МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

ФЕДЕРАЛЬНОЕ КАЗЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
АКАДЕМИЯ ПРАВА И УПРАВЛЕНИЯ
(Академия ФСИН России)

ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ: ТЕНДЕНЦИИ, МОДЕЛИ, ПРОГНОЗЫ, ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ

МАТЕРИАЛЫ НАЦИОНАЛЬНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

16 марта 2023 года

Рязань-2023

УДК 574
ББК 28.080
Э – 30

Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты: Материалы Национальной научно-практической конференции 16 марта 2023 года. – Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2023. – 286 с.

Редакционная коллегия:

Шемякин А.В., д-р техн. наук, профессор, ректор ФГБОУ ВО РГАТУ;
Рембалович Г.К., д-р техн. наук, доцент, проректор по научной работе;
Черкасов О.В., канд. с.-х. наук, доцент, декан технологического факультета;
Антошина О.А., канд. с.-х. наук, доцент, зам. декана технологического факультета по научной работе;
Цуканова Т.Г., канд. геогр. наук, доцент, начальник кафедры экономической теории, географиии экологии Академии ФСИН России
Фадькин Г.Н., канд. с.-х. наук, доцент, зав. кафедрой селекции и семеноводства, агрохимии, лесного дела и экологии;
Морозова Н.И., д-р с.-х. наук, профессор, заведующий кафедрой технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции;
Чивилёва И.В., канд. психол. наук, доцент, начальник информационно-аналитического отдела;
Князькова О.И., аналитик информационно-аналитического отдела.

В сборник вошли материалы Национальной научно-практической конференции «Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты».

Рецензируемое научное издание.

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева»

Оглавление

Андреев А.В., Андреев В.В., Аникиенко Т.И. Современные системы штрихового кодирования 6
Аникиенко Т.И., Теплова А.А. Сертификат свободной продажи 10
Аникиенко Т.И., Мизюрёв Ф.В. Современные вопросы здорового питания школьников 14
Антипкина Л.А., Левин В.И., Ерофеева Т.В. Выращивание рассады томата с использованием физиологически активных веществ 21
Бакаева Н.П. Реализация принципов органического земледелия при возделывании яровой пшеницы сорта Тулайковская 10 в лесостепи Заволжья. 26
Батраченко Е.А. Подходы к разработке схемы функционального зонирования сельскохозяйственных ландшафтов 32
Вавилова Н.В. Использование плодово-ягодного сырья в технологии производства кондитерских изделий 37
Вавилова Н.В., Лукьянова О.В. Влияние микробиологического удобрения биомеч р на урожайность картофеля 41
Варенцов В.В., Орехова В.И. Проблема обезлесения и актуальные пути ее решения 47
Волков С.Н. Особенности роста и развития однолетних побегов некоторых видов хвойных растений в условиях дендросада имени Р.И. Шредера 52
Волков С.Н. Некоторые особенности химического состава древесины сосны и ели в молодняках 56
Гемонов А.В., Лебедев А.В. Суммарное водопотребления малины при капельном орошении в условиях Московского региона 61
Герасимова Е.А., Белая М.Н. Анализ нормативно-правовой документации, регламентирующей планирование и проведение экологического аудита 65
Градусов В.М. Формирование дубовых молодняков рубками ухода 69
Градусов В.М. Сортиментация и товаризация древесного запаса кедровых древостоев 73
Гречка Е.А. Анализ качества родниковых вод Ростовской области как питьевых водоисточников 78
Гринфельдт Ю.С. Современные направления развития морской биотехнологии: экологический аспект 83
Ерофеева Т.В., Антошина О.А., Антипкина Л.А., Лукьянова О.В., Колупаева А.О. Анализ и оценка санитарного состояния древостоя 88
Журавлёв М.В., Зимовина Е.А., Зирка Н.Е. Разработка рецептуры злаковых батончиков для функционального питания с использованием экспандированного растительного сырья 92
Зуйкин В.С., Сорокина И.Ю. Влияние факторов на лесные сообщества 97
Ильина В.Н., Савенкова Д.С., Атанова К.Ю., Аветисян Н.А. Состояние популяций редких видов растений на территории памятника природы регионального значения Самарской области «Прибайкальская настоящая степь» 102

Карпенко М.С., Семерджян А.К. Переработка твердых отходов для улучшения экологии городской среды 106
Карпович А.М. Экологическое значение почв в сельскохозяйственном производстве 111
Карпович А.М. Сельское хозяйство как источник загрязнения биосферы 115
Карпович А.М. «Зеленая» экономика как этап развития мировой экономики 119
Клименко А.А. Инвентаризация древесных насаждений СЗЗ МТФ ОАО «Родина» Ейского района 124
Кононова Г.А. Непарный шелкопряд в лесах Рязанской области 128
Кравченко А.Л., Чижиков Д.С. Экологические факторы и их влияние на окружающую среду 134
Кутищев А.М., Кутищев М.М., Орехова В.И. Деградация пастбищ на территории Краснодарского края 138
Лебедев А.В., Гостев В.В. Анализ адвентивной флоры лесной опытной дачи Тимирязевской академии 143
Лебедев А.В., Чистяков С.А. Ход роста сосновых древостоев по типам леса в заповеднике «Кологривский лес» 147
Лукьянова О.В., Бауков А.М., Бродин Н.И. Использование биокомбинированного удобрения при возделывании сои 152
Макаров В.И., Гринь В.Г. Проблема утилизации строительных отходов и методы ее решения 157
Максименко А.Г., Морева Л.А., Камбарова Е.А. Динамика некоторых характеристик комфортности среды урбоэкосистемы города Краснодара 161
Морозов И.А., Мусаев Ф.А., Морозова Н.И., Бышова Н.Г., Садиков Р.З. Цифровые технологии для оптимизации производства молока в условиях круглогодового стойлового содержания коров 167
Налепин В.П. Влияние минеральных удобрений на анатомическое строение древесины сосны 174
Налепин В.П. Современные проблемы защиты леса от насекомых 178
Никитина Д.С., Восканян О.С. Клейковина пшеницы – перспективный источник растительного белка 183
Никитов С.В. Использование обезжиренного творога и пектина в десертной продукции общественного питания 186
Николаев А.А., Николаев В.А. Управление отходами мегаполиса: концепция устойчивого развития 191
Петров Ю.В. Перспективы государственного регулирования традиционного природопользования В Ямало-ненецком автономном округе в современных геополитических и геоэкологических условиях 195
Резниченко В.В. Оценка антропогенной нагрузки на территории заказника «Параськины озёра» 200
Рогов С.А., Дугошева М.С., Майданченко А.И., Федорова Е.Г. О флористическом богатстве мелколиственных и хвойных лесов в Самарской области при антропогенной трансформации 204

Серомлянова К.А., Егорова Е.С. Решение проблемы загрязнения воздуха на урбанизированной территории Г. Москвы 208
Ситников Д.В., Галата А.В. Оценка запасов папоротника орляк обыкновенный на территории Уссурийского филиала КГКУ «Примлес» 213
Ступин А.С. Автоматизация производственных процессов в защите растений 219
Схаплок И.А., Досманов Т.П., Семерджян А.К. Исследование процесса засоления почв 224
Тазиева А.Ю., Сухомлинова А.Г. Лесоразведение как один из методов решения экологических проблем урбанизированных территорий на примере города Краснодар 228
Троц В.Б., Троц Н.М., Манухин А.И., Троц С.В. Использование промышленных отходов в качестве удобрения на черноземных почвах Самарской области 234
Трушина М.В., Ерофеева Т.В. Биоразлагаемый пластик 239
Фадькин Г.Н., Полищук С.Д. Экологическое обоснование технологии создания лесных культур сосны обыкновенной с применением нанопорошка железа ... 248
Цуканова Т.Г. Организация системы обеспечения экологической безопасности в органах и учреждениях уголовно-исполнительной системы Российской Федерации 252
Чекмарева Д.П., Романюк О. Л. Современное состояние уровня загрязненности воды бассейна РЕКИ Вилюй 257
Черепанова Н.Г., Семак А.Э. Проблемы фальсификации компонентов продуктов питания 261
Чернышева Н.В., Пастухов В.В. Экологический туризм как способ экологического просвещения населения России 268
Черятова Ю.С., Покрина Т.А., Джафарова А.Ф. К проблеме антропогенного воздействия на биосферу 272
Черятова Ю.С., Гольцман М.А., Бекряева М.А., Пичикин Д.В. Экологические проблемы городов-мегаполисов 276
Шульпина П.Н., Баженова О.П. Таксационные показатели лиственницы сибирской (Larix sibirica ledebur) из разных участков южной лесостепи Омской области 281

УДК 346.544.44

Андреев А.В., обучающийся МБОУ Гимназия № 2
г. Чехов, РФ
Андреев В.В., студент,
Аникиенко Т.И., д-р. с.-х. наук
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева,
г. Москва, РФ

СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ ШТРИХОВОГО КОДИРОВАНИЯ

Штриховой код пищевой продукции – символ, представленный в виде прямоугольника с черными полосами и последовательностью цифр, наносимый на каждую единицы пищевой продукции, выпущенной в оборот на территории стран Таможенного Союза, содержащий в себе такую информацию, как страну изготовителя, предприятие, на котором изготовлен товар, наименование, артикул, количество и так далее.

В соответствии с Техническим Регламентом Таможенного Союза 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки» данный код является обязательным элементом, наносимым на транспортную упаковку, в соответствии с которым предоставляется возможным идентифицировать соответствующую продукцию [1].

В настоящее время в Российской Федерации реализация пищевой продукции без нанесения штрихового кода на маркировку затруднена в связи с развивающейся цифровизацией пищевой промышленности. Помимо этого, существуют специализированные кода, такие как «Data Matrix» на отдельные виды товаров, за отсутствие которых предусмотрена административная и/или уголовная ответственность.

Действующая в настоящее время на территории Российской Федерации система прослеживаемости подразумевает наличие на каждой упаковочной единице продукции штрихового кода. В случае его отсутствия не предоставляется возможным [3]:

- осуществлять реализацию в торговые сети;
- вести внутренний учет изготавливаемой продукции;
- адекватно сотрудничать с торговыми сетями;
- надлежащим образом идентифицировать продукцию.

На основании вышеизложенного для производства и реализации качественной пищевой продукции и адекватного функционирования предприятия изготовителю необходимо осуществлять производственные операции по нанесению штрих кодов на выпускаемый товар.

Нами рассмотрены стандартные технические решения для нанесения штрих кодов и кода «Data Matrix» на предприятиях пищевой промышленности.

Стандартные технические решения состоят из двух элементов [4]:

- Сериализация – первичное нанесение средств идентификации на индивидуальную продукцию, зачастую сразу после фасовочного автомата.

- Агрегация – нанесение средства идентификации на упаковку из сгруппированных товаров, таких как коробка или паллета, у которых уже есть индивидуальные средства идентификации.

Рассмотрим типографический метод нанесения штрих кодов для сериализации.

Данная процедура минимизирует необходимые изменения в производственном процессе. Процесс его осуществления состоит из 5 последовательных этапов, который представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Процедура нанесения штриходов типографического метода сериализации

Этап	Характеристика
1	Производитель получает группу кодов для средств идентификации на Государственной информационной системе мониторинга оборота товаров
2	При заказе упаковки на типографии, производитель загружает файл с группой кодов
3	Типография печатает средства идентификации с кодами на упаковках
4	Производитель в рамках регулярного производственного процесса использует упаковку
5	Регистрация кодов в Государственной информационной системе мониторинга оборота товаров

Следует отметить, что часть современных производственных линий уже оснащена оборудованием, способным наносить коды «Data Matrix» на продукцию. Наличие соответствующего оборудования значительно упрощает внедрение цифровой маркировки товаров.

Например, наиболее распространенные линии по взвешиванию и фасовке сыра с таким оборудованием встречаются у компаний «Bizebra» и «Espera» [5].

В качестве оценочных характеристик для сериализации и агрегации выделяют такие аспекты, как:

- контрастность;
- модуляция;
- повреждение фиксированного шаблона;
- соответствие стандартизированному классу качества;
- основная неоднородность;
- неоднородность модульной сетки.

Дополнительные критерии выбора типа решения для сериализации [3]:

- этикетирование – более высокая скорость внедрения, более низкая стоимость аппликатора, простота эксплуатации;
- прямое нанесение – осуществляется за счет струйного принтера, более низкая стоимость расходных материалов.

Выбор того или иного типа решения зависит от предпочтений изготовителя, его материально-технического обеспечения предприятия и производственных мощностей.

На рисунке 1 изображено дерево принятия решений для выбора типа решения сериализации.

Рисунок 1 – Дерево принятия решений для выбора типа решения сериализации

На рисунке 2 представлено дерево принятия решений для выбора типа решения агрегации.

Рисунок 2 – Дерево принятия решений для выбора типа решения агрегации

Таким образом, можно констатировать, что в связи с быстрыми темпами развития пищевой промышленности и системы прослеживаемости в Российской Федерации началась активная разработка новых способов контроля качества, производства и реализации товаров, а также систем штрихового кодирования продукции, которые позволяют осуществить идентификацию продукции.

Благодаря созданию автоматизированных современных систем штрихового кодирования разрешилась ранее появившаяся проблема единой формы учета качества и реализации товаров.

В настоящее время ведущие производители упаковки для товаров, на которые предусмотрено нанесение идентификационных штрих кодов, активно сотрудничают с Центром Развития Перспективных Технологий, который являются разработчиком идентификационных специализированных штрих кодов на отдельные виды пищевой продукции.

Библиографический список

1. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки». - Утверждён Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. N 881. – Москва. –29 с.

2. Честный Знак. Официальный сайт. – Режим доступа: https://честныйзнак.рф/about-marking.

3. Аникиенко, Т.И. Новые международные стандарты в области качества и безопасности пищевых продуктов/ Т.И. Аникиенко // Стандарты и качество. – 2020. – № 7. – С. 40-44.

4. Аникиенко, Т.И. Основные тренды цифровизации системы менеджмента качества / Т.И. Аникиенко // Комбикорма. – 2022. – № 1. – С. 21-23.

5. Распознавание штриховых кодов / Р.Р. Асадуллин, А.П. Кирпичников, С.А. Ляшева, М.П. Шлеймович // Вестник Технологического университета. – 2018. – Т. 21.– № 9. – С. 167-170.

6. Евсенина, М.В. Особенности организации и проведения научных исследований в общественном питании / М.В. Евсенина, С.В. Никитов // Перспективные технологии в современном АПК России: традиции и инновации: Материалы 72-й международной научно-практической конференции, Рязань, 20 апреля 2021 года. Том Часть II. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2021. – С. 25-29.

7. Жарова, А.В. Проблемы и перспективы развития общественного питания в условиях ограничений / А.В. Жарова, Н.Н. Пашканг, С.В. Никитов // Теория и практика современной экономики: Материалы национальной студенческой научно-практической конференции, Рязань, 06 апреля 2023 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2023. – С. 108-114.

УДК 338.439

Аникиенко Т.И., д-р.с.-х. наук,
Теплова А.А., студент
РГАУ МСХА им К.А. Тимирязева
г. Москва, РФ

СЕРТИФИКАТ СВОБОДНОЙ ПРОДАЖИ

Вывод на рынок продуктов питания и гарантия безопасности подтверждается декларацией о соответствии, требования к которой закреплены техническими регламентами Таможенного союза и Постановлениями Правительства. Собственная доказательная база является на сегодня приоритетом в современных условиях. С необходимым пакетом документов для подтверждения соответствия знакомы все товаропроизводители пищевых продуктов [1,2].

Экспорт товаров за рубеж представляет большой интерес для России в современных условиях. Следовательно, представляет интерес изучить и проанализировать порядок и процедуру получения документа, который дает возможность для экспорта товара. Таким документом является Сертификат свободной продажи, выданный Российским экспортным центром. Данный документ выдается на основании декларации о соответствии, требования к которой закреплены законодательством Российской Федерации и Решением Евразийского экономического союза.

В России выдачей Сертификата свободной продажи занимается АО «Российский экспортный центр» (РЭЦ) – государственный институт поддержки несырьевого экспорта, консолидирующий группу компаний, предоставляющих российским экспортерам широкий спектр финансовых и нефинансовых мер поддержки. Центр оказывает поддержку предпринимателям, которые вправе получить полный спектр услуг по экспорту, начиная с консультаций и заканчивая помощью в оформлении сделок на продажу за рубеж.

Также РЭЦ содействует получению документов для выпуска российской продукции в обращение на международные рынки, подтверждающих, что продукция соответствует требованиям международных стандартов и внешних рынков. Одним из таких документов является Сертификат свободной продажи (FSC) [3].

Сертификат свободной продажи (FSC) – документ, подтверждающий, что продукция, ввозимая на иностранный рынок, соответствует обязательным требованиям безопасности в рамках законодательства, которые действуют в стране производителе и свободно обращается на внутреннем рынке. Сертификат используется для экспорта продуктов питания, косметики, товаров бытовой химии, лекарственных препаратов, медицинской техники и других товаров в страны, которые признают российский Сертификат свободной продажи (Free Sale Certificate), например, Юго-Восточной Азия, Латинская Америка, Африка.

Документ подтверждает, что продукт соответствует всем требованиям безопасности в рамках законодательства России и свободно обращается на рынке России [4].

Российский экспортный центр ведет единую электронную базу данных сертификатов свободной продажи, где собраны сведения о всех выданных сертификатах свободной продажи. По сети Интернет в центральной базе Российского экспортного центра можно отследить полную информацию о формировании и хранении.

Анализ показал, что ряд компаний уже получили сертификаты свободной продажи, например, Группа компаний «Ижсинтез-Химпром» из Ижевска получила FSC и готова к покорению ОАЭ, Пакистана, Таиланда, Шри-Ланки, Ирана. Компания производит профессиональные моющие и дезинфицирующие средства для предприятий АПК и пищевой промышленности, профессиональные средства для клининга и бытовую химию.

Все вышеперечисленные товары требуют сертификации в стране импорта и разрешения на импорт. То есть товаропроизводителям недостаточно заключить контракт на поставку, необходимо пройти сертификацию продукции: подготовить необходимый пакет документов, направить образцы в лабораторию страны-импортера для исследований на эффективность.

Следует отметить, что декларации о соответствии, действующие в России, как правило, не признаются в странах дальнего зарубежья. Зато Сертификат свободной продажи, который выдает РЭЦ на основании этих документов, понятен и нашим покупателям, и зарубежным органам по сертификации. Страны Азии и Ближнего Востока запрашивают у FSC. Поэтому для товаропроизводителей он инструмент выхода на зарубежные рынки.

FSC бывает двух видов (рис. 1).

Сертификат выдается на английском языке, но может быть выдан по письменному заявлению на русском или другом языке в зависимости от требований принимающей стороны. FSC оформляется на каждую отдельную поставку продукции либо на каждое отдельное государство, указанное в заявлении. В случае, если все данные не умещаются на одном листе, к сертификату выдается приложение.

Российский экспортный центр оформляет, а также выдает сертификаты для импорта российской продукции за рубеж, а также для сертификации продукции в иностранных государствах.

Так, группа компаний по производству алкогольных напитков обратилась в Российский экспортный центр для того чтобы поставлять два вида алкогольных напитков в Нигерию. При сборе пакета документов были предоставлены две декларации соответствия и действующая лицензия на производство алкогольной продукции.

В соответствии с постановлением Правительства РФ от 31.08.2016 № 871 FSC выдает Российский экспортный центр

для заключения контракта на определенную поставку товаров за границу;

для регистрации (сертификации) продукции на территории иностранных государств.

Рисунок 1 – Заявление и Сертификат свободной продажи

Порядок и процедура получения Сертификата свободной продажи представлена на рисунке 2.

Порядок и процедура получения Сертификата свободной продажи

- **Ознакомится с Положением о порядке оформления и выдачи сертификатов свободной продажи;**
- **Подготовить документы, необходимые для оформления сертификата свободной продажи.**
  - **заявление о выдаче сертификата;**
  - **копии экспортного контракта и транспортных документов (CMR, инвойс) на поставку продукции;**
  - **копии документов об оценке соответствия или официальное письмо от уполномоченного федерального органа исполнительной власти в рамках своей компетенции, в котором указывается, что в отношении экспортируемого товара законодательством Российской Федерации требования не установлены;**
  - **для продукции, производство которой является видом деятельности, на осуществление которого на территории Российской Федерации требуется получение лицензии - Лицензии на производство продукции; к заявлению могут быть приложены дополнительные документы, связанные с экспортом продукции (товара), включая презентационные материалы (в т.ч. на иностранных языках.)**
- **Подать пакет документов в РЭЦ;**

• **В случае, если все документы оформлены корректно, в течение 20 рабочих дней с момента подачи документов, сотрудники РЭЦ оформят Сертификат свободной продажи.**

Рисунок 2 – Порядок и процедура получения Сертификата свободной продажи

Сертификаты свободной продажи выдаются только на основе внутренних проверок наличия документов на продукцию для экспорта, необходимых для обращения продукции на рынке в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Сертификат на продукцию оформляется на каждое иностранное государство, куда планируется экспорт данной продукции.

Также, согласно документообороту (приказ РЭЦ от 14.02.2017 № 11), Сертификаты хранятся в электронном виде в течение 3 лет с момента выдачи [4]. Если требуется внести поправки в сертификат, то документы следует подавать заново.

В случае утери сертификата или его повреждения необходимо написать заявление на выдачу повторного (при этом представлять документы заново не нужно). Новый сертификат вступает в силу с момента выдачи и внесения информации в электронную базу данных.

Таким образом, можно констатировать, что в России есть центр, который наделен полномочиями выдачи Сертификатов свободной продажи для реализации продукции на экспорт.

Библиографический список

1. Аникиенко, Т.И. Контроль и повышение качества пищевой продукции. Монография / Т.И. Аникиенко. – М.: ООО «СамПолиграфист» – 2022. – 215 с.

2. Аникиенко, Т.И. Основные тренды цифровизации системы менеджмента качества / Т.И. Аникиенко. – М.: Комбикорма. – 2022. – № 1. – С. 21-23.

3. Аникиенко, Т.И. Правила обязательного подтверждения соответствия продукции. Учебное пособие / Т.И. Аникиенко, К.В. Михайлова, С.В, Купцова. – М.: ООО «СамПолиграфист» – 2021. – 84 с.

4. Официальный сайт РЭЦ – Российский экспортный центр.– Режим доступа: https://www.exportcenter.ru.

5. Никитов, С.В. Практикум по метрологии, стандартизации и подтверждению соответствия / С. В. Никитов, М. В. Евсенина. – Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2018. – 75 с.

6. Никитов, С.В. О важности сертификации услуг в общественном питании на современном этапе / С. В. Никитов // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий : материалы V Международной научно-практической конференции, Рязань, 31 марта – 01 2021 года. – Рязань: ИП Коняхин А.В., 2021. – С. 266-268.

УДК 613.2:641.5

Аникиенко Т.И., д-р. с.-х. наук
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева
Мизюрёв Ф.В., ученик 10 Д класса
ГБОУ Школа № 1748,
г. Москва, РФ

СОВРЕМЕННЫЕ ВОПРОСЫ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ

Образ жизни оказывает огромное влияние на здоровье человека. Это видно из данных, озвученных Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ). На рисунке 1 приведены данные о влиянии различных индикаторов на здоровье человека [1].

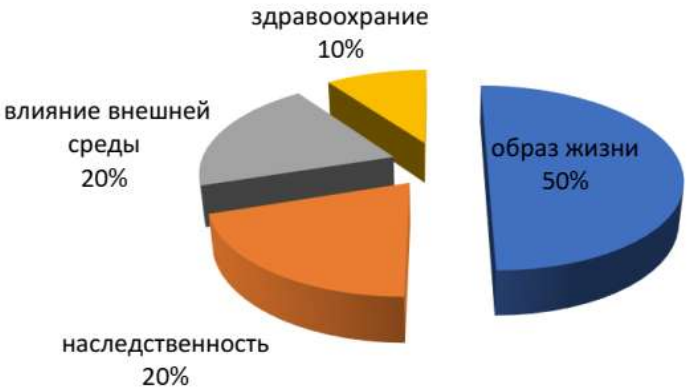


Рисунок 1 – Индикаторы, определяющие здоровье человека

В образ жизни входит правильное питание, начиная с грудного возраста и до старости. Важно отметить, что от рождения и до школьного питания основной контроль ведется родителями и Министерством здравоохранения России.

Качество продуктов, употребляемых человеком, – одна из наиболее актуальных мировых проблем, интерес к ней постоянно растет. Вызвано это тем, что качество пропитания определяет, в конечном счете, безопасность жизни и здоровья человека. На разных континентах (в Европе, Америке, Азии и др.) во многих странах мира повышение качества пищевых продуктов стало национальной идеей. На наш взгляд, это результат работы правительств, негосударственных учреждений и отдельных лиц, направленной на обеспечение качества продукции [2].

В Российской Федерации повышение качества пищевых продуктов и обеспечение продовольственной безопасности выделено в основные стратегические задачи Правительством РФ. Внедряется мода на здоровый образ жизни. Население стало внимательнее относиться к своему здоровью.

Государство разработало и утвердило Стратегию повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года.

Цели Стратегии – обеспечение качества пищевой продукции как важнейшей составляющей укрепления здоровья; увеличение продолжительности и повышения качества жизни населения; содействие и стимулирование роста спроса и предложения на более качественные пищевые продукты и обеспечение соблюдения прав потребителей на приобретение качественной продукции.

Задачи для достижения стратегии приведены на рисунке 2.

Достижение указанных целей Стратегии предусматривается осуществлять путем реализации следующих задач:

- совершенствование и развитие нормативной базы в сфере качества пищевой продукции, включая правовые аспекты, связанные с эффективными компенсационными механизмами защиты прав потребителей;
- совершенствование и развитие методологической базы соответствия качества показателей пищевой продукции;
- обеспечение мониторинга качества пищевой продукции;
- совершенствование государственного регулирования в области качества пищевой продукции, в том числе в части обеспечения государственного контроля (надзора) и применения мер административной ответственности за несоблюдение изготовителем (исполнителем, продавцом, лицом, выполняющим функции иностранного изготовителя) требований к качеству пищевой продукции;
- создание единой информационной системы прослеживаемости пищевой продукции;
- разработка и внедрение системы управления качеством пищевой продукции;
- создание механизмов стимулирования производителей к выпуску пищевой продукции, отвечающим критериям качества и принципам здорового питания;
- создание условий производства пищевой продукции нового поколения с заданными характеристиками качества;
- возрождение в Российской Федерации производства пищевых ингредиентов;
- актуализация действующих нормативов содержания в пищевой продукции пищевых добавок, вкусоароматических веществ, биологически активных веществ, остатков лекарственных средств для ветеринарного применения и средств защиты растений;
- приоритетное развитие научных исследований в области питания населения, в том числе в области профилактики наиболее распространенных неинфекционных заболеваний и разработки технологий производства, направленных на повышение качества пищевой продукции;
- продвижение принципов здорового питания.

Рисунок 2 – Задачи для реализации Стратегии

Причинами снижения качества жизни и развития некоторых распространенных видов заболеваний населения являются: потребление пищевой продукции с низкими потребительскими свойствами, необоснованно высокая калорийность ряда пищевой продукции, сниженной пищевой ценности, избыточное потребление насыщенных жиров; дефицит микронутриентов и пищевых волокон [3].

Однако начиная со школьного питания, дети принимают самостоятельное решение в выборе блюд в школьной столовой.

На этом этапе необходимы образовательные программы для школьников. В этом направлении в 2021 году по данным Роспотребнадзора проводилась достаточно серьезная работа (рис. 3).

Структура групп населения, охваченных обучающими (просветительскими) программами по вопросам здорового питания в 2021 году

48 % - взрослое население;

26 % - дети школьного возраста;

13 % - дети дошкольного возраста;

6 % - население, проживающее на территориях с особенностями в части воздействия факторов окружающей среды;

3 % - население, работающее в тяжелых и вредных условиях труда;

2 % - лица старшего трудоспособного возраста;

1 % - беременные и кормящие женщины;

1 % - лица с повышенным уровнем физической активности

Рисунок 3 – Структура групп населения, охваченных обучающими программами по вопросам здорового питания

Для того, чтобы узнать особенности питания учащихся 9-11 классов ГБОУ города Москвы «Школы № 1748 «Вертикаль» [4] и выяснить, сколько из них питается правильно, нами был проведен опрос путем анкетирования, итоги которого представлены на рисунке 4.

Анкета _____ (фамилия, имя, класс)

для исследовательской работы ученика 10Д класса Мизюрёва Фёдора

№	Вопрос	Ответ
1	Укажите, сколько раз в день вы едите?	От 1 до 5 раз; в среднем 3,22 раза
2	Завтракаете ли вы?	Да – 133 чел нет – 17 чел
3	Принимаете ли вы горячий обед в школе?	Да – 56 чел Нет – 94 чел
4	Ежедневно употребляете супы?	Да – 56 чел Нет – 94 чел
5	Перекусываете ли вы между основными приемами пищи?	Да – 89 чел Нет – 61 чел
6	Выберете диапазон последнего приема пищи:	
	до 18 часов	11 чел
	с 18 до 20 часов	50 чел
	с 20 до 21 часа	44 чел
	после 21 часа	33 чел
7	Стараетесь ли вы, чтобы пища, которую вы едите, выглядела привлекательно?	Да – 89 чел Нет – 61 чел
8	Переедаете ли вы?	Да – 33 чел Нет -94 чел Иногда – 22 чел
9	Сколько времени занимает ваш прием пищи?	
	до 10 минут	28 чел
	от 10 до 20 минут	106 чел
	более 20 минут	17 чел
10	Соблюдаете ли вы специальную диету?	
	да, по назначению врача	0 чел
	да, для похудения	11чел
	не принимаю	139 чел

№	Вопрос	Ответ
11	Едите ли вы регулярно пирожные, конфеты, торты и т.д.?	Да – 89 чел Нет – 39 чел Иногда – 22 чел
12	Часто вы едите свежие овощи и салаты из зеленых листовых овощей?	Да – 111 чел Нет – 39 чел
13	Часто вы едите фрукты?	Да -117 чел Нет – 33 чел
14	Употребляете ли вы животные продукты (мясо, рыба)?	Да – 139 чел Нет – 11 чел
15	Употребляете ли вы в пищу молоко, яйца, сыр?	Да -128 чел Нет – 22 чел
16	Употребляете ли вы в пищу следующие продукты: кетчуп, майонез, жевательная резинка, шоколад, колбаса, сухарики, чипсы, лапша быстрого приготовления, конфеты, бисквитные десерты?	Да – 139 чел Нет – 6 чел Редко – 5 чел
17	Вы часто употребляете газированные напитки?	
	Ежедневно	11 чел
	Несколько раз в неделю	67 чел
	Очень редко	61 чел
	Никогда	11 чел
18	Обращаете ли вы внимание на состав продуктов при их употреблении?	Да – 83 чел Нет – 61 чел Иногда – 6 чел
19	Знаете ли вы о вреде некоторых пищевых добавок?	Да – 117 чел Нет – 43 чел
20	Считаете ли вы свое питание правильным?	Да – 111 чел Нет – 28 чел На 50% - 11 чел

Рисунок 4 – Анкета для опроса старшеклассников на тему питания

В опросе приняло участие 150 человек. Респондентами выступили ученики 9-11 классов, из них 106 юношей и 44 девушки (рис. 5).

Рисунок 5 – Школьная столовая ГБОУ города Москвы
Школы № 1748 «Вертикаль»

Из рекомендаций по рациональному питанию подростков [5] следует, что основных приёмов пищи в норме должно быть 4: завтрак, обед, полдник, ужин.

В таблице 1 отражено количество приемов пищи без учета перекусов с учетом гендерного признака.

Таблица 1 – Количество приемов пищи (без учета перекусов) учениками 9-11 классов

Показатель	Количество приемов пищи (без учета перекусов)					всего
	1	2	3	4	5	
Процент опрошенных парней	5,3	10,5	31,6	47,4	5,3	100
Процент опрощенных девушек	12,5	37,5	12,5	12,5	25	100
Количество опрошенных, чел.	11	28	39	56	17	150

Из таблицы 1 видно, что только 37% опрошенных соблюдают периодичность основных приемов пищи, из них более дисциплинированными являются юноши.

В подростковом возрасте идёт перестройка ребёнка во взрослого человека [6], организм растёт, меняются многие физиологические процессы.

Чаще всего отказываются от обедов и полдников из-за занятости в школе.

Завтраки не принимают 17 человек, более половины из них девушки, объясняя ранним началом учебного дня и возможностью перекусов на переменах.

Диетологи называют завтрак самым важным приемом пищи в течение дня. Врачи утверждают, что завтраки предупреждают проблемы с желудком. Анализ показал, что только 89% респондентов придерживаются рекомендаций профессионалов и употребляют завтраки дома перед походом в школу [3].

Обеденное время подростки проводят в школе. В исследуемой школе утвержден режим посещения столовой учениками 8-11 классов учебного корпуса № 7 с 14.00 до 14.15 часов, учебных корпусов 1, 2, 4 с 14.30 до 14.45 часов. По мнению школьников, оптимальным является обед с 13.00 до 13.20. Большинство респондентов (63% от общего числа, из них 88 % из опрошенных девушек и 53% из опрошенных парней) предпочитают отказаться от обеда в школе, дождаться окончания учебных занятий в 15.55 часов и зайти в магазин или пекарню. Таким образом, ребята заменяют горячее питание чипсами, хот догами, булочками и т.д., а это далеко от здорового питания.

Немало важную роль в питании человека играют супы. В этом блюде содержатся в растворенном виде вещества, усиливающие секрецию пищеварительных желез. Они способствуют ускоренному перевариванию пищи. Благодаря применению варки при приготовлении супов в овощах сохраняется полезных веществ больше, чем при других способах приготовления блюд. Жидкое состояние супов способствует поддержанию водно-солевого баланса в организме. Суповой бульон пополняет организм не только жидкостью, но и многими полезными веществами (витаминами, микроэлементами, белками и др.), выделяемыми в процессе варки. Все эти вещества способствуют активации обмена веществ в организме. Проведенный нами опрос показал, что только 37% опрошенных понимают пользу и имеют пищевую привычку ежедневного употребления супов.

Оценивая рацион питания (вопросы 11 – 17 анкеты) значительная часть респондентов среди девушек и юношей постоянно употребляют вредную пищу, содержащую быстрые углеводы, повышенное содержание сахара (конфеты, пирожные, шоколад, майонез, соусы, чипсы, сладкую газировку и др.). Употребление этих продуктов приводит к формированию негативных пищевых привычек, которые впоследствии могут быть перенесены на последующее поколение, способствуют ожирению и возникновению болезней, связанных с нарушением обмена веществ. Выявлено, что 93% респондентов часто употребляют сухарики, чипсы, газированные напитки, лапшу быстрого приготовления. Следует отметить, что они содержат усилители вкуса и консерванты, которые постепенно накапливаются в организме и вызывают различные заболевания. В то же время 29% опрошенных подростков никогда не задумываются о вреде пищевых добавок.

Анкетирование показало, что 40% респондентов никогда не изучают состав приобретаемых продуктов, ориентируясь при покупке на яркую

упаковку, рекламу производителя и усиленные вкусовые качества, тем самым нанося вред своему организму.

Свежие салаты и овощи, полезные клетчаткой и аминокислотами, употребляют 111 человек из 150 опрошенных. Показатели ежедневного потребления фруктов девушками ниже, чем парнями. Молодые люди так же больше употребляют белковые продукты: мясо, молоко, яйца, сыр (рис. 5).

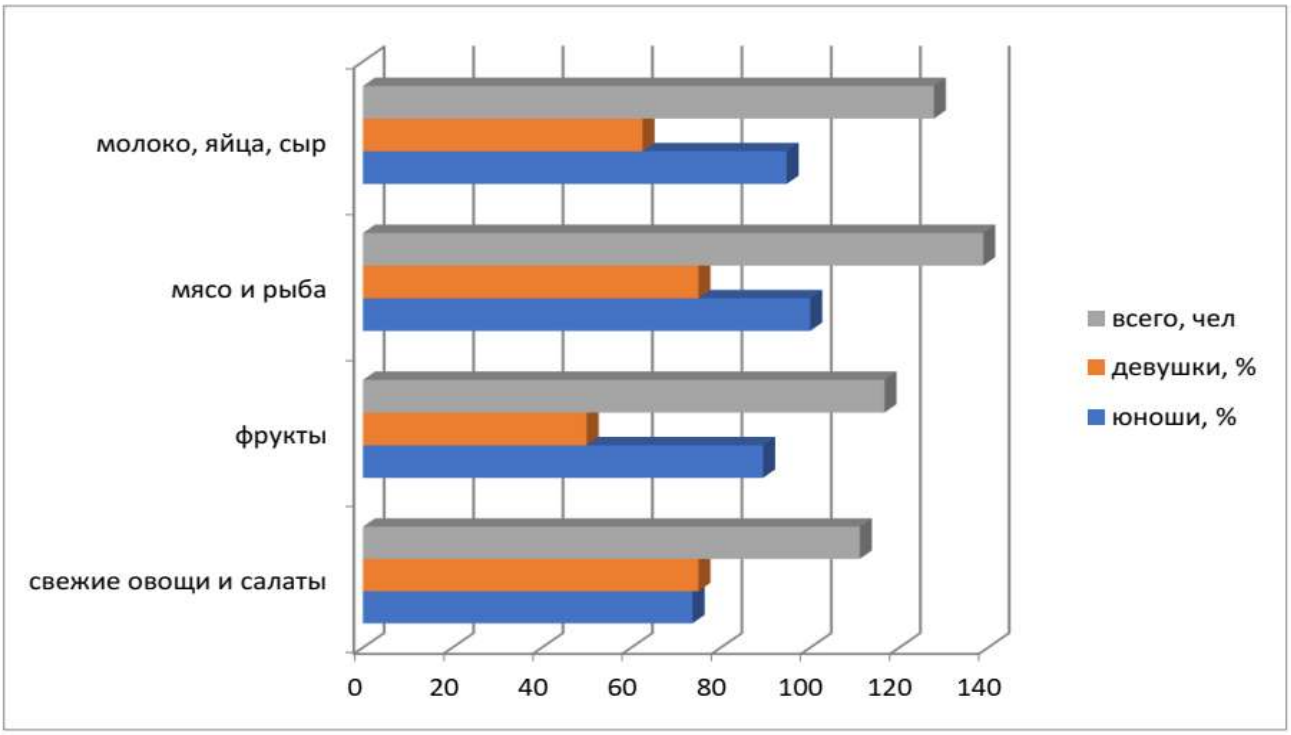


Рисунок 6 – Структура употребления полезных продуктов по гендерному признаку

Одна треть опрошенных постоянно либо периодически переедает. Вред переедания отрицательно влияет на все органы, участвующие в процессе пищеварения, ведь для переваривания повышенного количества пищи им приходиться постоянно работать в усиленном режиме. А это влечет их преждевременный износ. Нарушается функция поджелудочной железы, что может привести к появлению опасных заболеваний, как сахарный диабет и панкреатит, в том числе и подростковом возрасте.

Чтобы сократить случаи переедания, рекомендуется увеличить время, периодичность потребления пищи, повысить эстетичность подачи блюд, употреблять продукты, содержащие медленные углеводы.

Об эстетике блюд и более длительном приеме пищи чаще задумываются девушки. Из 150 опрошенных подростков лишь 17 человек употребляют пищу не спеша (рис. 7).

Исследование показало, что 111 человек считают свое питание правильным, при этом значительная часть опрошенных не соблюдают режим питания, употребляют вредные продукты, не задумываются о ежедневном употреблении овощей, фруктов, допускают чрезмерное употребление пищи.

Таким образом, можно констатировать, что необходимо повышать уровень знаний о здоровом питании школьников.

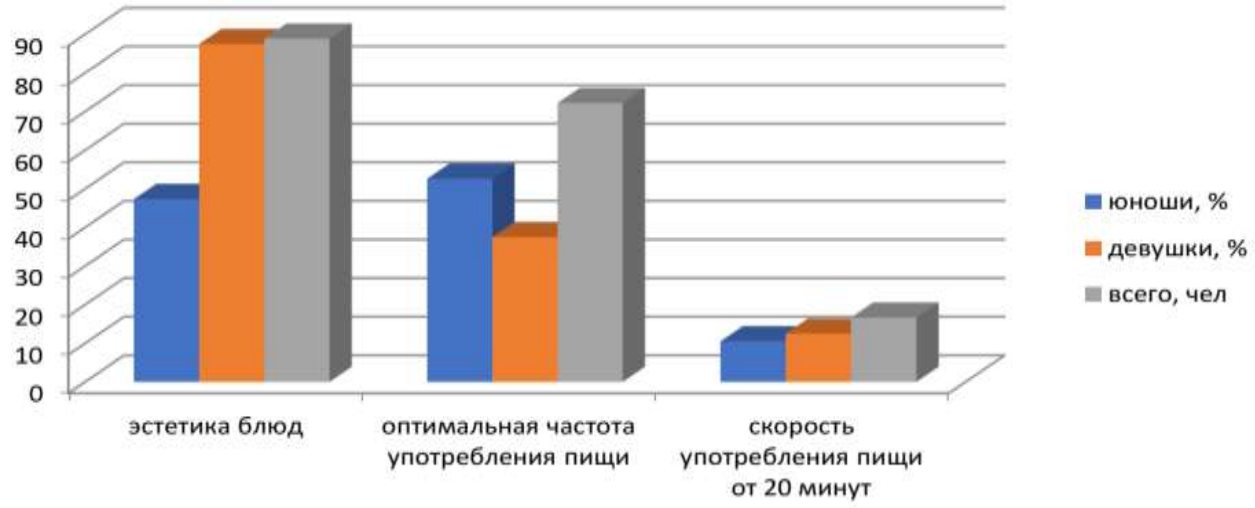


Рисунок 7 – Оценка показателей церемонии приема пищи

Внедрение в московских школах системы «проход-питание» способствовало оптимизации очередей в столовых, однако установленное обеденное время и продолжительность отведенного времени требуют корректировок. Школе рекомендуется оптимизировать расписание обедов и увеличить перерыв для приема пищи школьниками, а также проводить образовательные программы по здоровому и безопасному питанию.

Библиографический список

1. Аникиенко, Т.И. Контроль и повышение качества пищевой продукции : монография / Т.И. Аникиенко. – М.: ООО «СамПолиграфист»,2022. – 215 с.

2. Аникиенко, Т.И. Новые международные стандарты в области качества и безопасности пищевых продуктов/ Т.И. Аникиенко // Стандарты и качество. – 2020. –№ 7. – С. 40-44.

3. Аникиенко, Т.И. Правила обязательного подтверждения соответствия продукции. Учебное пособие / Т.И. Аникиенко, К.В. Михайлова, С.В. Купцова.. – М.: ООО «СамПолиграфист», 2021. – 84 с.

4. Официальный сайт ГБОУ города Москвы «Школы № 1748 «Вертикаль». – Режим доступа: https://gym1748v.mskobr.ru/roditelyam/vse-voprosi-o-pitanii.

5. Рекомендации по рациональному питанию подростков. – Режим доступа: https://littleone.com/publication/0-7485-racionalnoe-pitanie-dlya-podrostkov.

6. Correction Of Student Personality Moral Culture: Universals Of Interdisciplinary Modules / V. N. Grechukha, M. Y. Berezin, S. S. Bochkova [et al.] //. – 2018. – Vol. 8, No. 3. – P. 337-348.

