение и идентификация железовосстанавливающих бактерий и оценка их роли в доступности железа в карбонатных почвах / Н. Гхорбанзаде, А. Лакзиан, Г. Х. Хагхния, А. Р. Карими // *Почвоведение*. – 2014. – № 12. – С. 1490. – DOI: <https://doi.org/10.7868/So032180X14120053>.
9. Федорюк, Е. Д. Выделение культур железо- и марганецоксилирующих микроорганизмов / Е. Д. Федорюк, Г. Г. Няникова // *Наука и образование в современной конкурентной среде*. – 2015. – № 1(2). – С. 3–8.

ОЦЕНКА ПРИРОДНЫХ КОРМОВЫХ УГОДИЙ ВЕРХНЕКАМСКОГО ОКРУГА СРЕДНЕТАЕЖНОЙ ЗОНЫ УРАЛА

Е. П. Яковлева

Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В. Р. Вильямса, Лобня, Россия.
E-mail: viktrofi@mail.ru

Аннотация. Для оценки природных кормовых угодий Урала и рационального природопользования необходимо учитывать конкретные агроландшафтные, экологические и хозяйственные условия каждой природной зоны, провинции и округа. При этом обеспечивается максимальная согласованность сельскохозяйственного производства с природными условиями и качеством земель, экологическим состоянием агроландшафтов.

Ключевые слова: кормовые угодья, природные зоны, агроландшафты, земельный учет.

Введение

Цель – разработка агроландшафтно-экологического районирования Уральского природно-экономического района для решения задач изучения и оценки природных кормовых угодий Вишерского округа среднетаежной зоны.

Материалы и методы

Исследования выполнены на основе разработанной во ВНИИ кормов имени В. Р. Вильямса (в настоящее время Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В. Р. Вильямса) методики агроландшафтно-экологического районирования природных кормовых угодий [1], на основе методик эколого-географического анализа МГУ [2] и ландшафтно-экологического баланса ИГ РАН [3].

Исследования выполнены с использованием геоботанических [4], почвенных [5] карт, данных государственного земельного учета [6, 7], природно-сельскохозяйственного [8, 9], агроклиматического [10], ландшафтно-экологического [11], почвенно-экологического [12, 13] районирований.

Для характеристики содержания единиц районирования использованы также фондовые данные ВНИИ кормов по картографированию и районированию природных кормовых угодий страны. Классификация природных кормовых угодий разработана в соответствии с Методическими указаниями [14] и Методическими рекомендациями [15].

Результаты исследования

Верхнекамский округ задровых ландшафтов низменных платформенных равнин расположен в западной части Северного Урала. Рельеф округа большей частью полого-холмисто-волнистый, волнистый, плоский. Высотность территории 100–200 м над уровнем моря.

В почвенном покрове господствуют подзолы иллювиально-железистые песчаные, в юго-западной части им сопутствуют подзолы торфянисто-глеевые иллювиально-гумусовые песчаные.

Основной водной артерией в округе является р. Кама с многочисленными притоками.

Подавляющая часть территории округа (около 89 %) занята лесами: пихтовыми, березовыми, сосновыми. Кустарники занимают 1,3 %, болота – 3,7 %, под водой – 3,0 %, другие угодья – 3,2 %.

Экологическое состояние пашни оценивается как удовлетворительное, природных кормовых угодий – хорошее и удовлетворительное, лесов – хорошее и удовлетворительное.

Сельскохозяйственная освоенность изучаемой территории очень низкая – всего 0,2 % площади. В основном это естественные сенокосы (1,2 %) и пастбища (0,03 %). Пашня занимает 0,05 %.

Видовой состав природных кормовых угодий не отличается разнообразием.

Преобладают нормально увлажненные низкотравные полевицево-душистоколосковые, мятликово-овсяницевые, разнотравно-злаковые суходольные угодья на дерново-подзолистых почвах. мелкозлаковые, мелкозлаково-разнотравные. Основные растения: полевица тонкая, душистый колосок, мятлик луговой, овсяница красная, черноголовка обыкновенная, подорожник средний, манжетка обыкновенная, нивяник обыкновенный, фиалка собачья, василек шероховатый. Урожайность сена – 7–9 ц/га, сухого поедаемого корма – 5–7 ц/га среднего качества.