7. Marketing of Cultural Services: Social and Cultural Challenges of the Region / V. A. Ivashova, A. A. Grudneva, V. V. Mizyureva [et al.] // International

Scientific Conference on Philosophy of Education, Law and Science in the Era of Globalization (PELSEG 2020): Proceedings of the International Scientific Conference on Philosophy of Education, Law and Science in the Era of Globalization (PELSEG 2020), Ekaterinburg, 13–14 февраля 2020 года. Vol. 447. – Ekaterinburg: Atlantis Press, 2020. – P. 161-164.

8. Евсенина, М.В. Особенности организации и проведения научных исследований в общественном питании / М.В. Евсенина, С.В. Никитов // Перспективные технологии в современном АПК России: традиции и инновации : Материалы 72-й международной научно-практической конференции, Рязань, 20 апреля 2021 года. Том Часть II. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2021. – С. 25-29.

9. Жарова, А.В. Проблемы и перспективы развития общественного питания в условиях ограничений / А.В. Жарова, Н.Н. Пашканг, С.В. Никитов // Теория и практика современной экономики: Материалы национальной студенческой научно-практической конференции, Рязань, 06 апреля 2023 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2023. – С. 108-114.

УДК631.811:633.11

Антипкина Л.А., канд. с.-х. наук,
Левин В.И., д-р.с.-х. наук,
Ерофеева Т.В., канд. биол. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

ВЫРАЩИВАНИЕ РАССАДЫ ТОМАТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

Использование природных ростовых веществ и особенно их биохимических аналогов, синтезированных промышленностью, играет исключительно важную роль, которая с каждым годом возрастает. Разработка приемов регулирования роста и формирование рассады овощных культур, особенно теплолюбивых, имеет важное значение наряду с повышением их холодостойкости [1, 3].

В практике овощеводства широкое применение находят наночастицы различных металлов для обработки семян, а также некоторых физиологически активных веществ [5]. Физиологически активные вещества применяются также с целью регулирования ростовых процессов у растений [1, 2, 4].

На выход ранней продукции томата значительное влияние оказывает возраст рассады. Однако рассада томата может плохо приживаться, перерастает, сильно вытягивается и теряет свои качества. Такая рассада также плохо приживается при высадке на постоянное место [3, 6, 7].

С целью разработки приемов регулирования темпов формирования и улучшения качеств рассады проведены опыты по выращиванию рассады с использованием некоторых физиологически активных соединений. Опыты

проводились в тепличном комбинате ООО «Луховицкие овощи» на гибриде томата Черри F1.

Повторность четырехкратная. В качестве субстрата для растений в тепличном комплексе используется кубики из каменной ваты Grodan. Она состоит из переработанного расплавленного базальта. Так как данные субстраты изготавливают из расплава, то в них не содержится патогенов и вредителей – это идеальное для растений состояние. Однородность субстрата ещё в рассадном отделении обеспечивает дружность всходов и одинаковое развитие растений.

В вариантах с предпосевным замачиванием семена выдерживались в 0,01% растворе хлорхолинхлорида (ССС) и 0,002% растворе гетероауксина в течение 12 часов. Затем высевались в кубики из каменной ваты Grodan. Однородность субстрата ещё в рассадном отделении обеспечивает дружность всходов и одинаковое развитие растений.

Полив рассады проводился 0,3% раствором препарата хлорхолинхлорида по действующему веществу с расходом 5 л на 1 $м^2$ в фазу 3-х и 5-ти листьев. Вслед за этим растения обильно поливали. Растения в фазу 3-х и 5-ти листьев опрыскивали 0,002% раствором гетероауксина.

Продолжительность периода «всходы-высадка рассады» составила 35 дней.

Результаты морфометрических показателей рассады по вариантам приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Действие физиологически активных веществ на морфометрические показатели рассады томата

Варианты обработки	Высота рассады, см	Толщина корневой шейки, мм	Число листьев, шт.	Площадь листьев, $см^2$
Контроль (вода)	20,2	6,59	8,0	212
Замачивание семян 0,01 % ССС	19,1	6,72	8,2	222
Замачивание семян 0,002 % гетероауксина	19,4	6,79	8,3	223
Полив в фазе 3-х листьев 0,3% ССС	16,4	6,86	7,8	210
Полив в фазе 5-ти листьев 0,3% ССС	19,8	6,84	8,0	111
Опрыскивание в фазе 3-х листьев 0,002% гетероауксина	19,9	6,85	8,2	214
Опрыскивание в фазе 5-ти листьев 0,002% гетероауксина	20,0	6,72	8,4	215
$НСР_{05}$	1,5	1,1	0,2	6

Как видно из таблицы 1, замачивание семян перед посевом в растворах препаратов хлорхолинхлорида и гетероауксина незначительно задерживает рост стебля в высоту и мало влияет на число листьев к моменту высадки рассады. Однако нами была замечена некоторая задержка в темпах появления очередных листьев до развертывания 4-го и 5-го листа. Затем растения

опытных вариантов догоняли растения контрольного варианта. Рассада этих вариантов характеризовалась несколько большей величиной корневой системы.

Значительное уменьшение высоты и увеличение толщины корневой шейки растений наблюдалось в вариантах с поливом всходов фазе 3-х и 5-ти листьев 0,3% раствором хлорхолинхлорида и при опрыскивании 0,002% раствором гетероауксина в фазе 3-х настоящих листьев.

Предпосевная обработка семян оказала стимулирующий эффект на образование ассимилирующей поверхности, в то время как полив 0,3% раствором хлорхолинхлорида несколько уменьшил площадь листьев, а опрыскивание 0,002% раствором гетероауксина не оказывало действия на рост листовой поверхности.

Физиологически активные вещества увеличили объем корневой системы (рис. 1).

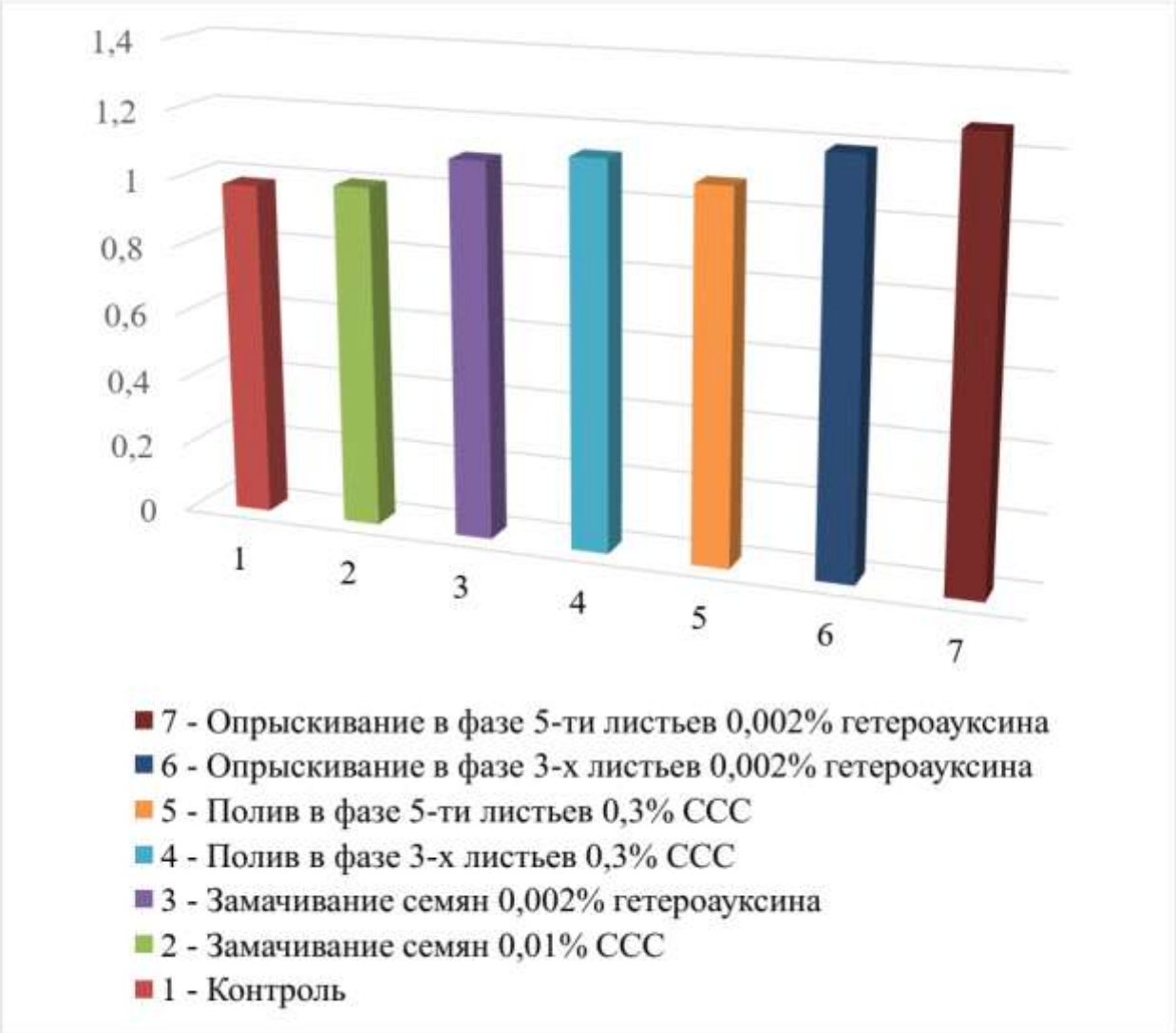


Рисунок 1 – Изменение объема корневой ($см^3$) системы под действием хлорхолинхлорида и гетероауксина

Обработка физиологически активными веществами, несмотря на задержку роста стебля в высоту, способствует лучшему развитию корневой системы – изменяется общий объем корневой системы, она становится более мощной, т.к. повышается число боковых корней.

Растения, обработанные физиологически активными веществами, формируют рассаду, характеризующуюся повышенным содержанием в листьях сухого вещества и хлорофилла (табл. 2).

Таблица 2 – Действие физиологически активных веществ на содержание сухого вещества и хлорофилла

Варианты обработки	Содержание сухого вещества, %	Содержание хлорофилла, % на сухое вещество
Контроль (вода)	12,6	1,328
Замачивание семян 0,01 % ССС	12,8	1,388
Замачивание семян 0,002 % гетероауксина	12,9	1,396
Полив в фазе 3-х листьев 0,3% ССС	13,4	1,412
Полив в фазе 5-ти листьев 0,3% ССС	13,2	1,400
Опрыскивание в фазе 3-х листьев 0,002% гетероауксина	13,4	1,476
Опрыскивание в фазе 5-ти листьев 0,002% гетероауксина	13,5	1,498

При обработке растений томата слабыми растворами гетероауксина и препаратом хлорхолинхлорида рассада развивается низкорослая, с утолщенным стеблем, темно-зеленая, с хорошо развитой корневой системой. Лучшими сроками обработки сеянцев томата препаратом хлорхолинхлорида является фаза появления 3-5 настоящих листьев. Опрыскивание раствором гетероауксина сеянцев томата дает лучшие результаты в фазе трех настоящих листьев.

Библиографический список

1. Антипкина, Л.А. Практикум по физиологии и биохимии сельскохозяйственных растений: учебное пособие / Л.А. Антипкина, В.И. Левин. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 73-81.

2. Кобелева, А.В. Продуктивность и качество земляники садовой под влиянием физиологически активных веществ / А.В. Кобелева, Л.А. Таланова // Студенческая наука к 65-летию РГАТУ: современные технологии и инновации в АПК: Материалы студенческой науч.-практ. конф. – Рязань: Издательство ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2013. – С. 43-47.

3. Овощеводство. Часть 2 : учебное пособие / М.С. Пивоварова и др. – Рязань: Издательство РГСХА, 2006. – 206 с.

4. Поляков, А.В. Повышение эффективности размножения сортов земляники садовой (Fragaria ananassa duch.), характеризующихся низкой усообразующей способностью / А.В. Поляков, Т.А. Линник, Л.А. Таланова // Вестник РГАТУ. – 2013. – № 3(19). – С 42-46.

5. Таланова, Л.А. Оценка эффективности действия предпосевной обработки семян редиса наночастицами серебра в защищенном грунте / Л.А. Таланова // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных мелиоративных технологий: Материалы Международной науч.-практ. конф. – Рязань: Издательство РГСХА, 2012. – С. 142-143.

6. Торлак, Е.Д. Агроэкологическое обоснование применения физиологически активных веществ на томате в защищенном грунте / Е.Д. Торлак, Л.А. Антипкина // Итоги Всероссийского конкурса на лучшую работу среди студентов, аспирантов и молодых ученых высших учебных заведений Министерства сельского хозяйства РФ в номинации «Агрохимия и агропочвоведение». – Нижний Новгород: Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия, 2014. – С. 36-39.

7. Уварова, А.Д. Применение стимуляторов роста при выращивании рассады огурца / А.Д. Уварова, Л.А. Антипкина // Научное сопровождение в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: современные проблемы и тенденции развития: Материалы Национальной студенческой конф. – Рязань: Издательство РГАТУ, 2022. – С. 197-202.

8. Агробиологическое обоснование технологии выращивания овощной продукции с применением биологических средств защиты : монография / Н.Е. Павловская, И.Н. Гагарина, Д.Б. Бородин и др. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2018. – 160 с.

9. Джангии, Р. Особенности применения препарата эпин-экстра на различных сельскохозяйственных культурах/ Р. Джангии, А.С. Ступин // Сборник Научных Трудов Совета Молодых Ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – Рязань, 2015. – С. 14-18.

10. К вопросу спектрального состава света при выращивании томатов в условиях защищенного грунта / А. А. Слободскова, Н. М. Латышенок, А. С. Морозов, П. Н. Касперович // Инженерные решения для АПК: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 83-летию со дня рождения профессора Анатолия Михайловича Лопатина (1939-2007), Рязань, 16 ноября 2022 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2022. – С. 157-160.

11. Перспективы применения биопрепаратов в сельскохозяйственной практике/ О.В. Лукьянова, А.С. Ступин, О.А. Антошина, В.С. Конкина // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2022. – №5(389). – С. 502-506.

12. Овощеводство / М.С. Пивоварова и др. – Рязань: РГСХА, 2006. – 175 с.

13. Продуктивность огурца под влиянием различных способов подготовки семян к посеву / Л. А. Антипкина, В. И. Левин, Т. В. Ерофеева, А. А. Слободскова // Научно-технологические приоритеты в развитии агропромышленного комплекса России: Материалы 73-й Международной научно-практической конференции, Рязань, 21 апреля 2022 года. Том Часть I. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2022. – С. 12-14.

14. Просянников, Е.В. Использование копролита, цеолита и гумата-люкс при выращивании рассады томата / Е.В. Просянников, С.М. Сычёв, А.В. Орлов // Агрохимия. – 2008. – № 3. – С. 20-26.

15. Состояние и перспективы развития продовольственной системы России (на примере овощеводства и садоводства) : монография / О.В. Абашева [и др.]. – Москва : Дашков и К, 2020 – 407 с.

УДК 631.5: 633.1:632.9

Бакаева Н.П., д-р.биол. наук
ФГБОУ ВО СамГАУ, г. Кинель, РФ

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИНЦИПОВ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ СОРТА ТУЛАЙКОВСКАЯ 10 В ЛЕСОСТЕПИ ЗАВОЛЖЬЯ

Исходя из принципа экологизаци, производство продукции сельского хозяйства должно проводиться в природной экологической системе и быть приближенным к её естественным циклам. Причем преобразование окружающей среды не должно быть радикальным [1]. Поэтому сельхозпроизводитель должен ориентироваться на применение органических удобрений, биологических средств защиты растений и лекарственных средств для животных. В настоящее время в сельскохозяйственном производстве преобладает интегрированная интенсивная система земледелия с элементами биологизации [2]. Переход на органическое земледелие обусловил бы снижение урожайности сельскохозяйственных культур в среднем на треть [3], что недопустимо, так как отмечается рост народонаселения планеты. Поэтому важно выбрать такой подход в получении сельскохозяйственных культур, чтобы производить продукцию с высокой урожайностью и без потери качества, применяя ресурсосберегающие технологии и минимально необходимые удобрения или вещества для роста и развития [4]. Также органическое земледелие может быть более разрушающим для окружающей среды, чем традиционное сельское хозяйство, так как должно реализовываться на больших площадях для производства необходимых объемов продукции.

Поэтому для решения перечисленных проблем необходимо обосновать оптимальные направления развития сельского хозяйства и агропромышленного комплекса в целом. [5].

Одной из важнейших и ценных зерновых продовольственных культур является яровая пшеница, зерно которой содержит высокий процент белка и обладает отличными качествами для хлебопечения [5, 6].

Исследования проводили в 2020-2022 гг. на опытных полях Самарского ГАУ, который находится в центральной зоне Самарской области [4]. Возделывание проводили по общепринятой для региона технологии [6]. Возделывали районированный сорт пшеницы Тулайковская 10 (элита), высевали протравленные семена. Проводили на всех вариантах опыта против однолетних двудольных сорняков в фазу кущения обработку гербицидом Прима в дозе 500 мл/га [7]. В фазу полной спелости зерна яровой пшеницы проводили уборку селекционным комбайном «TERRION».

Мочевина (карбамид) – $CO(NH_2)_2$ – содержит 46% азота, в гранулированном виде. Ее использовали при посеве, вносилось N_{30} действующего вещества. Расчет доз удобрений проводили в зависимости от уровня содержания азота в почве и под планируемый урожай [8].

Аминокат 10%, антистрессовый препарат, регулятор роста, вырабатывается на основе экстракта морских водорослей, содержит L-глутаминовую кислоту 2,4%, глицин 1,2%, лизин 1,4%, и др. структурные аминокислоты растительного происхождения 10%. Также, азота (N) 3%, фосфора (P_2O_5) 1%, калия (K_2O) 1%. Обработку проводили по всходам при наступившей фазе 75% в безветреную погоду.

Характеристика погодных условий за годы исследования в не полной мере соответствовала благоприятным и нормальному развитию сельскохозяйственных культур [9].

Фенологические фазы считали наступившими, если 75% растений находились в данной фазе развития.

Для определения структуры и качества урожая перед уборкой проводили отбор снопов с делянок площадью 0,25 м². Урожайные данные обрабатывались методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [10].

У яровой мягкой пшеницы корневая система развита слабо, поэтому невысокая интенсивность усвоения питательных веществ. Важными процессами при развитии растений являются отрастание узловых корней и кущение, которые в значительной мере определяют уровень урожая [11].

Результаты сравнения влияния способов обработки почвы, включающей без осенней механической обработки, применения различных удобрительных фонов, таких как вариант без удобрений и обработок, внесения минеральных удобрений, Аминоката и их совместного действия, на срок наступления двух фенологических фаз развития, величин урожайности зерна и натурного веса, а также рентабельности проведенных исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Продолжительность межфазных периодов фенологических фаз, урожайность, натура и уровень рентабельности в зависимости от приемов возделывания яровой пшеницы, в среднем за период изучения

Способ обработки почвы	Удобренный фон	Продолжительность периодов (дни) всходы –		Урожайность, ц/га	Натура, г/л	Рентабельность, %
		кущение	полная спелость			
Вспашка на 20-22 см	Без удобрений и обработок	24	99	15,5	721	80
	Минеральные удобрения	22	94	17,2	746	75
	Аминокат	19	88	17,6	768	78
	Минеральные удобрения + Аминокат	20	91	17,3	756	77
Рыхление на 12 см	Без удобрений и обработок	26	98	15,1	718	82
	Минеральные удобрения	23	93	16,4	740	76
	Аминокат	21	89	16,7	766	80
	Минеральные удобрения + Аминокат	22	92	16,6	763	78
Без осенней механической обработки (ресурсосберегающая)	Без удобрений и обработок	24	97	16,1	720	88
	Минеральные удобрения	23	93	16,7	741	81
	Аминокат	20	88	17,2	767	85
	Минеральные удобрения + Аминокат	20	89	17,0	763	80
Коэффициент вариации, V, %		14	11	9	7	-

Продолжительность наступления фенологических фаз всходы – кущение и всходы – полная спелость (период вегетации) от способов обработки почвы не зависела и наступала на 24-26 и 97-99 день соответственно. Внесение удобрений уменьшали продолжительность фаз всходы – кущение и всходы – полная спелость в среднем на 2 и 5 дней соответственно. Регулятор роста Аминокат укорачивал продолжительность на более значительный период на 5 и 11 дней. При совместном действии Аминоката и азотных удобрений уменьшение срока произошло на 4 и 8 дней соответственно. Регулятор роста

Аминокат в большей степени уменьшал продолжительность наступления фенологических фаз на более значительной период по сравнению с действием как азотных удобрений на 13,6%, так и их совместного действия на 5,2%.

Так, за период исследования продолжительность наступления фенологических фаз всходы – кущение и всходы – полная спелость (период вегетации) от способов обработки почвы не зависела и наступала на 24-26 и 97-99 день соответственно. При внесении минеральных удобрений, регулятора роста Аминоката и их совместного действия уменьшалась продолжительность фаз всходы – кущение и всходы – полная спелость в среднем на 2, 5, 4 и 5, 11, 8 дней соответственно. Регулятор роста Аминокат в большей степени уменьшал продолжительность наступления фенологических фаз на более значительной период по сравнению с действием как азотных удобрений на 13,6%, так и их совместного действия на 5,2%.

Урожайность зерна яровой пшеницы за период 2020-2022 гг. исследований составила от 15,1 до 17,6 ц/га (Рис. 1). Вариант без осенней обработки почвы и без внесения удобрений способствовал увеличению урожая почти на 4% по сравнению со вспашкой и рыхлением. Внесение удобрений, регулятора роста Альбит и их совместное действие способствовали увеличению урожая при вспашке на 11,0; 13,5 и 11,6% соответственно. В варианте без осенней обработки почвы азотные удобрения, регулятор роста Альбит и их совместное действие способствовали увеличению урожая на 3,7; 6,8 и 5,6% соответственно. Вариант обработки почвы рыхление на 12 см по увеличению урожайности при применении системы удобрений занимал промежуточное положение между вспашкой и без осенней обработки почвы. В наибольшей степени на величину урожайности сказалось применение регулятора роста Альбит – на 13,3% по вспашке, на 10,6% по рыхлению и 6,8% без осенней обработки почвы.

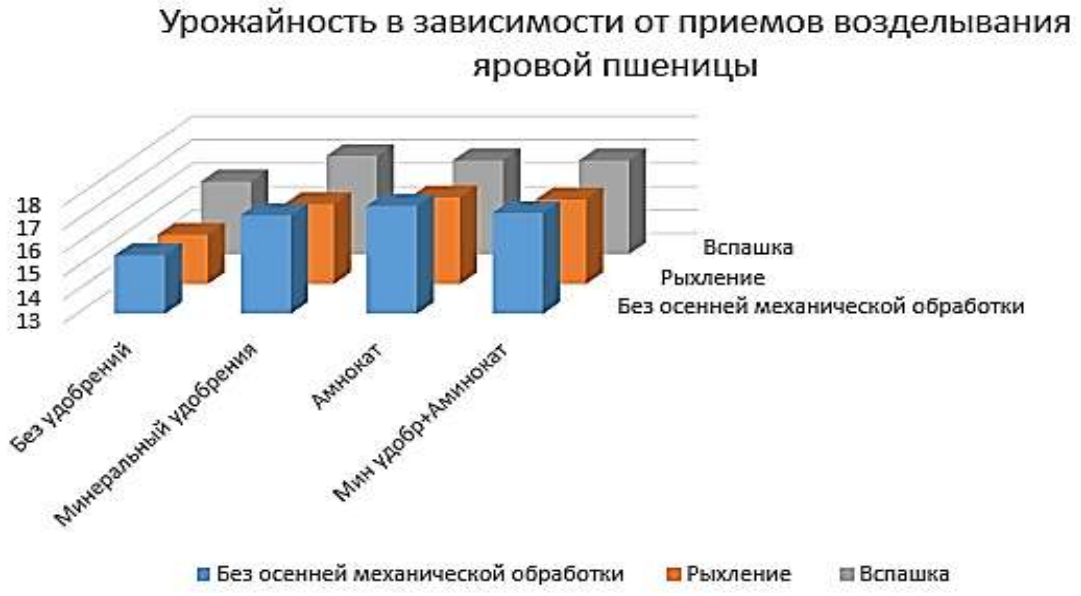


Рисунок 1– Урожайность в зависимости от приемов возделывания яровой пшеницы

Так, на урожайности зерна яровой пшеницы сказались метеоусловия, сложившиеся в регионе, и она составила от 15,1 до 17,6 ц/га. В варианте без и ресурсосберегающей обработки почвы произошло увеличение урожая почти на 4% по сравнению со вспашкой и рыхлением. Внесение удобрений, регулятора роста Альбит и при их совместном действии было увеличение урожая при вспашке на 11,0; 13,5 и 11,6% соответственно. В ресурсосберегающем варианте обработки почвы азотные удобрения, регулятор роста Альбит и их совместное действие способствовали увеличению урожая на 3,7; 6,8 и 5,6% соответственно. Вариант обработки почвы рыхление на 12 см по увеличению урожайности при применении системы удобрений занимал промежуточное положение между вспашкой и ресурсосберегающим. На величину урожайности в наибольшей степени отразилось применение регулятора роста Альбит, увеличение составило на 13,3% по вспашке, на 10,6% по рыхлению и 6,8% без осенней обработки почвы.

Натурой зерна или натурным весом называют его массу в определенном объёме. Один из самых распространенных показателей качества пшеницы, связанный с целым рядом характеристик – выполненностью, плотностью, крупностью и формой зерна. От этого показателя зависит выход муки, но и на него влияют примеси и влажность [12]. По натурному весу системы обработок почвы имели сравнимые значения и применяемые удобрения, регулятор роста Альбит и их совместное действие способствовали повышению натуры относительно вариантов, в которых не применялись удобрения и не проводились обработки – на 6,5%.

Уровень рентабельности для производства зерна яровой пшеницы сорта Тулайковская 10 при проведенных опытных обработках почвы показал, что наибольшее его значение отмечается в ресурсосберегающем варианте и без удобрительного фона – 88% (рис. 2.). Меньшее значение рентабельности и меньшая эффективность были при вспашке и рыхлении – 80 и 82% соответственно. По сравнению с ресурсосберегающим вариантом значение уровня рентабельности по вспашке было ниже на 9%, по рыхлению – на 7,3%. Применение азотного удобрения, регулятора роста и их совместного действия понизило уровень рентабельности по сравнению с ресурсосберегающим вариантом по вспашке и рыхлению на 10% и 8,1% соответственно.

Так, наибольший уровень рентабельности отмечается в ресурсосберегающем варианте – 88%, менее эффективно было при применении вспашки и рыхления – 80 и 82% соответственно, и еще менее эффективно было применение удобрений, регулятора роста Альбит и их совместного применения.

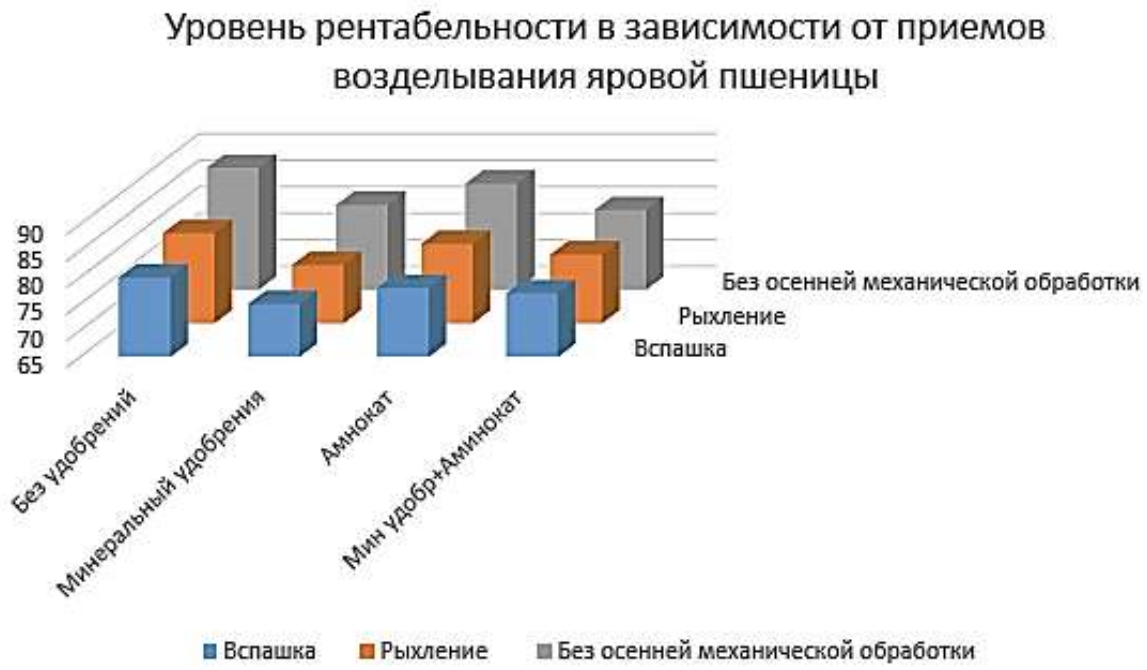


Рисунок 2 – Уровень рентабельности в зависимости от приемов возделывания яровой пшеницы

На основании проведенных исследований можно утверждать, что применение вспашки и рыхления, а также внесение азотных удобрений, регулятора роста Альбит и их совместного использования менее эффективно, а использование обработки почвы без осенней механической обработки при возделывании яровой пшеницы является рентабельно обоснованным.

Принципы органического земледелия, в частности экологический принцип, в настоящее время в лесостепи Поволжья в полной мере не могут быть реализованы по экономической составляющей, возможно лишь частичное выполнение, приближение и стремление к их выполнению.

Библиографическийсписок

1. Bakaeva, N.P. Role of growth regulators with anti-stress properties in overwintering and productivity of winter wheat / N. P. Bakaeva, O. L. Saltykova, M. S. Prikazchikov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnoyarsk, 16-19 июня 2021 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering. – Krasnoyarsk: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 42030.

2. Бакаева, Н.П. Реализация интенсивных технологий возделывания яровой пшеницы в Среднем Поволжье / Н.П. Бакаева, О.Л. Салтыкова // Биотехнологические приемы производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 08 февраля 2021 года. – Курск:

Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2021. – С. 223-228

3. Бакаева, Н.П. Биологизация агротехнологии озимой пшеницы на повышение урожайности и углеводную направленность в условиях Среднего Поволжья / Н.П. Бакаева, Л.В. Запрометова // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 2. – С. 11-18.

4. Bakaeva, N.P. Efficiency of growth regulators with anti-stress properties in agricultural technology of winter wheat in the Middle Volga region / N. P. Bakaeva // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volgograd, 17–18 июня 2021 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering. – Krasnoyarsk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd, 2021. –V 848. – P. 012121.

5. Бакаева, Н.П. Влияние азотсодержащих удобрений на азотный режим почвы, ростовые и продукционные процессы яровой пшеницы / Н. П. Бакаева, О. Л. Салтыкова, Е. Х. Нечаева // Агрофизика. – 2022. – № 2. – С. 20-27.

6. Бакаева, Н.П. Проявление белкового комплекса зерна пшениц различных агротехнологий Среднего Поволжья / Н. П. Бакаева, О. Л. Салтыкова. – Кинель: Самарская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. – 157 с.

7. Кузьмин, Н.А. Полевые культуры Рязанской области : биология, сортовой потенциал, сортовая агротехника, семеноводство / Н.А. Кузьмин, О.А. Антошина, О.В. Черкасов. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2014. – 301 с.

8. Эффективность применения биопрепаратов при возделывании озимой пшеницы / Л.А. Антипкина, В.И. Левин, А.А. Слободскова, Д.А. Слюняева // Научное сопровождение в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: современные проблемы и тенденции развития: Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 10 ноября 2022 года. – Рязань: РГАТУ, 2022. – С. 28-31.

УДК 911.53

Батраченко Е.А, канд. с.-х. наук
Курский государственный университет, г. Курск, РФ

ПОДХОДЫ К РАЗРАБОТКЕ СХЕМЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ЗОНИРОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ

В результате сельскохозяйственного производства формируются специфические природно-антропогенные геосистемы, функционирование которых сочетает природные механизмы, но и также значительна доля антропогенного управления. Одной из основных проблем функционирования сельскохозяйственных геосистем является их зависимость от антропогенной субсидии в виде внесения химических веществ, механической обработки и

других видов регулирования продуктивности. Для получение экологически безопасной сельскохозяйственной продукции и уменьшения негативного влияния сельского хозяйства на окружающую среду необходимо применение альтернативных систем земледелия. Существующие концепции альтернативного земледелия, несомненно, направлены на экологизацию сельского хозяйства, но их применение, к сожалению, сложно масштабировать из-за методов обработки почвы.

Существуют различные подходы к понимаю агроландшафта как объекта геоэкологических исследований. Например, согласно биогеоценотическому подходу оценивается «элементарный ареал агроландшафта, который ограничивается почвенным ареалом или элементарной почвенной структурой с одинаковыми геологическими, литологическими и микроклиматическими условиями» [3].

Другими авторами (В.В. Вольнов, А.С. Давыдов) под агросистемой подразумевается «местность, находящаяся в одном неотектоническом режиме и подвергнутая постоянному или временному сезонному управлению и воздействию агротехнологических систем с целью получения сельскохозяйственной продукции». [1,5] Существуют толкования агроландшафта как «земельного массива, состоящего из комплекса взаимосвязанных природных компонентов, элементов системы земледелия и землеустройства с относительно автономными водным, тепловым и другими режимами с признаками общей экологической системы» [4].

Таким образом, агроландшафт имеет в первую очередь приуроченность к земельным массивам и связанным с ним компонентами (почвами, растительностью и др.), что предполагает ландшафтно-географический анализ территории. Кроме того, очевидно, что необходимо территориальное зонирование агроландшафта в зависимости от показателей почвенного плодородия, геоморфологической структуры и других показателей функционирования естественных ландшафтов, на основе которых формируется сельскохозяйственная система.

Несомненно, цифровизация сельскохозяйственного производства позволяет минимизировать экологические риски и повысить экономический результат [2,6]. Перспективным методов может быть использование технологий ландшафтного планирования, если конкретизировать, то в нашем исследовании–функционального зонирования агросистемы.

Чаще всего понятие «зонирование» соотносится с градостроительным процессом, т.е. делением территории на зоны при градостроительном развитии территорий и поселений с определением видов градостроительного использования установленных зон и ограничений на их использование.

Для сельскохозяйственных ландшафтов использование функционального зонирования представляет не меньшую значимость, чем для селитебных ландшафтов. Учет географических особенностей территории сельскохозяйственного освоения поможет в использовать естественный экологический потенциал территории. Например, анализ не просто типологии

почвенного покрова, а корреляции особенностей геоморфологического строения, почвенного анализа и метеорологических характеристик территории и на основе проектирование соответствующего агрофона и использование агротехники позволит снизить негативное воздействие сельскохозяйственного производства на компоненты естественные ландшафтов. Выделение функциональных зон в пределах разных типов агроландшафтов – менее сложная задача, чем формирование схемы зонирования для территории агрохозяйства, где сочетаются разные виды сельскохозяйственного природопользования. На наш взгляд, в этом случае могут использованы технологии планирования на основе расчетов коэффициентов экологической стабильности, которые определяют ценность в устойчивости агроландшафта разных типов угодий. В данной статье приводится пример одного из этапов ландшафтно-географического исследования территории агроландшафта – определение пространственной дифференциации компонентов почвенного плодородия.

В качестве объекта исследования была выбрана территория Суджанского района, где в период 2013-2019 гг. проводилось изучение почвенного покрова и типов сельскохозяйственного воздействия. Более детальное комплексное исследование ландшафтных условий в 2019-2021 гг. проводилось для участка лугово-пастбищного агроценоза. Территория была исследования методами ландшафтного анализа, почвенный покров был исследован согласно стандартным методикам. В результате проведения полевых исследований и их обработке мы разработали ряд картографических материалов, отображающих как геоморфологическую структуру территории, так и особенности почвенного покрова, метеорологические условия. В пределах участка выделяются определенные локусы по дифференциации элементов минерального питания.

Следует отметить, что преобладающие почвы Суджанского района чернозёмные – 65,4%, серые лесные – 4,2%, пойменные луговые – 5%, заболоченные – 5,8%, почвы крутых болотных склонов – от 6-5. Также встречаются оподзоленные, выщелоченные и типичные чернозёмы. На территории модельного участка луговыми чернозёмами со средним содержанием гумуса (рис. 1). На понижениях рельефа сформировались соответственно пойменные аллювиальные почвы и болотные почвы с выраженными признаками оглеения.

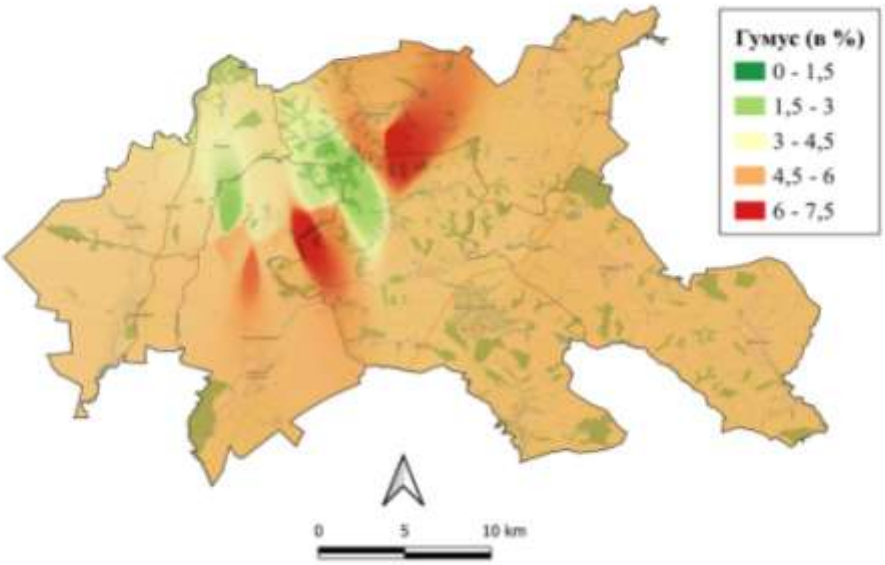


Рисунок 1 – Распределение содержание гумуса
на территории модельного участка (в почвенном горизонте 0-20 см)

Также были определены показатели содержания элементов минерального питания: калия, фосфора, магния, кальция (рис. 2). Формирование плодородия почвенного покрова в значительной степени определяются содержанием соединений кальция.

Как отмечает Шмук А.А., «являясь весьма сильным коагулятором и вызывая свертывание коллоидов, кальций образует тем самым тот цемент, который склеивает отдельные почвенные агрегаты, сообщая им достаточную прочность и обусловливая желательную для земледелия прочную комковатую структуру» [7].

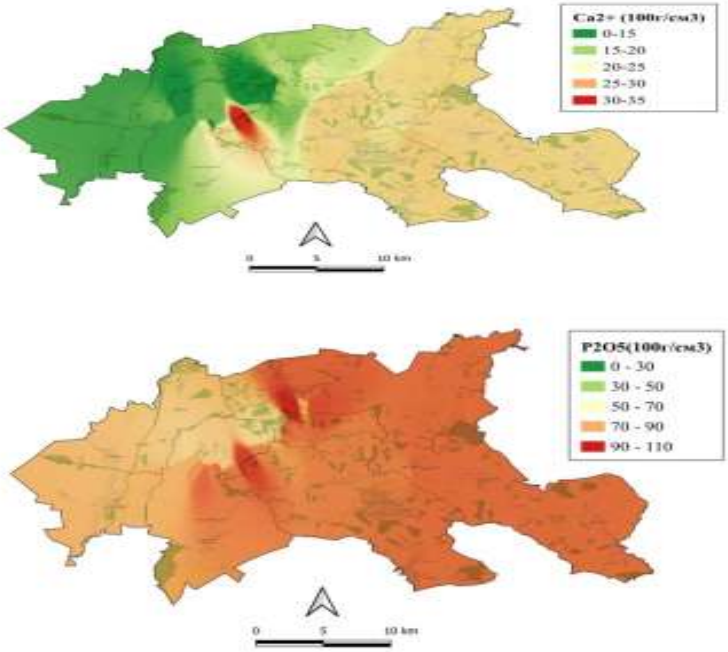


Рисунок 2 – Распределение содержание обменного кальция и фосфора
на территории модельного участка (в почвенном горизонте 0-20 см)

Выявленная пространственная неоднородность в распределении элементов минерального питания позволяет выделять определенные участки в формирования определенного типа агрофона или проектировании мелиоративных мероприятий. Несомненно, задачу функционального зонирования зачастую сложно реализовать при недостаточном количестве информации о сочетании почвенных, климатических и гидрологических условий на локальном уровне, но в данном аспекте применение гис-моделирования позволяет решить данную задачу в пространственном аспекте. Качественный эффект от применения функциональной структуры сельскохозяйственного ландшафта успешно определяет использование математического моделирования.

Таким образом, выбор подходов в использования технологий ландшафтного планирования в сельском хозяйстве и конкретно в земледелии, конечно, будет определяться ландшафтно-географическим условиями и техническими возможностями хозяйства, но нужно учитывать, что планирование агротехнических и почвозащитных мероприятий с учетом вышеуказанных подходов будет характеризоваться улучшением экономическим и экологическим показателям.

Библиографический список

1. Вольнов, В.В. Ландшафтоведение и агроландшафтные экосистемы: учебное пособие / В.В. Вольнов, А.С. Давыдов // Под ред. В.В. Вольнова. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2006 (Барнаул : Азбука). – 209с.
2. Цифровизация управления ростовыми процессами ячменя / О. А.Захарова и др. // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета, 2021. – №2. – С. 21-27.
3. Кирюшин, В.И. Теория адаптивно-ландшафтного земледелия и проектирование агроландшафтов / В.И. Кирюшин. – Москва: Колос, 2011. – 443 с.
4. Лопырев, М.И. Основы агроландшафтоведения: учеб. пособие/ М.И. Лопырев. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1995. – 181 с.
5. Разработка проектов внутрихозяйственного землеустройства и систем земледелия на ландшафтно-экологической основе для лесостепи Красноярского края: метод. пособие / сост. Ю.Ф. Едимеичев, Ю.А. Лютых; Под общ. ред. ак. РАСХН Н.А. Сурина. – Новосибирск, 2002. – 224 с.
6. Долгосрочное прогнозирование урожайности овса и озимой ржи в севообороте на основе расчетов имитационной модели агроэкосистемы / И.И. Садовая и др. // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета. – 2022. – №2. – С. 80-88.
7. Шмук, А.А. Динамика режима питательных веществ в почве. Труды. Т.1 / А.А. Шмук. – М.: Пищепромиздат, 1950. – 372 с.

УДК 664.681.9

Вавилова Н.В., канд. с.-х. наук,
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЛОДОВО-ЯГОДНОГО СЫРЬЯ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Вкусовые предпочтения населения России формировались под влиянием природно-климатических условий, которые способствовали обеспечению в необходимом количестве растительным сырьем, в том числе и плодово-ягодном. Плодово-ягодное сырье испокон веков использовалось для изготовления сладких блюд, напитков, мучных кулинарных и кондитерских изделий. Яркими примерами национальных изделий, при изготовлении которых использовались плоды и ягоды, являются пастила, леденцы, пряники с ягодными соками, пироги и пирожки с плодово-ягодными начинками.

В настоящее время многие предприятия общественного питания, предприятия кондитерской промышленности расширяют ассортимент своей продукции за счет восстановления забытых рецептур блюд и изделий на основе плодово-ягодного сырья. Это объясняется тем, что данный вид сырья отличается высокой пищевой ценностью за счет содержания в нем глюкозы, фруктозы, витаминов А, групп В и С, минеральных веществ, биологически активных веществ – антоцианов, катехинов. Помимо пищевой ценности плодово-ягодное сырье отличается привлекательным вкусом и ароматом, придает изделиям оригинальный внешний вид.

Плодово-ягодное сырье, используемое при производстве кондитерских изделий, представлено следующими полуфабрикатами: подварки, пульпы, припасы, повидло, джемы, цукаты, концентрированные соки. Благодаря современным технологиям, позволяющим получать ягодные порошки сублимированной сушки, плодово-ягодное сырье стало возможным использовать при замесе теста, заменяя частично традиционные виды муки.

В ходе исследований, целью которых являлось изучение влияния облепиховой муки на качество пирожного «Корзиночка» было установлена, что частичная замена пшеничной муки на облепиховую муку в количестве 20%, способствовала обогащению изделия растительным белком, жиром, пищевыми волокнами. В опытном образце пирожного увеличилось содержание кальция – на 3,96 мг%; магния – на 3,58 мг%; натрия – на 0,59 мг%; калия – на 16 мг%, существенно увеличилось содержание витамина С, изделие обогатилось β-каротином на 0,27 мг% [4].

Ягодные порошки можно использовать в качестве натуральных красителей при изготовлении отделочных полуфабрикатов – кремов, белковой глазури, помады, сахарной мастики, кондитерской посыпки, карамели, желе. При этом они не только придают отделочным полуфабрикатам привлекательный внешний вид, но и обогащают их ценными нутриентами.

При изучении возможности использования в качестве красителя порошка ягод черники для изготовления белковой глазури, необходимой для оформления пряников были получены следующие результаты. У опытных образцов пряников, покрытых глазурью с порошком ягод черники, увеличилось содержание витаминов В1, В2, РР, β – каротина, изделие обогатилось витамином С, который отсутствовал в контрольном образце пряника [3].

Ценным сырьем при производстве кондитерских изделий являются ягоды рябины черноплодной. Они содержат в себе целый комплекс биологически активных веществ необходимых для нормального функционирования организма человека. Наличие в составе продукта Р-витаминного комплекса, обуславливает фармакологические свойства ягод. По содержанию активных ингредиентов, черноплодная рябина занимает лидирующую позицию среди плодоягодных культур.

В кулинарии чаще всего используется продукты переработки ягод рябины черноплодной. В результате тепловой обработки ягод рябины можно получить разнообразные виды продуктов: варенье, подварка, пюре, компоты.

Представляет интерес использование в технологии кондитерских изделий сублимированного порошка ягод рябины черноплодной. Выбор сублимированного порошка объясняется простотой в использовании для приготовления различных блюд и кондитерских изделий, большим сроком годности из-за низкого содержания влаги и способностью сохранять первоначальные полезные свойства.

Курцева В.Г., Шишкина Е.Е., Повитухина Ю.В. разработали рецептуру и технологию сдобного песочно-выемного печенья с измельченной сухой черноплодной рябиной, которая добавлялась в количестве 2, 4, 6, 8, 10, 12% к пшеничной муке. У готового полуфабриката оценивали качество по органолептическим показателям. Выявили, что с увеличением количества в составе изделия порошка ягод рябины черноплодной ее привкус становился более характерным, так же повышая общую сладость. Поверхность готового изделия менялась с увеличением доли добавки, она становилась более шероховатой. Цвет изделий становился более темным.

Помимо органолептических изменений готового изделия, используемый порошок способствовал обогащению их биологически активными веществами природного происхождения. Экспериментальные образцы печенья обладали высокой пищевой и энергетической ценностью, большим набором витаминов [5].

При экспериментальных исследованиях Батурина Н.А., Власова М.В. изучалась возможность использования фруктовых порошков, полученных из плодов черноплодной рябины при производстве мучных кондитерских изделий из кексового теста. Опытные образцы кексов готовили, заменяя часть сахара белого на порошок черноплодной рябины в количестве 5, 10, 15%. Образец с 10%-ной добавкой обладал самыми высокими органолептическими показателями качества. Было установлено, что порошок ягод рябины черноплодной повышает общую намокаемость готовых изделий [2].

В целях повышения качества мучного кондитерского изделия коврижка «Медовая» Осипенко Е.Ю., Гаврилова Г.А. провели исследование направленные на обоснование применения плодов рябины черноплодной. В ходе исследований была определена оптимальной добавка черноплодной рябины в количестве 5% от массы муки, установлено, что использование данной добавки положительно сказывается на органолептических показателях качества изделий [6].

Бисквитные полуфабрикаты и изделия из них еще одна группа мучных кондитерских изделий, в рецептуру которых целесообразно добавлять ягодные порошки.

Бисквит «красный бархат» один из самых популярных и востребованных на рынке бисквитов, в рецептурный состав которого для понижения себестоимости производства вводят синтетические добавки.

Абрамова А.Г., Сильчук Т.А. и Тинна О.А. разработали технологию бисквита «красный бархат» с использованием продуктов переработки плодов рябины черноплодной, богатой антоцианами – природными красящими веществами. Путем экспериментальных исследований определено количество порошка к основному сырью – 1,5%. Особенность использования добавки заключается в ее предварительном восстановлении в части меланжа, чтобы получить желаемый красный цвет полуфабриката, восстановление необходимо проводить в кислой среде [1].

Добавление в кондитерские изделия ягодных порошков позволяет обогатить их биологически активными веществами и витаминами, а также улучшить органолептические показатели качества.

Изучено влияние порошка ягод рябины черноплодной на качество и пищевую ценность кондитерского изделия «Тарт ягодный».

Объектами исследования являлись мучное кондитерского изделие «Тарт ягодный» и опытные образцы данного изделия с использованием при замесе порошка ягод рябины черноплодной, в количестве 4, 8, 12% взамен пшеничной муки.

Органолептическая оценка образцов показала, что образец с заменой муки порошком ягод рябины черноплодной в размере 4% по вкусу и запаху мало отличался от контрольного, но он приобрел грязно-фиолетовый цвет.

Образец с 12% заменой муки порошком рябины черноплодной имел четкую форму кольца с слегка раскрошившимися краями. Консистенция готового полуфабриката стала более плотной. Цвет выраженный – темно-фиолетовый.

Вариант с 8% заменой обладал наилучшими органолептическими показателями. Данный образец приобрел выраженный ярко-фиолетовый цвет, имел слегка плотную консистенцию теста и слабовыраженный вкус ягод рябины. Полуфабрикат данного образца выглядел более привлекательным и оригинальным, по сравнению с контрольным образцом.

Рисунок 1 – Образцы полуфабрикатов контрольного и опытных вариантов

При замене части пшеничной муки порошком ягод рябины черноплодной в количестве 8% не произошло значительного изменения в содержании белков, жиров и углеводов, поэтому общая калорийность опытного образца в сравнении с контрольным осталась практически неизменной.

Количество натрия в опытном образце увеличилось – на 0,7 мг%, калия – на 2,7 мг%, кальция – на 0,8 мг%. Также увеличилось содержание витаминов: β–каротин на 12 мкг%; аскорбиновой кислоты на 0,21 мг%.

При расчете пищевой ценности изделия был сделала вывод, что сублимированный порошок рябины черноплодной можно рекомендовать для введения в рецептуру «Тарт ягодный», так как значительно увеличивается содержание таких витаминов как β-каротин, аскорбиновая кислота.

Библиографический список

1. Абрамова, А.Г. Использование продуктов переработки черноплодной рябины в технологии бисквитов «красный бархат» / А.Г.Абрамова, Т.А. Сильчук, О.А. Тинна // Технология продовольственных продуктов. – 2019. – № 1. – С. 51-60.

2. Батурина, Н.А. Потребительские свойства кексов с добавками нетрадиционного растительного сырья / Н.А. Батурина, М.В. Власова // Научные записки ОрелГИЭТ. – 2014. – №1. – С. 361 - 373.

3. Вавилова, Н.В. Влияние муки зеленой гречки и порошка ягод черники на качество пряников / Н.В. Вавилова, Е.К. Шиманова // Научное сопровождение в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: современные проблемы и тенденции развития: Материалы Национальной науч.-практ. конф. – Рязань: РГАТУ, 2022. – С. 54-59.

4. Вавилова, Н.В. Использование облепиховой муки в технологии изготовления песочного пирожного «Корзиночка» / Н.В. Вавилова // Инновации в сельском хозяйстве и экологии: Материалы Международной науч.-практ. конф. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2020. – С. 92-96.

5. Курцева, В.Г. Печенье с порошком из черноплодной рябины / В.Г. Курцева, Е.Е. Шишкина, Ю.В. Повитухина // Ползуновский альманах. – 2005. – №1. – С. 62-64.

6. Осипенко, Е.Ю. Применение аронии черноплодной в технологии кондитерских изделий / Е.Ю. Осипенко, Г.А. Гаврилова // Эколого-биологическое благополучие растительного и животного мира. – 2017. – №1. – С. 272 - 274.

7. Гаврикова, Е.И. Эфиромасличные растения как сырье для экологически чистых природных добавок / Е. И. Гаврикова // Генетические ресурсы растений - основа селекции и семеноводства в развитии органического сельского хозяйства: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Орел, 20 июня 2018 года. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2018. – С. 163-166.

8. Соколов, О.В. Размещение и развитие садоводства в России / О.В. Соколов, Д.И. Жиляков // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 7. – С. 103-111.

9. Экологическая безопасность продукции растениеводства: учебное пособие/ В.Е. Ториков, О.В. Мельникова, Г.П. Малявко, А.В. Волков. – Брянск, 2012. – 98 с.

УДК 633.491:631.89

Вавилова Н.В., канд. с.-х. наук,
Лукьянова О.В., канд. с.-х. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, Россия

ВЛИЯНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ БИОМЕЧ Р НА УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ

Микробиологическим удобрениям в биологизированном земледелии принадлежит особая роль. Они не только способствуют обогащению почвы биологическим азотом, мобилизуют недоступный растениям фосфор, но и

подавляют развитие возбудителей болезней, и благодаря этому их использование ведет к увеличению урожайности сельскохозяйственных культур [1].

При производстве картофеля перспективным является применение микробиологических удобрений на основе штаммов бактерий, способствующих переходу труднодоступных форм питательных веществ в легкодоступные. Таких, например, как штаммы Bacillus megaterium var. phosphaticum (B200 - B208), которые обладают свойством мобилизировать фосфор [2].

Почва представляет собой сложную экологическую нишу, она пронизана корневой системой растений, заселена нейтральными, полезными и вредными для растений микроорганизмами. В ризосфере (почве, непосредственно окружающей корни) преобладают виды бактерий рода Pseudomonas, такие как P.aureofaciens (chlororaphis). Установлено, что некоторые штаммы этих бактерий способствуют улучшению развития растений. Эти штаммы возможно использовать для создания биопрепаратов, стимулирующих рост растений, защищающих их от фитопатогенов, повышающих продуктивность сельскохозяйственных культур [2].

В настоящее время разработаны новые формы микробиологических удобрений, используемые для предпосевной обработки семенного материала, а также внекорневых подкормок, которые требуют изучения при возделывании картофеля. Одним из таких удобрений является агрохимикат –Биомеч Р.

Биомеч Р – микробиологическое удобрение, препаративная форма – жидкость серо-белого цвета. Содержание питательных элементов в составе агрохимиката представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание питательных элементов (показатели качества)

Наименование показателя	Содержание
Pseudomonas chlororaphis subsp. aureofaciens B-1249, 2,0*109 КОЕ/мл, %	3,0
Bacillus megaterium var. phosphaticum B-201, 2,0*109 КОЕ/мл, %	74,8±7,5 37,4±4,4
Остатки питательной среды и продукты метаболизма, после культивирования, %	до 100

Целью исследований было изучение биологической эффективности микробиологического удобрения Биомеч Р на картофеле.

Опытный участок расположен в Рязанском районе Рязанской области. Почва опытного участка характеризуется следующими показателями: содержание органического вещества – 2,82%; реакция почвенного раствора слабокислая; обеспеченность подвижными соединениями фосфора (P_2O_5) и калия (K_2O) в пахотном горизонте высокая -165 мг/кг и 182 мг/кг.

Метеорологические условия вегетационного периода 2022 года были в целом благоприятными для роста и развития картофеля. Большое количество осадков в апреле (180,2% от среднемноголетних данных) и в первой декаде мая (230,0% от среднемноголетних данных) создало определенный запас влаги в почве, что способствовало нормальному росту всходов картофеля в начале

вегетации. В июле осадков выпало 37,6 мм, что составляет 48,5% от нормы, это оказало негативное влияние на рост и развитие растений, они не полной мере реализовали свой потенциал продуктивности. Температурный режим вегетационного периода в целом был на уровне среднемноголетних показателей, только в третьей декаде августа среднесуточные температуры значительно превышали среднемноголетние значения, осадков в августе выпало лишь 26,2% от среднемноголетних данных. Такие условия в конце вегетации культуры ускорили увядание ботвы, а также способствовали проведению уборки урожая в срок и минимальными потерями.

Предпосевная обработка клубней проводилась микробиологическим удобрением с расходом агрохимиката Биомеч Р – 2,0 л/т клубней, расход рабочего раствора – 10 л/т; некорневые подкормки растений проводилась в фазе полных всходов (высота растений 10-15 см) и в фазе бутонизации, расход агрохимиката зависел от варианта опыта и составлял – 1,0 л/га, 1,5 л/га, 2,0 л/га, расход рабочего раствора – 300 л/га.

Для проведения исследований был выбран сорт картофеля голландской селекции Сантэ. Он относится к среднеранним сортам, период от всходов до уборки урожая составляет 85-90 дней, районирован в семи регионах, в том числе и в Центральном регионе России.

Сорт Сантэ характеризуется растениями средней высоты, прямостоячим главным стеблем, умеренно раскидистыми боковыми стеблями, крупными цветками белого цвета. Клубни крупные, овальной или круглоовальной формы. Кожура плотная, тонкая, гладкая, желтого цвета. Мякоть клубней светло-желтого цвета, при нарезании не темнеет.

Растения сорта Сантэ формируют в среднем 15-20 клубней массой 100-120 г. Урожайность сорта варьирует от 30,0 до 57,0 т/га, в зависимости от почвенно-климатических условий и агротехники возделывания.

Вкусовые качества сорта оцениваются как хорошие и отличные. Особенностью сорта является высокое содержание сухого вещества (20,7), и сравнительно низкое содержание крахмала в клубнях –- около 10-14%. Используется для жарки, запекания, фарширования и заправки супов. Клубнеплоды подходят для изготовления чипсов и полуфабрикатов.

Посадка картофеля в опыте проводилась 22 мая с нормой посадки 55 тыс. штук на гектар, предварительно семенной картофель обрабатывался микробиологическим удобрением Биомеч Р, с нормой расхода препарата в зависимости от варианта опыта. В период вегетации растений картофеля проводились междурядные обработки и окучивание. Внекорневые подкормки микробиологическим удобрением Биомеч Р проводили вечером в безветренную погоду ранцевым опрыскивателем 11 июня (фаза всходов, высота растений 10-15 см) при температуре воздуха 18,1°С и 2 июля (фаза бутонизации) при температуре воздуха 20,8°С.

Опытным путем установлена эффективность изучаемого приема. Результаты влияния обработки клубней перед посадкой и некорневые подкормки в период вегетации микробиологическим удобрением Биомеч Р в

различных дозах на урожайность картофеля были математически обработаны и установлено, что увеличение урожайности на 3,03 т/га на варианте опыта Биомеч Р, п.о.к. 2,0 л/т + н.к.п. 1,5 л/га и на 3,87 т/га на варианте Биомеч Р, п.о.к. 2,0 л/т + н.к.п. 2,0 л/га выше значения $НСР_{05}$, то есть прибавка существенна. Прибавка урожайности на варианте Биомеч Р, п.о.к. 2,0 л/т + н.к.п. 1,0 л/га составила – 0,65 т/га или 2,14% по сравнению с контролем, что меньше значения $НСР_{05}$, следовательно, не является существенной (рисунок 1).

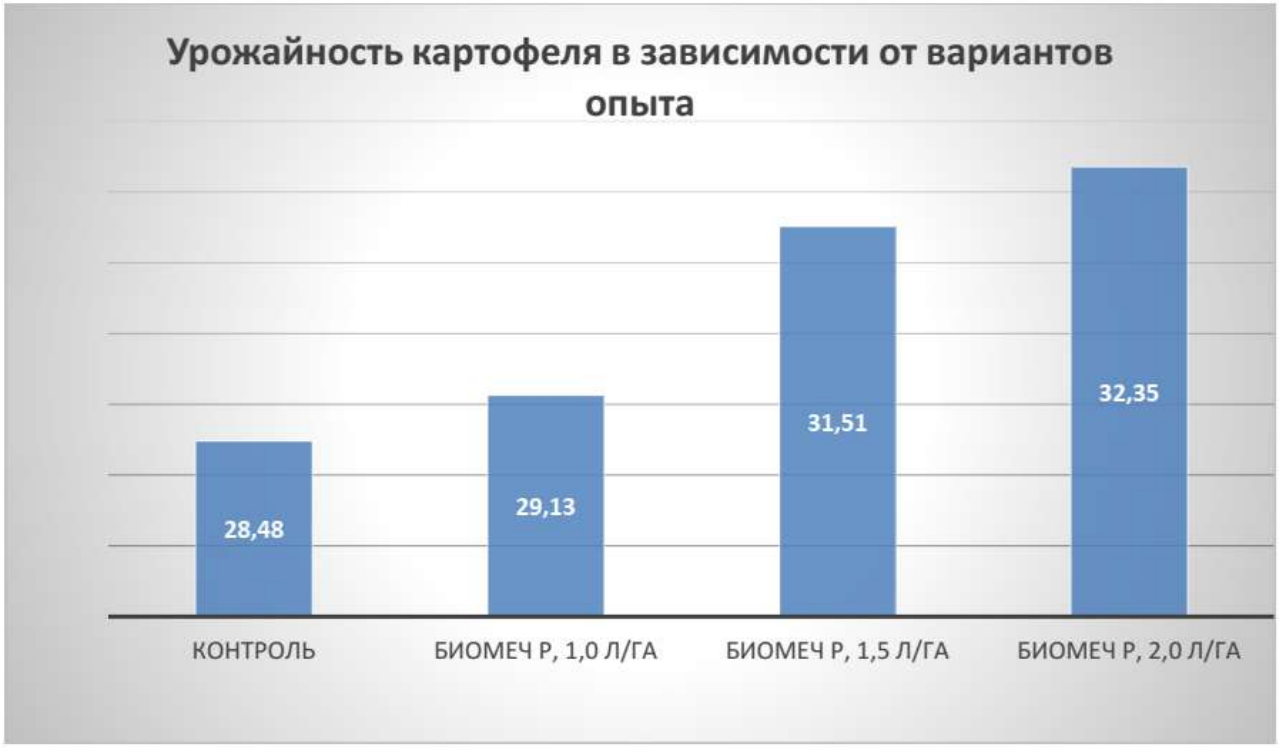


Рисунок 1 – Урожайность картофеля в опыте

Наибольшее количество клубней средней фракции сформировано на растениях варианта Биомеч Р, п.о.к. 2,0 л/т + н.к.п. 1,5 л/га – 4,6 шт., крупной фракции на растениях варианта Биомеч Р, п.о.к. 2,0 л/т + н.к.п. 2,0 л/га – 7,3 шт.

Наибольшая масса клубней с одного куста зафиксирована у растений на вариантах опыта Биомеч Р, п.о.к. 2,0 л/т + н.к.п. 1,5 л/га и Биомеч Р, п.о.к. 2,0 л/т + н.к.п. 2,0 л/га – 724,8 г. и 744,0 г., соответственно. По данному показателю эти варианты превышает контрольный вариант на 69,8 г. и 89,0 г., соответственно. Но данные опытные варианты уступают контролю по такому показателю, как товарность клубней. Показатель товарности клубней на варианте Биомеч Р, п.о.к. 2,0 л/т + н.к.п. 1,5 л/га – 91,0%, на варианте Биомеч Р, п.о.к. 2,0 л/т + н.к.п. 2,0 л/га – 91,7%, что на 2,0% и 1,3% ниже, чем на контрольном варианте.

Контроль (без удобрения)

Биомеч Р, п.о.к. 2,0 л/т + н.к.п. 1,0 л/га

Биомеч Р, п.о.к. 2,0 л/т + н.к.п. 1,5 л/га

Биомеч Р, п.о.к. 2,0 л/т + н.к.п. 2,0 л/га

Рисунок 2 – Урожай картофеля в опыте по фракциям

Обработка клубней перед посадкой и некорневые подкормки в период вегетации микробиологическим удобрением Биомеч Р не привели к большему накоплению крахмала, сахара и сухого вещества в клубнях картофеля. Самые высокие значения показателей качества отмечены у контрольного варианта. По содержанию крахмала контроль превышает опытные варианты на 3,33-5,0%; по содержанию сухого вещества на 0,83-3,07%; по содержанию сахара на 0,08-0,26%, за исключением варианта Биомеч Р, п.о.к. 2,0 л/т + н.к.п. 1,0 л/га, по которому содержание сахара отмечено на уровне контрольного варианта.

Для получения высокой урожайности картофеля в производственных условиях рекомендуется оптимизировать питание растений картофеля за счет микробиологического удобрения Биомеч Р при предпосадочной обработке и в качестве некорневых подкормок. Штаммы бактерий, входящие в состав удобрения, обладают свойством мобилизировать фосфор, тем самым улучшая минеральное питание растений, а также защищать их от фитопатогенов, стимулировать рост и повышать продуктивность.

Результаты проведенных исследований позволяют рекомендовать в качестве оптимальной дозы использования на посадках картофеля

агрохимиката Биомеч Р, п.о.к. 2,0 л/т + н.к.п. 2,0 л/га. Данный вариант опыта отличается не только существенной прибавкой урожайности, но и лучшими показателями качества продукции, которые в меньшей степени уступают контрольному варианту.

Библиографический список

1. Вавилова, Н.В. Влияние минерального удобрения био-NPK(S)8-20-30(2) на урожайность картофеля / Н.В. Вавилова, О.В. Лукьянова // Научно-инновационные аспекты аграрного производства: перспективы развития: Материалы II Национальной науч.-практ. конф. с международным участием, посвященной памяти д. техн. н., профессора Н.В. Бышова. – Рязань: РГАТУ, 2022. – Ч. 1. – С. 16-20.

2. Состояние микробиоценоза почвы после применения биопрепаратов на основе Pseudomonas chlororaphis subsp. Aureofaciens (PseudomonasAureofaciens) / Е.В. Хархун, А.В. Полякова, В.В. Внуков, Д.А. Ким // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 11-1. – С. 56-60.

3. Zhilyakov, D.I. Trends and prospects for the development of horticulture and vegetable growing in the region/ D.I. Zhilyakov, Yu.V. Vertakova, E.V. Kharchenko // III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. – Krasnoyarsk, Russia, 2020. – С. 82039

4. Колошеин, Д.В. Картофелеводство в Российской Федерации/ Д.В. Колошеин, С.Н. Борычев, Р.А. Чесноков // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2016. – № 1 (2). – С. 7-10.

5. Колошеин, Д.В. Оценка экономической эффективности производства картофеля / Д.В. Колошеин, А.И. Волков // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2019. – № 2 (9). – С. 127-130.

6. Мартынова, К.В. Использование инновационных технологий в семеноводстве картофеля как фактор обеспечения продовольственной безопасности региона / К. В. Мартынова, И. Н. Романова, С. В. Семченкова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 6. – С. 52-58.

7. Перспективы применения биопрепаратов в сельскохозяйственной практике/ О.В. Лукьянова, А.С. Ступин, О.А. Антошина, В.С. Конкина // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2022. – №5(389). – С. 502-506.

8. Современное картофелеводство России/ С.Н. Борычев, Д.В. Колошеин, Л.А. Маслова, А.Д. Нижальская // Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России: материалы Национальной науч.-практ. конф. – Рязань: РГАТУ, 2019. – С. 84-90.

УДК 504.122

Варенцов В.В., студент,
Орехова В.И., ст. преподаватель
Кубанский ГАУ, г. Краснодар, РФ

ПРОБЛЕМА ОБЕЗЛЕСЕНИЯ И АКТУАЛЬНЫЕ ПУТИ ЕЕ РЕШЕНИЯ

Обезлесение и деградация лесов составляют значительную долю ежегодных общемировых антропогенных выбросов парниковых газов в атмосферу, являющихся основным источником утраты биоразнообразия. Несмотря на местные / региональные причины, последствия обезлесения носят глобальный характер. В данной статье дается общее представление о динамике обезлесения во всем мире, включая анализ его причин, последствий и мер по его предотвращению. Также говорится о воздействии обезлесения на климат, почву, биоразнообразие и население, и описывается несколько инициатив по его предотвращению. Особое внимание уделяется различным методам дистанционного зондирования и картографирования, которые могут быть использованы в целях сохранения лесов и борьбы с обезлесением.

Основной целью замедления обезлесения является сокращение вырубки деревьев. Деревья дают очищенный кислород, который необходим большинству живых существ, а также уменьшают количество углекислого газа.

Растительность является одним из наиболее важных аспектов природы, который поддерживает жизнь человека и многих других живых существ и охватывает значительную часть поверхности земного шара. Данная статья направлена на рассмотрение причин, следствий и решений проблемы обезлесения, касающихся взаимодействия людей с окружающей средой. Обезлесение – это состояние, при котором объем лесного покрова сокращается без замены по естественным причинам, таким как болезни или вмешательства человека (лесозаготовки). Причины обезлесения – это факторы, которые приводят к истощению лесов, в то время как последствия – это результаты, которые проявляются после того, как лесной покров был расчищен. Леса имеют долгую историю, восходящую к зарождению жизни на земле. Ученые полагают, что леса произошли от покрытосеменных растений более 100 миллионов лет назад и эволюционировали, сформировав современные леса. Однако происхождение некоторых лесов также связано с усилиями человека по созданию искусственных лесов, покрытых в основном хвойными породами [1]. Это связано с повышенным спросом населения на древесину для производства пиломатериалов, бревен, целлюлозы, древесины, мебели и бумаги, который увеличивался высокими темпами.

Лесные покровы составляют значительную часть окружающей среды и вносят значительный вклад в поддержание экосистемы. Это помогает в рециркуляции кислорода и азотных газов, и в то же время леса очищают окружающую среду. Водородный цикл в значительной степени зависит от лесов, которые регулируют количество водяного пара в атмосфере и,

следовательно, контролируют температуру. Деревья также помогают поддерживать уровень грунтовых вод на высоком уровне, облегчая доступность воды для других растений с неглубокими корнями. Леса предлагают среду обитания для диких животных различных экологических ниш.

Причины обезлесения можно разделить в основном на три типа. Количество лесного покрова на земле сократилось до угрожающих объемов, которые сделали его очень опасным для выживания будущих поколений живых существ. Это было вызвано факторами, которые являются экономически, социально или политически мотивированными.

1) Социальные факторы. Численность населения увеличивается с каждым годом, что приводит к необходимости использовать землю для строительства домов. Часто для строительства домой для начала нужно расчистить лес. Данный фактор также привел к необходимости меблировки домов, а это означает, что стало больше необходимости рубить деревья, чтобы получить древесину для изготовления домашней мебели. Кроме того, рост населения привел к увеличению спроса на продовольствие, но при этом во многих уголках мира нет достаточных площадей земли для ведения сельского хозяйства, чтобы производить достаточное количество продовольствия, что вынуждает людей вырубать леса для расширения существующих сельскохозяйственных угодий.

2) Экономические факторы. С промышленной революцией 19 века возникла острая потребность в энергии для запуска машин во многих отраслях промышленности, которые приводились в действие паром, вырабатываемым из воды, вскипяченной бревнами деревьев. Большинство зданий промышленности были созданы в районах, которые далеки от населенных пунктов, что не оставляло им иного выбора, кроме как строиться в лесных районах, и это стимулировало вырубку лесов, чтобы освободить место [2]. Кроме того, возникла необходимость предоставить сотрудникам жилье рядом с ними, чтобы сэкономить время, затрачиваемое на поездки. В связи с развитием технологий многие люди обзавелись транспортными средствами, перемещение стало возможно только за счет захвата лесных угодий, поскольку это был более простой вариант по сравнению с переселением людей. Туризм является одним из основных источников получения доходов во многих странах мира. Данная практика иногда ставит под угрозу выживание лесов, поскольку туристы вытаптывают естественную растительность во время посещений парков и заповедников.

3) Политические факторы. Политика играет очень важную роль в том, что касается лесов и других природных ресурсов, поскольку она формирует путь, по которому осуществляется власть. Разработка новых законов и нормативных актов лежит исключительно на политической элите.

Последствия обезлесения. Люди всегда несут ответственность за свои действия, и вырубка лесов не является исключением. Сегодня лесные покровы на земле составляют менее 30% и продолжают сокращаться. Существует множество последствий, которые обезлесение оказало на людей, дикую

природу и окружающую среду практически во всех аспектах их жизни, как показано в следующих категориях.

1) Окружающая среда. Как обсуждалось ранее, леса покрывают очень обширную площадь поверхности земли, и это, следовательно, подразумевает, что окружающая среда составляет больший процент лесов. В результате беспорядочной вырубки лесов земля подвергается воздействию вредных ультрафиолетовых лучей в результате разрушения озонового слоя. Озоновый слой служит селективной мембраной или покровом, который позволяет определенному количеству солнечных лучей достигать поверхности Земли. Леса играют важную роль в поддержании озонового слоя, который, в свою очередь, препятствует прямому освещению земли солнечными лучами. Истощение озонового слоя приводит к опустыниванию пахотных земель, вынуждая фермеров вторгаться в близлежащие леса в поисках хорошо орошаемых земель для ведения сельского хозяйства, и гонка между опустыниванием и обезлесением возобновляется [3]. Леса играют очень важную роль в очистке воздуха в окружающей среде за счет круговорота кислорода. Промышленные предприятия, станки и автомобили выделяют вредные газы, которые обычно поглощаются растениями для производства продуктов питания. Когда леса уничтожаются, парниковый эффект уменьшается, и эти вредные газы остаются в атмосфере, что приводит к глобальному потеплению из-за сокращения озонового слоя. В конечном счете водоемы, расположенные вблизи суши, пересыхают, вызывая нехватку воды и приводя к гибели многих живых организмов, поскольку реки, пруды и озера испаряются из-за избытка тепла. Океан и озера наполняются по мере повышения их уровня из-за таяния льда на ледяных шапках гор, что приводит к затоплению близлежащих населенных пунктов. Выживание всех животных напрямую зависит от растительного покрова. Среда обитания диких животных разрушается, когда вырубаются леса, вынуждая их мигрировать. Климат регулируется лесами, обеспечивая поддержание количества водяного пара в атмосфере. Наличие высокой влажности означает, что существует большой потенциал постоянных дождей, которые будут поддерживать растительность, в то время как низкая влажность или ее отсутствие подразумевает возможность засухи и, как следствие, сокращение запасов воды для получения пищи, необходимой людям, растениям и животным. Состав почвы в значительной степени определяется количеством содержащегося в ней гумуса, и леса играют важную роль в обеспечении обогащения почвы навозом благодаря листьям и веточкам, которые опадают и разлагаются, образуя этот плодородный элемент почвы. Когда леса истощаются, почвы остаются голыми и бесплодными, а использование искусственных удобрений становится слишком дорогим и недоступным для многих фермеров. Корни деревьев, проникающие глубоко в почву, способствуют аэрации почвы, снижая кислотность и обеспечивая живые организмы кислородом. Когда такие деревья уничтожаются, существует высокая вероятность того, что почва станет кислой из-за недостаточной циркуляции воздуха, что приведет к бесплодию. Микроорганизмы, живущие в

почве, погибают в результате воздействия чрезмерного тепла и недостатка достаточного количества кислорода, что в конечном итоге останавливает разложение вещества с образованием гумуса.

2) Человек. Люди неотделимы от окружающей среды, поскольку вся их жизнь зависит от ресурсов, предлагаемых природой. Человеческий организм нуждается во многих питательных веществах из растений, животных и окружающей среды, включая витамин D, который получается из солнца. Следует, однако, отметить, что слишком сильное воздействие на организм человека ультрафиолетовых лучей приводит к повреждению структура ДНК, которая приводит к кожным инфекциям, включая рак. В дополнение к этому люди подвергаются воздействию вредных газов азота, выделяемых промышленными предприятиями и автомобилями, которые могут привести к легочным и кожным инфекциям. Захват пустынями пахотных земель сокращает площадь земель, используемых для ведения сельского хозяйства, до уровня пустошей, что приводит к нехватке продовольствия. Леса также действуют как естественные средства защиты от ветра и играют важную роль в снижении воздействия циклонов и мощных ветров.

3) Экономика. Индустрия туризма опирается на природные ресурсы, такие как озера, леса, охотничьи парки и заповедники [4]. Вырубка лесов означает, что природные условия мест притяжения туристов разрушаются, и это приводит к тому, что они теряют свою завораживающую способность. В конечном счете, приводит к сокращению числа туристов, посещающих страну, уменьшается объем доходов. Обрабатывающие отрасли, которые в значительной степени зависят от природных ресурсов, таких как деревья, будут вынуждены закрыться, поскольку скорость вырубки деревьев намного превышает количество высаживаемых деревьев. Данные отрасли приносят большой доход с точки зрения налогов, выплачиваемых правительству, и заработной платы, выплачиваемой их работникам.

Решения проблемы обезлесения. Обсудив причины и разрушительные последствия обезлесения для окружающей среды и людей, таким образом, очень желательно наметить различные способы, с помощью которых эту угрозу можно регулировать и, возможно, остановить. Ниже приведены некоторые из основных шагов, которые считаются необходимыми для решения проблемы обезлесения.

1) Следует провести тщательно продуманную кампанию по информированию общественности о необходимости и способах сохранения лесов, а также обо всех опасностях, связанных с обезлесением. Кампании по облесению следует проводить по всему миру, чтобы обеспечить повторную посадку всех истощенных лесов и их защиту от дальнейшей эксплуатации. Молодежи и детям следует преподавать уроки, которые затрагивают необходимость экологической осведомленности и защиты.

2) Должно существовать надлежащее законодательство, состоящее из строгих законов, гарантирующих защиту всех существующих лесов и суровое наказание любых лесозаготовителей и других лесоэксплуататоров. Каждый

человек должен взять на себя индивидуальную ответственность за посадку нескольких деревьев, когда он срубает одно, поскольку вырубки деревьев полностью избежать невозможно.

3) Следует сделать обязательным наличие определенного процента частной земли под деревьями, чтобы увеличить количество деревьев в стране.

4) Людям следует использовать другие более дешевые и экологически чистые источники энергии, которые также являются возобновляемыми, такие как солнечная энергия, биогаз, ветер и электричество для бытовых и некоторых промышленных целей, чтобы избежать чрезмерной зависимости от деревьев.

5) Следует постоянно проводить исследования, чтобы увеличить шансы на изобретение других способов получения бумаги без ущерба для лесов. Во всем мире известно, что бумажная промышленность вносит наибольший вклад в уничтожение лесов.

6) Наконец, люди должны освоить мелиорацию засушливых земель с помощью различных методов орошения, чтобы увеличить площадь сельскохозяйственных угодий, а не вырубать леса для создания сельскохозяйственных угодий. В мире имеется значительный объем земель, неиспользуемых из-за опустынивания, но некоторые страны доказали, что эти земли могут быть пригодны для орошения.

Библиографический список

1. Осадки сточных вод очистных сооружений г. Краснодара как удобрение для сельскохозяйственных угодий / А.К. Семерджян, В.И. Орехова, Л.Н. Кондратенко, Г.С. Варакин // Плодородие. – 2022. – № 4(127). – С. 88-89.

2. Карпенко, М.С. Воспроизводство лесных ресурсов после пожаров на территории Российской Федерации / М. С. Карпенко, М. В. Ванжа, В.И. Орехова // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: Сборник VII Всероссийской (национальной) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 20 декабря 2022 года. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2022. – С. 106-108.

3. Варенцов, В.В. Международные экологические проблемы и современные пути их решения / В.В. Варенцов, В.И. Орехова // Научное сопровождение в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: современные проблемы и тенденции развития: Материалы Национальной студенческой конференции, РЯЗАНЬ, 25 февраля 2022 года / Министерство сельского хозяйства РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». – Рязань: РГАТУ, 2022. – С. 35-39.

4. Свойства чернозема выщелоченного западного Предкавказья под различными растительными формациями в суббореальных семигумидных агроландшафтах / В.Н. Слюсарев, А.К. Семерджян, С.И. Терещенко, А.С. Шишкин // Энтузиасты аграрной науки : Материалы Всероссийской научно-

практической конференции, посвященной 100-летию кафедры почвоведения Кубанского государственного аграрного университета имени И. Т. Трубилина и 80-летию члена-корреспондента РАН Кудеярова Валерия Николаевича, Краснодар, 05-06 сентября 2019 года / Ответственный за выпуск А.Х. Шеуджен. Том Выпуск 21. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2019. – С. 268-275.

5. Жаркова, Ю.А. Искусственное лесовосстановление: проблемы и перспективы развития / Ю.А. Жаркова, В.С. Алексейчиков, О.А. Антошина // Теоретический и практический потенциал в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: Материалы Национальной научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых, Рязань, 04 марта 2021 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2021. – С. 51-55.

6. Ерофеева, Т.В. Мониторинг лесовосстановительных работ в ГКУ ро «Спасское ленсичество» / Т.В. Ерофеева, А.О. Астахова // Молодежь и XXI век - 2022: Материалы 12-й Международной молодежной научной конференции. В 4-х томах, Курск, 17–18 февраля 2022 года / Отв. редактор М.С. Разумов. Том 4. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 296-299.

УДК 630*1

Волков С.Н., канд. биол. наук
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, РФ

ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ ОДНОЛЕТНИХ ПОБЕГОВ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ХВОЙНЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ДЕНДРОСАДА ИМЕНИ Р.И. ШРЕДЕРА

Ход роста и развития побегов является одним из показателей реакции растения на окружающую среду, особенно это показательно для видов способных давать вторичный прирост. Однако, вторичный прирост у хвойных растений сравнительно мало изучен. Отмечено, что вторичный прирост бывает либо на верхушечном побеге и отсутствует на боковых, либо наоборот. Имеются также указания, что время окончания роста боковых и верхушечных (центральных) побегов не совпадает. Боковые побеги заканчивают свое развитие в июле, а верхушечные – в августе.

Исследования проводились в дендрологическом саду имени Р.И. Шредера Тимирязевской академии. Природно-климатические условия являются приближенными к Полевой опытной станции, Мичуринскому саду и Лесной опытной даче РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева [1, 2, 3]. Результаты проведенных исследований имеют важное значение для обоснования ассортимента хвойных пород-интродуцентов для применения в озеленении Москвы [4, 5, 6]. Исследования, проведённые в течение одного вегетационного периода, позволили получить некоторые данные о росте центральных и боковых побегов у большинства хвойных деревьев и кустарников дендропарка

Тимирязевской академии, о наличии у некоторых из них вторичного прироста (рисунок 1). На основании полученных данных все хвойные растения по характеру развития и роста хвои и молодого побега из почки можно сгруппировать в четыре основные группы:

1. Растения, у которых рост хвои и побегов происходит одновременно. К этой группе относятся: можжевельники виргинский (Juniperus virginiana), казацкий (Juniperus sabina) и ложноказацкий (Juniperus pseudosabina), туи западная (Thuja occidentalis) и складчатая (Thuja plicata). У этих растений рост побегов начинается сравнительно рано, в последних числах апреля. Раньше других он начинается у туи складчатой (20.04) и кипарисовика горохоплодного (25.04), затем у туи западной (30.04) и можжевельников (30.04). Рост длится на протяжении всего вегетационного периода и затухает в конце августа – начале сентября. У туи западной в середине июля наблюдалось затухание роста, который возобновлялся в августе, т.е. отмечено наличие вторичного прироста. Боковые побеги туи складчатой и кипарисовика горохоплодного растут медленнее центральных и их конечный прирост меньше. У туи западной, наоборот, боковые побеги растут интенсивнее центральных.

2. Растения, у которых хвоя начинает расти в закрытой почке, то есть в период её набухания. В дальнейшем, после раскрытия почки идёт процесс вызревания хвои и побега. Сюда относятся виды родов: пихта (Abies Mill.), ель (Picea A. Dietr.), лжетсуга (Pseudotsuga Carr.) и тсуга (Tsuga (Endl.) Carriere).

Из четырёх видов пихты раньше других трогаются в рост побеги кавказской (Abies nordmanniana) (10.05), белой (Abies alba) (15.05) и бальзамической (Abies balsamea). Окончание роста побегов у всех пихт происходит в начале или середине июля. Вторичного прироста в этих растениях не наблюдалось. Наибольший годичный прирост побегов дала пихта кавказская (11,5 см) и белая (11 см), затем одноцветная (8 см) и бальзамическая (5,5 см).

Рисунок 1 – Измерение прироста побегов можжевельник виргинского

Рост побегов у ели начинается в первых числах мая. Характер роста побегов у всех видов ели аналогичен пихтам. Из семи видов ели, изученных в дендрарии, первой трогается в рост ель обыкновенная (Picea abies) (7.05), затем сибирская (Picea obovata) (10.05), восточная (Picea orientalis) (14.05), аянская (Picea jezoensis) (16.05), сизая (Picea glauca) (10.05), колючая (Picea pungens) (18.05) и позже всех – чёрная (Picea nigra) (22.05). Продолжительность роста побегов не у всех видов ели оказалась одинаковый. У ели обыкновенной и сизой он наблюдался в течение всего вегетационного периода и закончился в начале сентября. Центральные побеги не прекращали роста, а боковые имели вторичный прирост с августа по сентябрь. У ели аянской побеги начинают расти в середине мая и прекращают до начала июля. В конце августа рост как центральных, так и боковых побегов возобновился и закончился в середине сентября, то есть наблюдался вторичный прирост. У остальных видов елей: Энгельмана, чёрной, сибирской, восточной и колючей – центральные и боковые побеги прекратили рост в начале июля и больше он не возобновлялся. Наибольший прирост центрального побега дали ели: аянская (15 см), обыкновенная (12 см), сизая и чёрная (9,5 см), восточная (8,5 см) и колючая (6,5 см).

Центральные побеги лжетсуги сизой (Pseudotsuga menziesii var. glauca (Beissn.) Franco) начали рост в начале мая и закончили в начале июля. Вторичного прироста в 1962 г. не наблюдалось. Однако в 1953 г. он наблюдался у пятилетних саженцев в питомнике. Боковые побеги у лжетсуги сизой вначале росли вдвое быстрее чем центральный, который усилил рост в июне. В итоге прирост центрального побега составил 22 см, а у бокового 7,5 см.

3. К этой группе относятся растения рода сосна, рост побегов у которых осуществляется как бы при закрытой почке, то есть осмоленные кроющие плёнки почек сбрасываются почти при завершении роста побега. При этом трудно установить фазу между «набуханием почек» и «началом озеленения», то есть «раскрытие почек» или «появление первых листьев». Этот период длится около месяца. В связи с этой особенностью развития сосен, промеры приростов побегов произведены с интенсивного набухания почек. У видов сосны: Банкса (Pinus banksiana Lamb), скрученной (Pinus contorta Douglas ex Loudon), чёрной (Pinus nigra J.F.Arnold) и веймутовой (Pinus strobus L.) роста и развития боковых побегов не наблюдалось.