Встречаются травостои с мятликом луговым, щучкой, клевером ползучим различной степени сбитости. Основные растения: полевица тонкая, мятлик луговой, щучка дернистая, клевер ползучий, лапчатка гусиная, подорожник большой, тысячелистник обыкновенный, кульбаба осенняя, одуванчик лекарственный. Урожайность сухого поедаемого корма – 3–5 ц/га среднего качества.

По водораздельным низинам распространены щучковые и разнотравно-щучковые луга грунтового увлажнения на дерново-подзолистых глеевых и торфянисто-подзолисто-глеевых почвах. Основные растения: щучка дернистая, полевица гигантская, мятлик луговой, мятлик болотный, осока черная, осока

желтая, клевер ползучий, гравилат речной, таволга вязолистная, лютики. Урожайность сена – 13–15 ц/га, сухого поедаемого корма – 6–10 ц/га среднего качества.

Самые низкие элементы рельефа заняты осочниками на минеральных почвах. Основные растения: вейник ланцетный, вейник незамечаемый, двукисточник тростниковидный, бекмания обыкновенная, осока острая, осока дернистая, осока пузырчатая, калужница болотная, хвощ топяной, окопник лекарственный. Урожайность сена – 8–14 ц/га, сухого поедаемого корма – 6–8 ц/га ниже среднего и плохого качества.

А также осоковыми и злаково-осоковыми болотистыми лугами на торфяных почвах. Основные растения: вейник Лангсдорфа, манник большой, тростник обыкновенный, осоки, пушица узколистная, пушица влагалищная, сабельник болотный, хвощи, мытник болотный. Урожайность сена – 10–18 ц/га, сухого поедаемого корма – 9–11 ц/га плохого качества.

Пойменные угодья схожи с материковыми. Наиболее высокие гривы занимают травостои с полевицей тонкой, душистым колоском, сухолюбивым разнотравьем. Основные растения: полевица тонкая, душистый колосок, овсяница овечья, келерия Делявина, клевер ползучий, астрагал вздутый, подмаренник настоящий, подорожник средний, икотник серо-зеленый. Урожайность сена – 13–15 ц/га, сухого поедаемого корма – 6–10 ц/га среднего качества. Урожайность сена – 6–8 ц/га, сухого поедаемого корма – 6–8 ц/га ниже среднего и ниже среднего качества.

В понижениях обычны щучковые с разнотравьем и осоками луга на пойменных дерново-глеевых почвах. Основные растения: щучка дернистая, мятлик болотный, полевицы собачья, лисохвост луговой, осока черная, осока острая, лютик ползучий, лютик едкий, гравилат речной, подмаренник болотный. Урожайность сена – 14–18 ц/га, сухого поедаемого корма – 10–12 ц/га среднего и ниже среднего качества.

Также обычны в поймах и злаково-разнотравно-осоковые луга на пойменных луговых и лугово-болотных почвах. Основные растения: щучка дернистая, лисохвост луговой, вейник Лангсдорфа, двукисточник тростниковидный, бекмания обыкновенная, полевица гигантская, мятлик болотный, осока острая, лютик ползучий, чистец болотный. Урожайность сена – 20–23 ц/га, сухого поедаемого корма – 10–12 ц/га среднего качества.

В притеррасных частях пойм распространены осочники. Основные растения: вейник ланцетный, вейник незамечаемый, двукисточник тростниковидный, бекмания обыкновенная, осока острая, осока дернистая, осока пузырчатая, калужница болотная, хвощ топяной, окопник лекарственный. Урожайность сена – 8–14 ц/га, сухого поедаемого корма – 6–8 ц/га ниже среднего и плохого качества.