Рост и развитие побегов видов рода сосна, произрастающих в денросаду, начинается в первых числах мая, а прекращается в различные время. Так, у сосны Банкса рост закончился в середине июня и больше не возобновился. У сосны кедровый европейской побеги закончили рост в середине мая. Рост побегов возобновился в конце августа, дав такой же прирост, что и весной - 5 см (общий прирост 10,5 см). У сосны скрученной прирост прекратился в конце мая и возобновился в августе. Рост побегов сосны горной, австрийской и обыкновенной прекратился в конце мая. О сосне веймутовой данных наблюдений нет. Наибольший прирост центрального побега по длине был у сосны скрученной – 21 см, затем у сосен чёрной австрийской – 14,5 см,

кедровой европейской – 10,5 см, обыкновенной – 11 см, и наименьший – у горной – 6 см.

4. К этой группе относится все виды лиственницы (Larix Mill.). Развитие листьев и побегов у лиственниц отличается от всех рассмотренных растений, так как они являются листопадными деревьями. Их листья развиваются на почках, заложенных на побегах любых возрастов, чего нет у других вышеупомянутых растений. Рост центральных побегов лиственницы даурской (Larix gmelinii (Rupr.) Kuzen.) начался 20.05, а прекратился в начале июля, достигнув 7 см длины и больше не возобновился. Рост центрального побега у лиственницы европейской (Larix decidua Mill.) начался 18.04 и продолжался до середины сентября, с небольшим затуханием в конце мая. Боковые побеги растут значительно быстрее. В конце вегетационного периода боковой побег достиг длины 28 см, а центральный – 17 см.

По величине годичного прироста центрального побега (в см) все исследованные растения можно распределить на степени его убывания следующем порядке: лжетсуга сизая 22, сосна скрученная 21, лиственница европейская 17, можжевельник ложноказацкий 16, можжевельник казацкий 15,5, ель аянская 15, сосна чёрная 14,5, туя западная 13,4, ель европейская 12, туя складчатая 11,5, пихта кавказская 11,5, сосна обыкновенная 11, сосна кедровая обыкновенная 10,5, пихта белая 10, ель сизая 9,5, ель чёрная 9,5, ель восточная 8,5, ель сибирская 8,0, пихта одноцветная 8,0, тсуга канадская 7,5, сосна Банкса 7,0, лиственница даурская 7,0, ель колючая 6,5, сосна горная 6,0, пихта бальзамическая 5,5, можжевельник виргинский 4,0, сосна румелийская 4,5. Динамика годичного прироста однолетних побегов является характерной для каждого вида, но зависит от соответствия климатических и экологических условий [7, 8].

Библиографический список

1. Dubenok, N.N. Ecological functions of forest stands in urbanized environment of Moscow / N.N. Dubenok, V.V. Kuzmichev, A.V. Lebedev // RUDN Journal of Agronomy and Animal Industries. – 2019. – Vol. 14. – №. 2. – P. 154-161.

2. Dubenok, N.N. Moisture consumption by plum seedlings under drip irrigation in the Central Nonchernozem zone of Russia / N.N. Dubenok, A.V. Gemonov, A.V. Lebedev // RUDN Journal of Agronomy and Animal Industries. – 2020. – Vol. 15. – №. 2. – P. 191-199.

3. Дубенок, Н.Н. Влияние типа лесной растительности на распределение годовой суммы осадков, достигших почвы / Н.Н. Дубенок, А.В. Лебедев, А.В. Гемонов // Вклад особо охраняемых природных территорий в экологическую устойчивость регионов: Современное состояние и перспективы. – Кологрив, 2018. – С. 134-137.

4. Лебедев, А.В. Ландшафтная таксация и инвентаризация насаждений / А.В. Лебедев. – Москва: МЭСХ, 2022. – 148 с.

5. Кузьмичев, В. В. Изменение породного состава насаждений лесной опытной дачи РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева за 150 лет / В. В. Кузьмичев, А. В. Лебедев // Мониторинг состояния природных комплексов и многолетние исследования на особо охраняемых природных территориях. – 2018. – № 2. – С. 88-92.

6. Естественное возобновление в смешанных разновозрастных древостоях на урбанизированных территориях Москвы / А.В. Лебедев и др. // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2022. – № 4(54). – С. 35-40.

7. Формирование саженцев сливы при капельном орошении в условиях Нечерноземной зоны / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев, В.М. Градусов // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 6. – С. 23-35.

8. Дубенок, Н.Н. Особенности формирования саженцев сливы, выращиваемых в плодовом питомнике при капельном орошении / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев // Российская сельскохозяйственная наука. – 2020. – № 4. – С. 42-45.

9. Уливанова, Г.В. Анализ эколого-физиологического состояния посадочного материала декоративных растений открытого грунта, предназначенных для озеленения территорий / Г.В. Уливанова, О.А. Федосова // Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН и НАНКР академика МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В., Рязань, 09 декабря 2020 года. Том 1. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 116-122.

10. Фадькин, Г.Н. Изучение влияния нанокристаллических порошков металлов на рост и развитие сеянцев сосны обыкновенной / Г.Н. Фадькин, А.В. Нестеренко // Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета, посвященный 110-летию со дня рождения профессора Травина И.С.: Материалы научно-практической конференции, Рязань, 03 мая 2010 года. – Рязань: РГАТУ, 2010. – С. 158-161.

УДК 630*232

Волков С.Н., канд. биол. наук
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, РФ

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ДРЕВЕСИНЫ СОСНЫ И ЕЛИ В МОЛОДНЯКАХ

Общеизвестно, что почти во всех странах мира промышленность, перерабатывающая древесное сырье, все в большей степени вынуждена переходить на использование древесины культур более молодого возраста, в которой преобладает ювенильная древесина.

Данные о химическом составе ювенильной древесины показывают, что по сравнению со зрелой она содержит больше лигнина. Литературные данные показывают, что выход целлюлозы при варке, сопротивление раздиранию бумаги, энергия размалывания для ювенильной древесины, как правило, ниже, чем для древесины зрелой [1, 2, 3]. Сопротивление продавливанию и разрыву бумаги, число ее двойных перегибов, расход химикатов в целлюлозно-бумажном производстве для ювенильной древесины обычно выше [4, 5].

Химический состав древесины, в том числе ювенильной, зависит от различных факторов, таких, как порода, условия местопроизрастания, географическое положение и др. Ниже приведены результаты исследования древесины 25-29-летних культур сосны и 16-30-летних культур ели, взятых из шести мест произрастания.

Химический анализ для определения основных компонентов древесины проведен по традиционной методике. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав древесины сосны и ели из молодых насаждений

№ п/п	Высота над уровнем моря	Содержание, от абсолютно сухой древесины, %					
		Экстрактивные вещества, растворимые:		Лигнин	Целлюлоза	Пентозаны	Зола
		в эфире	в горячей воде				
Сосна							
1	200 м	2,4	2,1	28,5	43,2	12,7	0,43
2	350 м	2,3	2,4	27,7	42,9	12,9	0,31
3	290 м	2,5	2,5	26,5	45,9	13,1	0,30
4	450 м	2,1	1,7	27,3	44,5	12,0	0,40
Ель							
1	250 м	1,3	4,2	28,0	48,7	12,0	0,48
2	200 м	1,9	2,0	26,2	46,0	14,3	0,34

Данные таблицы 1 показывают, что полученный химический состав типичен для древесины хвойных.

Веществ, растворимых в эфире, в состав которых входят смоляные кислоты, высшие жирные кислоты, жиры, воски, фитостерины, фенольные соединения, углеводороды и др., больше в древесине сосны. В древесине с высотой местопроизрастания над уровнем моря 200, 290 и 350 м содержание веществ, растворимых в эфире, составляет 2,3-2,5% (рисунок 2). На высоте 250 м оно несколько ниже. Такая зависимость установлена и в отношении содержания веществ, растворимых в горячей воде. Содержание экстрактивных веществ в древесине сосны при высоте над уровнем моря 200 м – ниже. Это подтверждает ранее установленный факт, что в этих условиях формирование зрелой древесины начинается раньше, а зрелая древесина содержит меньше экстрактивных веществ по сравнению с ювенильной.

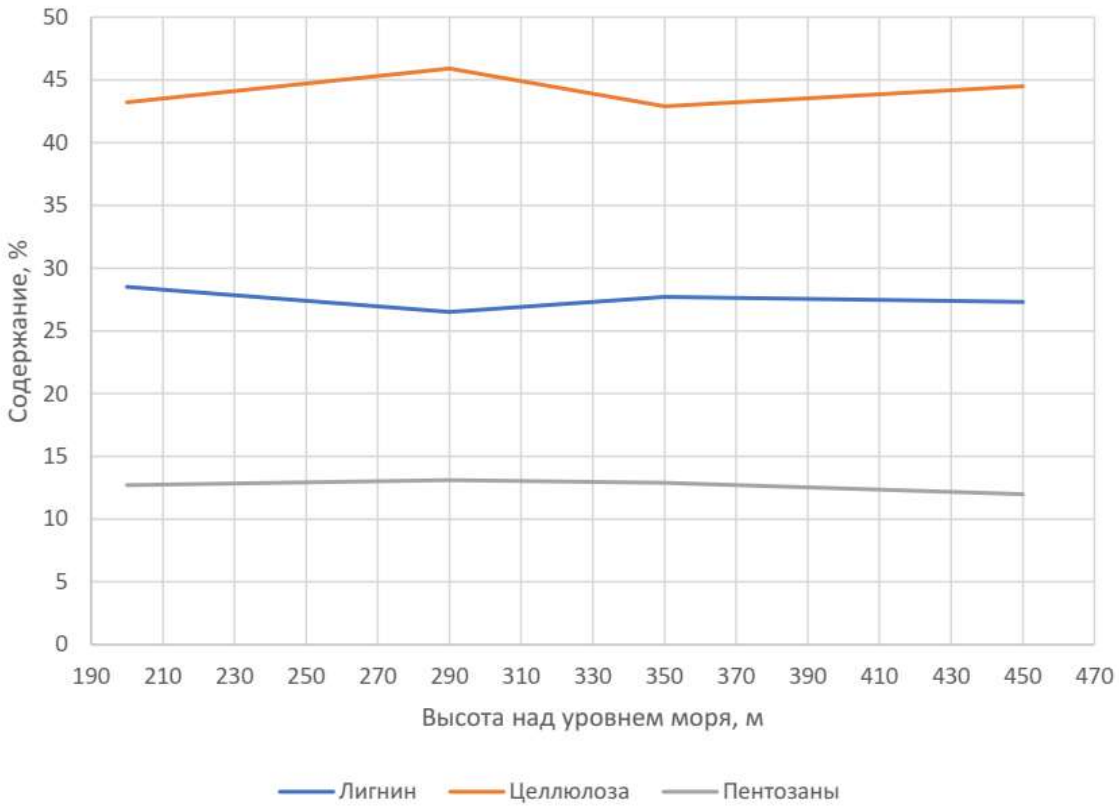


Рисунок 1 – Содержание химических веществ в древесине сосны в зависимости от высоты над уровнем моря

Древесина ели содержит меньше веществ, растворимых в эфире. Небольшой возраст культур для высоты над уровнем моря 450 м является причиной для сравнительно высокого содержания веществ, растворимых в горячей воде.

В целом исследованная древесина характеризуется сравнительно высоким содержанием экстрактивных веществ, и это соответствует высокому проценту ювенильной древесины в культурах молодого возраста.

Содержание лигнина ближе к самым высоким значениям, установленным для древесины сосны и ели ранее. Очевидно, что причиной вновь является высокое содержание ювенильной древесины. Различия, определяющиеся условиями местопроизрастания, невелики (1-2%).

Содержание целлюлозы ниже средних значений, установленных для этих древесных пород ранее. Условия произрастания не влияют существенно на этот показатель. Он несколько выше для древесины ели.

Процент пентозанов более высокий (12-14%) по сравнению с литературными данными для древесины сосны и ели. Содержание золы находится в диапазоне от 0,3 до 0,4%.

Влияние условий местопроизрастания на химический состав древесины сосны небольшое. Самая подходящая для производства целлюлозы древесина, сформированная в Галичско-Чухломской возвышенности на высоте над уровнем моря 290 м (рисунок 2). Для нее установлено самое низкое содержание лигнина и самое высокое содержание целлюлозы и пентозанов. Главным

образом, это связано с особенностями местопроизрастания, являющимися благоприятными для произрастания ели [6, 7]. Исторически на данной территории произрастали коренных разновозрастные еловые древостои. Но в результате лесохозяйственной деятельности в XX веке произошло их замещение в основном на производные березовые и осиновые лесные насаждения [8, 9]. Плотность этой древесины сравнительно небольшая, что благоприятствует пропитке растворами при химической переработке.

Различия в химическом составе древесины и ели из разных мест произрастания в основном связаны с отличающимся возрастом исследуемых лесных культур.

Рисунок 2 – Местоположение Галичско-Чухломской возвышенности

В итоге на основе данных химического состава древесины из шести мест произрастания можно сделать вывод, что она одинаково подходит для химической переработки, так как установленные различия в содержании отдельных компонентов не могут оказать существенного влияния на технологию и качество продуктов этой переработки.

Библиографический список

1. Лебедев, А.В. Изменения биомассы деревьев сосны обыкновенной (Pinus sylvestris L.) в Европе с 1940 года / А.В. Лебедев, В.В. Кузьмичев // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2021. – № 234. – С. 6-22.

2. Lebedev, A. Changes of tree stem biomass in European forestssince 1950 / A. Lebedev, V. Kuzmichev // Journal of Forest Science. – 2022. – Vol. 68. – №. 3. – P. 107-115.

3. Лебедев, А.В. Вынос элементов питания из почвы культурами сосны разной начальной густоты и разработка рекомендаций по внесению удобрений / А. В. Лебедев, В. В. Гостев // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2020. – № 232. – С. 6-19.

4. Быкова, Е.В. Перспективы применения топливного этилового спирта на транспорте / Е.В. Быкова, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина». – 2014. – № 3(63). – С. 26-30.

5. Быкова, Е.В. Перспективы производства топливной щепы из древесной биомассы / Е.В. Быкова, А.В. Лебедев, А.В. Гемонов // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина». – 2014. – № 2(62). – С. 55-57.

6. Лебедев, А.В. Фенотипическая структура и разнообразие популяций ели заповедника «Кологривский лес» / А.В. Лебедев, А.В. Гемонов, А.М. Селиверстов // Природообустройство. – 2022. – № 1. – С. 109-116.

7. Лебедев, А.В. Таксономическая структура флоры сосудистых растений заповедника «Кологривский лес» / А.В. Лебедев, И.Г. Криницын, В.В. Гостев // Природообустройство. – 2022. – № 3. – С. 115-121.

8. Лебедев, А.В. Промежуточные итоги реализации программы по изучению динамики нарушенных растительных сообществ в заповеднике «Кологривский лес» / А.В. Лебедев, С.А. Чистяков, А.В. Гемонов, П.В. Чернявин // Вклад особо охраняемых природных территорий в экологическую устойчивость регионов: Современное состояние и перспективы. – Кологрив, 2018. – С. 35-39.

9. Влияния древоразрушающих грибов на древостои в ельниках заповедника «Кологривский лес» / С.Н. Волков и др. // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2021. – № 4(50). – С. 35-43.

10. Однодушнова, Ю.В. Проблемы освоения лесов Рязанской области и пути их решения / Ю.В. Однодушнова, А. Хренкова // Здоровая окружающая среда – основа безопасности регионов : Материалы первого международного экологического форума в Рязани, Рязань, 11–13 мая 2017 года. Том II. – Рязань: РГАТУ, 2017. – С. 230-232.

11. Однодушнова, Ю.В. Глубокая переработка древесины в Рязанской области: проблемы и решения / Ю.В. Однодушнова // Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона: Материалы 66-й Международной научно-практической конференции, посвященной 170-летию со дня рождения профессора Павла Андреевича Костычева: в 3-х частях, Рязань, 14 мая 2015 года. Том Часть I. – Рязань: РГАТУ, 2015. – С. 152-156.

УДК 631.674.6 (470.0)

Гемонов А.В., канд. с.-х. наук,
Лебедев А.В., канд. с.-х. наук
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, РФ

СУММАРНОЕ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ МАЛИНЫ ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ В УСЛОВИЯХ МОСКОВСКОГО РЕГИОНА

В условиях Центрального Нечерноземья России не всегда возможно получение высоких урожаев плодовых и ягодных культур. В этой зоне в течение вегетационного периода возможны периоды как с недостаточным, так и с избыточным увлажнением. Поэтому к важным элементам технологии выращивания плодовых и ягодных культур относится поддержание благоприятного для растений водного режима. Необходимость полива для поддержания оптимальной влажности почвы в корнеобитаемом слое в основном определяется количеством и распределением осадков за вегетационный период и водопотреблением выращиваемой культуры. Водопотребление сельскохозяйственных и плодово-ягодных культур относится к основным элементам затрат в водном балансе деятельного слоя почвы и является одним из основных факторов, определяющих параметры режима орошения [1, 2, 3].

Малина является ягодной культурой с неглубокой корневой системой, поэтому она требует влаги на всех этапах от завязывания плодов до сбора урожая в зависимости от взаимодействия почвы, растений и климата. Также эта культура отличается значительной транспирацией листовым аппаратом. Все это делает растения малины чувствительными к недостатку почвенной влаги. Нормальное развитие растений и обильное плодоношение обеспечиваются созданием оптимального водно-воздушного режима почвы путем проведения орошения. В настоящее время к эффективным и водосберегающим способом полива сельскохозяйственных, плодовых и ягодных культур относится капельное орошение [4, 5, 6]. Поэтому проведение исследований в данном направлении имеет большое значение как для науки, так и для практики [7, 8].

Малина относится к важным ягодным культурам, промышленное выращивание которой возрастает как в России, так и во всем мире. В европейской части России основные места ее выращивания – это Поволжье, Центральный и Волго-Вятский экономические районы. Для получения качественного посадочного материала, высоких и устойчивых урожаев малины в нестабильных погодных условиях необходима разработка ресурсосберегающих технологий, которые в настоящее время отсутствуют для Центрального Нечерноземья европейской части России.

Исследования проводились на базе учебно-опытного хозяйства лаборатории плодоводства «Мичуринский сад» Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева (рисунок 1). Двухфакторный полевой опыт заложен осенью 2019 года. В качестве первого

фактора выступали режимы капельного орошения. Вторым фактором являлись сорта малины «Солнышко» и «Награда», оба из которых являются рекомендованными для возделывания в Центральном Нечерноземье. Сорт «Солнышко» выведен 1970-ые годы на Кокинском опорном пункте Всероссийского селекционно-технологического института садоводства и питомниководства в Брянской области, в 1992 году включен в Госреестр селекционных достижений России. Сорт «Награда» выведен в Ботаническом саду Нижегородского государственного аграрного университета (Нижегородская область) и в 1973 году включен Государственный реестр.

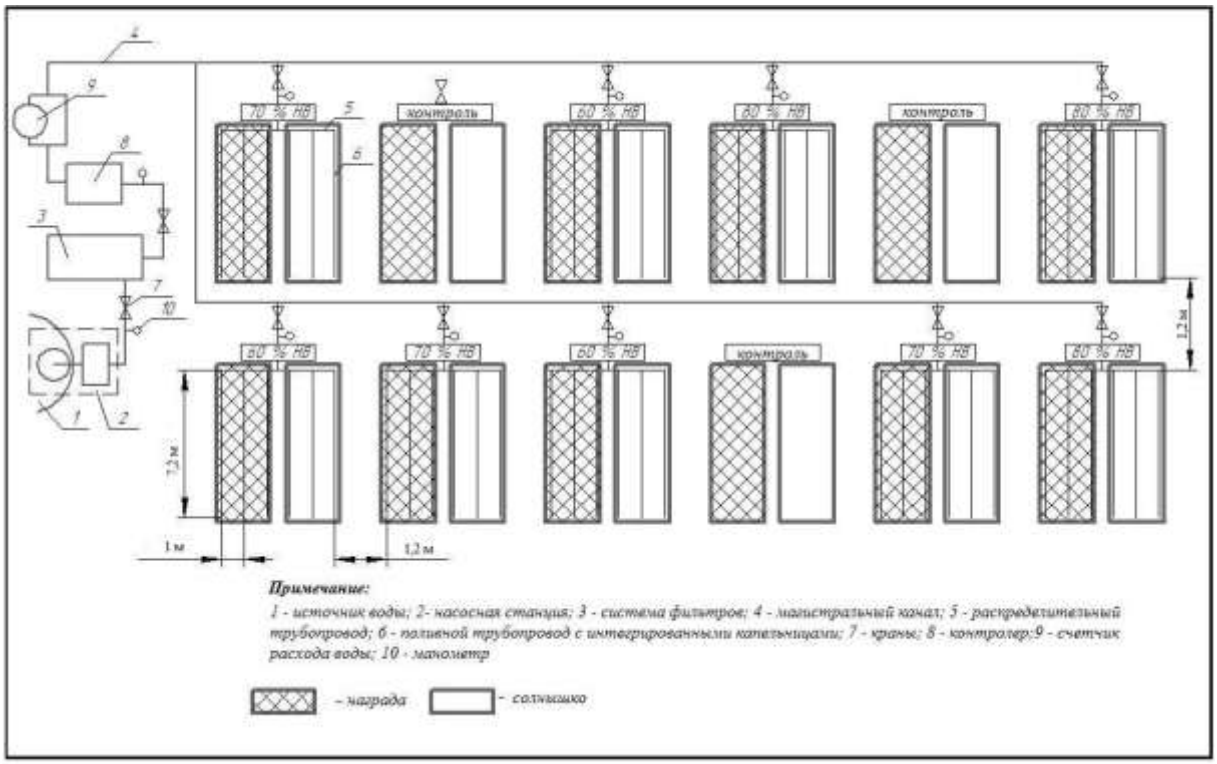


Рисунок 1 – Схема полевого опыта

Величина оросительной и поливной нормы, число поливов и межполивной период зависят от вариантов опыта и обеспеченности осадками годов исследования. В засушливые и жаркие вегетационные периоды оросительная и поливная нормы, количество поливов увеличиваются, а межполивной период сокращается. В среднем для варианта опыта с поддержанием влажности почвы в диапазоне 60-80% НВ оросительная норма составила 535 м^3/га (межполивной период 9 дней), для варианта 70-90% НВ – 655 м^3/га (межполивной период 7 дней) и 80-100% НВ – 835 м^3/га (межполивной период 6 дней). С увеличением величины поддерживаемой влажности в корнеобитаемом слое наблюдается увеличение оросительной и поливной нормы, число проводимых поливов и сокращается межполивной период.

Капельное орошение малины позволяет в значительной степени экономить поливную воду. Например, согласно ранее проводимым

исследованиям, при поливе малины по бороздам оросительная норма составляет 2400 м^3/га. В варианте капельного орошения с поддержанием влажности в корнеобитаемом слое в диапазоне 80-100% НВ экономия поливной воды по сравнению с поливом по бороздам составила в среднем 65%, а в варианте 60-80% НВ – 78%. При этом с применением локального орошения создается оптимальный водно-воздушный режим почвы.

Среднесуточное водопотребление в среднем по вариантам опыта составило: контроль – 24 м^3/га, 60-80% НВ – 27 м^3/га, 70-90% НВ – 28 м^3/га и 80-100% НВ – 29 м^3/га. Таким образом, наибольшим среднесуточным водопотреблением характеризуется вариант опыта с поддерживаемой влажностью 80-100% НВ (таблица 1).

Таблица 1 – Водопотребление по вариантам опыта

Вариант опыта	Суммарное водопотребление, м^3/га				Среднесуточное водопотребление, м^3/га			
	Год исследования							
	2020	2021	2022	Среднее	2020	2021	2022	Среднее
Контроль	4046	2942	3600	3529	27	20	24	24
60-80 % НВ	4611	3388	4080	4026	31	23	27	27
70-90 % НВ	4737	3578	4233	4183	32	24	28	28
80-100 % НВ	4851	3712	4462	4342	32	25	30	29

Для орошаемых вариантов опыта (60-80, 70-90 и 80-100% НВ) основную долю в суммарном водопотреблении составляют атмосферные осадки (от 71 до 81%). Доля атмосферных осадков увеличивается в более влажные годы (2020 и 2022 годы), а в засушливые годы, наоборот, снижается (2021 год). С увеличением поддерживаемой влажности в корнеобитаемом слое почвы наблюдается снижение доли атмосферных осадков в суммарное водопотребление. Вклад оросительной нормы в суммарное водопотребление составляет от 15 до 22%. С увеличением величины поддерживаемой влажности корнеобитаемого слоя почвы повышается вклад оросительной нормы в водопотребление. Наибольшая ее доля наблюдается в варианте опыта с поддержанием влажности в диапазоне 80-100% НВ.

Для определения водопотребления широкое применение находят биоклиматические коэффициенты. В методиках И.А. Шарова и Г.К. Льгова для расчета водопотребления за основу принимается сумма среднесуточных температур. Так, для формулы И.А. Шарова эмпирический параметр (изменение водопотребления (м^3/га) при увеличении температуры на 1 °С), характеризующий расход воды для малины, составил на контроле 1,14, в варианте 60-80% НВ – 1,30, в варианте 70-90% НВ – 1,35 и в варианте 80-100% НВ – 1,40. Для формулы Г.К. Льгова биофизический коэффициент (изменение водопотребления (м^3/га) при увеличении температуры на 1 °С) принял следующие значения: контроль – 1,42, вариант 60-80% НВ – 1,62, вариант 70-90% НВ – 1,68 и вариант 80-100% НВ – 1,74. Таким образом, наибольшими значениями биоклиматических коэффициентов характеризуется вариант опыта с поддержанием влажности в корнеобитаемом слое на уровне 60-80% НВ, в

котором малина характеризуется наиболее развитыми подземными и надземными частями растений.

Капельное орошение малины позволяет в значительной степени экономить поливную воду в сравнении с другими способами полива (по бороздам, дождевание и др.). Проведенные исследования показали, что в варианте опыта с поддержанием влажности почвы в диапазоне 80-100% НВ экономия поливной воды по сравнению с поливом по бороздам составила в среднем 65%, а в варианте 60-80% НВ – 78%. Кроме того, использование локального орошения способствует созданию оптимального водно-воздушного режима почвы. Наибольшим суммарным водопотреблением характеризуется вариант опыта с поддержанием влажности в корнеобитаемом слое почвы в диапазоне 80-100% НВ (в среднем 4342 $м^3$/га), а наименьшим – 60-80% НВ (в среднем 4026 $м^3$/га). Исследование вклада основных элементов водного баланса в водопотребление показало, что для орошаемых вариантов опыта значительную долю имеют атмосферные осадки (от 71 до 81%), а вклад оросительной нормы в суммарное водопотребление составляет от 15 до 22%.

Библиографический список

1. Формирование саженцев сливы при капельном орошении в условиях Нечерноземной зоны / Н.Н. Дубенок и др. // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 6. – С. 23-35.

2. Dubenok, N.N. Moisture consumption by plum seedlings under drip irrigation in the Central Nonchernozem zone of Russia / N.N. Dubenok, A.V. Gemonov, A.V. Lebedev // RUDN Journal of Agronomy and Animal Industries. – 2020. – Vol. 15, No. 2. – P. 191-199.

3. Кружилин, И.П. Преимущества сочетания капельного орошения с ростостимулирующими подкормками при выращивании однолетних саженцев черешни/ И.П. Кружилин, О.А. Никольская // Российская сельскохозяйственная наука. – 2022. – № 3. – С. 8-13.

4. Дубенок, Н.Н. Особенности водопотребления саженцев сливы, выращиваемых в питомнике при капельном орошении / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев // Плодородие. – 2020. – № 4(115). – С. 53-56.

5. Дубенок, Н.Н. Общая пористость и пористость аэрации дерново-подзолистой почвы при выращивании саженцев сливы при капельном орошении / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев // Земледелие. – 2020. – № 7. – С. 3-6.

6. Дубенок, Н.Н. Особенности формирования корневой системы саженцев сливы в питомнике при капельном орошении / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев // Овощи России. – 2020. – № 2. – С. 74-77.

7. Дубенок, Н.Н. Влияние капельного орошения на рост и развитие саженцев сливы в питомнике в условиях Центрального Нечерноземья России / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев // Мелиорация и водное хозяйство. – 2020. – № 4. – С. 6-11.

8. Дубенок, Н.Н. Научно-обоснованный режим орошения саженцев сливы при капельном поливе в условиях дерново-подзолистых почв / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев // Российская сельскохозяйственная наука. – 2021. – № 4. – С. 13-16.

9. Ушаков, Р.Н. Изменение агрохимических свойств дерново-подзолистыхпочв в процессе длительного сельскохозяйственного использования / Р.Н. Ушаков, А.В. Нефедов, Н.А. Иванникова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2017. – № 3(35). – С. 78-83.

10. Ушаков, Р.Н. Проблема почвенной засухи в южной части Нечерноземной зоны России / Р.Н. Ушаков. – Москва: Академический научно-издательский, производственно-полиграфический и книгораспространительский центр РАН "Издательство "Наука", 2005. – 267 с.

УДК 502.33

Герасимова Е.А., студент,
Белая М.Н., канд. техн. наук
Севастопольский государственный университет, г. Севастополь, РФ

АНАЛИЗ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩЕЙ ПЛАНИРОВАНИЕ И ПРОВЕДЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО АУДИТА

В соответствии со статьей 1 Федерального закона «Об охране окружающей среды» экологический аудит проводится с целью оценки соответствия предприятия (организации) установленным нормативно-правовым требованиям [1].

В настоящее время на законодательном уровне, для обязательного применения и исполнения, приняты нормативно-правовые документы, регламентирующие требования к экологической безопасности и экологическому аудиту. Общая структура данных документов представлена на рисунке 1.

Для реализации и соответствия обязательным требованиям промышленные предприятия, организации и компании разрабатывают, внедряют, поддерживают и сертифицируют системы экологического менеджмента (СЭМ) или интегрированные системы менеджмента.

СЭМ разрабатывается в соответствии с серией стандартов ГОСТ Р ИСО серии 14000 [2 - 4]:

- ГОСТ Р ИСО 14001-2016 – регламентирует требования к разработке СЭМ;
- ГОСТ Р ИСО 14004-2017 – регламентирует требования и рекомендации при внедрении СЭМ;
-ГОСТ Р ИСО 14005-2019 – регламентирует поэтапное внедрение СЭМ.

Рисунок 1 – Виды документов, регулирующих экологический аудит в Российской Федерации

ГОСТ Р ИСО 14001 устанавливает требования к СЭМ, что позволяет подойти к системному решению экологических проблем. Применение стандарта позволит организациям, предприятиям и компаниям дать нормативную основу для защиты окружающей среды и системно обеспечить информацией высшее руководство для решения текущих и стратегических задач в области экологической безопасности. Для реализации требований ГОСТ Р ИСО 14001 применяется концепция: «планируй – делай – проверяй – действуй» (концепция PDCA (рисунок 2).

Рисунок 2 – Цикл PDCA

С учетом требований ГОСТ Р ИСО 14004-2017 в процессе организации и планирования экологического аудита целесообразно учитывать требования стандартов на производство, монтаж, наладку, эксплуатацию, ремонт, техническое обслуживание, хранение, транспортирование и утилизацию.

ГОСТ Р ИСО 14005-2019 устанавливает гибкий поэтапный подход к разработке СЭМ.

Данные стандарты направлены на системное представление, через применение процессного подхода, экологического менеджмента с целью [5, 6]:

-предотвращения или снижения негативного влияния на окружающую среду, т.е. на защиту окружающей среды;

-выполнения обязательных требований к экологической безопасности и экологическому аудиту;

-своевременного выявления негативного влияния деятельности, продукции, услуг, воздействующих на окружающую среду на различных стадиях их жизненного цикла;

-оценки и последующего улучшения показателей экологических аспектов.

Для правильного планирования и разработки СЭМ целесообразно идентифицировать экологические аспекты, возникающие при нормальных условиях работы, в нештатных ситуациях и при авариях.

К экологическим аспектам относят, например, сбросы в воду, выбросы в атмосферу, сбросы в почву (на землю), использование природных ресурсов, энергии, потери энергии, отходы.

Идентифицируемые экологические аспекты необходимо оценивать и, соответственно, ими управлять. При оценивании экологических аспектов определяют методы оценки: количественные и (или) качественные методы, с целью получения количественных и качественных данных.

На основании полученной информации (количественной и (или) качественной) проводится причинно-следственный анализ деятельности организации, процессов выпускаемой продукции, предоставляемых услуг, или выполняемых работ, влияющих на окружающую среду. Анализ проводится на каждой стадии жизненного цикла объекта, т.е. на стадиях проектирования, разработки, изготовления, хранения, упаковки, транспортирования, распределения, использования и утилизации.

Для определения наиболее значимых экологических аспектов необходимо провести ранжирование данных аспектов, что позволит выявить главные экологические аспекты предприятия (организации, компании).

Для внедрения и поддержания СЭМ проводится внутренний аудит данной системы, так называемый аудит первой стороны. Внутренний аудит любой системы менеджмента организуется и планируется в соответствии с ГОСТ Р ИСО 19011-2021 «Оценка соответствия. Руководящие указания по проведению аудита систем менеджмента». Внутренний аудит СЭМ позволяет получить документированные свидетельства аудита и их соответствие критериям аудита[7].

Сертификация СЭМ относится к добровольному подтверждению соответствия и проводится в виде внешнего аудита СЭМ. Сертификация СЭМ проводится аккредитованной организацией (органом по сертификации систем менеджмента), имеющей соответствующую область аккредитации.

В настоящее время, в нормативно-правовой документации не существует единого подхода и методов к идентификации экологических аспектов. Предлагается провести исследование с целью определения единого подхода к идентификации экологических аспектов с применением квалиметрических методов. Применение квалиметрических методов и принципов позволит получить объективную информацию, основанной на количественной оценке.

Библиографический список

1. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 14.07.2022) «Об охране окружающей среды» (01.03.2023). – Режим доступа:https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/bb9e97fad9d14ac66df4b6e67c453d1be3b77b4c/

2. ГОСТ Р ИСО 14001-2016 Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению: дата введения 2017-03-01 / Федеральное агентство по техническому регулированию. – Изд. официальное. – Москва: Стандартинформ, 2018. – 40 с.

3. ГОСТ Р ИСО 14004-2017 Системы экологического менеджмента. Общие руководящие указания по внедрению: дата введения 2018-05-01 / Федеральное агентство по техническому регулированию. – Изд. официальное. – Москва: Стандартинформ, 2020. – 62 с.

4. ГОСТ Р ИСО 14005-2019 Системы экологического менеджмента. Руководящие указания по применению гибкого подхода поэтапного внедрения системы экологического менеджмента: дата введения 2020-01-01 / Федеральное агентство по техническому регулированию. – Изд. официальное. – Москва: Стандартинформ, 2019. – 40 с.

5. Белая, М. Н. Интегрированная система менеджмента: разработка, внедрение и сертификация / М. Н. Белая. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 336 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/266807.

6.Струкова, М. Н. Экологический менеджмент и аудит: [учеб. пособие] / М. Н. Струкова, Л. В. Струкова ; [науч. ред. М. Г. Шишов] ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. — Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2016. – 80с.

7.ГОСТ Р ИСО 19011-2021 Оценка соответствия. Руководящие указания по проведению аудита систем менеджмента: дата введения 2021-07-01 / Федеральное агентство по техническому регулированию. – Изд. официальное. – Москва: Стандартинформ, 2021. – 42 с.

8. Конкина, В.С. Методические подхлды к диагностике эколого-экономической безопасности/ В.С. Конкина, В.Н. Минат // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных

ресурсосберегающих технологий в АПК: материалы Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2017. – С. 95-101.

9. Пикушина, М.Ю. Экологические индикаторы устойчивого развития региона / М.Ю. Пикушина, А.В. Кривова // Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства: Материалы Международной научно-практической конференции. – Рязань: РГАТУ, 2019. – С. 668-672.

УДК 630*5

Градусов В.М., ст. преподаватель,
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, РФ

ФОРМИРОВАНИЕ ДУБОВЫХ МОЛОДНЯКОВ РУБКАМИ УХОДА

Рубки ухода относятся к важным лесохозяйственным мероприятиям [1, 2, 3]. Выращивание дубовых культур без рубок ухода в большинстве случаев, особенно на вырубках, практически невозможно. Вместе с этим дуб является одной из важнейших лесообразующих пород на территории России [4, 5, 6]. Исследования проводились в лесах Ханинского лесничества Тульской области (рисунок 1). Территория относится к северному подрайону Центральной лесостепи. В настоящее время средний состав лесов 4ДЗБ2Лп10с+С, Яс. Высокоствольные дубравы занимают 1,7 тыс. га, или 30% покрытой лесом площади, их средний состав близок к среднему составу всех лесов лесничества. Чистые дубравы занимают незначительную площадь. Более 20% лесов искусственные, большинство культур до 1980 г. создано посадкой дуба. В последние годы больше сажают на вырубках - ель, на открытых площадях - сосну. Лесокультурное дело в лесничестве имеет давнюю историю.

Рисунок 1 – Расположение объекта исследования в Тульской области

В исследовании проводилось рекогносцировочное обследование культур дуба, ознакомление с книгами учета культур, рубок ухода, материалами лесоустройства. Нас, в основном, интересовал вопрос применения при выращивании дубрав известной системы рубок ухода в Тульских засеках. Оказалось, что наиболее распространенными схемами размещения культур дуба являются: 4,0х1,0 м, 5,0х0,8 м, 6,0х0,7 м, т. е. густота повсеместно коло 2 500 шт. на 1 га. Обследование, проведенное при лесоустройстве, показало, что из 1406 га дубовых культур 616 га, или 46% погибли, что составляет 87% всех погибших культур. Основными причинами явились: зарастание мягколиственными породами – 76%, затенение верхним пологом – 14%.

С целью подробного анализа современного состояния древостоев на участках культур дуба было заложено 7 пробных площадей. Были подобраны участки, одинаковые по типам условий местопроизрастания - Д2. Почвы серые лесные свежие суглинки богато-гумусированные на глинистых известняках. Являются типичными для произрастания дубовых древостоев [7, 8, 9]. Рельеф ровный, но виды лесокультурной площади были разными: а) старая вырубка (8-10 лет), заросшая мягколиственными породами: березой, осиной, липой с участием клена остролистного и лещины обыкновенной; б) свежая вырубка; в) участки, вышедшие из-под сельскохозяйственного пользования. Культуры созданы во всех случаях посадкой 2-летних сеянцев на дно борозды. На старых вырубках создавались коридоры путем сплошного удаления мягколиственных пород, ширина коридоров 2-3 м через 5-6 м. На свежих вырубках посадка производилась после зимней рубки весной. На участках, вышедших из-под сельскохозяйственного пользования, в нашем случае - полянах, посадка производилась также на дно борозды (ПКЛ-70). Впервые 2-3 года везде проводился уход за почвой.

К сожалению, в дальнейшем уход за культурами проводился не везде своевременно, что сказалось на сохранности дуба и общем состоянии древостоев (таблица 1). Полученные данные позволяют отметить, что сохранность культур дуба находится в прямой зависимости от своевременного проведения не только ухода за почвой (уничтожение сорной травяной растительности, улучшение аэрации почв), но также рубок ухода в молодняках. Многие вырубки, в том числе и культуры на вырубках зарастают березой и осиной, реже липой. Пробная площадь 1 заложена на участке 3,7 га, где были созданы культуры дуба на старой вырубке. Древостой естественного происхождения имел возраст 20 лет, состав 3Д5Лп20с с неравномерной сомкнутостью полога 0,3÷0,5.

Дуб порослевого происхождения. Здесь были подготовлены коридоры шириной 3 м через 5-6 м. Осветление проведено с запозданием через 5 лет после посадки и без повторения. В результате к 10-летнему возрасту дуб в рядах культур сохранился лишь 38%; из них благонадежных всего 60%, высотой 0,5 ÷ 1,5 м. Пробная площадь 2 характеризует участок площадью 10,0 га. Первое осветление проведено на 4-й год после посадок, созданы коридоры шириной 4 м, а через 4 года уход повторили, одновременно в межкоридорном

пространстве вырублены более крупные деревья осины, березы (30% по числу стволов). К 11-летнему возрасту сохранилось 45% дубков, при этом 85% экземпляров благонадежных, высотой 1,6-2,2 м, сомкнутость полога через 3 года после ухода вновь 0,9, т.е. уже необходим 3-й уход. Начинать осветление дуба в раннем возрасте культур и повторение через 2-3 года особенно необходимо на свежих вырубках, о чем свидетельствуют данные пробной площади 4.

Таблица 1 – Результаты изучения анатомических элементов древесины сосны рез удобренном и контрольном участках в сосняке брусничном

Показатели	Данные по пробным площадям						
	1	2	3	4	5	6	7
Лесокультурная площадь	Старая вырубка	Старая вырубка	Свежая вырубка	Свежая вырубка	Свежая вырубка	Поляна	Поляна
Начальная густота на 1 га	2800	3300	2800	2500	2800	2000	2500
Возраст, лет	10	11	4	20	25	30	42
Кол-во уходов	1	2	1	2	3	4	2
Сохранилось, шт/га	1100	1500	1960	700	1700	1400	800
Процент	38	45	70	28	60	70	32
Высота, м	2	2,5	-	6	8	10	18
Диаметр, см	2	2	-	6	6	12	16
Бонитет	-	-	-	III	II	II	I
Состояние	Неудовл.	Удовл.	Удовл.	Удовл.	Удовл.	Хорошее	Хорошее
Состав в наст. время	3Д5Лп 1Б10с	3Д4Б1 Кл1Ив	-	Неудовл. 9Б1Д	3Д3Лп 2Б20с	6Д3Б 10с	6Д2Кл 1Б10с

Формирование дубовых молодняков несколько проще на полянах: здесь засилье мягколиственных пород выражено слабее. Однако необходим тщательный уход за почвой в первые 3 года и в дальнейшем вырубка части осины, березы и реже липы, которые поселяются и быстро растут, особенно в бороздах. Таким образом, рубки ухода относятся к важным мероприятиям при выращивании дубовых древостоев [9].

Управляющий государственными имуществами Тульской и Калужской губерний В.Н. Штурм указывал, что буйно развивающаяся на вырубках осиновая поросль, не удалявшаяся уходом, глушила не только дуб, но даже липу и другие более ценные породы, таким образом, появились осинники и

березняки на почвах, соответствующих дубово-липовому насаждению; при применении на сплошных вырубках «культуры дуба и своевременно достаточного ухода за молодняками получили опять дубово-липовые насаждения». Современная практика ведения хозяйства в Тульских засеках полностью подтверждает этот тезис, высказанный 100 лет назад. В Северо-Ватцевском лесничестве имеются хорошие дубовые культуры, за которыми проводилась Тульская система рубок с 2-4-летнего возраста. Трудоемкость, недостаток рабочих рук, отсутствие системы машин по уходу за дубовыми культурами вынуждают работников лесхоза идти по пути создания культур ели и сосны вместо дуба. Обследование показало, что ель на вырубках и сосна на открытых площадях лесничества прекрасно приживаются и успешно растут, образуя высокоценные древостои. Но, учитывая, что это зона исторических Тульских засек и почвы во многих случаях дубравные, следовало бы более активно восстанавливать дубравы.