По плоским хорошо дренированным гривам в поймах рек распространены наиболее ценные сенокосные угодья с мятликом луговым и овсяницей красной. Основные растения: мятлик луговой, овсяница красная, овсяница луговая, полевица тонкая, кострец безостый, пырей ползучий, клевер ползучий, клевер луговой, нивяник обыкновенный, манжетка обыкновенная. Урожайность сена – 13–15 ц/га, сухого поедаемого корма – 6–8 ц/га выше среднего качества.

Выводы

Разработано агроландшафтно-экологическое районирование Уральского природно-экономического района.

Дана оценка состояния и характеристика природных кормовых угодий в Верхнекамском округе среднетаежной зоны Урала для рационального природопользования.

Преобладают нормально увлажненные низкотравные полевицево-душистоколосковые, мятликово-овсяницево-разнотравно-злаковые суходольные угодья на дерново-подзолистых почвах. мелкозлаковые, мелкозлаково-разнотравные. Основные растения: полевица тонкая, душистый колосок, мятлик луговой, овсяница красная, черноголовка обыкновенная, подорожник средний, манжетка обыкновенная, нивяник обыкновенный, фиалка собачья, василек шероховатый. Урожайность сена – 7–9 ц/га, сухого поедаемого корма – 5–7 ц/га среднего качества.

По низинам распространены щучковые и разнотравно-щучковые луга грунтового увлажнения на дерново-подзолистых глеевых и торфянисто-подзолисто-глеевых почвах. Основные растения: щучка дернистая, полевица гигантская, мятлик луговой, мятлик болотный, осока черная, осока желтая, клевер ползучий, гравилат речной, таволга вязолистная, лютики. Урожайность сена – 13–15 ц/га, сухого поедаемого корма – 6–10 ц/га среднего качества.

Библиографический список

1. Повышение продуктивности и устойчивости агроландшафтов Центрального экономического района Российской Федерации (рекомендации) / А. С. Шпаков, И. А. Трофимов, А. А. Кутузова, Т. М. Лебедева, Е. П. Яковлева, Л. С. Трофимова и др. – М.: ФГНУ «Росинформагротех» 2005. – 63 с.
2. Николаев В. А. Основы учения об агроландшафтах // Агроландшафтные исследования. Методология, методика, региональные проблемы. – М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1992. – С. 4–57.
3. Кочуров Б. И. География экологических ситуаций (экодиагностика территорий). – М.: ИГ РАН, 1997. – 132 с.
4. Природные кормовые угодья Российской Федерации и сопредельных государств (карта. – 1: 4 000 000), – М.: ФСГК, 2001. 4 л.

5. Национальный атлас почв Российской Федерации. – М.: Астрель: АСТ, 2011. – 632 с.
6. Земельный фонд Российской Федерации на 01.01.2001. Росземкадастр. – М.: АО «ЭКОС», 2001. – 230 с.
7. Качественная характеристика и культуртехническое состояние земель в Российской Федерации на 01.01.96 г. М.: Роскомзем, 1996. – 142 л.
8. Природно-сельскохозяйственное районирование и использование земельного фонда СССР / Под ред. А. Н. Каштанова – М.: Колос, 1983. – 336 с.
9. Природно-сельскохозяйственное районирование земельного фонда СССР. Карта. – 1: 8 000 000 / МСХ, ГИЗР. – М.: ГУГК, 1984. – 1 л.
10. Шашко Д. И. Агроклиматические ресурсы СССР. – Л.: Гидрометеиздат, 1985. – 247 с.
11. Ландшафтно-экологическое районирование территории (Основы методики и схема районирования). – М.: Россельхозакадемия, 1993. – 42 с.
12. Карта почвенно-экологического районирования Восточно-Европейской равнины. – 1: 2 500 000. – М.: МГУ, ф-т почвоведения, 1997. – 4 л.
13. Почвенно-экологическое районирование. Карта. – 1: 15 000 000 // Почвенная карта РСФСР, м 1: 2 500 000 / Почвенный ин-т им. В. В. Докучаева, ВАСХНИЛ. – М.: ГУГК, 1988. – 16 л.
14. Методические указания по классификации сенокосов и пастбищ равнинной территории европейской части СССР. – М.: ВАСХНИЛ ВНИИ кормов, 1987. – 148 с.
15. Методические рекомендации по классификации природных кормовых угодий мелкосопочных и горных районов Кавказа, Сибири и Дальнего Востока. – М.: ВАСХНИЛ, 1990. – 136 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА В ГОРОДЕ ДУШАНБЕ И ЕЕ ОСОБЕННОСТИ

Р. Ш. Якубов, О. П. Улугов, В. Р. Орифджанова

Таджикский государственный финансово экономический университет, Душанбе, Республика Таджикистан.
E-mail: vazira.orifdhzonova@mail.ru

Аннотация. В статье представлены особенности экологической обстановки города Душанбе. Авторы отмечают, что правильная оценка положений современной экологии даст возможность путем несущественного изменения системы хозяйственного освоения города, согласовать интересы развития промышленности с поддержанием оптимального состояния природной среды, рациональное использование природных ресурсов и необходимость решение использования разных методов утилизации отходов. Рассматриваются возможные пути решения экологических проблем города, то есть поэтапные ступени устойчивого развития городской среды. Также приведены конкретные предложения по устранению существующих проблем. для улучшения и развития городской среды.

Ключевые слова: Душанбе, экотенциал, экологическая ситуация, экологическое оздоровление, урбанизация, загрязнения, окружающая природная среда, экологическая обстановка, экологическая чистота, выхлопные газы, промышленные, бытовые отходы, утилизация отходов.

Введение

Как правило, экологические проблемы возникают в наиболее урбанизированных зонах. Вместе с тем, важно отметить, что обострение экологической ситуации часто имеет место не столько самим процессом урбанизации, сколько другими причинами, такими как несовершенство территориальной организации производственных и общественных объектов, а также географическим положением густонаселенных пунктов, к числу которых можно отнести и нашу столицу город Душанбе. Анализируя деятельную крупномасштабную карту, в планшет которой входит г. Душанбе и окружающие его зоны, можно легко заметить, что наш город в своих границах представляет своеобразный оазис, оцепленный грядами больших и малых горных систем, хорошо различимых при подлете с борта пассажирских лайнеров[1,2].

Факторы, влияющие на экологическую обстановку города, формируют ареалы, несоразмерно превышающие его границы с локальной природной системой.

Известно, что для оценки экологической обстановки определенной зоны принято применять такое понятие как «экопотенциал», величина которого определяется экологической емкостью конкретной зоны или среды, ее способностью к самоочищению или восстановлению. Причем огромную роль в процессах самоочищения играть воздушная аэрация и почвенно – растительные сообщества. Экологический потенциал соответствует предельно допустимой техногенной нагрузке, превышение которой резко ухудшает экологическую ситуацию.

Особенности экологической обстановки города Душанбе

Географическое местоположение столицы, в связи вышеотмеченной особенностью, не имеет достаточной способности к самоочищению под воздействием воздушных масс. Направление последних, в случаях их возникновения, может иметь в основном широтный характер параллельно горным сооружениям Гиссарского и Каратегинского хребта. Однако, существующие к югу от них многочисленные субмеридиально и кулисообразно расположенных горные возвышенности с высотной отметкой от 929,6 м (Уртабуз) до 1416 м (Абдулака) от уровня моря, в определенной степени препятствует интенсивной аэрации воздуха. В результате, воздушные массы, встречая на своем пути такие преграды, теряют скорость и часто приобретают статистическое положение, что чревато ростом техногенной нагрузки, приводящий в конечном итоге экстремальной экологической обстановке.

Нельзя исключить и другой вариант перемещения воздушных масс, когда последние, встречая преграду на своем пути, меняют направление движения к югу или северу, но тогда, не имея выхода на большое пространство, их движение будет иметь конвергентный характер, что также отрицательно отражается на экологической ситуации местности[3].