Библиографический список

1. Хлюстов, В.К. Лесотипологическое программирование оптимального режима лесопользования в конкретном древостое / В.К. Хлюстов, А.В. Лебедев, М.М. Устинов // Лесной вестник. – 2016. – Т. 20, № 5. – С. 78-84.
2. Лебедев, А.В. Ландшафтная таксация и инвентаризация насаждений / А.В. Лебедев. – Москва: МЭСХ, 2022. – 148 с.
3. Дубенок, Н.Н. Результаты экспериментальных работ за 150 лет в Лесной опытной даче Тимирязевской сельскохозяйственной академии / Н.Н. Дубенок, В.В. Кузьмичев, А.В. Лебедев. – Москва: Наука, 2020. – 382 с.
4. Некоторые особенности роста и строения дубовых древостоев лесной опытной дачи Тимирязевской академии / С.Н. Волков, Т.А. Федорова, А.В. Лебедев, А.В. Гемонов // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2021. – № 4(50). – С. 31-34.
5. Дубенок, Н.Н. Анализ экологических функций древостоев березы и дуба в условиях урбанизированной среды по материалам долгосрочных наблюдений / Н.Н. Дубенок, В.В. Кузьмичев, А.В. Лебедев // Российская сельскохозяйственная наука. – 2018. – № 5. – С. 29-31.
6. Естественное возобновление в смешанных разновозрастных древостоях на урбанизированных территориях Москвы / А.В. Лебедев и др. // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2022. – № 4(54). – С. 35-40.
7. Закономерности изменения мощности почвенных горизонтов под древостоями различного состава Лесной опытной дачи РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева / В.Д. Наумов, Н.Л. Поветкина, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 1. – С. 18-35.
8. Оценка гумусового состояния дерново-подзолистых почв Лесной опытной дачи РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева / В.Д. Наумов, Н.Л.

Поветкина, А.В. Лебедев, А.В. Гемонов // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 4. – С. 5-18.

9. Лебедев, А.В. Динамика продуктивности и средообразующих свойств древостоев в условиях городской среды (на примере Лесной опытной дачи Тимирязевской академии): специальность 06.03.02 «Лесоведение, лесоводство, лесоустройство и лесная таксация» : диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / А.В. Лебедев. – Санкт-Петербург, 2019. – 234 с.

10. Однодушнова, Ю.В. Воспроизводство и повышение качественных характеристик дубрав Рязанской области / Ю.В. Однодушнова // Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве: Материалы 68-ой Международной научно-практической конференции, посвященной Году экологии в России, Рязань, 26–27 апреля 2017 года. Том Часть I. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2017. – С. 457-460.

11. Однодушнова, Ю.В. Опыт проведения постепенных рубок в лесах Рязанской области / Ю.В. Однодушнова // Инновационное научно-образовательное обеспечение агропромышленного комплекса: материалы 69-ой Международной научно-практической конференции, Рязань, 25 апреля 2018 года. Том Часть 1. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2018. – С. 147-154.

УДК 630*5

Градусов В.М., ст. преподаватель,
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г.Москва, РФ

СОРТИМЕНТАЦИЯ И ТОВАРИЗАЦИЯ ДРЕВЕСНОГО ЗАПАСА КЕДРОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ

Кедровые леса довольно широко распространены в восточных районах нашей страны и относятся к ценнейшим лесам с накопленными за многие десятилетия значительными запасами древесины. Обширные, труднодоступные, практически неосвоенные малоизученные районы произрастания кедра явились причиной отсутствия таксационных исследований по сортиментации кедровой древесины и товаризации кедровых массивов [1, 2, 3].

До 30-х годов нынешнего столетия рубка кедра почти не проводилась, поэтому и специальные таблицы, пригодные для сортиментации кедра не составлялись, а если возникала необходимость определения выхода сортиментов из кедровой древесины, то применяли таблицы, составленные для других хвойных пород, чаще всего для сосны. Наибольшее применение при этом имели таблицы проф. Орлова М.М. (по бонитетам). Проведенное сравнение табличных данных по объему стволов сосны IV класса бонитета с данными, взятыми из таблицы объемов, составленной нами для наиболее

распространенных стволов кедра сибирского Среднего Приобья (при равных диаметрах на высоте груди и близких высотах), показало большое различие между этими данными (до 40%), а, следовательно, и условность применявшейся сортиментации кедра по сосне. Общие недостатки старых сортиментных таблиц стали настолько заметными, что в 1928 г. было принято Постановление правительства об упорядочении учета древесины в лесах СССР, пересмотре и составлении новых массовых и сортиментных таблиц [2].

Непосредственно для кедровых лесов началом широких исследований по сортиментации следует считать 30-е годы, когда Трестом лесной авиации были проведены работы по изучению лесов Сибири. Для отдельных районов были составлены таблицы, применение которых позволяло получать данные о выходе сортиментов из кедровых древостоев. В лесах треста «Томлес» в этот же период для сортиментации кедра широко применяли сортиментные таблицы, составленные на основании вырубки и разделки на сортименты 6000 стволов на 32 пробных площадях. Н.П. Анучин на основе таблиц объемов и сбега М.В. Богдашина составил сортиментные таблицы для кедра сибирского, которые были изданы в 1949 г. Таблицы были ставлены для двух бонитетов (разрядов)- Ⅲ и IV. В дальнейшем эти таблицы были дополнены и применялись как всеобщие для сортиментации кедра сибирского.

Сравнительный анализ, проведенный нами с целью выявления различий между объемами стволов, положенными в основу сортиментных таблиц для кедра сибирского Н.П. Анучина и объемами стволов кедра сибирского, приведенными различными авторами для отдельных районов страны показал, что различие между объемами при близких размерах стволов практически не выходит за пределы ±5%. А при близких размерах и объемах стволов одной древесной породы и выход сортиментов из них будет примерно одинаковым. Данное обоснование и многолетний опыт широкого применения на практике сортиментных таблиц для кедра сибирского Н.П. Анучина позволяют рекомендовать эти таблицы для дальнейшего использования в большинстве районов произрастания кедра сибирского. С учетом последних требований в 1981 г. таблицы были переработаны. Структура отдельных сортиментов в таблицах выдержана в соответствии с потреблением кедровых сортиментов за предшествующие годы. К сожалению, ценнейшая кедровая древесина все еще используется в большинстве случаев на рядовые сортименты: пиловочник, стройбревна, рудничную стойку, балансы, что в значительной мере снижает возможный экономический эффект от рационального применения древесины кедра [4, 5, 6].

Наряду с таблицами Н.П. Анучина для сортиментной оценки кедровников в некоторых районах были составлены и другие таблицы. Для кедровников Восточных Саян И.А. Нахабцев составил сортиментно-сортные таблицы Э.Н. Фалалеев, П.М. Верхунов, В.С. Поляков и И.В. Семечкин разработали сортиментно-сортные таблицы для кедра. В этих таблицах дан выход различных категорий древесины в процентах от общего объема ствола в коре, единый для всех разрядов высот. Авторы исходили при этом из того, что

деревья высших разрядов в одних и тех же ступенях толщины сильнее поражаются гнилями, чем деревья низших разрядов. Для кедра процент выхода деловой древесины по категориям крупности и сортам дан по преобладающему II разряду высоты древостоев [2].

Заслуживает внимания работа В.Е. Попова, который выразил модель сортиментных таблиц для кедровников Лено-Ангарского плато одним уравнением с различными по видам лесоматериалов коэффициентами. Существующие нормативы по сортиментации кедра, при условии должного внимания к кедровым лесам и улучшения в них хозяйственной деятельности, должны периодически пересматриваться в плане совершенствования сортиментной структуры и повышения точности.

В равной мере это относится и к товаризации кедровых массивов, проводимых с помощью товарных таблиц. Как и при сортиментации, самое широкое применение при товаризации кедровников нашли таблицы Н.П. Анучина. Первоначально в (1941) товарные таблицы были составлены для кедровых древостоев III бонитета Нарымского округа, для кедровников III бонитета Чаинского леспромхоза и для кедровников IV бонитета. В 1949 г. товарные таблицы были составлены для III и IV бонитетов (разрядов) в зависимости от классов товарности. В последующие годы товарные таблицы по кедру были обобщены и представлены одной таблицей с учетом классов товарности. Товарные таблицы Н.П. Анучина составлены на основании сортиментных таблиц и обобщенного ряда распределения деревьев по диаметру [2].

Существуют товарные таблицы для кедра сибирского, составленные и по методике Третьяково-Горского – по данным пробных площадей. Например, товарные таблицы для кедровников Красноярского края [5], таблицы Е.П. Смолоногова и В.Н. Седых для районов северной и средней тайги Западной Сибири. В последних таблицах товарная структура дифференцирована по средним высотам древостоев и группам средних диаметров. Таблицы подобного типа отражают частное соотношение отдельных сортиментов и пользование ими для товарной оценки больших массивов затруднено. Используя сортиментные таблицы Н.П. Анучина и установленные нами закономерности в распределении кедровых древостоев Западной Сибири по толщине, автор статьи составил товарные таблицы для кедровников Западной Сибири, которые, по сравнению с таблицами Н.П. Анучина несколько занижают возможный выход деловой древесины и отдельных сортиментов. В своих таблицах мы отказались от классов товарности.

В 2020 году опубликована монография «Ход роста, товарная структура и продуктивность древостоев кедра сибирского (Pinus sibirica)» [2], где по данным модельных деревьев авторами составлены сортиментные и товарные таблицы для кедровых древостоев Сибири. Выход категорий крупности деловой древесины из стволов кедра показан на рисунке 1.

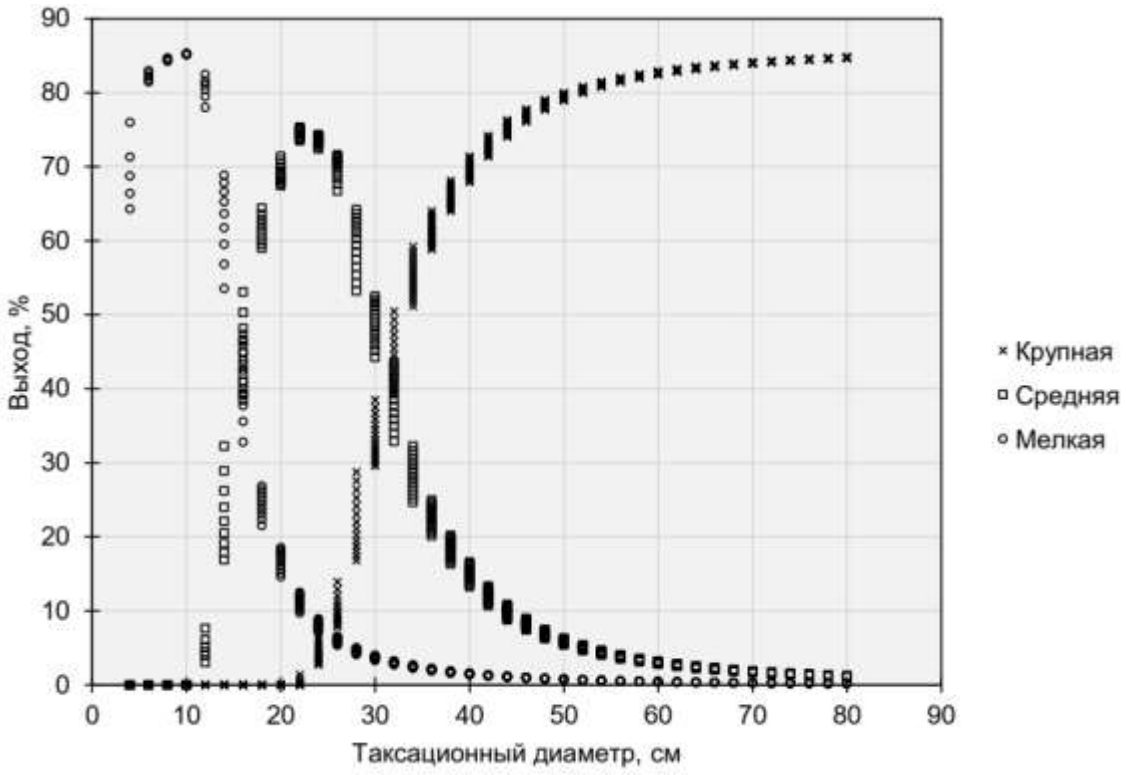


Рисунок 1 – Выход категорий крупности деловой древесины из стволов

Нормативы по выходу товарной продукции даны в зависимости от среднего диаметра и процента деловых деревьев. Сортиментные и товарные таблицы имеют важное практическое значение и служат технической базой по упорядочению учета и прогнозированию товарной структуры древесных запасов. Составление обоснованных нормативов по сортиментации и товаризации лесосечного фонда кедровых лесов является необходимым звеном для поднятия в них уровня интенсивности лесоэксплуатации и ведения хозяйства в целом.

Таким образом, к настоящему времени накоплен значительный объем материалов на основании комплексных научных исследований, посвященных сортиментации и товаризации древесного запаса кедровников. Составлены сортиментные и товарные таблицы, как местные, так и общие. В дальнейшем требуется проведение совершенствования лесотаксационных нормативов с целью обеспечения повышения точности учета проводимых лесоинвентаризационных работ [7, 8, 9].

Библиографический список

1. Заварзин, В. В. Форма и объем стволов кедра сибирского / В. В. Заварзин, А. В. Лебедев // Лесной вестник. – 2016. – Т. 20, № 2. – С. 44-52.

2. Заварзин, В.В. Ход роста, товарная структура и продуктивность древостоев кедра сибирского (Pinus sibirica) / В.В. Заварзин, А.В. Лебедев, А.В. Гемонов. – Москва: МЭСХ, 2020. – 160 с.

3. Особенности почвенных условий произрастания кедра сибирского / В.В. Заварзин, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев, В.М. Градусов // Природообустройство. – 2019. – № 5. – С. 124-130.

4. Заварзин, В.В. К методике моделирования объема стволов на примере сосны кедровой сибирской (Pinus sibirica) / В.В. Заварзин, А.В. Лебедев // Природообустройство. – 2017. – № 3. – С. 96-103.

5. Гемонов, А.В. Особенности формирования древостоев сосны кедровой сибирской / А.В. Гемонов, А.В. Лебедев // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2022. – № 62. – С. 15-17.

6. Zavarzin, V.V. Estimation and validation of stem volume equations for Pinus sibirica in Russia / V.V. Zavarzin, A.V. Lebedev, A.V. Gemonov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnoyarsk, 18–20 ноября 2020 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Vol. Volume 677. – Krasnoyarsk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 52117. – DOI 10.1088/1755-1315/677/5/052117.

7. Lebedev, A. Verification of two- And three-parameter simple height-diameter models for birch in the european part of Russia / A. Lebedev, V. Kuzmichev // Journal of Forest Science. – 2020. – Vol. 66, No. 9. – P. 375-382.

8. Лебедев, А.В. Регрессионные модели смешанных эффектов в лесохозяйственных исследованиях / А. В. Лебедев, В. В. Кузьмичев // Сибирский лесной журнал. – 2021. – № 1. – С. 13-20.

9. Лебедев, А. В. Прогнозирование роста по средней высоте культур сосны с использованием обобщенного алгебраического разностного подхода / А. В. Лебедев // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2022. – № 238. – С. 49-66.

10. Однодушнова, Ю.В. Использование потенциала естественного возобновления хозяйственно ценных пород в условиях Рязанской области / Ю. В. Однодушнова // Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса: Материалы национальной научно-практической конференции, Рязань, 14 декабря 2017 года. Том Часть I. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2017. – С. 79-84.

11. Однодушнова, Ю.В. Некоторые итоги селекционной работы на постоянной лесосеменной плантации Бельковского лесничества Касимовского района / Ю.В. Однодушнова // Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета, посвященный 110-летию со дня рождения профессора Травина И.С.: Материалы научно-практической конференции, Рязань, 03 мая 2010 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2010. – С. 124-126.

УДК 504.4.054

Гречка Е.А., студент
ИСОиП (филиал) ДГТУ в г. Шахты, РФ

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА РОДНИКОВЫХ ВОД РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ КАК ПИТЬЕВЫХ ВОДОИСТОЧНИКОВ

Обеспеченность населения питьевой водой надлежащего качества является актуальной проблемой Ростовской области. В настоящее время на фоне стремительного роста масштабов антропогенной нагрузки на окружающую природную среду, многие факторы способны оказывать пагубное влияние на качество питьевой воды [1].

Люди зачастую употребляют родниковую воду для питьевых и сельскохозяйственных целей, поскольку принято полагать, что вода из подземных источников характеризуется наибольшей санитарной защищённостью в сравнении с водой из открытых водных объектов. По данным Экологического вестника Дона [2], забор воды в 2021 году по территории Ростовской области в целом составил 2966,33 млн м^3. Произошло увеличение объемов забираемой воды из поверхностных источников на 1,30%, в связи с ростом производства и погодных условий, и из подземных на 12,36%, вследствие постановки новых водопользователей на учет (рисунок 1).

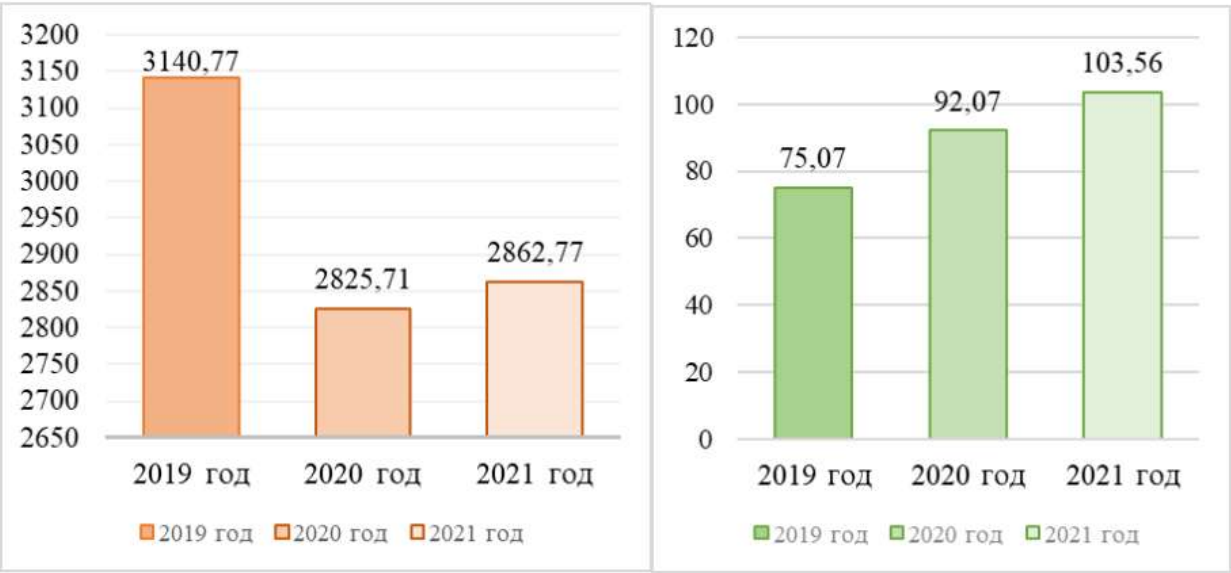


Рисунок 1 – Объём забираемых поверхностных и подземных вод по территории Ростовской области за 2019-2021 гг., млн м³

Однако потребление подземных вод в питьевых целях может явиться причиной угрозы для здоровья населения, так как в результате промышленной, сельскохозяйственной и бытовой деятельности происходит ухудшение их качества. Данная проблема является актуальной, поскольку число источников нецентрализованного водоснабжения на территории Ростовской области, не отвечающих установленных санитарным нормативам растёт с каждым днём [3] (рисунок 2).

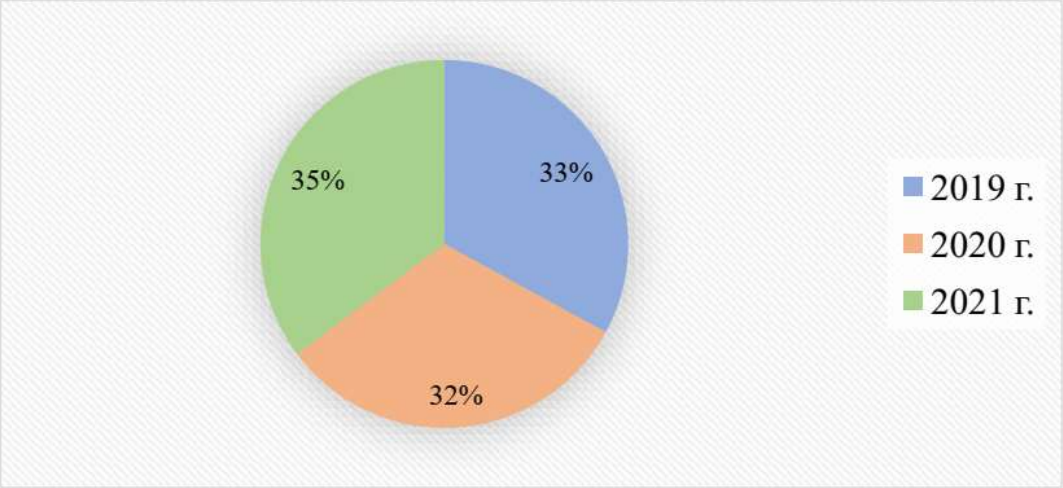


Рисунок 2 – Количество источников нецентрализованного водоснабжения, не соответствующих санитарно-эпидемиологическим требованиям за 2019 – 2021 гг, %

Исходя из этого, мало рассмотреть исключительно количественные значения эксплуатационных запасов этих вод. Наиболее важным является проведение исследований в области изучения качественного состава родниковых вод [4]. Оценка качества источников и родниковых вод Ростовской области, а также степень их загрязненности по химическому составу – основная цель исследования. В качестве объектов для изучения были выбраны родники, расположенные на станице Раздорская и Мелиховская и представленные на рисунке 3.

Рисунок 3 – Карта-схема расположения родников

Образование родниковой воды происходит при естественном выходе подземных источников на поверхность. Родники являются важным элементом природной среды. Особым свойством воды из экологически чистого и проанализированного источника для удовлетворения питьевых нужд считается то, что она фактически не нуждается в очистке, ведь при поступлении из недр земли на поверхность и пробиваясь через слои песка и гравия, она подвергается естественной и практически совершенной очистке. Однако при приближении водных потоков ближе к поверхности возрастает склонность к различного рода загрязнениям.

Ухудшение качества родниковой воды по большей мере возникает при фильтрации сливов с поверхности земли, а также с промышленными и бытовыми загрязнениями. При попадании стоков в грунтовые воды они разносятся ими на достаточно большие расстояния, попадая при этом в родники.

Наличие несакционированных свалок также зачастую встречается на данных участках, что провоцирует загрязнение подземных вод, питающих родники, тяжёлыми металлами.

Загрязнение родниковых вод должно рассматриваться с учетом норм предъявляемым к качеству питьевой воды, которое определяется СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» [5].

Гидрохимический анализа проб родниковых вод проводился по физико-химическим показателям: минерализация, pH, хлориды, сульфаты, железо общее, кальций, магний, общая жесткость, алюминий [6]. Результаты проведённых исследования качества воды в 2022 году, представлены в таблице.

Таблица 1 –Физико-химические показатели качества вод родников ст. Мелиховская, ст. Донские Зори и ст. Раздорская

№	Показатели	Полученные результаты пробоотборов			Нормативы ПДК СанПиН 1.2.3685-21
		Участок №1	Участок №2	Участок №3	
1	Общая минерализация	1120 мг/дм куб	1550 мг/дм куб	750 мг/дм куб	1500мг/дм куб
2	pH	7,0 ед.	7,5 ед.	7,5 ед.	6,0-9,0 ед.
3	Хлориды	266,25 мг/л	230,75 мг/л	159,75 мг/л	350 мг/л
4	Сульфат-ион	518,4 мг/л	556,8 мг/л	1420,8 мг/л	500 мг/л
5	Железо общее	0,1 мг/л	0,1 мг/л	0,2 мг/л	0,3 мг/л
6	Магний	133,65 мг/л	188,25 мг/л	109,35 мг/л	50мг/л
7	Общая жёсткость	13,5 мг/л	17,75 мг/л	12,5 мг/л	10 мг/л
8	Алюминий	0,3 мг/л	0,2 мг/л	0,7 мг/л	0,2мг/л

Вода на трех участках не соответствует требованиям питьевой воды, ведь несмотря на то, что имеет средне щелочную реакцию среды, в то же время обладает повышенной жесткостью и уровнем сульфатов [7]. Уровень минерализации превышен в двух участках, наибольшая доля содержания солей наблюдается в источнике № 2. Также в участках №1 и № превышено количество алюминия. Так как при анализе выявлена высокая степень опасных

для здоровья человека вредных веществ, воду из родников, расположенных на станицах Раздорская и Мелиховская, не рекомендуется применять к употреблению.

Важной характеристикой питьевой воды является показатель степени общей жесткости, которая означает уровень солей кальция и магния, растворенных в ней. Продолжительное превышение данных солей приводит к ухудшению органолептических свойств воды, придавая ей горький вкус, и тем самым влияет на пищеварительные органы человека. При употреблении в пищу, воды с повышенной жёсткостью, на стенках кровеносных сосудов образуются наросты, а в почках и желчных путях камни [8].

Наличие сульфатов в питьевой воде также способно ухудшать такие показатели как: цветность, вкус и запах. Вопреки тому, что сульфаты в умеренных количествах не наносят существенного вреда здоровью потребителя, для тех, кто не привык употреблять воду с содержанием данных соединений, характерно появление аллергических реакций, воспаления слизистых оболочек и расстройства желудка. Длительность таких реакций обусловлена периодом адаптации организма к употреблению повышенного уровня сульфатов, или же до тех пор, пока не будут установлены фильтры для очистки воды.

Следствием поступления повышенного количества алюминия в организм человека, посредством употребления воды с предельным содержанием этого металла, является торможение синтеза гемоглобина. В дальнейшем это приводит к образованию неврологических заболеваний и нарушению кальциево-фосфорного обмена. Принимая во внимание подобные отрицательные последствия, становится очевидной важность эффективной очистки питьевой воды от этих соединений.

В целях защиты от негативных последствий при употреблении родниковой воды следует предусмотреть соблюдение следующих рекомендаций:

- создание паспорта родника, для предоставления населению необходимой информацией о качестве воды в нём;
- оборудование каптажей родников, вода в которых наиболее благоприятна для питьевых целей;
- выполнять обработку воды кипячением, в целях уничтожения микроорганизмов, бактерий и вирусов;
- очистку родниковой воды проводить с помощью бытовых сорбционных фильтров и фильтров ионного обмена с целью уменьшения жесткости.

На территории Ростовской области насчитывается большое количество родников, различаемых по качеству и составу. Несмотря на общепринятые сведения о полезности употребления воды из родников, в настоящее время они испытывают значительное антропогенное влияние и использование их в качестве источника для питьевых целей, способно вызвать различные негативные реакции в организме человека. В связи с этим можно сделать следующий вывод: родниковая вода, взятая из природных источников,

обязательно должна проходить стадии очистки и фильтрации перед употреблением. Также стоит доверять только проверенным родникам, в которых отсутствуют химических загрязнители, расположенные на экологически чистых от промышленно-бытовых сооружений и канализационных стоков территориях. Для формирования благоприятной среды проживания и снижения риска здоровью населения, рациональным является проведение систематического контроля за качеством и свойствами родниковой воды.

Библиографический список

1. Орлов, А.А. Гигиенические особенности использования родников для питьевого водопользования городского и сельского населения / А.А. Орлов // Медицина труда и экология человека. – 2016. – № 2 (6). – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/gigienicheskie-osobennosti-ispolzovaniya-rodnikov-dlya-pitievogo-vodopolzovaniya-gorodskogo-i-selskogo-naseleniya.

2. Экологический вестник Дона «О состоянии окружающей среды и природных ресурсов Ростовской области в 2021 году». – Режим доступа: https://cloud.mail.ru/public/ynx9/gy8yarJa4/VESTNIK-inter2021.pdf

3. Справка о состоянии и перспективах использования минерально-сырьевой базы Ростовской области на 15.03.2021 г // ФГБУ «ВСЕГЕИ» в рамках выполнения Государственного задания Федерального агентства по недропользованию, 14.01.2021 г. № 049-00016-21-00. – Режим доступа:https://www.rosnedra.gov.ru/data/Fast/Files/202104/960ac1faab548f80c04eeb6ef22e64af.pdf

4. Конн, В. Ю. Оценка качества родниковых вод Ростовской области / В. Ю. Конн // Электронный сетевой политематический журнал «Научные труды КубГТУ». – 2017. – № 7. – С. 408-413. – Режим доступа: https://elibrary.ru/item.asp?id=349034935.

5. СанПиН 2.1.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания. М.: Постановление Главного государственного санитарного врача РФ / Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. – 01.03.2021. – 975 с.

6. Руководство по анализу воды. Питьевая и природная вода, почвенные вытяжки / Под ред. к.х.н. А.Г. Муравьева, Изд. 5-е, перераб. и дополн. СПб.: «Крисмас+». – 2021. – 360 с.

7. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду Р 2.1.10.1920-04.– М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Министерства здравоохранения РФ, 2004. –143 с.

8. Кузнецова, Т.А. Влияние родниковой воды на состояние здоровья населения (на примере Барышского района Ульяновской области) // Ульяновский медико-биологический журнал. –2016. – № 1. – Режим доступа:

https://cyberleninka.ru /article /n/vliyanie -rodnikovoy-vody-na-sostoyanie-zdorovya-naseleniya-na-primere-baryshskogo-rayona-ulyanovskoy-oblasti.

9. Ерофеева, Т. В. Экология: Учебное пособие / Т. В. Ерофеева, Д. В. Виноградов, Л. Ю. Макарова. – Рязань: ИП Викулов К.В., 2021. – 280 с.

10. Однодушнова, Ю. В. Проблемы водно-болотных угодий Рязанской области / Ю. В. Однодушнова // Вклад университетской аграрной науки в инновационное развитие агропромышленного комплекса: Материалы 70-й Международной научно-практической конференции, Рязань, 23 мая 2019 года. Том Часть II. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2019. – С. 86-92.

УДК 911

Гринфельдт Ю.С., канд. геогр. наук
МГУ имени М.В. Ломоносова, г. Москва, РФ

СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ МОРСКОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ: ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

Морская биотехнология является ключом к реализации потенциала морских ресурсов, который до сих пор остается в значительной степени неиспользованным. Эти ресурсы могли бы производить новые продукты и процессы и помочь в решении глобальных проблем, связанных с продовольствием, энергией и здравоохранением. Другие важнейшие результаты работы в области морской биотехнологии включают разработку инновационных инструментов и решений для более устойчивого управления морской средой. Однако в качестве первого шага в разработке политики и стратегических дорожных карт для использования этого потенциала, страны должны сначала решить, к чему на самом деле относится морская биотехнология, и прийти к пониманию того, как можно оценить последствия своих действий. Несколько стран разрабатывают стратегические дорожные карты для поддержки зеленого роста с помощью этой технологии. Реализация стратегии должна сопровождаться планами финансирования и инвестиций, а также оценкой для измерения эффекта дорожной карты и поддерживающих ее инвестиций. В процессе разработки политики такого типа сначала важно прийти к четкому определению морской биотехнологии и сформулировать соответствующие показатели, чтобы понять, как можно оценить последствия политических действий. Универсальным определением морской биотехнологии является следующее: “Применение науки и техники к живым организмам из морских ресурсов, а также их частям, продуктам и моделям для изменения живых или неживых материалов для производства знаний, товаров и услуг”. Морская биотехнология не является самостоятельной областью, но, как ожидается, в будущем внесет вклад в развитие зрелой биоэкономики, которая использует биомассу морского происхождения в качестве биотоплива и высококачественные биопродукты из морских ресурсов [6].

Биотехнологический прогресс развивается по двум направлениям: продовольственная безопасность, медицина, развитие аквабиокультуры; биологические технологии для очистки прибрежной зоны от загрязнения (сточные воды, отходы)

Перспективными рынками для развития биотехнологий являются: промышленные биопродукты, биотехнологические продукты сельского хозяйства, биотопливо и биоэнергетика, пищевые биопродукты, биологические системы окружающей среды, биотехнологические системы и продукты для лесного сектора, аквабиокультура.

В мировой практике реализации крупных зарубежных исследовательских инфраструктурных инициатив, некоторые из которых не посвящены исключительно морской биотехнологии, область исследования часто посвящается общим морским наукам, включая экологию и биоразнообразие или биофизику. Понимание экологии и биоразнообразия на молекулярном уровне ведет к разработке новых биосенсоров и методов защиты и восстановления уязвимых экосистем:

- системы мониторинга загрязнения окружающей среды на основе биотехнологий;
- восстановление экосистем с использованием живых организмов – биодеструкторов;
- защита материалов и технических объектов от биоповреждений и биокоррозии.
- развитие «чистой» аквакультуры.

Международная региональная инфраструктура в области морской экобиотехнологии представлена программами по исследованию и производству биоматериалов для различных целей: от фармацевтики до продовольствия. Приведем примеры некоторых из них.

Программа ЕС по поддержке группы государств Африки, Карибского бассейна и Тихого океана имеет научно-техническую программу ACP-ST. В рамках программы по производству биотоплива с участием Намибии, Ганы и Южной Африки в Намибии исследуются морские водоросли. Австралийско-Новозеландская сеть морской биотехнологии (ANZMBN) была создана в 2012 году в качестве средства связи между исследовательскими группами морской биотехнологии в Австралии и Новой Зеландии и координируется Университетом Флиндерса в Австралии и Университетом Вайкато в Новой Зеландии. Asia Biomass Office в Японии размещает базу данных по биотопливу для Восточной Азии. База данных была создана в рамках проекта инициативы сотрудничества Японского Национального Энергетического Фонда в области чистой энергетики и устойчивого роста, возглавляемой Филиппинами. База данных включает информацию об энергетической политике, доступности биомассы и деятельности по производству энергии для 13 стран. Основное внимание уделяется в основном сельскохозяйственной продукции и отходам. Сеть океанических данных и информации Африки (ODINAFRICA) предоставляет фундаментальную информацию о морских проектах. Здесь

размещается Африканский справочник специалистов по морским и пресноводным ресурсам. Сеть включает в себя более 40 морских учреждений из 25 стран и поддерживается Межправительственной океанографической комиссией ЮНЕСКО и правительством Фландрии, Бельгия. Организация экономического сотрудничества и развития учредила рабочую группу в области морской биотехнологии в 2010 году в рамках деятельности ОЭСР по политике в области биотехнологий. Главными движущими силами являются представители Канады, Норвегии, Южной Кореи, Бельгии, Швейцарии. Глобальный форум в Ванкувере в мае 2012 года определил развитие морской биотехнологии в качестве конкретного проекта для предстоящих действий ОЭСР.

На примере прибрежных районов Северного моря (опыт Нидерландов и Дании) с 2014 г. реализуется проект SalFar (растущий «на соли»: адаптация сельского хозяйства к изменению климата). Это относительно новое направление в сельском хозяйстве прибрежных и островных государств Европы, испытывающих негативное воздействие поднятия уровня моря. «Солевое» земледелие направлено на борьбу с засолением почв путем повышения солеустойчивости таких культур, как картофель, морковь, лук, капуста. Полевые лаборатории в течение пятилетнего периода с помощью геномных и селекционных технологий разработали новые сорта, способные произрастать и плодоносить в условиях засоления почв [2].

Другая инициатива в развитии морских биотехнологий направлена на разработку методов устойчивой аквакультуры в Балтийском море, а именно, рециркуляционных систем аквакультуры (RAS). Системы замкнутого водоснабжения и закрытые резервуары для выращивания рыбы позволяют экономить водные ресурсы и следить за качеством среды и отходами. Системы рециркуляции флавобактерийв аквакультуре(RAS) в морской водной среде создают проблемы изменения химического состава воды, биологии производства рыбы и здоровья популяций.Система предполагает внедрение дополнительных разработок, например, биофильтров, адаптированных к конкретным условиям прибрежной среды [4]. В зависимости от технологических особенностей при внедрении RAS выбросы фосфора и азота могут быть сокращены примерно на 80-90% по сравнению с садковой аквакультурой. Однако углеродный след от использования рециркуляционных систем аквакультуры намного больше, особенно из-за высокого потребления электроэнергии [7].

Основные экологические последствия аквакультуры: накопление меди на дне, повышенное содержание органических веществ и антибиотиков, снижение содержания кислорода, а также риск развития паразитов и инфекций, риск инвазий выращиваемых видов морской флоры и фауны. Большинство этих экологических проблем вызвано монодоминантными популяциями, которые не характерны для природных сообществ. Например, в Чили развиты три вида аквакультуры: разведение лосося, мидий и выращивание водорослей (в первую очередь, красная водоросль), кроме этого, в меньших объемах выращиваются

морские гребешки. Отрасль активно развивается – рост более чем в 2 раза объемов производства с 1998 по 2010 гг [5]. Для решения большинства экологических проблем специалисты предлагают воспользоваться природными механизмами, а именно при организации фермы аквакультуры создать частично или практически полностью устойчивую экосистему, которая самостоятельно будет поддерживать себя. Процессы, направленные на поддержания экосистемы, будут нивелировать большинство наблюдаемых экологических проблем. Фермы аквакультуры с механизмами самоподдержания экосистемы получили название многопрофильная (мультитрофическая) интегрированная аквакультура (IMTA).

Морские биотехнологии, направленные на защиту и восстановление уязвимых прибрежных экосистем, основаны на применении биоремедиации. В прибрежной зоне Перу (провинция Анкаш) разработана система искусственных водно-болотных угодий для биоремедиации кислых стоков шахтных вод и горных пород. Экологические последствия горной добычи в Перу не локализованы в рамках относительно небольшой территории промышленной площадки, а вместе с шахтными водами распространяются по речным бассейнам и аккумулируются впоследствии в прибрежной зоне. Главными загрязняющими веществами в шахтных водах являются тяжелые металлы, также эти воды характеризуются низкой кислотностью среды. Традиционные методы очистки имеют высокую стоимость, что часто не позволяет горнодобывающим предприятиям организовать полную очистку вод. Более доступной альтернативой традиционной водоочистке является биоремедиация шахтных вод водно-болотными растительными сообществами. Подобные методы используют для очистки вод развитые европейские страны.

Один из механизмов очистки вод от тяжелых металлов водно-болотными угодьями заключается в наличии в микрофлоре сульфатредуцирующих бактерий, в процессе жизнедеятельности которых выделяется сероводород, при реакции тяжелых металлов с которым получаются выпадающие в осадок соединения. Эта полезная микрофлора формируется в корневым слое следующих родов растений-фиторемедиантов: роды Agrostis, Alopecurus, Anthoxanthum, Calamagrostis, Dissanthelium, Festuca, Hierochloa, Muhlenbergia, Poa и Vulpia; среди Cyperaceae есть осока, циперус и камыш, а среди камышовых – дистихия и лузула. Выпадающие в осадок соединения аккумулируются в корнях и других органах растений. При этом накапливается определенная доля от всего осадка – биоаккумуляция, которая выражается коэффициентом биоконцентрации. Чем коэффициент выше, тем лучше растительное сообщество сорбирует загрязняющие вещества. Кроме описанного выше механизма адсорбции тяжелых металлов в водно-болотных природных сообществах действуют и другие механизмы: механическое осаждение в результате замедления течения, осаждение на биологических барьерах (гумусовые кислоты и органические остатки), анаэробный барьер и другие. За счет работы сразу нескольких механизмов эффективность водоочистки очень высокая [3].

Развитие морских биотехнологий, ориентированных на устойчивое применение и экологизацию среды, имеет ряд угроз в виде: низкой продуктивности сельскохозяйственного производства; критического отставания научно-исследовательской и производственно-технологической базы в области биотехнологий (актуально для стран третьего мира); низкого спроса на разработки практического назначения; недостаточных инвестиций бизнеса в развитие биотехнологических производств; высоких барьеров входа на мировой рынок биотехнологической продукции; риска превращения страны в сырьевую базу для мировых лидеров рынка биотехнологий [1].

Библиографический список

1. Прогноз научно-технологического развития России: 2030. Биотехнологии / под. ред. Л.М. Гохберга, М.П. Кирпичникова. – Москва: Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 2014. – 48 с.
2. Проект SalFar – Режим доступа: https://northsearegion.eu/salfar/
3. Alvarez, Miguel & Cadenas. The use of High Andean wetlands systems for bioremediation of Acid Rock Drainage and Acid Mine Drainage/ Alvarez, Miguel & Cadenas, Edwin Julio // Gestion Sostenible del Agua: Reutilizacion, Tratamiento, y Evaluacion de la Calidad. – 2008. – P 369-376
4. Health management in recirculating aquaculture systems (RAS) /Astrid Buran Holan, Christopher Good, Mark D. Powell,Frederick S.B. Kibenge //Aquaculture Health Management, Academic Press. – 2020. – P.281-318.
5. Un análisis crítico sobre el uso de macroalgas como base para una acuicultura sustentable/ Buschmann, Alejandro & Stead, Robert & Hernández-González, María & Pereda, Sandra & Paredes-Mella, Javier & //Revista chilena de historia natural. – 2013. – 86. – P. 251-264.
6. Marine Biotechnology Definitions, Infrastructures and Directions for Innovation // OECD Science, technology and innovation policy papers. – 2017. – № 43. – 51 p.
7. Vielma, J. Current status of recirculation aquaculture systems (RAS) and their profitability and competitiveness in the Baltic Sea area/J.Vielma, M.Kankainen, J.Setälä // Natural resources and bioeconomy studies. – Natural Resources Institute Finland. Helsinki – 2022. – №75 – 28 p.
8. Ерофеева, Т.В. Экология: Учебное пособие / Т.В. Ерофеева, Д.В. Виноградов, Л.Ю. Макарова; Рязанский государственный агротехнологической университет имени П.А. Костычева. – Рязань: ИП Викулов К.В., 2021. – 280 с.
9.Экология: Учебник / А.В. Щур, П.Н. Балабко, Д.В. Виноградов [и др.]. – Москва; Могилев; Рязань : ИП Колупаева Е.В., 2021. – 248 с.

УДК 630.232

Ерофеева Т.В., канд.биол. наук,
Антошина О.А., канд.с-х. наук,
Антипкина Л.А., канд.с-х. наук,
Лукьянова О.В., канд.с-х. наук,
Колупаева А.О., студент
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

АНАЛИЗ И ОЦЕНКА САНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ ДРЕВОСТОЯ

За последние десятилетия обострилась проблема неблагоприятного и неуправляемого процесса воздействия на леса. Данное воздействие носит техногенный характер и проявляется в виде заболеваний, усыханий древостоев. Воздействие происходит в результате выбросов токсических веществ, чуждых для природы от сжигания топлива автомобилей, промышленного и сельскохозяйственного производства. Этому фактору больше всего подвержены леса, находящие вблизи действия этих факторов. [3] .

На сегодняшний день эти факторы требуют тщательного изучения их действия и влияния на лесные культуры. Необходимо учесть устойчивость и продуктивность лесов под действием антропогенных факторов, разработать и усовершенствовать мероприятия по уходу за ними. Активная хозяйственная деятельность человека приводит к глобальному изменению климата, что тоже пагубно влияет на лесные массивы.

Общеизвестно, что сосна обыкновенная (*Pinus silvestris L.*) является видом, чутко реагирующим на какие-либо природные изменения. Природные изменения могут быть такими, как загрязнение окружающей среды, вспышки грибковых заболеваний, пирогенное воздействие и рекреационная нагрузка.