Главную роль для оздоровления экологической обстановки нашей столицы могут играть растения. Как нам представляется, акцент на расширенные зоны вечнозеленых пород хвойных растений, не решить проблему экологического оздоровления окружающей нас среды. Известно, что одно среднее по величине лиственное дерево, сможет, обеспечит чистым кислородом более 1500 человек одновременно. Такие деревья являются природными фильтрами. Поэтому, для экологических целей было бы целесообразно в озеленительном ассортименте города больше обратить внимания на лиственные растения, являющиеся устойчивыми в урбанизированных зонах. Душанбе как столичный город с присущей ему инфраструктурой за последние годы приобрел мировую славу, став Городом Мира.

Недавно по предложению мэра Рустами Эмомали предложено Душанбе назвать «Зеленым городом». Благоприятную атмосферу города, создаваемую всеми слоями общества населяющими его, дополняют новые красивые и привлекательные здания, широкие проспекты и аллеи, парки, гостиницы и офисы, придающие столице гармоничность, пышность и величие. Все это впечатляет воображение горожан и гостей столицы.

Результаты исследования

Исследования данной обстановки г. Душанбе показывает, что общее впечатление портят бытовые отходы без разборно сваливаемые жителями в прилегающих к центральным проспектам улиц, несмотря на специально отведенные для этого места. Причиной этому является наблюдающийся рост горожан и, что очень важно, многоукладный характер их быта. Поэтому экологические проблемы нашего города должны рассматриваться в рамках локальной общественно-природной системы Душанбинского оазиса (бассейна), которая (если не обратить должного на это внимания) может привести к обострению экологической ситуации.

Этому могут способствовать также техногенные выбросы промышленных объектов в виде воздушно – механической взвеси и пыли, жидких и твердых отходов производства богатых вредными примесями тяжелых металлов и фенола. Выхлопные газы всевозрастающего количества автотранспорта еще более осложняет и без того экстремальную экологическую обстановку [4,227].

Однако, по справедливости следует отметить, что соответствующими органами управления столицы, и первую очередь Хукуматом города предпринимаются эффективные меры по снижению автомобильных выбросов путем оптимизации маршрутов пассажирского транспорта. И это существенным образом влияет на экологический потенциал столицы снимая в определенной степени техногенную нагрузку и, сдерживая тем самым, снижение естественной экологической емкости воздушного бассейна города Душанбе.

Необходимо отметить, что по поводу перспектив дальнейшего развития жизни на Земле, академик Российской Академии естественных наук Л. Лесков высказал настораживающую для всех жителей планеты мысль о возможной экологической катастрофе, возникновением которой может стать загрязнение окружающей среды бытовыми и промышленными отходами. Здесь надо добавить союз «если». Действительно есть такая угроза «если» не предпринимать меры по защите окружающей среды от такой угрозы [2,168].

Для города Душанбе такая дилемма «быть» или «не быть» не стоит. Однако проблема его экологического оздоровления, тем не менее, стоит. Для ее решения нужны совместные усилия всех, как самих горожан, так и руководителей промышленных предприятий и экологических организаций для принятия кардинальных мер в этом направлении. В первую очередь, во всех сферах производства необходимо совершенствовать технологии вплоть до безотходных. Что же касается бытовых отходов, то их утилизация дело времени, а сейчас необходимо приучить людей к строгому соблюдению ими правил их выноса и свалки, проводя наглядные и убедительные беседы и встречи с целью повышения их экологического образования [4,228]. Одним словом, в рамках ЛОПС Душанбинского оазиса, ныне возникает некоторая дискомфортность в результате взаимодействия демоподсистемы и подсистем природных и технологических антропогенных элементов. Этому также способствует, и перегрузка элементов искусственно приходят в противоречие и интенсивностью процессов связанных с жизнедеятельностью горожан.

Оптимальность функционирования ЛОПС зависит от ее структурных элементов, совершенствование форм которых увеличивает экологический потенциал локальной общественно – природной системы с одновременным снижением негативных воздействий технологических антропогенных факторов на окружающую среду. Повышению устойчивости к негативным внешним факторам в будущем могут способствовать также новые градостроительные системы, к важным элементам которых можно отнести новые технологии в области энергетики, транспорта, машиностроения, металлургии, сельского хозяйства, позволяющие решить экологические проблемы. Среди новейших масштабных технологий следует выделить парогазовые установки, с глубоким охлаждением техногенных газов, энергохимические комплексы на базе мгновенного пиролиза, промышленные фитотроны, заводы по производству хлореллы, микробиологические способы получения животного белка и другие [6,61].