Лес – одна из важнейших экосистем, отвечающая за благоприятное состояние окружающей среды, стабильность биосферы, она обеспечивает благоприятные условия для существования всех живых организмов, включая человека [1,2].

Для получения более полной информации об экологическом и социальном состоянии лесных культур необходимо проведение лесопатологического обследования и мониторинга. Это нам позволит рекомендовать проведения продуктивных мероприятий по сохранению и приумножению лесных массивов [4].

Изучение данной темы очень актуально, так как лесные экосистемы в настоящее время функционируют в условиях все возрастающего антропогенного воздействия. В этом случае возникает необходимость оценки и прогноза их состояния.

Анализ и оценка санитарного состояния древостоя, является основной целью наших исследований.

Все исследования проводились на территории Ступинского филиала ГКУ МО «МОСОБЛЕС» Коломенского участкового лесничества, которое

расположено в северо-западной части Коломенского лесхоза на участке Коломенского административного округа Московской области.

Данные исследования проводились со второй декады мая по третью декаду сентября во время вегетационного периода. Работа по таксации проходила на пробных площадях согласно действующей Лесоустроительной инструкцией.

Лесопатологическая таксация проводится путём закладки круговых площадок радиусом 0,04 га. По 10 категориям санитарного состояния происходит распределение деревьев. К первой категории относятся деревья без признаков ослабления, т.е. здоровый древостой без признаков повреждения. Ко второй категории мы относим деревья ослабленные, когда мы можем наблюдать у древостоя легкие изменения (повреждения). К третьей – сильно ослабленные, т.е. наблюдаются характерные изменения древостоя (усыхания). К четвертой – усыхающие, т.е. сюда можно отнести деревья с повреждениями более 50%. К пятой категории относятся деревья погибшие и эта категория делится на под категории:

а – свежий сухостой,

б – свежий ветровал,

в – свежий бурелом,

г – старый сухостой,

д – старый ветровал

е – старый бурелом.

На протяжении исследования велась ведомость перечета деревьев на круговых площадках постоянного радиуса. Объектом исследования у нас являлась сосна.

Определяли санитарное состояние насаждений в соотношении запаса древостоя к деревьям различных категорий состояния на исследуемом участке.

По математическим расчетам рассчитывали средневзвешенную категорию санитарного состояния исследуемых деревьев.

На основании полученных данных лесные насаждения распределяли по шкале:

В диапазон от 1 – 1,5 относятся здоровые лесные насаждения без признаков ослабления.

Ослабленные лесные насаждения относят в диапазон от 1,51 до 2,5.

От 2,51 до 3,5 – сильно ослабленные деревья, имеющие визуальное повреждение.

Более 4,5 – погибшие лесные насаждения, потерявшие эстетический вид в результате действия экологических факторов.

В наших исследованиях мы также определяли степень изменений биологической устойчивости сосновых культур. Этот показатель определяется текущему отпаду по трем ступеням нарушения биологической устойчивости.

К первой категории относится легкая степень нарушений, где текущий отпад не превышает 10% древесного запаса;

Ко второй категории относится средняя степень нарушений и колеблется от 11 до 30%, наблюдается, что устойчивость нарушена.

По третьей категории наблюдается сильная степень нарушений. По данной категории древостой сильно поврежден, устойчивость насаждения утрачена, усыхает значительная часть деревьев, приходится более 30% всего запаса.

В результате проведенных исследований нами, было изучено 8 пробных площадок из сосновых насаждений на двух выделах, каждый из которых расположен по одному из двух кварталов Коломенского участкового лесничества. Возраст насаждений составлял от 59 до 71 года.

На изучаемых пробных площадках сосновые культуры относились к Iа классу бонитета произрастающие в условиях свежей субори (B_2).

Действие природных и антропогенных факторов отрицательно сказывается на состояние сосновых насаждений, что приводит к изменениям санитарного состояния леса в исследуемом районе.

Негативные факторы в течение длительного времени действовали на лесные насаждения, в результате чего образовались очаги с ослабленными насаждениями, и на момент наших наблюдений визуально наблюдалось повреждение древостоев по внешним, морфологическим изменениям.

На исследуемых площадках средневзвешенная величина категорий состояния была более 2,5 балла. Это означает, что деревьев произрастающие на данной территории сильно ослабленные.

Мы наблюдали, что без признаков ослабления (23,9%) и сухостойные деревья (28,9%) на данной площади представлены в равной мере. Текущий отпад находиться в диапазоне от 25,3 до 26% древесного запаса и указывает на среднюю степень нарушения биологической устойчивости насаждений.

Оценка санитарного состояния древостоя проводился на 3 пробных площадках в квартале 95. Общая площадь исследования составляла 6,4 га. На данной территории преобладала средняя степень нарушения биологической устойчивости. Наблюдались деревья сильно ослабленные, причем степень ослабления указывает на возможность перехода их в усыхающие. Распределение древостоя по степени биологической устойчивости распределились в следующем порядке. Большую площадь занимали деревья с легкой степени устойчивости 4,5 га и составляло 32% от общей исследуемой площади. Сильно ослабленные деревья занимали 23% или 3,3 га. Погибшие и средние по устойчивости деревья находились на одинаковой площади по 1,7 га (12%), и самый наименьшей процент занимали ослабленные насаждения – 1,3 га (9,2%).

На исследуемых площадках (8 шт.) у ослабленных деревьях сосны наблюдался переход состояния на ступень ниже.

На квартале 93 нами было исследовано 5 пробных площадках, общей площадью 7,13 га. В квартале наблюдался древостой разной степени повреждения. Основной процент занимали деревья здоровые 24% (3,4 га). Усыхающие и погибшие заняли – 2,23 га (15,7%). Стоит отметить, что

полностью погибшие деревья занимали – 2,2 га (15,5%). Ослабленные и сильно ослабленные деревья занимали третье место по площади – 1,5 га (7,7% и 3%). По степени нарушения биологической устойчивости площадь территории распределилась в следующем порядке: легкая степень – 5 га (35,4%), средней – 2,1 га (14,5%) и сильной –0,02 га (0,3%).

На исследуемой территории наибольшую площадь 67% занимает деревья с легкой степенью нарушения биологической устойчивости, средняя на 26,5% и сильная– 0,3%. На долю усыхающих и погибших деревьев относиться 28,4 %, причем наибольших процент занимают погибшие деревья (28,2%). 43,0 % занимают ослабленные и сильно ослабленные насаждения, наибольший процент относиться к сильно ослабленным (26,1%). Общая площадь исследуемой территории составляла 13,5 га.

Чтобы улучшить состояние древостоя в исследуемых кварталах мы рекомендуем такие мероприятия, как прореживание и проходные рубки ухода. Это позволит очистить территорию от сильно поврежденных насаждений и придаст территории эстетический вид. При проведении прореживания доля запаса древесины будет равняться54.3 % (114 м^3) от общего запаса.

Библиографический список

1. Баталин, Д. С. Оценка рекреационной нагрузки на участок леса в квартале 7 выдел 5 Кадомского участкового лесничества ГКУ РО «Сасовское лесничество» / Д. С. Баталин, А. В. Миронова, Т. В. Хабарова // Научные аспекты развития АПК, лесного хозяйства и индустрии гостеприимства в теории и практике: Материалы науч.-практ. конф. студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 23-27.

2. Булгакова, О. А. Виды защитных лесных насаждений, их назначение и краткая характеристика / О. А. Булгакова, Т. В. Хабарова // Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона: Материалы 66-й Международной науч.-практ. конф., посвященной 170-летию со дня рождения профессора Павла Андреевича Костычева: в 3-х частях. Том Часть I. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2015. – С. 46-49.

3. Хабарова, Т. В. Движение воздуха и его воздействие на растение / Т. В. Хабарова, Д. Фирсова // Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета РГАТУ имени П.А. Костычева, посвященный 75-летию со дня рождения профессора В.И. Перегудова: Материалы науч.-практ. конф. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2013. – С. 144-147.

4. Хабарова, Т.В. Оценка лесопатологического состояния лесов в Карасёвском участковом лесничестве Ступинского филиала ГКУ МО «МОСОБЛЛЕС» / Т.В. Хабарова // Технологические новации как фактор устойчивого и эффективного развития современного агропромышленного

комплекса: Материалы нац. науч.-практ. конф. Том Часть 1. – Рязань: Рязанского государственного агротехнологического университета, 2020. – С. 55-59.

5. Ерофеева, Т. В. Анализ вредоносности корневой губки и меры борьбы с ней / Т. В. Ерофеева, М. А. Аленина // Молодежь и XXI век – 2022 : Материалы 12-й Международной молодежной научной конференции. В 4-х томах, Курск, 17–18 февраля 2022 года / Отв. редактор М.С. Разумов. Том 4. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 290-293.

6. Ковалев, Б.И. Состояние лесов в зоне воздействия промышленных выбросов/ Б.И. Ковалев, А.Н. Филипчук // Лесное хозяйство. – 1990. – №5. – С. 36-38.

7. Сафронова, Д.Р. Болезни древесных растений / Д.Р. Сафронова, Т.В. Ерофеева // Современные научно-практические решения в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: Материалы Национальной конференции. – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 109-113.

8. Уливанова, Г. В. Анализ эколого-физиологического состояния посадочного материала декоративных растений открытого грунта, предназначенных для озеленения территорий / Г.В. Уливанова, О.А. Федосова // Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН и НАНКР академика МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В., Рязань, 09 декабря 2020 года. Том 1. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2020. – С. 116-122.

УДК 613.292

Журавлёв М.В., канд.техн.наук,
Зимовина Е.А.
ФГБОУ ВО «Росбиотех», г. Москва, РФ
Зирка Н.Е.
ФГБОУ ВО «ВГУИТ», г. Воронеж, РФ

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ЗЛАКОВЫХ БАТОНЧИКОВ ДЛЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭКСПАНДИРОВАННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Важной и высокоприоритетной задачей государственного управления в области продовольственного сектора является снабжение граждан безопасной и в то же время качественной и полезной продукцией с введением норм здорового и рационального питания в пищевой ассортимент человека. Питание – важный процесс, оно играет огромную роль для обеспечения функционирования организма человека с целью получения энергии и поступления в организм разнообразных необходимых веществ, макро- и микроэлементов, а, следовательно, по Указу Президента № 204 от 07.05.2018, в

настоящее время важно сформировать систему, по которой жители страны будут достоверно проинформированы об основах физиологически грамотного питания.

Ритм жизни человека в современном мире становится напряженнее с каждым годом. Особенно это касается людей, занимающихся работой, не позволяющей уделять должное внимание приему пищи. Спрос на готовые к употреблению продукты значительно вырос в связи с изменением образа жизни потребителей. В большинстве случаев в качестве быстрого перекуса потребляют продукты, содержащие быстрые углеводы, что является главной ошибкой, поскольку при их съедании резко возрастает уровень сахара в крови. В этом контексте питательная, здоровая, сбалансированная и безопасная диета всегда рекомендуется для уменьшения таких заболеваний, как диабет, ожирение, сердечнососудистые заболевания и недоедание.

Анализ компонентного состава злаковых батончиков, представленных на рынке, показал, что большинство из них не соответствуют полезному перекусу, так как содержат большое количество сахара, жира, химических красителей, ароматизаторов. Существенная масса батончиков, представленных на рынке, состоят из связующего компонента, а в качестве него производители используют глюкозный сироп, жиры, крахмальную патоку, кондитерскую глазурь, которые увеличивают калорийность продукта, а также повышают уровень сахара в крови.

Злаковые батончики на сегодняшний день занимают особое место в потребительской корзине. В данный момент времени они нацелены не только на спортсменов и активных категорий граждан, но и на людей обычных среднестатистических профессий: офисных работников, студентов, школьников и т.д. Исходя из этого, важной задачей является разработка рецептуры злаковых батончиков для удовлетворения потребностей различных групп населения.

В рамках выполнения тематического плана научно-исследовательских работ кафедры кондитерских, сахаристых, субтропических и пищевкусовых технологий на базе центра кондитерских технологий «HealthFoodLab» ФГБОУ ВО «Росбиотех» реализованы исследования по выбору ингредиентов, входящих в структуру готового продукта, с целью разработки ассортимента злаковых батончиков повышенной пищевой ценности и низкоуглеводного состава. В рамках исследования были проведены разработки для получения злакового батончика, обогащённого витаминами группы B, D и C, клетчаткой, минералами. Для сравнения был выбран зерновой батончик, разработанный по традиционной рецептуре, в основу которой заложены овсяные и пшеничные хлопья. Выработанные рецептуры злаковых батончиков представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Выработанные рецептуры злаковых батончиков (на 100 г)

Составная часть	Батончик «Овсяно-пшеничный»(вариант сравнения)	Батончик «Злаковый с цукатами»	Батончик«Злаковый с облепихой»
Хлопья пшеничные	15	-	-
Хлопья овсяные	15	-	-
Хлопья ячменные	5	-	-
Арахис измельчённый	10	10	-
Кунжутное семя	5	-	-
Инвертный сироп	50	-	-
Ядра зелёной гречки экспандированные	-	45	50
Цукаты ананаса	-	10	-
Сублимированная облепиха	-	-	10
Сироп на основе экстракта эхинацеи пурпурной	-	10	10
Сироп аллюлозы	-	10	15

Основа зерновых батончиков, которая составляет 80% их состава, – это злаковые культуры, служащие источником пищевых волокон, которые представлены клетчаткой [9].

Злаковые батончики, полученные по разработанным рецептурам, имеют важную отличительную особенность в том, что в качестве злаковой основы используются не классические пшеничные, овсяные и ячменные хлопья, а экспандированные ядра зелёной гречки, не подвергающиеся термической обработке, вследствие чего в продукте сохраняются все полезные компоненты. В состав зелёной гречки входят растительные белки, разные виды аминокислот, а также высокозначимые элементы: цинк, железо, медь, марганец, калий, фосфор. Основополагающие компоненты пищевых волокон гречихи зелёной представлены клетчаткой и различными полисахаридами [11].

В качестве компонента, обеспечивающего сладость и склеивающие свойства, был приготовлен сироп аллюлозы, который, благодаря своей структуре и физическим свойствам, является аналогом обычного белого сахара и эпимером D-фруктозы и, по сути, является сахарозаменителем природного происхождения, но при этом в сравнении с инвертным сиропом с минимальным гликемическим индексом и низкоуглеводным свойством. Благодаря своим превосходным свойствам, аллюлоза обладает потенциалом в области лечебно-профилактического питания от ожирения, диабета, гипертонии, гиперлипидемии и атеросклеротических заболеваний, а также для предупреждения кариеса [13].

С целью повышения привлекательности разработанных злаковых батончиков с точки зрения органолептики и для придания больших функциональных свойств, рецепт был обогащен сублимированной облепихой и сиропом на основе экстракта эхинацеи пурпурной, с массовой долей СВ 75%.

Важнейшими фитонутриентами плодов облепихи являются каротиноиды, флавоноиды, антоцианы, органические и аминокислоты [12].

Эхинацея пурпурная является растением, проявляющим радиоиммуннопротекторное воздействие, которое обусловлено наличием целевого компонента– цикориевой кислоты.

На рисунке 1 представлен батончик «Злаковый с цукатами», полученный на основе рецептур с помощью аппаратурного комплекса Sweets technologies ММС-200.

Рисунок 1 – Батончики «Злаковые с цукатами»

На рисунке 2 изображен батончик «Злаковый с облепихой», произведенный на том же оборудовании.

Рисунок 2 – Батончик «Злаковый с облепихой»

В результате исследований разработаны рецептуры функциональных батончиков на основе злакового сырья, с улучшенными параметрами пищевой ценности, обогащённые витаминами, аминокислотами и минералами, а также приведены компоненты, использование которых позволяет получить низкоуглеводный пищевой продукт с заданными полезными свойствами. Разработанные рецептуры злаковых батончиков представляют собой альтернативный полезный перекус, в составе которого отсутствуют белый сахар, «вредные» жиры, искусственные добавки.

Библиографический список

1. Комлева, В.В. Зерновые батончики, понятие, состав, польза и вред/ В.В. Комлева // Актуальные проблемы биохимии и экологии. – 2017. – №10. – С. 52-55.

2. Нрсейтова, Т.Н. Разработка технологии производства зерновых батончиков / Т.Н. Нрсейтова, С.К. Согинтаев, Э.У. Майлыбаева // Вестник Национальной инженерной академии Республики Казахстан.– 2020. – № 2. – С. 148-152.

3. Рубан, Н.В. Технологии новых видов мучных кондитерских изделий функционального назначения: Учебное пособие для вузов/ Н.В. Рубан, А.Е. Туманова, Т.Г. Богатырёва. – М.: Издательский комплекс МГУПП, 2021. – С. 209.

4. Тулякова, Т.В. Обогащение пищи органическим йодом с целью профилактики болезней щитовидной железы/ Т.В. Тулякова. Е.И. Шибанов, А.А. Шибанова // Пищевая промышленность. – 2020. – № 11. – С. 52-57.

5. Первушин, В.В. Зерновой батончик для спортсменов/ В.В. Первушин, О.Е. Бакуменко, Т.А. Юдина // Пищевая промышленность. – 2011. – № 11. – С. 38-39.

6. Разработка рецептурной композиции функционального снекового батончика наоснове растительных ингредиентов/ Е.В. Алексеенко, А.А. Петрова, Н.В. Рубан, О.Е. Бакуменко // Health, Food & Biotechnology. – 2021. – № 3(4). – С. 43-59.

7. Алексеенко, Е.В. Применение сублимированного клюквенного порошка в производстве мучных кондитерских изделий/ Е.В. Алексеенко, Е.А. Быстрова, О.Е. Бакуменко // Пищевая промышленность. – 2019. № 5. – С. 18–21.

8. Доронин, А.Ф. Функциональные пищевые продукты. Введение в технологии/ А.Ф. Доронин, Л.Г. Ипатова. Под ред. А.А. Кочетковой. – М.: ДеЛи принт, 2009. – С.288

9. Резниченко, И.Ю. Выбор сырья для мюсли-батончика/ И.Ю. Резниченко, В.М. Позняковский, И.А. Драгунова // Пищевая промышленность. – 2007. – №2. – С. 68-69.

10. Зямилова, Г.Р. Зерновые батончики как полезный и питательный продукт для учащейся молодежи/ Г.Р. Зямилова // Аспирант и соискатель. – 2019. – №. 4. – С. 35-37.

11. Гнеушева, И.А. Биотехнологическая переработка отходов производства гречихи и получение ценных продуктов : дис. канд. техн. наук / И.А. Гнеушева. – Воронеж, 2014. – 145 с

12. Облепиха крушиновидная (Hippophae rhamnoides L.) – источник биоактивных веществ/ А.Б. Хасенова и др. // Вестник Алматинского технологического университета. – 2020. – №. 1. – С. 82-88.

13. Rare sugar d-allulose: Potential role and therapeutic monitoring in maintaining obesity and type 2 diabetes mellitus/ A. Hossain et al // Pharmacology & Therapeutics, Volume. – 2015. – №. 155. – P. 49-59.

14. Вавилова, Н. В. Использование продуктов переработки сои в хлебопекарном и кондитерском производстве / Н. В. Вавилова // Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве: Материалы 68-ой Международной научно-практической конференции, посвященной Году экологии в России, Рязань, 26–27 апреля 2017 года. Том Часть I. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2017. – С. 54-57.

15. Грибановская, Е.В. Семена тыквы как добавка для повышения пищевой ценности сухарей / Е.В. Грибановская, О.А. Захарова, В.Ю. Асеев // Эколого-биологические проблемы использования природных ресурсов в сельском хозяйстве: материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. – Екатеринбург, 2017. – С. 30-33.

УДК 630

Зуйкин В.С., студент,
Сорокина И.Ю., канд. с.-х. наук
ДонГАУ, Ростовская область, п. Персиановский, РФ

ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ НА ЛЕСНЫЕ СООБЩЕСТВА

В данной статье рассматривается влияние антропогенных и природных факторов на лесные сообщества, включая их взаимодействие и обратную связь. Также поднимается вопрос о потенциальных последствиях этих воздействий для управления лесами и их сохранения.

Леса покрывают примерно 31% поверхности суши Земли и обеспечивают ряд важных экосистемных задач, включая связывание углерода, регулирование водных ресурсов и сохранение биоразнообразия. Леса являются одной из наиболее важных экосистем на планете, обеспечивая целый ряд преимуществ как для человека, так и для окружающей среды [1]. Однако быстрое увеличение численности населения и его деятельности привело к значительным изменениям в лесных сообществах, включая обезлесение, фрагментацию и деградацию. Кроме того, природные факторы, такие как изменение климата и естественные катастрофы, лесные пожары, нашествия насекомых и вспышки болезней, также оказывают глубокое воздействие на лесные сообщества [2]. Понимание относительной важности антропогенных и природных факторов для лесных сообществ имеет решающее значение для эффективного управления лесами и их сохранения.

Антропогенные факторы – это те факторы, которые вызваны деятельностью человека. Наиболее значительным антропогенным фактором,

влияющим на лесные сообщества, является обезлесение, которое в основном вызвано сельским хозяйством, лесозаготовками и урбанизацией [3].

Огромное количество лесов вырубается под застройку новых жилых комплексов, вокруг которых начинается разрастаться вся инфраструктура. В итоге это приводит к уменьшению лесов и ухудшению экологии.

Обезлесение снижает общую биомассу и биоразнообразие лесов, изменяет микроклимат и свойства почвы. Обезлесение также приводит к выбросу большого количества углерода в атмосферу, способствуя изменению климата [4].

Фрагментация – еще один антропогенный фактор, который приводит к образованию небольших участков леса, что снижает доступность подходящих мест обитания для видов, зависящих от леса, и повышает их уязвимость перед хищничеством, болезнями и экстремальными климатическими условиями. Фрагментация среды обитания также может привести к генетической изоляции и снижению генетического разнообразия в лесных сообществах, что также оказывает негативное влияние.

Другие антропогенные факторы, влияющие на лесные сообщества, включают изменение землепользования, загрязнение и внедрение неместных видов.

Изменение землепользования, включая перевод лесов в сельскохозяйственные угодья, может изменить физические и химические свойства почвы и воды, а также биотические взаимодействия в лесных сообществах. Загрязнения, такие как кислотные дожди и эвтрофикация, могут повлиять на здоровье и рост лесной растительности, а также на биоразнообразие почвы и водных сообществ. Интродукция неместных видов, намеренная или случайная, может оказать значительное влияние на лесные сообщества, изменяя конкурентные отношения между местными и неместными видами, а также повышая риск передачи заболеваний.

Кроме этого, к антропогенным факторам можно отнести выпас скота, аварии на ЧАЭС, использование лесов, как место отдыха, выпас скота и многое другое.

Стоит отметить, что влияние человека на лесные сообщества может быть как стихийным, так и сознательным действием. Само воздействие также может оказывать прямое влияние или же косвенное. Но самое главное то, что всё взаимосвязано [5]. При изменении одного фактора сразу же идёт изменение и другого фактора. Так, например, изменение условий освещения в лесу сопровождается изменением и теплового режима. Одно и то же количество осадков выпадает в северных таежных районах и в некоторых южных степных районах. Однако в первом случае оно выпадает в условиях преобладания низких температур, повышенной влажности воздуха и почвы, при пониженном испарении влаги, во втором – при обратном сочетании. Отсюда – разные условия и возможности существования леса при одном и том же количестве осадков. В одном случае лесоводу приходится бороться с избытком влаги, с

угрозой заболачивания, в другом – изыскивать средства повышения влаги, борьба с засоленностью почв и т.д.

Природные факторы, такие как изменение климата и естественные катастрофы, также оказывают глубокое воздействие на лесные сообщества.

Изменение климата вызывает сдвиги в температурном режиме и режиме выпадения осадков, что может изменить состав и структуру лесных сообществ. Например, некоторые виды деревьев не способны переносить более теплые и сухие условия и могут быть заменены более засухоустойчивыми видами [6]. Кроме того, изменение климата может увеличить частоту и тяжесть природных возмущений, таких как лесные пожары, нашествия насекомых и вспышки болезней, что может оказать значительное воздействие на лесные сообщества.

Лесные пожары, например, являются естественным катастрофами, которые могут играть важную роль в формировании лесных сообществ. Пожары могут способствовать возобновлению некоторых видов деревьев, снижать конкуренцию за ресурсы и способствовать круговороту питательных веществ. Однако пожары также могут привести к потере углерода, накопленного в лесах, и оказать негативное воздействие на биоразнообразие, особенно если они происходят с большей частотой или интенсивностью, чем это естественно для данной экосистемы. Нашествия насекомых и вспышки болезней также могут оказывать значительное воздействие на лесные сообщества, снижая общую биомассу и изменяя видовой состав [7].

Антропогенные и природные факторы могут взаимодействовать и создавать петли обратной связи, которые в дальнейшем влияют на лесные сообщества. Например, вырубка лесов может изменить микроклимат, что приводит к изменению температуры, влажности и ветрового режима [8]. Эти изменения, в свою очередь, могут увеличить частоту и интенсивность лесных пожаров, что еще больше снижает общую биомассу леса и изменяет видовой состав. Кроме того, изменение климата может усугубить последствия вырубки леса, создавая более благоприятные условия для неместных видов, изменяя пригодность мест обитания для местных видов.

Кроме того, естественные катастрофы могут создавать петли обратной связи, которые влияют на лесные сообщества. Например, нашествия насекомых и вспышки болезней могут ослабить деревья и сделать их более восприимчивыми к будущим катастрофам, таким как лесные пожары или бури. Аналогичным образом, лесные пожары могут создавать новые места обитания для инвазивных видов, что может еще больше снизить биоразнообразие леса [8].

Последствия для управления лесами и их сохранения:

Сложное взаимодействие антропогенных и природных факторов на лесные сообщества подчеркивает важность учета многочисленных стрессовых факторов при управлении лесными экосистемами и их сохранении. Эффективные стратегии управления и сохранения лесов должны учитывать, как прямое, так и косвенное воздействие этих стрессоров на лесные сообщества, а также взаимодействие и обратную связь между ними.

Методы управления лесами, способствующие восстановлению лесов, такие как лесовосстановление, могут помочь смягчить последствия обезлесения и фрагментации. Этот метод также может способствовать повышению устойчивости лесных сообществ к естественным возмущениям, таким как лесные пожары или нашествие насекомых, за счет повышения их структурной сложности и разнообразия. Кроме того, практика лесопользования, способствующая устойчивой заготовке леса, например, выборочные рубки, может помочь снизить воздействие лесозаготовок на лесные сообщества.

Стратегии сохранения, направленные на борьбу с последствиями изменения климата для лесных сообществ, такие как поощрение использования возобновляемых источников энергии и сокращение выбросов парниковых газов, также имеют решающее значение для обеспечения долгосрочной устойчивости лесных экосистем. Кроме того, стратегии охраны природы, способствующие сохранению видов, зависящих от леса, такие как создание охраняемых территорий и восстановление среды обитания, могут помочь сохранить биоразнообразие и экологическую целостность лесных сообществ.

Таким образом, можно сделать вывод, что антропогенные и природные факторы оказывают значительное влияние на лесные сообщества, как независимо друг от друга, так и в сочетании друг с другом. Взаимодействие и обратная связь между этими факторами создают сложные и динамичные системы, которые требуют комплексного и адаптивного управления и стратегий сохранения. Понимание относительной важности этих факторов и их взаимодействия необходимо для эффективного управления лесами и их сохранения. Кроме этого, крайне важно, чтобы со стороны государства продвигалась политика по сохранению лесных сообществ, создавались различные волонтёрские отряды в школах, университетах, которые бы занимались продвижением экологической деятельности. Также необходимо увеличить контроль по соблюдению всех экологических норм. Именно тогда получиться сократить негативное влияние на лесные сообщества, сохраняя окружающую среду. Крайне важно принять все необходимые меры как можно быстрей, чтобы остановить наносимый вред лесным сообществам и природе в целом.

Библиографический список:

1. Хромова, Т. М. Основы лесоведения: учебное пособие / Т. М. Хромова — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/206366.

2. Зоохория и особенности формирования лесных сообществ: обзор / О.И. Евстигнеев, В.Н. Коротков, И.А. Мурашев, П.В. Воеводин. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/journal/issue/300716.

3. Кожушко, Ю. К. Антропогенное воздействие на лесные сообщества / Ю. К. Кожушко, А. А. Зеленина, Н. В. Чернышева // Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты: Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 17 марта

2022 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2022. – С. 62-65.

4. Кислов, Д.Е. Локальный анализ пространственной динамики лесных сообществ / Д. Е. Кислов, А. Н. Прилуцкий, А. А. Брижатая // Бюллетень Ботанического сада-института ДВО РАН. – 2011. – № 8. – С. 69-78.

5. Конюхова, Т. А. Влияние травяных пожаров на экологию лесных сообществ / Т. А. Конюхова, Т. И. Ефремова // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2011. – № 28. – С. 100-103.

6. Материалы X Международной конференции по экологической морфологии растений, посвященной памяти И. Г. и Т. И. Серебряковых, г. Москва, 27–30 ноября 2019 г.: материалы конференции / под общей редакцией В. П. Викторова. – Москва: МПГУ, 2019 – Том 2 – 2019. – 260 с.

7. Современные проблемы науки в области лесного дела: методические указания по самостоятельной работе для подготовки магистров по направлению 250100 «Лесное дело»: методические указания / Е. С. Мельников, А. П. Смирнов, А. В. Грязькин, Н. В. Беляева. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/45366.

8. Чураков, Б.П. Лесоведение: учебник для спо / Б. П. Чураков, Д. Б. Чураков. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/147387.

9. Григулевич, В.А. Ареал распространения ели обыкновенной / В.А. Григулевич, О.А. Антошина // Интеграция научных исследований в решении региональных экологических и природоохранных проблем. Актуальные вопросы производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции: Материалы по итогам работы круглого стола, материалы научной студенческой конференции, Рязань, 20–27 февраля 2018 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2018. – С. 50-53.

10. Кутловский, И.С. Взаимодействие между организмами в лесной экосистеме / И.С. Кутловский, О.А. Бычкова, О.А. Антошина // Интеграция научных исследований в решении региональных экологических и природоохранных проблем. Актуальные вопросы производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции: Материалы по итогам работы круглого стола, материалы научной студенческой конференции, Рязань, 20–27 февраля 2018 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2018. – С. 28-32.

УДК 574.34

Ильина В.Н., канд. биол. наук,
Савенкова Д.С., студент,
Атанова К.Ю., студент,
Аветисян Н.А., студент
ФГБОУ ВО СГСПУ, г. Самара, РФ

СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ РЕДКИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ РЕГИОНАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ «ПРИБАЙКАЛЬСКАЯ НАСТОЯЩАЯ СТЕПЬ»

Памятник природы регионального значения Самарской области «Прибайкальская настоящая степь» расположен в границах сельского поселения Ленинский Красноармейского муниципального района Самарской области. Расположен в 4,0 км северо-восточнее п. Бутковский и в 2,8 км юго-западнее п. Новая Вязовка. Он состоит обособленного участка степного ландшафта, характерных для Сыртового Заволжья. Представляет собой достаточно хорошо сохранившиеся участки ковыльных степей.

В 2021-22 гг. проведено обследование ООПТ с применением различных методов биоэкологических исследований [1-4]. Интересными являются новые данные о структуре популяций редких видов растений, произрастающих на данной территории. В ходе работ на стационарных участках фиксировалась численность особей редких видов растений, выявлялись особенности пространственно-онтогенетической и виталитетной структуры популяций. Актуальность исследований заключается в получении современных данных о популяциях степных видов флоры в связи с высокой степенью трансформации и использования степных экосистем в Самарской области. В Самарской области именно памятники природы охватывают полный спектр зональных, азональных и интразональных экосистем, с чем связан интерес к их изучению [5-8].

Целью исследований является оценка состояния памятника природы регионального значения Самарской области «Прибайкальская настоящая степь» с использованием методов популяционной биологии и экологии.

На территории памятника природы регионального значения Самарской области «Прибайкальская настоящая степь» в 2020-22 гг. зарегистрированы и обследованы популяции 10 редких видов растений: молочай уральский, птицемлечник Фишера, тюльпан Биберштейна, головчатка уральская, ковыль красивейший, ковыль перистый, наголоватка многоцветковая, рябчик русский, солодка голая, ферула татарская.

Ценопопуляции Stipa pennata имеют высокую, стабильную численность особей. Плотность особей составляет от 3,2 до 14,5 экземпляров на 1 м^2, онтогенетические спектры полночленные центрированные с максимумом на зрелых генеративных растениях, все ценопопуляции нормальные, зрелого типа,

в виталитетных спектрах преобладают растения высокого уровня жизненности. Отмечено более 50 локусов популяции с численностью более 2000 особей. Состояние популяции удовлетворительное.

Для изученных ценопопуляций Ornithogalum fischeranum отмечена средняя, в целом стабильная численность особей, плотность которых составляет от 0,5 до 4,1 экземпляров на 1 м^2, онтогенетические спектры неполночленные центрированные с максимумом на зрелых генеративных растениях, все ценопопуляции нормальные, зрелого типа, виталитетный спектр с преобладанием особей среднего уровня жизненности. Всего отмечено 15 локусов популяции с общей численностью 450 особей. Состояние популяции удовлетворительное.

Ценопопуляции Stipa pulcherrima имеют среднюю, сравнительно стабильную численность особей. Плотность особей составляет от 0,7 до 3,7 экземпляров на 1 м^2, онтогенетические спектры полночленные центрированные с максимумом на зрелых или старых генеративных растениях, в основном ценопопуляции нормальные, зрелого или стареющего типа, в виталитетных спектрах преобладают растения среднего уровня жизненности. Отмечено 7 локусов популяции с численностью около 400 особей. Состояние популяции удовлетворительное.

Для ценопопуляций Tulipa biebersteiniana выявлена средняя, в целом стабильная численность особей, плотность которых составляет от 0,4 до 7,2 экземпляров на 1 м^2, онтогенетические спектры неполночленные центрированные с максимумом на зрелых генеративных растениях, все ценопопуляции нормальные, зрелого или стареющего типа, виталитетный спектр с преобладанием особей среднего уровня жизненности. Всего отмечено 11 локусов популяции с общей численностью 345 особей. Состояние популяции удовлетворительное.

Ценопопуляциям Fritillaria ruthenica свойственная средняя, в целом стабильная численность особей, плотность которых составляет от 0,1 до 4,2 экземпляров на 1 м^2, онтогенетические спектры неполночленные центрированные с максимумом на молодых генеративных растениях, все ценопопуляции нормальные, зрелого или зреющего типа, виталитетный спектр с преобладанием особей высокого уровня жизненности. Всего отмечено 7 локусов популяции с общей численностью 314 особей. Состояние популяции удовлетворительное.

Ценопопуляции Glycyrrhiza glabra характеризуются средней, стабильной численностью особей. Плотность особей составляет от 3,3 до 8,4 экземпляров на 1 м^2, онтогенетические спектры полночленные центрированные с максимумом на зрелых генеративных растениях, все ценопопуляции нормальные, зрелого типа, в виталитетных спектрах преобладают растения среднего уровня жизненности. Всего отмечено 4 локуса популяции с общей численностью 300 особей. Состояние популяции удовлетворительное.

Ценопопуляции Ferula tatarica характеризуются невысокой, стабильной численностью особей. Плотность особей составляет от 0,7 до 3,4 экземпляров

на 1 м^2, онтогенетические спектры полночленные центрированные с максимумом на зрелых генеративных растениях, все ценопопуляции нормальные, зрелого типа, в виталитетных спектрах преобладают растения среднего уровня жизненности. Всего отмечено 6 локусов популяции с общей численностью 230 особей. Состояние популяции удовлетворительное.

Ценопопуляции Cephalaria uralensis характеризуются невысокой, в целом стабильной численностью особей, которая колеблется по годам. Плотность особей составляет от 0,2 до 2,5 экземпляров на 1 м^2, онтогенетические спектры неполночленные центрированные с максимумом на зрелых генеративных растениях, все ценопопуляции нормальные, зрелого типа, в виталитетных спектрах преобладают растения высокого уровня жизненности. Всего отмечено 5 локусов популяции с общей численностью 56 особей. Состояние популяции неудовлетворительное.

Ценопопуляции Jurinea multiflora характеризуются невысокой, нестабильной численностью особей, которая колеблется по годам. Плотность особей составляет от 0,2 до 1,5 экземпляров на 1 м^2, онтогенетические спектры неполночленные центрированные с максимумом на зрелых генеративных растениях, все ценопопуляции нормальные, зрелого типа, в виталитетных спектрах преобладают растения среднего уровня жизненности. Всего отмечено 3 локуса популяции с общей численностью 36 особей. Состояние популяции неудовлетворительное.

Для обследованных ценопопуляций Euphorbia uralensis характерна невысокая, но стабильная численность особей, плотность которых составляет от 0,2 до 1,1 экземпляров на 1 м^2, онтогенетические спектры неполночленные левосторонние с максимумом на виргинильных растениях, в большинстве ценопопуляции нормальные, зреющего типа, виталитетный спектр с преобладанием особей среднего уровня жизненности. Всего отмечено 3 локуса популяции с общей численностью 34 особи. Состояние популяции неудовлетворительное.

Исследования показывают, что состояние популяций большинства редких видов на территории памятника природы регионального значения Самарской области «Прибайкальская настоящая степь» в 2020-22 годах можно считать удовлетворительным. Низкая численность (менее 100 особей) и неполночленность онтогенетических спектров отмечена у Cephalaria uralensis, Jurinea multiflora, Euphorbia uralensis. В ближайшие годы необходимо обратить внимание на эффективность самоподдержания и самовосстановления этих трех представителей степной флоры.

Библиографический список

1. Глотов, Н.В. Об оценке параметров возрастной структуры популяций растений / Н.В. Глотов // Жизнь популяций в гетерогенной среде. Ч. 1. – Йошкар-Ола: МарГУ, 1998. – С. 146-149.

2. Жукова, Л.А. Популяционная жизнь луговых растений / А.А. Жукова. – Йошкар-Ола: ЛАНАР, 1995. – 224 с.

3. Животовский, Л.А. Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений / Л.А. Животовский // Экология. – 2001. – № 1. – С. 3-7.

4. Османова, Г.О. Онтогенетический спектр как индикатор состояния ценопопуляций растений / Г.О. Османова, Л.А. Животовский // Известия Российской академии наук. Серия биологическая.– 2020. – № 2. – С. 144-152.

5. Ботанические памятники природы Самарской области и их роль в сохранении биологического разнообразия / А.А. Устинова, Н.С. Ильина, Н.И. Симонова, С.В. Саксонов // Биологическое разнообразие заповедных территорий оценка, охрана, мониторинг. – М.: Самара, 2000. – С. 112-121.

6. Митрошенкова, А.Е. Ендурайкинское плато как эталонный участок ландшафтного и биологического разнообразия лесостепного Высокого Заволжья / А.Е. Митрошенкова // Заповедное дело: проблемы охраны и экологической реставрации степных экосистем. Материалы межд. конф., посв. 15-летию гос. зап. «Оренбургский». – Оренбург. Институт степи УрО РАН, ИПК «Газпромпечать» ООО «Оренбурггазпромсервис», 2004. – С. 132-133.

7. Саксонов, С.В. Вклад памятников природы регионального значения в сохранение раритетного комплекса видов Самарской области / С.В. Саксонов, С.А. Сенатор // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. – 2012. – Т. 21. –№ 4. – С. 34-110.

8. Сохранение фиторазнообразия как составная часть стратегии устойчивого развития Самарской области / Л.М. Кавеленова, Н.В. Прохорова, А.А. Головлёв, С.А. Розно // Поволжский экологический журнал. – 2014. – № 1. – С. 12-20.

9. Захарова, О.А. Характеристика растительности на землях особо охраняемых природных территорий Рязанской области / О.А. Захарова // Здоровая окружающая среда – основа безопасности регионов: сборник трудов первого международного экологического форума в Рязани: посвящается году экологии в Российской Федерации, Рязань, 11–13 мая 2017 года. Том Том I. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2017. – С. 87-92.

10. Однодушнова, Ю.В. Динамика таксационных показателей древостоев в связи с установлением заповедного режима/ Ю.В. Однодушнова// Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России: Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 12 декабря 2016 года. Том Часть 1. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2016. – С. 161-165.

УДК 658.567

Карпенко М.С., студент,
Семерджян А.К., канд. техн. наук
ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ, г. Краснодар, РФ

ПЕРЕРАБОТКА ТВЕРДЫХ ОТХОДОВ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ЭКОЛОГИИ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

Статья посвящена проблемам утилизации бытовых отходов в нашей стране и возможным путям их решения. Сегодня эти вопросы наиболее актуальны и затрагивают не только предприятия, но и население. Опыт развитых стран доказывает, что использование прогрессивных инновационных технологий в сфере обращения с отходами может решить ряд проблем в области экономики, экологии и здоровья населения. Для внедрения таких технологий необходимы слаженные действия всех участников процесса обращения с отходами. Власти и предприятия должны четко координировать свои действия в решении задач по разработке и внедрению малоотходных технологий. Кроме того, необходимо повышать уровень экологических знаний среди населения [1,2].

По данным Федеральной службы государственной статистики (Росстат), увеличение численности населения в городах нашей страны в последнее десятилетие представляет собой четкую тенденцию. В связи с этим в Российской Федерации (РФ) все более актуальной становится проблема увеличения объемов твердых бытовых отходов (ТБО), особенно в крупных городах, таких как Москва, Санкт-Петербург, Нижний Новгород, Новосибирск, Краснодар. Растущее увеличение количества отходов требует их своевременного вывоза с территории проживания населения, а также эффективной и безопасной утилизации, которая позволит решить ряд проблем в сферах экономики, здравоохранения и охраны окружающей среды [6].

Решение проблем утилизации ТБО и отходов производства, а также предотвращение их негативного воздействия на окружающую среду в настоящее время является приоритетным для России. На территории страны на свалках и в местах хранения скопилось более 109 млрд. тонн ТБО. По официальным данным, в России образуется более 4,1 млрд тонн отходов в год, в том числе 48-55 млн тонн коммунальных ТБО. В России на начало 2017 года было зафиксировано 9814 полигонов для размещения отходов, из них: 1789 полигонов ТБО, 698 полигонов промышленных отходов и 6217 несанкционированных свалок. Возникшая в последнее время волна несанкционированных свалок является наиболее острой проблемой на сегодняшний день. Ликвидация таких свалок весьма проблематична, так как практически все они расположены на земельных участках, которые фактически никому не принадлежат. Поэтому они не контролируются никакими органами власти. Например, госинспекторы Московской области ежегодно выявляют более 600 несанкционированных мусорных свалок и около 2 тысяч навалов

мусора. В то же время следует отметить, что даже малогабаритная свалка может нанести значительный ущерб окружающей среде и здоровью населения, поскольку продукты разложения отходов попадают в почву, воду и выделяются в воздух в виде летучих соединений. [1,4]

По информации крупнейшего участника рынка ТБО госкорпорации «Ростехнологии», не менее 40% всего накопленного в стране мусора является ценным вторичным сырьем. При этом лишь небольшая часть отходов (9-12%) перерабатывается, а остальное вывозится на полигоны. Дело в том, что в Российской Федерации мусороперерабатывающая отрасль находится на начальном этапе своего развития. В настоящее время в нашей стране насчитывается около 280 мусороперерабатывающих и 75 мусоросортировочных комплексов, а также 15 мусоросжигательных заводов. Такого количества технологических мощностей явно недостаточно, чтобы справиться с объемом ТБО на всей территории России. Кроме того, в России нет заводов, обеспечивающих полный цикл переработки мусора. Отечественные проекты пока ограничиваются покупкой промышленных прессов, которые спрессовывают мусор для дальнейшего складирования на полигоне. Возможность получения прибыли от продажи вторсырья, на которую в первую очередь рассчитывают иностранные инвесторы, практически не реализована. В этом заключается ключевое отличие отечественной экономической модели в сфере переработки мусора от европейской. Жесткие экологические требования делают размещение ТБО на европейских полигонах самым дорогим способом утилизации отходов, а их переработка – очень прибыльным бизнесом [3,5].

В качестве проблем переработки твердых бытовых отходов были выделены следующие факторы. Недостаток квалифицированной рабочей силы, большинство предприятий производят продукцию без инженерной спецификации (отсутствуют чертежи, макеты, требования к материалам изделия), что приводит к образованию отходов на предприятиях. Проблемы с хранением отходов. На этих предприятиях образуются твердые отходы, которые не могут быть размещены в обычных контейнерах для хранения и нуждаются в специальном механизме сбора. Отходы просто оказываются в рабочей зоне, и это снижает производственную мощность предприятий [1,5].

Существует недостаток осведомленности, обучения и образования в сочетании с негативным отношением и отсутствием сотрудничества со стороны государственных организаций. Поэтому информированность является важнейшей проблемой для устойчивого управления твердыми отходами на предприятиях. Стратегии предотвращения образования отходов включают в себя использование меньшего количества упаковки, разработку продукции, которая служит дольше, и повторное использование продукции и материалов. Предотвращение образования отходов помогает снизить затраты на обработку, переработку и утилизацию, а также сократить образование метана. Из общего числа респондентов 86% не рассматривают механизмы предотвращения

образования отходов, контролируют только 14% от общего количества твердых отходов.

Рециклинг – процесс сбора, переработки и/или восстановления определенных отходов (например, пластика и стекла, металлических обрезков, бетонных отходов и пластмасс) для производства новых материалов или продуктов. Переработка отходов приносит много экологических и экономических выгод. Но предприятия не имеют механизмов переработки твердых отходов из-за нехватки мощностей, отсутствия знаний и финансовых проблем. Повторное использование отходов означает поиск нового применения для компонентов, которые были частью твердых бытовых отходов, без их переработки. Эти продукты могут быть повторно использованы по первоначальному назначению. Примерами повторного использования являются продажа или передача в дар использованной одежды, использование пустой стеклянной тары для хранения, использование многоразовых ручек и т.д. Лишь небольшое количество пластиковых отходов используется для вторичного применения [1,2].

На предприятиях очень низкое соотношение количества образующихся и собираемых твердых отходов. У предприятий нет подходящих контейнеров для хранения, чтобы хранить и собирать отходы. В целом, до принятия мер результат предварительной оценки показал, что выявлены следующие проблемы: отсутствие обучения, отсутствие системного сбора и хранения отходов, отсутствие экономических стимулов для поощрения, зависимость от импортных и несоответствующих технологий и оборудования на предприятиях.

Для повышения эффективности управления твердыми отходами на предприятиях были предложены рекомендации, позволяющие решать вопросы экологии и производственные, экономически обоснованные, такие как увеличение количества контейнеров для отходов; проведение семинаров для заинтересованных сторон; проведение обучения работников для повышения их квалификации; проведение тренингов по технологиям управления твердыми отходами [5].

Европейская практика по обращению с ТБО доказала, что раздельный сбор отходов выгоден самим гражданам, снижая их плату за вывоз и переработку бытовых отходов. Для внедрения такой практики в России необходимо повысить уровень экологической культуры населения. Лучше всего использовать комплексный способ, охватывающий все возрастные категории от школьников до пенсионеров. Следует также отметить, что уменьшение объема отходов, подлежащих захоронению, приводит к сокращению площадей, отводимых под захоронение, которые затем могут быть использованы, например, в качестве сельскохозяйственных угодий или рекреационных зон отдыха [3].

Санитарная земляная засыпка относится к распространенным в Европе технологиям обезвреживания отходов. Согласно этому методу отходы определенным образом покрываются слоем грунта толщиной 0,6-0,8 м в спрессованном виде. Этот метод переработки отходов связан с производством

биогаза, который используют в качестве топлива. Поскольку захоронение отходов на полигонах широко распространено в России с помощью санитарной отсыпки грунта можно будет получить большое количество энергии. Недостатком данного метода переработки отходов является загрязнение грунтовых вод и почвы образующимися фильтратами на глубине до 20 м. Выявлено, что вода фильтратов является источником загрязнения поверхностных вод по нитратам, аммонию, Fe, Cr, Ba, Ti, P, Ni, Cl от 2 до 100 ПДК. Вода с таким загрязнением становится высокотоксичной для большинства живых организмов. Кроме того, вблизи полигонов ТБО могут располагаться артезианские водные скважины [4].

В настоящее время технология сжигания твердых бытовых отходов применяется в некоторых европейских странах и в США. Сжигание обеспечивает минимальное содержание разлагаемых веществ в золе и шлаке, и позволяет значительно сократить растущее количество отходов. Однако оно является источником выбросов вредных веществ в атмосферу и дорогим и сложным технологическим процессом. Ценной альтернативой сжиганию ТБО является их пиролиз. Это процесс термического разложения отходов, происходящий без доступа кислорода [2,6].

Обобщая вышесказанное, можно сделать вывод, что проблема утилизации бытовых отходов в нашей стране стоит очень остро. Повсеместное распространение полигонов для захоронения твердых бытовых отходов в России, скорее всего, сохранится еще долгое время. Поэтому сейчас в первую очередь необходимо оборудовать их таким образом, чтобы минимизировать вредное воздействие отходов на окружающую среду. Проблема утилизации ТБО многогранна и решить, ее можно только при согласованных действиях государства и производства, предприятий - владельцев отходов и населения. При этом необходимо создать слаженную инфраструктуру в отрасли переработки ТБО, которая требует больших материальных ресурсов. Однако опыт развитых стран показал, что внедрение передовых технологий переработки отходов позволяет решить ряд проблем в области экономики, экологии и здоровья населения, но не комплекс проблем, вызывающих изменение климата на планете.

Библиографический список

1. Осадки сточных вод очистных сооружений Г. Краснодара как удобрение для сельскохозяйственных угодий / А. К. Семерджян, В. И. Орехова, Л. Н. Кондратенко, Г. С. Варакин // Плодородие. – 2022. – № 4(127). – С. 88-89.

2. Современные технологические процессы водоподготовки / М. С. Романов, С. В. Волков, С. О. Нючев, В. И. Орехова // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: Сборник IV Всероссийской (национальной) научной конференции, Новосибирск, 20 декабря 2019 года. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2019. – С. 349-352.

3. Горностаева, Ю. Е. Технологии переработки ТБО в Швеции / Ю. Е. Горностаева, В. И. Орехова // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: Сборник статей по материалам 74-й научно-практической конференции студентов по итогам НИР за 2018 год, Краснодар, 26 апреля 2019 года / Ответственный за выпуск А.Г. Кощаев. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2019. – С. 183-185.

4. Варенцов, В. В. Исследование причин химического загрязнения верхних слоев почвы / В. В. Варенцов // Исследования, технологии, инновации в сфере землеустройства и кадастров: Материалы Всероссийской (национальной) студенческой научно-практической конференции, Волгоград, 15 декабря 2021 года. – Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2022. – С. 193-198.

5. Потуриди, А. Д. Переработка твердых бытовых отходов в Российской Федерации / А. Д. Потуриди, В. И. Орехова // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: Сборник статей по материалам 74-й научно-практической конференции студентов по итогам НИР за 2018 год, Краснодар, 26 апреля 2019 года / Ответственный за выпуск А.Г. Кощаев. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2019. – С. 217-219.

6. Страхова, М. В. Исследование качества питьевой воды из артезианской скважины в г. Краснодаре / М. В. Страхова, С. А. Пестунова // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: Сборник статей по материалам XI Всероссийской конференции молодых ученых, посвященной 95-летию Кубанского ГАУ и 80-летию со дня образования Краснодарского края, Краснодар, 29–30 ноября 2017 года / Ответственный за выпуск А. Г. Кощаев. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2017. – С. 851-852.

7. Ерофеева, Т.В. Экология: Учебное пособие / Т.В. Ерофеева, Д.В. Виноградов, Л.Ю. Макарова. – Рязань: ИП Викулов К.В., 2021. – 280 с.

8. Рыданова, Е.А. Проблема бытового мусора как одна из главных проблем урбанизированных территорий / Е.А. Рыданова, Г.В. Уливанова // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева . – 2018. – № 2(7). – С. 17-22.

УДК 631.95

Карпович А.М., ст. преподаватель
БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПОЧВ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Сельскохозяйственное производство является одной из важнейших отраслей экономики, обеспечивающей существование любого государства. Соответственно, успешная работа сельскохозяйственных предприятий представляет собой сферу деятельности, привлекающую значительное внимание.

Современная ситуация в обществе характеризуется значительным интересом к процессу формирования экологической стабильности. Различные движения и партии ратуют на снижение негативного воздействия человека на окружающую природу. Сельское хозяйство на современном этапе развития науки и техники можно отнести к сферам деятельности, оказывающим значительное воздействие на природные среды [1,5].

Одним из базовых условий успешной работы сельскохозяйственных предприятий является наличие качественно субстрата для выращивания различных растений, используемых в дальнейшей деятельности. Основным субстратом в сельскохозяйственном производстве является почва [3].

Почва как природный объект представляет собой сложную систему, элементы которой тесно взаимосвязаны между собой. Причем, многие связи являются неочевидными для неспециалистов. Растения извлекают из почвы широчайший комплекс минеральных веществ, которые используют для своего роста, т.е. увеличения общей биомассы. Одновременно с этим происходит и обратный процесс возврата минеральных веществ в почвенные объемы различными способами. Отмершие остатки растений, миграция минеральных веществ из корневой системы и многие другие процессы восстанавливают общее состояние почв. Органические вещества, собранные в биомассе растений, используются растительноядными животными, которые в дальнейшем идут на корм растениям [2,8].

Гибель растений и животных возвращает в почву различные минеральные соединения. При этом стоит отметить, что процесс возврата является сложным многоступенчатым процессом, в котором участвует огромное количество живых организмов, от самых простейших и до сложноорганизованных животных. Причем органические и минеральные вещества, поступающие в почву, могут как задерживаться в почве, так и удаляться с фильтрующимися и сточными водами.

В результате этого малого круговорота веществ почва представляет собой систему с постоянно поддерживающимся плодородием, постепенно возрастающими. Здесь необходимо отметить, что процесс роста плодородия почвы является длительным по времени. Невозможно представить резвое увеличение плодородного слоя за короткий промежуток времени. Даже в

идеальных условиях тропических лесов, характеризующихся быстрыми процессами разложения, почвенный слой увеличивается незначительно[3,6].

Процесс растворения и переноса минеральных и органических веществ с фильтрующимися и сточными водами может приводить к обеднению состава почвы. Результатом этого становится снижение плодородия почвы.

Сельскохозяйственная деятельность является одним из факторов, который в значительной мере воздействуют на почвенные объемы. В процессе сельскохозяйственного производства почва является его основой. Именно из почвы человек берет необходимые для своего существования ресурсы. Обрабатываемые сельским хозяйством земли дают более 85% всей энергии, заключенной в пище. Причем наибольшее количество этой энергии заключено в различных зерновых культурах [7,11].

Многочисленная практика сельскохозяйственной деятельности показывает, что качество почвы в значительной мере зависит от длительности процесса возделывания земли и организации земледелия с конкретной местности.

Процесс сельскохозяйственной деятельности человека значительно отличается от природных процессов, происходящих в природных сообществах. Урожай, собираемый человекам с определенной территории, никогда не возвращается обратно. Фактически, процесс деятельности человека приводит к обеднению почвы. Можно было бы не обращать на это внимание, но процесс обеднения почвы приводит к снижению урожая в следующие года.

Процессы обеднения почв своим окончанием имеют полное разрешение природных сообществ. Природное сообщество, сформированное на месте разрушенного, имеет низкую продуктивность и не представляет интереса для сельскохозяйственной деятельности. Лишь по прошествии десятилетий, разрушенное природное сообщество может восстановиться на некоторый минимальный уровень. Однако, это возможно только в том случае, если почвенный слой сохраняет некоторую структуру. В случае же полного разрушения почвенного слоя восстановление может растянуться на века[4,10].

Человеческая история содержит множество примеров нерационального использования имеющихся ресурсов, приводящих к трагедии. Практика и опыт сельскохозяйственной деятельности позволила сформировать некоторый комплекс действий, компенсирующих снижение плодородия почвы.

Использование различных видов удобрений и севооборотов позволяет полностью прекратить процесс снижения плодородия почв и даже повернуть его вспять. При этом необходимо учитывать, что большинство сельскохозяйственных почв необходимо относить к искусственным почвам, так как созданы они в результате человеческой деятельности [9].

Рациональное и рачительное отношение к почвенным объемам, используемым в сельскохозяйственной деятельности, не всегда характеризует сельскохозяйственную деятельность. Пренебрежение научными основами земледелия и длительной практикой сельскохозяйственной деятельности может приводить к ускорению процессов эрозии, загрязнению различными

химическими соединениями, засолению, заболачиванию. Нельзя не отметить и процессы, приводящие к уменьшению площади сельскохозяйственных земель. Процесс урбанизации и развитие инфраструктуры городов приводит к изъятию из сельскохозяйственной деятельности значительных объемов земель. Причем процесс изъятия земель идет быстрее, чем компенсирующий процесс ввода новых земель в оборот [4,5].

Наиболее опасным для почвенных объемов является процесс эрозии, который для искусственных объектов более опасен, чем для природных. Особенностью сельскохозяйственных природных сообществ является их бедность и ограниченность в различных составляющих. Вследствие этого, экстремальные воздействия наносят значительный урон. Например, ветровая эрозия открытых участков почв более опасна, чем участки, покрытые хотя бы травянистыми растениями. Так как сельскохозяйственные земли часто представлены отсутствием широкой массы травянистых растений, то и эрозия на них воздействует с катастрофическими результатами.

Необходимость постоянной интенсификации сельскохозяйственной деятельности, как сейчас, так и раньше, приводит к изменению круговоротов веществ и энергии в природных сообществах. Наиболее сильно на эти процессы влияет химизация, широко применяемая в сельскохозяйственной деятельности. Проблемой сельскохозяйственной деятельности в вопросе химических соединений то, что при изменении в процессах круговорота происходит перераспределение веществ. Результатом этого является изменение их концентраций, что в свою очередь приводит к превышению предельных значений, благоприятных для организмов [9,12].

Соблюдение баланса химических элементов в почве является одной из важнейших задач, контролируемых при внесении различных видов удобрений в почву. Нарушение соотношения всех микроэлементов негативно сказывается качестве и количестве сельскохозяйственной продукции.

Например, дефицит фосфора, являющегося биогенным элементом, приводит к резкому снижению продуктивности растений. Учитывая отсутствие естественных источников пополнения запасов фосфора в почве, компенсация выноса может осуществляться лишь с помощью внесения органических и фосфорных удобрений. Одновременно с этим необходимо учитывать, что фосфор в своем круговороте взаимодействует с почвой, водой и растениями. Повышение кислотности почв, происходящее по различным причинам, приводит к переходу фосфора химические соединения, недоступные для растений.

Проблемой в концентрации химических соединений являются и особенности их взаимодействий между собой. Такое вещество, как калий, не ограничивает количество урожая, но при некоторых повышенных концентрациях азота и фосфора его баланс становится отрицательным.

Растворение и вынос сточными водами питательных веществ из почвы сопровождаются обеднением и снижением ее плодородия. Поэтому для его

поддержания необходимо создавать такие условия, когда вымывание и потеря почвой питательных веществ были бы минимальными.

Интенсификация работы сельскохозяйственных предприятий требует постоянного контроля над состоянием почв и сохранения ее плодородия. Зачастую плодородие необходимо постоянно увеличивать, так как потребности в сельскохозяйственной продукции постоянно растут. Любое нарушение технологии выращивания растений, химизации и внесения удобрений может негативно сказаться как на получаемом урожае, так и на состоянии почвы [3,6].

Библиографический список

1. Богуславская, Н.В. Влияние почвозащитного севооборота и обработок почвы на динамику гумуса в почве на склонах / Н. В. Богуславская // Экологическая безопасность в АПК. Реферативный журнал. – 2008. – № 3. – С. 595.

2. Ефремова, Е.Н. Агрофизические показатели почвы в зависимости от различных обработок почвы / Е.Н. Ефремова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 2(30). – С. 67-72.

3. Егоров, В.С. Влияние удобрений на динамику содержания свинца в системе почва-растение на дерново-подзолистых почвах / В.С. Егоров, Д.Д. Госсе // Проблемы агрохимии и экологии. – 2008. – № 4. – С. 34-38.

4. Кирюшин, Б.Д. Изменение окультуренности дерново-подзолистой почвы и продуктивности полевых севооборотов при минимализации основной обработки почвы / Б.Д. Кирюшин, И.Г. Платонов, Н.С. Матюк // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2001. – № 4. – С. 41-55.

5. Климова, Е.В. Тяжелые металлы в системе почва - растение и их действие на урожай овса и биологическую активность почв / Е. В. Климова // Экологическая безопасность в АПК. Реферативный журнал. – 2004. – № 2. – С. 454.

6. Пегова, Н.А. Влияние удобрения и способов обработки почвы на гумусовый состав пахотного слоя дерново-подзолистой почвы / Н.А. Пегова // Актуальные проблемы земледелия Евро-Северо-Востока РФ: сборник научных трудов. – Нижний Новгород: Издательство «Дятловы горы», 2013. – С. 85-90.

7. Взаимосвязи подвижности тяжелых металлов в почвах со свойствами почв / В.И. Савич [и др.] // АгроЭкоИнфо. – 2022. – № 4(52).

8. Суровикина, А.П. Анализ причин деградации почв в результате засоления и мероприятия по восстановлению плодородия почв / А.П. Суровикина, В.А. Монастырский // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. – 2021. – № 2(82). – С. 58-63.

9. Суханов, П.А. Земля и почва, почва и земля – двуединый ресурс? / П. А. Суханов // Агрохимический вестник. – 2020. – № 3. – С. 3-6.

10. Влияние разных способов обработки почв на водопроницаемость почвы и урожайность культур / Ф.М. Хасанова, И.Т. Карабаев, Д.Р. Мавлянов,

М.А. Эшонкулов // Актуальные проблемы современной науки. – 2020. – № 5(114). – С. 68-71.

11. Чайка, Т.А. Исследование систем обработки почвы с целью повышения плодородия почв / Т.А. Чайка // Экологический Вестник Северного Кавказа. – 2022. – Т. 18. – № 1. – С. 23-31.

12. Комплексный эколого-биологический мониторинг земель сельскохозяйственного назначения / О.А. Федосова, Е.А. Мурашова, М.Ю. Зотова, Д. Н. Бышова // Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии: материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова, Рязань, 23 ноября 2021 года. Том Часть II. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2021. – С. 68-76.

13. Экологический мониторинг и разработка природоохранных мероприятий в условиях предприятия Рязанского района / Т. В. Ерофеева, Д.В. Виноградов, Ю.В. Однодушнова [и др.] // АгроЭкоИнфо. – 2021. – № 3(45).

УДК 631.95

Карпович А.М., ст. преподаватель
БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО КАК ИСТОЧНИК ЗАГРЯЗНЕНИЯ БИОСФЕРЫ

Человек в процессе своего развития и существования постоянно оказывает воздействие на окружающую среду. Как тысячи лет назад, планета предоставляет человеку все необходимое для его существования. Наука и технический прогресс позволили получить новые материалы и на их основе значительно улучшить благополучие. Однако, любое действие не может быть однозначно положительным. У каждой медали есть как положительная, так и отрицательная сторона. Отрицательной стороной потребления человеком природных ресурсов является негативное воздействие на природу.

Антропогенное воздействие на биосферу планеты осуществляется с самых древних времен, но именно в последний век произошел качественный скачок в этом воздействии. Раньше весь объем формирующихся отходов был произведен из природных веществ и возвращался в природную среду. В этом случае можно был говорить лишь об изменении некоторой формы используемых материалов. Предмет человеческой деятельности лишь менял форму и некоторые свои свойства. Современные материалы, оставаясь по внешнему образу похожими, изменили свое внутреннее содержание. Материалы, которые используются в современном производстве, значительно отличаются от существующих в природе. Это качественное изменение позволило значительно повысить их качества, долговечность и удобство [1].

Вместе с тем, производство новых материалов требует новых технологий, использующих особые вещества, также не существующих в природе. Процесс производства новых материалов сопровождается значительным шлейфом выбросов, которые более долговечны и менее подвержены утилизации природными сообществами. Аналогична ситуация и с самими предметами. Они более долговечны, так как менее подвержены воздействиям, что увеличивает срок их переработки в природных средах. Многие материалы имеют такой период жизни, что можно их называть вечными, т.е. они никогда не будут переработаны в привычные вещества. Человечество пока спасает то, что количество этих материалов еще не превышает определенного порога, но человечество уже приблизилось к нему [2].

Каждая отрасль промышленности, независимо от местоположения предприятий и своей специфики, является загрязнителем окружающей среды. В большей или меньшей мере предприятия осуществляют выброс веществ, несвойственных природным сообществам. Специфика современной промышленности в том, что даже самые консервативные отрасли используют сложные и высокотехнологичные материалы. В свою очередь, это приводит к проблемам с экологической ситуацией.

Сельское хозяйство представляет собой базовую отрасль экономики государства. Именно на сельское хозяйство возложено обеспечение населения различным продовольствием, а также формирование определенной номенклатуры материалов для других отраслей промышленности в различных отраслях. Основными направлениями в сельском хозяйстве являются растениеводство и животноводство. Причем, очень редко эти отрасли работают отдельно друг от друга. Зачастую имеется некоторая включенность результатов работы одного направления в деятельность другой [4].

Растениеводство как производящая отрасль ориентирована на поставку некоторого комплекса продуктов, состоящих из овощей, фруктов, злаковых культур, продуктов их переработки. Животноводческая отрасль предоставляет мясную и молочную продукцию, а также материалы животного происхождения для последующей переработки в бытовые предметы.

Особенностью существования этих отраслей является формирование достаточно насыщенного шлейфа воздействия на окружающую среду. Зачастую это воздействие является негативным.

Сельскохозяйственное загрязнение относится к антропогенным явлениям, то есть формируется в результате конкретной деятельности человека. Это загрязнение заключается в накоплении в природных средах (почва, вода и атмосфера) избыточного количества опасных веществ, веществ, несвойственных данной местности, или превышение обычных показателей концентрации [3].

Сельское хозяйство формирует многоплановый шлейф загрязнения, приводящий к самым разнообразным экологическим проблемам. Рассмотрим весь комплекс экологических проблем, сопровождающих работу сельского хозяйства.

- загрязнение почвенных объемов и произрастающих там растений вредными веществами;

- выбросы значительных объемов метана в атмосферу в процессе жизнедеятельности крупнорогатого скота;

- загрязнение грунтовых вод и атмосферы остатками минеральных удобрений и пестицидов;

- загрязнение водных объектов патогенными микроорганизмами, содержащимися в отходах и стоках животноводческих комплексов.

Растениеводство как производящая отрасль в процессе своей работы использует большое количество минеральных удобрений. Вносимые в почву минеральные удобрения направлены как на увеличение урожая, так и на компенсацию изымаемых с урожаем веществ. Особенностью процесса внесения удобрений является то, что одновременно с полезными веществами в почве оказывается и некоторое количество вредных соединений – цинк, сера, хлор и т.д.

Тяжелые металлы, поступающие в почву, не вовлекаются в круговорот веществ, а накапливаются в этих почвенных объемах. Стоит отметить, что тяжелые металлы и большинство вредных химических соединений имеют низкую скорость перемещения между природными средами. Накопление негативных веществ в почвенных объемах из-за их отрицательного влияния на микроорганизмы приводит к нарушению происходящих в почве процессов. Следствием этого является ухудшение водного и воздушного режима, деградация почвенного гумуса. В результате всех этих процессов происходит снижение качества почвы, т.е. потеря почвенного плодородия [6].

Тяжелые металлы, находящиеся в почвенных объемах, оказывают негативное влияние на здоровье человека, так как являются причиной многих тяжелых заболеваний. Необходимо отметить, что не только тяжелые металлы оказывают негативное влияние на жизнедеятельность живых организмов. Превышение концентрации любого вещества несет ущерб процессам жизнедеятельности [7].

Воздействие сельского хозяйства в химической составляющей осуществляется также и с помощью широкой номенклатуры пестицидов. Борьба с болезнетворными организмами, сорными растениями и различными насекомыми требует разнообразных химических соединений. Применение этих соединений должно осуществляться со строгим соблюдением различных технологических требований. Нарушение любого пункта технологии применения средств защиты растений приводит к большому комплексу проблем. Причем перерасход этих химических средств, а также снижение результативности их работы не является самым негативным. Любые организмы имеют свойство приспосабливаться к негативному внешнему воздействию. Особенно сильно это свойство проявляется в тех организмах, которые не являются полезными для сельского хозяйства. Неразумное применение различных средств химизации ведет к появлению устойчивых к воздействию конкретного вещества организмов, тогда как естественные враги данного

организма, выступающие ограничителем распространения этого вредителя, зачастую имеют меньшую устойчивость к этим веществам. Аналогично вредное воздействие и на другие полезные организмы [3].

Через несколько лет применения конкретного химического вещества наступает необходимость либо увеличения его концентрации, либо использование нового соединения. Однако, общая экологическая ситуация в этой местности уже обострилась. Животный мир значительно обеднел, процессы разложения органических остатков замедлились, что снижает количество минерализованных веществ.

Особо стоит отметить животноводческие комплексы как источник загрязнения окружающей среды. В результате работы этих комплексов формируется значительный объем жидких стоков, являющихся прекрасной средой для роста болезнетворных микроорганизмов. Следствием этого является формирование сложной эпидемиологической ситуации в окрестностях животноводческого комплекса и местах хранении стоков.

Характеристика стоков животноводческих комплексов такова, что приводит к повышению концентрации органических веществ в местных водоемах. В результате этого происходит снижение количества кислорода в водоеме, так как процесс разложения органических остатков требует его значительных затрат. Снижение количества кислорода в водоемах вызывает изменение количества живых организмов из-за нарушения пищевых цепочек, так как происходит угнетение жизнедеятельности животных организмов.

Отдельные ученые к негативному воздействию сельского хозяйства относят и его специфику по изменению биологического разнообразия. Сельскохозяйственные биомы характеризуются значительным уровнем специализации и ограниченности. Биологическое разнообразие поля, выращивающего сельскохозяйственную продукцию, значительно ниже, чем у соседних диких биосистем.

Сельское хозяйство, как производящая отрасль, оказывает значительное влияние на окружающую природную среду. Зачастую, это влияние негативно или оказывает опосредованное ухудшение природной среды. Загрязнение различных сред различными химическими соединениями, органическим загрязнением и многим другим требует пристального внимания к различным способам уменьшения вредного воздействия.

Библиографический список

1. Алексеев, Ю.В. Тяжелые металлы в агро-ландшафте. Научно-практическое пособие/ Ю.В. Алексеев. – СПб.: Изд-во ПИЯФ РАН, 2008. – 216 с.

2. Баранников, В.Д. Экологическая безопасность сельскохозяйственной продукции/ В.Д. Баранников, Н.К. Кириллов. – М.: Колосс, 2005. – 352 с.

3. Климова, Е.В. Эколого-гигиенические аспекты применения минеральных удобрений в сельском хозяйстве [Загрязнение окружающей среды

тяжелыми металлами] / Е.В. Климова // Экологическая безопасность в АПК. Реферативный журнал. – 2010. – № 3. – С. 688.

4. Лысуха, Н.А. Отходы производства и потребления, их влияние на природную среду: монография/ Н.А. Лысуха, Д.М. Ерошина. – Минск: МГЭУ им. А.Д. Сахарова, 2011. – 21 с.

5. Позняк, С.С. Экологическое земледелие : монография / С.С. Позняк, Ч.А.Романовский; под общ. ред. С.С.Позняка. – Минск: МГЭУ им. А.Д.Сахарова, 2009. –327 с.

6. Родькин, О.И. Охрана окружающей среды: учебное пособие / О.И. Родькин, В.И. Копиця. – Минск: Беларусь, 2007. – 159 с.

7. Ширыкалов, В.А. Глобальное загрязнение воды – роль сельского хозяйства / В.А. Ширыкалов // Вода и жизнь: Сборник статей международной научно-практической конференции. –Иркутск: ИРНИТУ, 2020. – С. 98-104.

8. Биоконверсия органических отходов / Т. В. Ерофеева, С. Д. Карякина, И. Н. Титов [и др.]. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2021. – 156 с.

9. Уливанова, Г.В. Научные основы комплексного анализа влияния промышленного и сельскохозяйственного производства на состояние некоторых рек Рязанской области / Г.В. Уливанова, О.А. Федосова // Современные вызовы для АПК и инновационные пути их решения : материалы 71-й Международной научно-практической конференции, Рязань, 15 апреля 2020 года. Том Часть 2. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2020. – С. 42-46.

УДК 338

Карпович А.М., ст. преподаватель,
БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь

«ЗЕЛЕНАЯ» ЭКОНОМИКА КАК ЭТАП РАЗВИТИЯ МИРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

На протяжении последнего столетия все более сложным и одновременно востребованным становится поддержание экологического благополучия различных территорий. Сложность этого процесса определяется тем, что данное благополучие необходимо поддерживать на всей доступной для человека территории. Невозможно создать экологически благополучную территорию на отдельном куске земли. Круговорот веществ и энергий приводит к перемешиванию сред, что приведет к поступлению загрязнений на чистые территории. Причем человечество даже в ближайшей перспективе не будет владеть технологиями, необходимыми для изоляции определенных территорий от загрязнения. Соответственно, экологическое благополучие необходимо поддерживать на всей планете.

Актуальность данной проблемы обуславливается тем фактом, что деятельность человека привела к увеличению продолжительности жизни, что

повышает запрос на качество среды обитания. Одновременно с этим количественные и качественные составляющие воздействия на окружающую среду приняли такие объемы, что среда уже не справляется с воздействием [1].

Осознание этого привело к формированию нового экономического и мировоззренческого этапа развития человечества, получившего название «зеленого». «Зеленая» экономика представляет собой направление деятельности, основной задачей которого является рост благосостояния общества и отдельных его членов с одновременным снижением неблагоприятного воздействия на окружающую среду. Этот процесс сопровождается попытками одновременного снижения уровня потребления различных экологических ресурсов.

Термин «зеленая» экономика появился в 80-90-х годах в трудах различных экономистов экологической направленности. Стоит отметить, что хоть ими и был введен этот термин, но полностью он был раскрыт лишь через несколько лет. Также необходимо отметить, что предпосылки появления этого термина были уже заложены достаточно давно, ведь вопрос экологического благополучия территорий поднимался достаточно активно на протяжении десятилетий [2].

Первые труды по вопросу «зеленой» экономики касались вопросов необходимости изменений с целью сохранения природных ресурсов с одновременным увеличением важности их в экономической среде. Процесс увеличения благосостояния был впервые тесно связан с экологическим состоянием среды.

Сам по себе вопрос своеобразной «природной амортизации» был введен еще в 70-х годах прошлого века, но его использование в различных экономических показателях мало освещалось. Уже сейчас ситуация кардинально поменялась, так как поддержка экологического благополучия является одним из составляющих успешности крупных компаний. Современная крупная компания не может осуществлять свою деятельность без соблюдения экологических норм, а также улучшения качества природных сред [3].

Причиной этой заинтересованности стало совокупность факторов.

Первым и самым главным является то, что современное общество стало более заинтересованным в экологическом благополучии среды существования. Тренд на соблюдение высокого качества экологической среды проник во все составные элементы жизни общества. Пусть современная экономика не может полностью стать экологически безопасной, но стремление к этому присутствует. Наличие заинтересованности всего общества и отдельных людей приводит к тому, что компания, не учитывающая экологический запрос, становится менее привлекательной для инвесторов. В результате этого финансовые показатели компании снижаются.

Столь же важным является и развитие современных технологий. Задача поддержания экологического благополучия требует значительных затрат на техническое и технологическое обеспечение экологической безопасности. Развитие современных технологий с каждым годом все больше и больше

удешевляют их применение. Если несколько десятилетий назад соблюдение отдельных экологических нормативов могло поставить крест на деятельности средней или малой компании, то сейчас соблюдение нормативов посильно всем организациям.

Новые, более экологически благополучные технологии в процессе их внедрения и использования поддерживаются различными организациями, государственными и частными структурами, а также отдельными лицами. Нерентабельные технологии, но при этом экологически выгодные, поддерживаются государственными дотациями или различными налоговыми преференциями [4].

Все это и привело к тому, что многие исследователи отмечают формирование законченного понимания такого термина как «зеленая» экономика.

Современная «зеленая» экономика базируется на нескольких составных элементах:

- сфера развития современного человечества ограничена пределами нашей планеты. Современные технологии не позволяют человечеству шагнуть на другие планеты или хотя бы в ближний космос;

- потребности человеческого общества постоянно растут, но имеющиеся ресурсы ограничены. Развитие современных средств переработки вторичных ресурсов отодвигает время наступления ресурсного «голода», но не исключает его;

- планета не является совокупностью изолированных территорий. Процессы перемещения различных сред приводят к поступлению различных веществ в среды, расположенные на достаточном удалении от места выброса [5].

Эти составные части «зеленой» экономики представляют собой попытку объединения экономической и экологической сфер жизни современного общества с одновременным активным взаимодействием с социальной составляющей жизни общества. В рамках данной концепции утверждается, что экономика является несовершенным объектом, которое оказывает негативное воздействие на окружающую природу. Особенностью современной «не зеленой» экономики является отсутствие желания взаимодействия с окружающей средой. Нельзя не согласиться с этим, ведь многие отрасли экономики из-за своей специфики производства просто не могут стать «экологически благополучными». Внедрение различных нормативов приведет лишь к удорожанию продукции, но не снизит объемы потребления [6].

Причем рост стоимости приведет к сопутствующему росту стоимости многих элементов производящих цепочек, что в свою очередь вызовет проблемы в соблюдении экологических нормативов в других производствах. Негативным вариантом этого является остановка всей технологической цепочки производства, что может ухудшить уровень благополучия общества, тогда как сам термин «зеленой» экономики содержит утверждение о росте благополучия. Получается не решаемая на современном этапе развития

дилемма, когда повышение уровня экологического благополучия приводит к уменьшению благополучия жизни общества.

Стоит отметить, что во многих странах реализуются государственные программы, которые на протяжении многих десятилетий планомерно улучшают качество среды. Фиксация неблагоприятной ситуации в стране приводилась в разработке различных программ, направленных на снижение негативных факторов. Однако стоит учитывать, что улучшение экологического благополучия осуществлялось на ограниченной территории. Многие положительные примеры, приводимые сторонниками «зеленой» экономики, реализованы в достаточно ограниченных масштабах. Эта ограниченность плоха тем, что ее невозможно масштабировать на всю планету. Например, активное улучшение экологической среды в Дании было достигнуто путем уменьшения использования автотранспорта и перехода на велосипед. Однако трудно представить себе население Аляски или Камчатки, решившее пересесть из теплого автомобиля на велосипед при температуре окружающего воздуха в -30ºС.

Однако в «зеленой» экономике много составных элементов, которые могут применяться по всей территории планеты. В той же Дании более 98% всех отходов подвергаются повторной переработке и использованию. Показательным является то, что многие страны Европы не только перерабатывают отходы, но и ввозят их для последующей переработки. В периодических изданиях некоторых европейских стран в период короновируса отмечалось наличие проблем в работе мусороперерабатывающих заводов, которые широко использовали мусор из других стран [7].

Современные последователи «зеленой» экономики своей целью имеют отказ от углеродного топлива, которое наносит значительный вред окружающей среде. Бесспорно, вред от автомобильного транспорта достаточно высок, но его альтернативы по совокупности факторов пока не являются более экологически положительными.

Многие последователи «зеленой» экономики являются менее радикальными в вопросах судьбы технологий. Отказ от различных отраслей промышленности с их точки зрения не является положительным фактом. Главной задачей представляется рациональное использование имеющихся ресурсов, а также широкая переработка выделяющихся отходов. В этом случае, как отмечается, экологический вред компенсируется различными способами. Если нельзя исключить негативное воздействие, то необходимо сделать так, чтобы суммарное воздействие было положительным.

Россия и многие страны постсоветского пространства только сейчас начинают изучать вопрос «зеленой» экономики и внедрять некоторые технологии. Отдельные моменты постоянно и все чаще поднимаются на разных уровнях, как государственном, так и частном. Нельзя не отметить, что отдельные технологии давно применяются в деятельность предприятий, но отсутствует законченная система, объединяющая их в одну успешную структуру [8].

Однако есть и положительные тенденции в реализации «зеленой» экономики. Деятельность многих структур привела к улучшению качества окружающей среды благодаря широкому использованию технологий замкнутого цикла с повторным введением в оборот отходов. Активное использование атомной энергетики, рост качества автотранспорта приводит к снижению негативного влияния на экологическое благополучнее промышленных территорий. Бесспорно, количество экологических проблем остается достаточно большим. Прошлые десятилетия работы предприятий привели к формированию широкого шлейфа загрязнения различных сред, появлению крупных объемов отходов и нерациональному использованию имеющихся ресурсов. Однако работа в данном направлении активно ведется, что позволяет надеяться на положительную динамику экологического благополучия [7].

В заключение можно с уверенностью сказать, что за «зеленой» экономикой будущее не только отдельных стран, но и всей планеты. Рациональное использование ресурсов, бережное отношение к природе и грамотные экономические стратегии государственных и мировых масштабов помогут нам сохранить и приумножить то, что мы имеем.

Библиографический список

1. Захарова, Т.В. «Зеленая» экономика как новый курс развития: глобальный и региональный аспекты/ Т.В. Захарова // Вестник Томского государственного университета. Экономика.– 2011.– № 4 (16). –С. 28–38.
2. Будущее, которого мы хотим. Итоговый документ Конференции ООН по устойчивому развитию. Рио-де-Жанейро, 20-22 июня 2012 года // CONF.216 / L.1. – 66 с.
3. Грибова, Е.В. «Зеленая экономика»: реалии и перспективы/ Е.В. Грибова // Вестн. РГГУ. Сер.: Экономика. Управление. Право. – 2014. – № 21 (144). – С. 82-92.
4. Войтов, И.В. Научные основы анализа и прогнозных оценок состояния природопользования и охраны окружающей среды как основных функций экологобезопасной «зеленой» экономики / И.В. Войтов. – Минск: БГТУ, 2017. – 578 с.
5. Каминов, А.А. Методологические подходы к исследованию зеленой экономики/ А.А. Каминов, В.П. Ануфриев // Экономика: вчера, сегодня, завтра. –2019. –Том 9. –№ 11А.– С. 61-74.
6. Шпарова, С.С. «Зеленая» экономика – процесс перехода мировых экономик к развитию социально-экономических зеленых ресурсов / С.С. Шпарова // Мировая экономика: проблемы безопасности. – 2021. – № 2. – С. 81-84.
7. Кузина, Л.В. «Зеленая экономика» как альтернатива существующей рыночной экономике / Л. В. Кузина // Вестник МГУЛ –Лесной Вестник. – 2015. – Т. 19. –№ 4. – С. 37-42.

8. Alpysbayev, K. S. «Green» economy: realities and prospects in agriculture / K. S. Alpysbayev, Y.E. Gridneva, G. Sh. Kaliakparova // Problems of AgriMarket. – 2021. – No. 3. – P. 44-50.

9. Ерофеева, Т. В. Сельскохозяйственная экология : Учебное пособие/ Т. В. Ерофеева, Г. Н. Фадькин, В. В. Чурилова. – Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2022. – 181 с.

10. Пашканг, Н.Н. Органическое земледелие –основа формирования стратегии национального рынка продовольствия/ Н.Н. Пашканг, Т.А. Ходакова // Проблемы механизации агрохимического обслуживания сельского хозяйства. –2015. – № 8. – С. 37-44.

УДК 630*232.22(470.620)

Клименко, А.А., студент
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет»,г. Краснодар, РФ

ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ ДРЕВЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ СЗЗ МТФ ОАО «РОДИНА» ЕЙСКОГО РАЙОНА

Каждое предприятие по производству товаров или услуг берет на себя бремя ответственности за совершенные ими действия. Производство каучука, мясомолочной продукции, тепла от теплоэлектростанций и многое другое наносят иногда несоизмеримый ущерб окружающей природной среде. К сожалению, еще далеко не все предприятия оснащены очистными сооружениями и продолжают усугублять текущую экологическую обстановку.

Для улучшения сложившейся экологической ситуации законодатель применяет меры по нормированию нагрузок на окружающую природную среду, вводит нормативы по выбросам и сбросам, классифицирует предприятия по степени опасности и проводит всесторонний контроль за соблюдением установленных им правил.

Одним из таких способов снижения нагрузки на экологические системы является озеленение территорий, а также создание санитарно-защитных зон для минимизации воздействия на прилегающую территорию [1].

Санитарно-защитная зона представляет собой территорию вокруг объекта воздействия с особым режимом функционирования, размер которой должен обеспечивать снижение негативного воздействия (физического, биологического, химического) на здоровье населения до допустимого уровня. В связи с наличием особого режима на территории санитарно-защитных зон в соответствии с ПП № 222 от 03.03.2018 г существуют ограничения по размещению [3]:

– жилых застроек, в том числе помещений для отдыха, проживания, спортивных и детских площадок, садоводческих товариществ и т. д.

– лечебно-профилактические и оздоровительные учреждения общего пользования;

– объекты по производству лекарственных веществ, лекарственных средств и (или) лекарственных форм, склады сырья и полупродуктов для фармацевтических предприятий;

– объекты пищевых отраслей промышленности, оптовые склады продовольственного сырья и пищевых продуктов, комплексы водопроводных сооружений для подготовки и хранения питьевой воды.

Допускается размещать в границах санитарно-защитной зоны:

– нежилые помещения для дежурного аварийного персонала, помещения для пребывания работающих по вахтовому методу (не более двух недель), здания управления, конструкторские бюро, здания административного назначения, научно-исследовательские лаборатории, поликлиники, спортивно-оздоровительные сооружения закрытого типа, бани, прачечные, объекты торговли и общественного питания, мотели, гостиницы, гаражи, площадки и сооружения для хранения общественного и индивидуального транспорта, пожарные депо, местные и транзитные коммуникации, ЛЭП, электроподстанции, нефте- и газопроводы, артезианские скважины для технического водоснабжения, водоохлаждающие сооружения для подготовки технической воды, канализационные насосные станции, сооружения оборотного водоснабжения.

Все предприятия подлежат обязательному лицензированию на производимый вид деятельности. Одним из пунктов выдаваемого документа является определение класса опасности предприятия и соответствующему размеру санитарно-защитной зоны. Таким образом, для пяти классов опасности устанавливается размер нормативной санитарно-защитной зоны в пределах от 1000 м до 50 м. Соответственно, для предприятий чрезвычайно высокой опасности I класса минимальный размер СЗЗ 1000 м; для высоко опасных предприятий II класса – 500 м; для предприятий средней опасности III класса – 300 м; для предприятий низкой опасности IV класса – 100 м; для предприятий практически не опасных V класса – 50 м.