Каждая технология в отдельности имеет свои проблемы ресурсов и выбросов, однако, связанные единой системой они будут обладать новым качеством – экологической чистоты [6,63].

Выводы

Таким образом, необходимо отметить, что создание оптимальной экологической обстановки как целенаправленное преобразование окружающей среды, для достижения гармоничного функционирования всех технологических антропогенных и природных элементов Душанбинского оазиса и живущего в нем населения является конечной целью результата нашего исследования.

С учетом всего этого для дальнейшего оздоровления экологической ситуации города и прилегающих к нему зон, можно наметить следующие этапные мероприятия:

Частичное снижение загрязнения окружающей среды выбросами выше предельно допустимых концентраций (ПДК) путем оснащения производств эффективными очистным устройствами и сооружениями.

Внедрение в приделах отдельных предприятий замкнутых технологий; преобразование и регламентация выброса бытовых отходов и исключения условий их произвольной свалки.

Полная ликвидация выбросов и других видов загрязнений, превышающих ПДК.

Снижения ресурсоемкости производств и создания в градостроительной системе поли отраслевых промышленных узлов на основе увязки их с предприятиями общей замкнутой технологии.

Библиографический список

1. Билинов Л. Н. Экология /Москва Издательство Юрайт / 2019 г. – 209с
2. Якубов Р. Ш. Причины возникновения и пути решения некоторых глобальных проблем на современном этапе. / Р. Ш. Якубов – Журнал Наука и Инновация, № 2 2020г – 166с. /
3. Якубов Р. Ш. Экологические последствия загрязнения атмосферы человеком. / Р. Ш. Якубов – Журнал Наука и Инновация, № 2 2020г – 127с. /
4. Якубов Р. Ш. Влияние экологического сознания человека на глобальное изменение климата /Р.Ш. Якубов – Журнал Наука и Инновация, № 4 2019г – 227с. /
5. Якубов Р. Ш. Современные глобальные экологические проблемы: причины и некоторые пути их решения. / Р. Ш. Якубов – Журнал Наука и Инновация, № 2 2019г – 144с. /
6. Якубов Р. Ш., Улугов О. П. Современные проблемы и технологии переработки мусора /Р.Ш. Якубов, О. П. Улугов – Журнал «Сборник международной научно – практической конференции международные отношения, и процесс глобализации» 2021г – 61с.
7. Якубов Р. Ш. Улугов О. П. Проблемы обезвреживания отходов промышленных предприятий. /Р.Ш. Якубов, О. П. Улугов –Вестник Ошского государственного университета 2020г № 2–43с.

Научное издание

ОТ МОДЕРНИЗАЦИИ К ОПЕРЕЖАЮЩЕМУ РАЗВИТИЮ: ОБЕСПЕЧЕНИЕ
КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ И НАУЧНОГО ЛИДЕРСТВА АПК

РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Сборник статей международной научно-практической конференции
(Екатеринбург, 24–25 марта 2022 г.)

Научные редакторы О. Г. Лоретц, М. Ю. Карпухин

Текст дается в авторской редакции
Дизайнер-верстальщик А. Ю. Тюменцева

Подписано в печать 08.07.2022. Формат 61×86/8. Бумага офсетная. Гарнитура Alegreya, Alegreya Sans
Усл. печ. л. 20,92. Тираж 500 экз. Заказ _____

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»
620075, Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42

Отпечатано в Универсальной Типографии «Альфа Принт»
620049, Екатеринбург, пер. Автоматики, 2Ж
Тел.: +7 (343) 222-00-34. Эл. почта: mail@alfaprint24.ru

Оригинал-макет подготовлен в федеральном государственном бюджетном
образовательном учреждении высшего образования
«Уральский государственный аграрный университет»
620075, Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42