СЗЗ или какая-либо ее часть не могут рассматриваться как резервная территория предприятия и использоваться для расширения промышленной площадки.

Класс опасности предприятия и размеры санитарно-защитной зоны устанавливаются в соответствии с расчетами показателей относительного воздействия от предприятия, также учитывается величины годовых выбросов и гигиенические нормативы содержания загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы.

Одной из основных проблем санитарно-защитных зон является их недостаточная озелененность. В соответствии с санитарно-гигиеническими нормативами озеленение санитарно-защитной зоны должно составлять не менее 60% от общей площади буферной зоны для предприятия I класса

опасности. Для предприятий с классом опасности ниже снижаются нормативные процент озелененность СЗЗ [4].

В зависимости от категории опасности предприятия на территории санитарно-защитной зоны возможно расположить следующие объекты:

– для предприятия V класса опасности на территории СЗЗ разрешено размещение административных и коммунальных зданий, стоянок автотранспорта;

– на территории санитарно-защитной зоны IV и III класса опасности – административные и коммунальные здания, автостоянки, а также вход оформляется лесополосами;

– на территории санитарно-защитных зон предприятий II и I классов опасности разрешено размещение безвредных промышленных предприятий, коммуникаций, автодорог и т.д.

Как правило, озеленение буферной санитарно-защитной зоны проводится с целью создания естественного санитарно-защитного барьера из зеленых насаждений между предприятием и земельными участками, на которых по кадастровым данным возможна сельскохозяйственная деятельность. Использование древесных насаждений также служит дополнительным экранированием жилой зоны от воздействия предприятия, а также оказывает фильтрующее действие загрязненного атмосферного воздуха с целью снижения содержания выбросов веществ, поступающих в атмосферу из производства [2].

Барьер озеленения санитарно-защитной зоны представляет собой сочетание возможных функций зеленых насаждений обеспечивать соблюдение санитарно-гигиенических, природоохранных норм и требований. Основными показателями оценки соответствия озеленения выполняемых функциям являются газоустойчивость выбранной породы древесных насаждений, их возраст, закономерности высаживания, оптимальный срок эксплуатации и учет природно-климатических характеристик территории размещения.

Цель работы состояла в оценке качества древостоя санитарно-защитной зоны предприятия по производству молочно-товарной продукции ОАО «Родина» в Ейском районе Краснодарского края.

На исследуемой территории ОАО «Родина» произрастают как отдельные экземпляры деревьев, так и группы по 3-5 деревьев. Всего на территории фермы насчитано 32 дерева четырех видов и определены их категории (табл. 1).

Таблица 1 – Древесные насаждения на исследуемой территории и категории их состояния

№ п/п	Наименование породы	Количество, шт	Категория деревьев
1	Дуб черешчатый (Quercus robur)	7	0 – без признаков ослабления
2	Береза повислая (Betula pendula)	5	0 – без признаков ослабления
3	Платан восточный (Platanus orientalis)	8	0 – без признаков ослабления
4	Тополь черный (Populus nigra)	12	3 –сильно ослабленные (сухих ветвей 50–75 %)

Из данных таблицы следует, что тополь черный относится к третьей категории состояния древесных насаждений, что связано с его возрастом. Древесные экземпляры имеют возраст примерно 45-50 лет и нуждаются в серьезном уходе за кроной.

Санитарно-защитная зона фермы захватывает часть лесополосы. Она расположена вдоль поля с северной стороны ОАО «Родина» и является границей исследуемого предприятия. Трехрядная лесополоса с междурядьями в 2-2,5 метров представлена древесными породами, реже встречаются кустарники. Инвентаризация зеленых насаждений в СЗЗ предприятия проводила на всей территории лесополосы в зоне исследования. Всего 238 экземпляра (таблица 2).

Таблица 2 – Древесные насаждения СЗЗ на исследуемой территории

№ п/п	Наименование породы деревьев	Количество экземпляров, шт	Средняя категория состояния деревьев
1	Дуб черешчатый (Quercus robur)	23	0 – без признаков ослабления
2	Тополь черный (Populus nigra)	41	2 –ослабленные (сухих ветвей 25–50%)
3	Ясень обыкновенный (Fraxinus excelsior)	13	3 –сильно ослабленные (сухих ветвей 50–75%)
4	Береза бородавчатая (Betula pendula)	32	0 – без признаков ослабления
5	Тополь канадский (Populus canadensis)	11	2 –ослабленные (сухих ветвей 25–50%)
6	Платан восточный (Platanus orientalis)	21	3 –сильно ослабленные (сухих ветвей 50–75%)
7	Липа крупнолистная (Tilia platyphyllos)	29	0 – без признаков ослабления
8	Осина обыкновенная (Populus tremula)	32	2 –ослабленные (сухих ветвей 25–50%)
9	Алыча (Prunus cerasifera)	36	0 – без признаков ослабления

Таким образом, из данных, полученных в ходе исследования, можно сделать вывод, что около 60% всех деревьев имеют повреждения, то есть относятся ко 2 и 3 категории.

Подводя итоги проведенной работы необходимо отметить, что на территория санитарно-защитной зоны предприятия недостаточно озеленена. Те насаждения, которые имеются отнесены ко 2 и 3 категории состояния древостоя, что говорит о том, что деревья не в состоянии выполнять необходимы функции по предотвращению распространения загрязнений от предприятия ОАО «Родина». По видовому составу преобладают тополь черный, алыча, береза бородавчатая и осина обыкновенная.

Библиографический список

1. Камиуллина, Т.В. Проблемы озеленения санитарно-защитных зон промышленных предприятий в свете действующего законодательства / Т. В. Камиуллина, А.Е. Морозов // Молодой ученый. – 2017. – № 23 (157). – С. 22-23.
2. Лебедев, К.Ю. Особенности санитарно-эпидемиологической экспертизы проектов санитарно-защитных зон с учетом последних изменений законодательства в этой области // Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. – 2018. – Т. 13. – № 2. – С. 863–872.
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 3 марта 2018 года № 222 «Об утверждении Правил установления санитарно-защитных зон и использования земельных участков, расположенных в границах санитарно-защитных зон». – Режим доступа – http://publication.pravo.gov.ru /Document/View/0001201803070039
4. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов: Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы 2.2.1/2.1.1.1031-01. – М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2001. – 51 с.
5. Однодушнова, Ю.В. Санитарное и лесопатологическое состояние насаждений Рязанской области / Ю.В. Однодушнова // Здоровая окружающая среда – основа безопасности регионов: Материалы первого международного экологического форума в Рязани, Рязань, 11–13 мая 2017 года. Том II. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2017. – С. 232-239.
6. Фадькин, Г.Н. Изучение состояния древостоя в рамках разработки проекта спортивно-рекреационного кластера ПАРК-СТРИТ / Г.Н. Фадькин, Ю.В. Однодушнова // Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России: Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 22 ноября 2018 года. Том Часть 2. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2019. – С. 577-580.

УДК 595.787 + 630*4

Кононова Г.А., канд. биол. наук
Филиал ФБУ «Рослесозащита»
- «ЦЗЛ Рязанской области», г. Рязань, Россия

НЕПАРНЫЙ ШЕЛКОПРЯД В ЛЕСАХ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Одним из самых опасных вредителей Рязанских лесов является непарный шелкопряд (Lymantria dispar L.), который способен давать вспышки массового размножения и оказывать негативное влияние на состояние лиственных насаждений вплоть до их гибели.

Наибольшая площадь (очаги) массового размножения непарного шелкопряда на территории лесного фонда Рязанской области была зафиксирована в период с 1957 года по 1958 год и составляла более 240 тыс. га, в остальное время преобладали локальные очаги, площадь которых не превышала 1,5 тыс. га. В другие годы очаги регистрировались на площадях от 222 га до 1054 га. Последняя вспышка размножения непарного шелкопряда была отмечена в 2004 году и её площадь составила 1479 га [1].

В 2021 году специалистами филиала ФБУ «Рослесозащита»-«ЦЗЛ Рязанской области» в рамках проведения государственного лесопатологического мониторинга было выявлено увеличение численности вредителя на площади 25,6 тыс. га. С целью составления прогноза объедания насаждений был проведен учет численности непарного шелкопряда по яйцекладкам и сделан прогноз объеданий на следующий год по установленным методикам [2, 3].

Результаты учета приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение обследованной площади по прогнозируемому объеданию листвы гусеницами непарного шелкопряда по данным учета 2021 г.

№ п/п	Степень объедения, в %	Площадь, га
1	25,1-50	18908,3
2	50,1-75	937,3
3	75,1-99	889,3
4	100 и более	4908,6
Всего		25643,5

При объедании листвы более 75%, рекомендуется проведение мер по локализации очагов непарного шелкопряда, при объедании от 25 до 75% меры по локализации не назначаются, а проводятся наблюдения за развитием популяции вредителя в рамках лесопатологического мониторинга.

Территориальное размещение обследованных участков показано на рисунке 1.

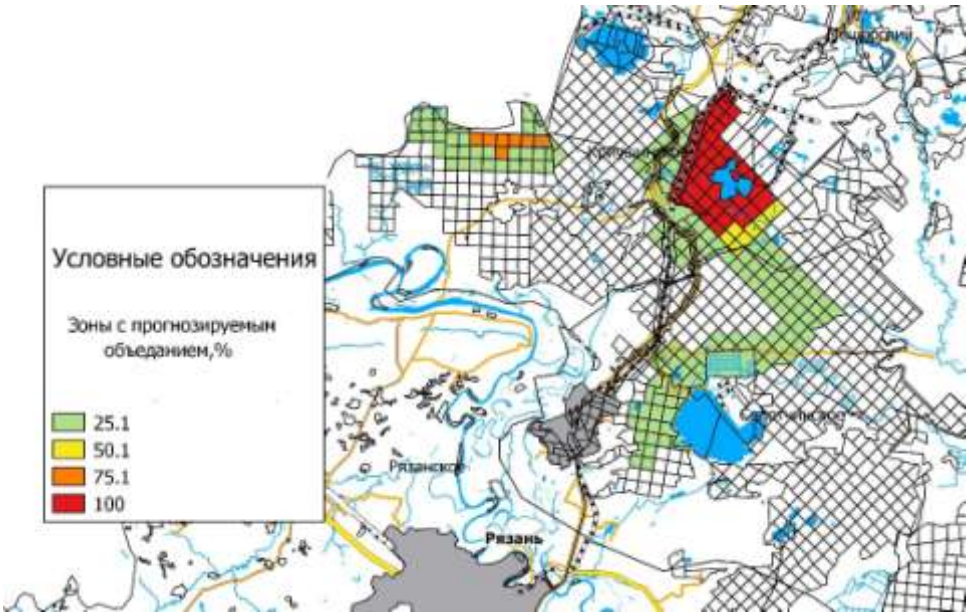


Рисунок 1 – Схема расположение обследованных лесных участков в 2021 г

С целью предотвращения сплошного объедания непарным шелкопрядом насаждений, подавления его численности и предупреждения распространения в прилегающие насаждения, было рекомендовано проведение обработки насаждений на площади 2779,4. На оставшейся площади очага обработка не назначалась, так как участки находятся в водоохранной зоне и проводить какую-либо обработку на них запрещено законодательством.

Насаждения, в которых планировалось проведение работ, представляют собой смешанные древостои в возрасте от 5 до 100 лет, II-III класса бонитета в составе которых преобладают береза, осина, ольха черная.

На участках, где планировалось проведение обработки, осенью 2021 года были заложены временные пробные площади и проведены на них учеты по яйцекладкам. На каждой из них обследовалось 10 деревьев, на которых проводился подсчет количества кладок яиц, одновременно с этим учитывались яйцекладки в подлеске и на пнях, которые располагались между учетными деревьями. Статистическая обработка результатов проводилась в расчете на 1 дерево. Среднее количество яиц в одной яйцекладке подсчитывалось по всей пробной площади в десяти средних по размерам кладках яиц. Пересчет числа яиц, приходящихся на одно дерево, проводился с учетом среднего количества яиц в кладке и количества яйцекладок на дереве. На каждом рабочем участке отбиралось по 3-5 кладок, из которых, после их перемешивания, отбиралось по 100 яиц для определения прогнозируемого объедания.

Рисунок 2 – Сбор яйцекладок непарного шелкопряда сотрудниками Центра защиты леса Рязанской области

По данным анализа на всех участках, планируемых под обработку, встречаемость (относительная заселенность) вредителя составила в среднем 52%.

Лабораторные исследования, проведенные специалистами ЦЗЛ Рязанской области, показали высокую жизнеспособность яиц в яйцекладках, которая составила 99,7%. При этом, нами не выявлены вредители яиц и не отмечены поражения или существенные повреждения яйцекладок.

Таблица 2– Численность шелкопряда непарного в насаждениях, намеченных для обработки, (осенний учет, 2021 г.)

№ рабочего участка	Кол-во пробных площадок, шт.	Фаза вредителя	Ед. учета	Кол-во вредителей, шт.	В том числе по состоянию особей, шт.				Прогноз повреждений деревьев на 2022 г., %
					здоровые	больные	паразити-рованные	погибшие	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Криушинское лесничество									
1	1	яйцо	дерево	523	-	-	-		>100
1	1	яйцо	дерево	513	509	-	-	4	>100
1	1	яйцо	дерево	310	308	-	-	2	75,3
Средняя по Криушинскому лесничеству				449	-	-	-	-	>100
Клепиковское лесничество									
1	1	яйцо	дерево	612	611	-	-	1	>100
Средняя по Клепиковскому лесничеству				612	611	-	-	1	>100

Угроза объедания насаждений в 2022 году (таблица 2) в очаге шелкопряда непарного может составить от 75,3 до >100%, то есть в сплошной (преимущественно) степени. В среднем по рабочему участку прогнозируемое повреждение насаждений в 2022 году может составить 100% (сплошная степень).

Данный вредитель способен сохранить до 99% своей жизнеспособной зимующей популяции в случае мощного снегового покрова и отсутствия длительных морозных периодов (благоприятные зимние условия), а также при быстром снеготаянии весной, отсутствии резких колебаний температуры в весенний период и длительной теплой погоды без ночных заморозков (благоприятные весенние условия).

Для проведения обработки очага непарного шелкопряда был запланирован биологический препарат с общим названием «Лепидоцид», в котором действующем веществом является Bacillus thuringiensis, var. Kurstaki. Действующее вещество представляет собой спорово-кристаллический комплекс БА-2000 ЕА/мг, титр не менее 10 млрд спор/г. Данный препарат включен в «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению в сельском и лесном хозяйстве на территории Российской Федерации».

Выбор препарата обусловлен его низкой избирательной токсичностью. Часть насаждений, назначенная к обработке, являются защитными, а также располагаются в зоне пчеловодства. Биологический инсектецид с действующем веществом Bacillus thuringiensis, var. kurstaki относится к 4-ому классу опасности. Он действует избирательно в отношении широкого спектра вредных чешуекрылых, но не обладает фитотоксичностью и не накапливается в растениях и плодах. Кроме того, в рекомендуемых нормах не токсичен для человека, теплокровных животных, птиц, рыб, гидробионтов и пчел.

Избирательность действия обусловлена кристаллообразующей бактерией Bacillus thuringiensisvar. Kurstaki, которая входит в активный ингредиент - споро-кристаллический комплекс. Кроме этого в состав биологического инсектецида входят инертные наполнители, обеспечивающие сохранность, растекаемость, прилипаемость и стабильность препарата. Белковый токсин, который содержится в препарате уже в течение первых 4-х часов после попадания в кишечник приводит к общему параличу пищеварительного тракта насекомого. Далее, развивается общая бактериальная септицемия организма насекомого (в течение 12-24 часов). При достаточной дозе рекомендуемого препарата гусеницы прекращают питаться, перестают двигаться, меняют окраску, сморщиваются, чернеют и массово погибают в течение 3-7 суток. Сублетальные дозы вызывают нарушения метаморфоза, снижение репродуктивности насекомых и жизнеспособности следующих поколений.

Обработка очагов непарного шелкопряда была организована и проведена в 2022 году министерством природопользования Рязанской области на запланированной площади.

Рисунок 3 – Проведение обработки очага непарного шелкопряда в 2022 году наземным способом с помощью установки ГАРД

Оценка эффективности проведенной обработки осуществлялась в конце июня 2022 года в соответствии с Правилами ликвидации очагов вредных организмов [4].

Эффективность отработки колебалась на разных участках от 46,2 до 100%, средняя эффективность составила 72,6%.

На участках, где обработка не проводилась, летом 2022 годы зафиксировано объедание листвы в сильной и сплошной степени, что соответствует составленному в 2021 году прогнозу.

За период наблюдения с 1957 года вспышка массового размножения непарного шелкопряда, зарегистрированная в 2021 году, стала второй по площади распространения вредителя.

Библиографический список

1. Лямцов, Н.И. Очаги размножение непарного шелкопряда в европейской России/ Н.И. Лямцов // Лесной вестник. – 2014. – № 6. – С. 78-85.
2. Методы мониторинга вредителей и болезней/ под общ. ред. В.К. Тузова. – М: ВНИИЛМ, 2004. – 200 с.
3. Надзор, учет и прогноз массовых размножений хвое- и листогрызущих насекомых/ под ред. А.И. Ильинского. – М.: Лесная промышленность, 1965. – 525 с.
4. Приказ Минприроды России от 09.11.2020 № 913 «Об утверждении правил ликвидации очагов вредных организмов». – Режим доступа: https://docs.cntd.ru/document/573140203.
5. Однодушнова, Ю.В. Проблемы освоения лесов Рязанской области и пути их решения / Ю.В. Однодушнова, А. Хренкова // Здоровая окружающая среда – основа безопасности регионов : Материалы первого международного экологического форума в Рязани, Рязань, 11–13 мая 2017 года. Том II. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2017. – С. 230-232.
6. Хабарова, Т.В. Оценка лесопатологического состояния лесов в Карасёвском участковом лесничестве ступинского филиала ГКУ МО "МОСОБЛЛЕС" / Т.В. Хабарова // Технологические новации как фактор устойчивого и эффективного развития современного агропромышленного комплекса: Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 20 ноября 2020 года. Том Часть 1. – Рязань: Рязанского государственного агротехнологического университета, 2020. – С. 55-59.

УДК 504.75

Кравченко А.Л., канд. биол. наук,
Чижиков Д.С.
МГАВМиБ-МВА им. К.И.Скрябина, г. Москва, РФ

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Экология – это наука о взаимодействии живых организмов между собой и с окружающей средой. В настоящее время в мире существуют множество экологических проблем, включая изменение климата, утрата биоразнообразия, загрязнение водных ресурсов и многие другие. В этой статье мы обсудим актуальные вопросы общей экологии, которые являются наиболее важными для нашей планеты.

Изменение климата – одно из самых глобальных явлений на планете, которое негативно влияет на экосистемы по всему миру. Несмотря на то, что казалось бы, климат всегда изменяется со временем, нынешнее изменение климата происходит гораздо быстрее, чем любое естественное изменение за последние несколько тысяч лет.

Это изменение обусловлено, прежде всего, повышением уровня концентрации парниковых газов в атмосфере, таких как углекислый газ, метан, оксид азота и фторсодержащие вещества. Они поглощают инфракрасное излучение, излучаемое Землей, что приводит к нагреву атмосферы и изменению климата нашей планеты.

Также негативно влияет на экосистемы по всему миру. В некоторых регионах происходят засухи, что приводит к уменьшению доступности воды и затрудняет жизнь для многих животных и растений. В других регионах наблюдается учащение и усиление стихийных бедствий, таких как ураганы, циклоны, наводнения и засухи, которые приводят к гибели животных и нарушению экосистемы.

Кроме того, изменение климата может приводить к изменению распределения видов животных и растений. Многие живые существа не могут приспособиться к быстрому изменению климата, что приводит к сокращению популяции и, в конечном итоге, к исчезновению некоторых видов.

Наконец, изменение климата может привести к изменению химического состава воды и почвы, что негативно скажется на существах в экосистеме. Повышение температуры воды может привести к уменьшению количества кислорода в воде, что приводит к гибели рыб и других водных видов.

В целом, изменение климата имеет серьезное влияние на экосистемы по всему миру. Оно приводит к уменьшению биоразнообразия, изменению враспределении видов животных и растений, нарушению экосистемы и увеличению риска вымирания некоторых видов. Кроме того, изменение климата может негативно сказаться на сельском хозяйстве и привести к снижению урожайности и увеличению заболеваемости растений.

Для борьбы с изменением климата необходимы серьезные усилия со стороны правительств и общества. Одним из ключевых мер по борьбе с изменением климата является снижение выбросов парниковых газов в атмосферу. Для этого необходимо перейти на более экологически чистые источники энергии, такие как солнечная, ветровая и гидроэнергетика. Также необходимо улучшить энергоэффективность промышленности и транспорта, повысить осведомленность общества о проблемах изменения климата и способах их решения.

В целом, изменение климата имеет серьезное влияние на экосистемы и может привести к негативным последствиям для человечества. Для борьбы с этим явлением необходимы коллективные действия со стороны общества и правительств, а также осознание каждым человеком своей ответственности за будущее нашей планеты [1,4].

Биоразнообразие – это одно из самых ценных наследий нашей планеты. Это многообразие живых организмов, включая растения, животных и микроорганизмы, а также генетические различия внутри каждого вида. Биоразнообразие имеет огромное значение для человека, поскольку обеспечивает нас кислородом, пищей, лекарствами и другими необходимыми ресурсами.

Однако, биоразнообразие нашей планеты сегодня находится под угрозой. Каждый день мы теряем десятки видов живых существ, и большинство из них исчезают из-за деятельности человека. Основные угрозы для биоразнообразия – это разрушение природных местообитаний, загрязнение окружающей среды, изменение климата, перегородки рек и другие вмешательства в природную среду.

Чтобы сохранить биоразнообразие, необходимо принимать меры по защите природных местообитаний и охраны видов, находящихся под угрозой. Одним из способов сохранения биоразнообразия является создание заповедников и национальных парков, где животные и растения могут сохранять свои естественные места обитания. Также необходимо ограничить вырубку лесов, использование пестицидов и гербицидов, а также пересмотреть правила использования природных ресурсов.

Наконец, важно повышать осведомленность общества о проблеме утраты биоразнообразия и о том, как можно внести свой вклад в сохранение видов. Мы должны осознать, что наша жизнь и благополучие зависят от сохранения биоразнообразия нашей планеты. Бережливое использование природных ресурсов, уменьшение отходов, поддержка экологически чистых технологий и энергетики – все это может помочь сохранить биоразнообразие и обеспечить благоприятную будущую жизнь на Земле [5].

Водные ресурсы являются одними из важнейших элементов экосистемы нашей планеты. Они играют роль регуляторов климата, а также обеспечивают необходимые условия для различных видов животных и растений. Однако, на протяжении последних десятилетий загрязнение водных ресурсов стало серьезной проблемой, которая может оказать влияние на здоровье человека.

Это происходит из-за нескольких факторов, таких как выбросы промышленных отходов, необработанные стоки канализации, сбросы удобрений и пестицидов с сельскохозяйственных угодий, а также выбросы от машин и других источников загрязнения. В результате этого в водных ресурсах могут образовываться различные химические вещества, микробы и другие опасные вещества.

Потребление загрязненной воды может привести к серьезным заболеваниям, таким как холера, дизентерия, гепатит и многие другие. Также увеличивается риск развития рака, в том числе рака печени, желудка, почек и мочевого пузыря.

Одним из способов борьбы с загрязнением водных ресурсов является принятие мер по очистке стоков канализации и выбросов промышленных отходов. Также необходимо принимать меры по ограничению использования пестицидов и удобрений, ограничить доступ источников загрязнения к водным ресурсам.

Важно повышать осведомленность общества о проблеме загрязнения водных ресурсов и о том, как можно внести свой вклад в решение этой проблемы. Мы должны осознавать, что здоровье нашего общества зависит от качества воды, которую мы пьем и используем в нашей повседневной жизни. Бережливое использование природных ресурсов, поддержка экологически чистых технологий и энергетики – все это может помочь решить проблему загрязнения водных ресурсов и сохранить здоровье нашей планеты и людей.

Снижение уровня почвенной плодородности является серьезной проблемой, которая может угрожать продовольственной безопасности нашей планеты. Почвенная плодородность зависит от многих факторов, таких как наличие питательных веществ, уровень кислотности и содержание органических веществ в почве. Однако, из-за некоторых человеческих действий, таких как эксплуатация почвы, использование удобрений, а также изменение климата, уровень почвенной плодородности может снижаться.

Снижение уровня может привести к ухудшению качества почвы, снижению урожайности и угрозам продовольственной безопасности. Сокращение почвенной плодородности может привести к тому, что почва будет менее способна поддерживать жизнь растений, что может привести к сокращению производства сельскохозяйственных культур. В результате этого может увеличиться цена на продукты питания и возникнуть голодные бедствия.

Для предотвращения снижения уровня почвенной плодородности необходимо принимать ряд мер. Важно вести устойчивое земледелие, которое подразумевает уменьшение использования пестицидов и удобрений, повышение уровня органических веществ в почве и внедрение методов сохранения почвы. Одним из примеров может быть использование культур, которые способствуют возвращению органических веществ в почву, таких как клевер или люцерна[2,3].

Кроме того, необходимо принимать меры по борьбе с изменением климата, так как это может иметь негативное влияние на почвенную

плодородность. Разработка и применение новых экологически чистых технологий и энергетики также может помочь уменьшить влияние человеческой деятельности.

В заключение, снижение уровня почвенной плодородности представляет серьезную угрозу для продовольственной безопасности. Необходимо предпринимать меры для борьбы с этой проблемой, чтобы обеспечить устойчивое развитие сельского хозяйства и сохранить продовольственную безопасность.

В последние годы наблюдается рост потребления ресурсов на мировом уровне, что приводит к ухудшению экологической обстановки и исчерпанию запасов природных ресурсов. В связи с этим возникает необходимость устойчивого развития, которое позволит обеспечить удовлетворение потребностей населения сегодняшнего дня, не причиняя ущерба будущим поколениям.

Одной из главных проблем является перерасход ресурсов. Это приводит к их исчерпанию и деградации экосистем, а также увеличению выбросов парниковых газов, что в свою очередь ускоряет изменение климата. Существует несколько причин такого роста потребления, среди которых можно выделить рост населения и увеличение уровня потребления в развивающихся странах.

Для решения этой проблемы необходимо перейти к устойчивому развитию, которое позволит балансировать потребности населения и возможности природных ресурсов. Оно включает в себя использование энергии, которая не наносит вред окружающей среде, переработку отходов и повторное использование ресурсов, а также сохранение биоразнообразия и защиту экосистем.

Для достижения устойчивого развития необходимо развивать новые технологии и инновации, которые будут позволять использовать природные ресурсы более эффективно и экологически безопасно. Кроме того, важно увеличивать финансирование исследований и создавать политические условия для развития устойчивого развития.

В итоге, устойчивое развитие является ключевым элементом в сохранении природных ресурсов и обеспечении будущего поколениям. Необходимо совместить научные, экономические и политические усилия для достижения этой цели.

Таким образом, общая экология является важной и актуальной областью, которая в настоящее время сталкивается с множеством серьезных проблем, связанных с загрязнением окружающей среды, изменением климата, потерей биоразнообразия и другими факторами. Решение этих проблем требует совместных усилий на международном уровне, разработки и внедрения новых технологий и стратегий, а также изменения отношения людей к природе и окружающей среде.

Библиографический список

1. Вишняков, В.Д. Нормирование иснижение загрязнения окружающей среды: учебник/ В.Д.Вишняков.– Москва: Академия, 2015.– 368с.
2. Сахаровские чтения 2015 года: экологические проблемы XXIвека: материалы конференции, 21–22 мая 2015 года, г.Минск.– Минск: МГЭУ им. А.Д. Сахарова, 2015.– 379 с.
3. Терехова, В.А. Функционирование почв вменяющихся условиях окружающей среды/ В.А.Терехова. – Москва: ГЕОС, 2015. – 163 с.
4. Тихонова, И.О. Основы экологического мониторинга: учебное пособие/ И.О.Тихонова. – Москва: Форум, 2015.– 239 с.
5. Хаханина, Т.И. Химия окружающей среды: учебник/ Т.И.Хаханина.– Москва: Юрайт, 2014.– 215 с.
6. Ерофеева, Т.В. Оценка влияния сельскохозяйственного производства на окружающую среду / Т.В. Ерофеева, О.А. Антошина, С.Д. Карякина // Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты: Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2022. – С. 38-41.
7. Пикушина, М.Ю. Экологические индикаторы устойчивого развития региона / М. Ю. Пикушина, А. В. Кривова // Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства : Материалы Международной научно-практической конференции. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2019. – С. 668-672.

УДК 632.125

Кутищев А.М., студент,
Кутищев М.М., студент,
Орехова В.И., ст. преподаватель
ФГБОУ ВПО КубГАУ, г. Краснодар, РФ

ДЕГРАДАЦИЯ ПАСТБИЩ НА ТЕРРИТОРИИ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Краснодарский край относится к агропромышленным регионам России, специализирующихся на животноводстве и выращивании сельхоз культур. По всему краю сосредоточенно большое количество животноводческих комплексов. Наиболее крупные по площади животноводческие комплексы сосредоточены в северо-восточной части края. С целью выпаса и естественного кормления данными комплексами эксплуатируются большие участки (поливные и богарные). Такие участки являются пастбищами, а также пастбищными угодьями, характерная особенность которых местная травянистая или кустарниковая растительность (рис. 1). Растительность пастбищных угодий Краснодарского края включает в себя: высокостебельные

травы, пустынные кустарники, кустарниковые редколесья и многолетние травы. Пастбищные территории Кубани занимают более 530 тыс. га земли [1].

Рисунок 1 – Луговое пастбище Краснодарского края

В Краснодарском крае наблюдается деление пастбищных территорий на две отдельные категории: пастбища и пастбищные угодья, различающихся наличием интенсивной антропогенной нагрузки. Пастбища характеризуются тем, что на них произрастает растительность, созданная человеческими обществами. Состояние качества почвы на пастбищах регулируется полностью человеком и включает в себя более интенсивные сельскохозяйственные практики посева трав, использование удобрений и орошения. Состояние почвы на пастбищных угодьях, в отличии от пастбищ, регулируется в основном посредством контроля количества пасущихся на них животного скота [2]. Таким образом, пастбищные угодья Кубани ограничиваются маргинальными или субмаргинальными сельскохозяйственными угодьями или территориями, которые совершенно не подходят для постоянного возделывания.

В Краснодарском крае присутствует необходимость тщательного регулирования состояния почвенного покрова на пастбищных угодьях, чтобы количество существующих трав не истощалось, и не видоизменялась структура. Наиболее пагубной и хронической проблемой в управлении пастбищами является чрезмерный выпас скота. Перевыпас скота на пастбищах Кубани приводит к снижению урожайности кормовых культур, уплотнению и пересыханию почвы. Кроме этого, чрезмерный выпас скота вызывает возникновение таких экологических проблем как: ветровая эрозия, снижение инфильтрации воды в почву, увеличение стока воды, затопление и неблагоприятные изменения ботанического состава растительности. За последние пять лет в крае наблюдается увеличение оголенных пастбищных угодий в каждом животноводческом районе. Деградация почвенного покрова на пастбищных угодьях становится одной из самых серьезных проблем в сельском хозяйстве Краснодарского края. По данным государственного национального доклада «О состоянии и использовании земель в РФ» с 2017 по 2021 год

выявляется тенденция снижения количества пастбищных угодий по всему краю (рис. 2).

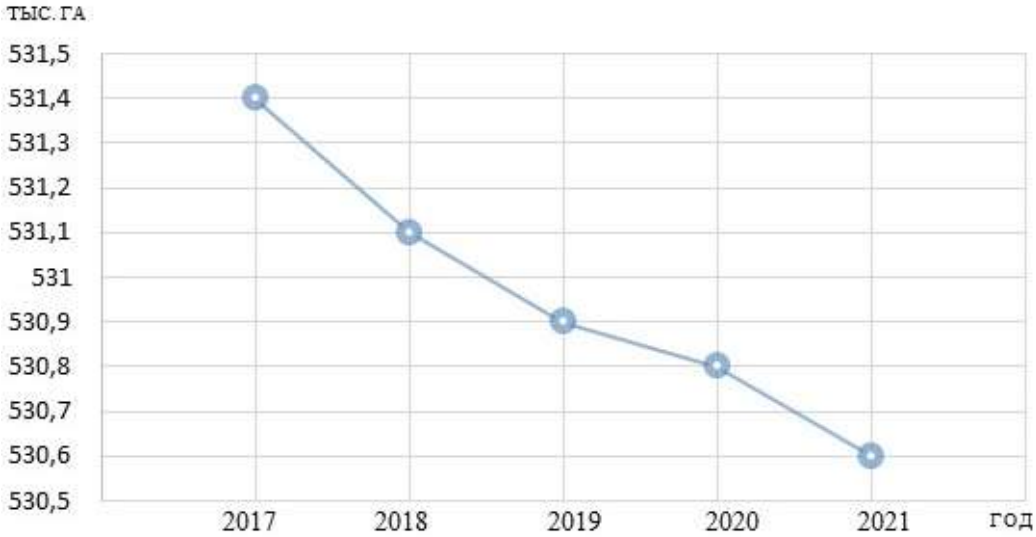


Рисунок 2 – График уменьшения пастбищных угодий Краснодарского края

К основным причинам снижения количества пастбищных территорий в Краснодарском крае относятся: зарастание крупными кустарниками; переувлажненные территории и чрезмерный выпас скота. Для стабилизации количества пастбищных территорий в Краснодарском крае необходим грамотный подход к устранению данных причин.

Для борьбы с зарастанием на пастбищных территориях Кубани следует применять сжигание крупных кустарников [3]. Огонь является важным регулятором растительности пастбищных ареалов. С помощью искусственных пожаров на пастбищах уничтожаются древесные кустарники и сорняковая растительность, что положительно сказывается на скорости восстановления пастбищных трав.

В результате чрезмерного выпадения атмосферных осадков в Краснодарском крае увеличиваются площади заболачивания, одними из которых являются пастбищные территории. Данные заболоченные пастбища в основном располагаются в предгорной зоне крае, благодаря этому они могут подвергаться осушению. Для осушения в предгорных зонах Кубани применяются следующие виды осушительных систем: открытый дренаж (рис. 3), щелевание и бороздовая осушительная система [4].

Рисунок 3 – Открытая дренажная система в виде водоотводящего канала

Управление пастбищными ресурсами является областью, цель которой заключается в сохранении видового состава растений, обеспечении устойчивого урожая продукции пастбищных угодий как поливных, так и богарных. Для этого необходим постоянный мониторинг и корректировка пастбищных угодий [5]. Эффективность управления пастбищными территориями Краснодарского края обусловлена научно обоснованными рекомендациями инженерных наук, климатологии, почвоведения (почвоведения) и гидрологии. Изменение пастбищных угодий в результате выпаса скота или других причин прогнозируется на основе накопленных наукой о пастбищах знаний о функционировании экосистем пастбищных угодий, которым, в свою очередь, помогают компьютерные математические модели.

Библиографический список

1. Варенцов, В.В. Явление опустынивания территорий, причины и последствия / В. В. Варенцов, В. И. Орехова // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: Сборник статей по материалам 77-й научно-практической конференции студентов по итогам НИР за 2021 год. В 3-х частях, Краснодар, 01 марта 2022 года / Отв. за выпуск А.Г. Кощаев. Том Часть 1. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2022. – С. 534-536.

2. Павлюченков, И. Г. Экологическая проблема окружающей среды / И. Г. Павлюченков, В. А. Саркисян, В. И. Орехова // Горинские чтения. Наука

молодых – инновационному развитию АПК: Материалы Международной студенческой научной конференции «Горинские чтения, Майский, 28–29 марта 2019 года. Том 1. – Майский: Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2019. – С. 72-73.

3. Павлюченков, И. Г. Влияние органических веществ на плодородие почв / И. Г. Павлюченков, В. А. Саркисян, В. И. Орехова // Итоги и перспективы развития агропромышленного комплекса: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, с. Соленое Займище, 21–22 мая 2020 года. – с. Соленое Займище: ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук», 2020. – С. 326-328. – DOI 10.26150/PAFNC.2019.45.557-21-326-328.

4. Иванова, Е. Н. Оценка технической эффективности работы различных конструкций дренажа на орошаемых землях / Е. Н. Иванова, В. И. Орехова // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: Сборник статей по материалам 76-й научно-практической конференции студентов по итогам НИР за 2020 год. В 3-х частях, Краснодар, 10–30 марта 2021 года / Отв. за выпуск А.Г. Кощаев. Том Часть 1. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2021. – С. 302-305.

5. Ванжа, В. В. Анализ негативных процессов и источников деградации почв Краснодарского края / В. В. Ванжа, А. В. Варнаков // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2010. – № 22. – С. 170-173. – EDN MWCGWF.

6. К вопросу совершенствования технологии ухода за лугами и пастбищами / А. Н. Бачурин, В. Д. Липин, Л. А. Чигишива, И. Ю. Богданчиков // Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии: Материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова, Рязань, 23 ноября 2021 года. Том Часть I. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2021. – С. 41-45.

7. Лупова, Е.И. Особенности коренного улучшения пойменных лугов с использованием технологии залужения в условиях Нечерноземной зоны / Е.И. Лупова, Т.В. Ерофеева, И.С. Питюрина // Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии: Материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова, Рязань, 23 ноября 2021 года. Том Часть I. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2021. – С. 71-76.

УДК 582.06+630*17

Лебедев А.В., канд.с.-х.наук,
Гостев В.В., аспирант,
РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, РФ

АНАЛИЗ АДВЕНТИВНОЙ ФЛОРЫ ЛЕСНОЙ ОПЫТНОЙ ДАЧИ ТИМИРЯЗЕВСКОЙ АКАДЕМИИ

Антропогенный фактор оказывает существенное влияние на живой напочвенный покров в пределах населенных пунктов, что обуславливается формированием урбанизированной среды. В результате процесса урбанизации происходит изменение видового состава растений. В городских фитоценозах отмечается появление значительного числа чужеродных видов растений, занимающих экологические ниши аборигенных видов. Тем самым обеспечивается обогащение видового состава местной флоры. Подобное явление характерно и для покрытых лесом территорий в границах городов. Интенсивность внедрения чужеродных видов может свидетельствовать об устойчивости биогеоценозов действию антропогенных факторов. Целью проведенного исследования является оценка вклада чужеродных видов в многообразие флоры Лесной опытной дачи Тимирязевской академии.

Лесная опытная дача Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева расположена в Северном административной округе Москвы. Её площадь составляет 248,7 га, в том числе лесопокрытая – 233,4 га (93,8%).

Материалы для формирования актуального флористического списка Лесной опытной дачи получены во время инвентаризаций постоянных пробных площадей за период с 2000 по 2022 годы [1, 2], а также маршрутных обследований территории в 2019-2022 годы. При проведении работ на постоянных пробных площадях проводилось геоботаническое описание с фиксацией видов растений и их обилия. При маршрутных обследованиях учитывались виды растений, отмечаемые на всем его протяжении.

Кроме того, использована выгрузка по сосудистым растениям из Глобальной информационной системы о биоразнообразии (GBIF) с 2000 года [3], основу которой составили наблюдения, полученные с платформы INaturalist [4,5,8]. Классификация растений принята по А. Энглеру в редакции, принятой во «Флоре СССР». Названия видов выверены по С.К. Черепанову [6]. Разделение видов сосудистых растений на аборигенные и адвентивные проводилось с учетом аннотированного списка, приведенного в монографии «Адвентивная флора Москвы и Московской области» [7].

Актуальный флористический список сосудистых растений Лесной опытной дачи Тимирязевской сельскохозяйственной академии насчитывает 352 вида, которые относятся к 202 родам и 68 семействам, входящих в пять классов (Equisetopsida, Polypodiopsida, Pinopsida, Liliopsida, Magnoliopsida) и четыре

отдела (Equisetophyta, Polypodiophyta, Pinophyta, Magnoliophyta). К наиболее представленному относится отдел Magnoliophyta (329 вида или 94 %).

Фракция чужеродных сосудистых растений во флоре Лесной опытной дачи насчитывает 99 видов, относящихся к 66 родам и 34 семействам. Таким образом, адвентивная флора составляет 28,1% от общего количества выявленных видов.

Наибольшее количество иноземных видов относятся к отделу Magnoliophyta и классу Magnoliopsida (90% видов). Единственным представителем класса Liliopsida выступает вид Hosta undulata (Otto et A.Dietr.) L.H. Bailey, относящийся к семейству Hostaceae.

Соотношение числа видов семейств, особенно ведущих, относится к одной из важных характеристик флоры. Среди семейств чужеродной фракции наиболее многовидовыми являются Rosaceae (22 вида), Aceraceae (10 видов), Asteraceae (7 видов), Pinaceae (7 видов). Значительно участие таких семейств, как Apiaceae (4 вида), Berberidaceae (3 вида), Caprifoliaceae (3 вида), Grossulariaceae (3 вида), Juglandaceae (3 вида), Oleaceae (3 вида) (таблица 2). Лидирующая роль таких семейств, как Rosaceae, Aceraceae, Pinaceae, Berberidaceae, Oleaceae связано с проведением в Лесной опытной даче экспериментов по интродукции древесно-кустарниковых растений [2,9], посадками жителями близрасположенных районов и уходом из культуры.

Рассматривая ведущие роды чужеродной флоры Лесной опытной дачи, можно отметить, что доминирующее положение занимает род Acer, включающий 10 видов (10,1%): Acer barbinerve Maxim., A. campestre L., A. negundo L., A. pennsylvanicum L., A. pseudoplatanus L., A. pseudosieboldianum (Paxton) Kom., A. saccharum L., A. sieboldianum Miq., A. tataricum L., A. tegmentosum Maxim. На втором и третьем местах находятся роды Crataegus и Malus, которые включают по 4 вида (4,0%). К первому из них относятся такие виды, как Crataegus flabellata (Bosc ex Spach) C. Koch, C. monogyna Jacq., C. sanguinea Pall., C. submollis Sarg., а ко второму – Malus x astracanica hort. ex Dum.-Cours., M. domestica Borkh., M. prunifolia (Willd.) Borkh., M. x robusta (Carr.) Rehder. Три вида (3,0%) насчитывает род Symphyotrichum (Symphyotrichum novi-belgii (L.) G.L. Nesom, S. x salignum (Willd.) G.L. Nesom, S. x versicolor (Willd.) G.L. Nesom).

Анализ данных о флорогенетической структуре флоры чужеродных видов Лесной опытной дачи позволяет судить о том, что большинство видов (23,2%) имеют североамериканское происхождение. К этому элементу флоры относятся, например, такие виды как Quercus rubra L., Mahonia aquilifolium Nutt., Physocarpus opulifolius (L.) Maxim., Acer negundo L. (рис. 1) и др.

Существенный вклад в формирование адвентивной флоры внесли представители европейской (16,2%) и европейско-западноазиатской (15,2%) флорогенетических групп. К первой группе относятся Larix decidua Mill., Aquilegia vulgaris L., Ribes rubrum L., Tilia platyphyllos Scop и др. Вторая группа включает Hesperis matronalis L., Crataegus sanguinea Pall., Euonymus verrucosa Scop., Fraxinus excelsior L. идр. В культигенную флорогенетическую группу, составляющую 11,1% адвентивных видов Лесной дачи, входят Tilia x europaea L., Symphyotrichum x salignum (Willd.) G.L. Nesom, Reynoutria x bohemica Chrtek et Chrtkova идр. В целом можно отметить крайне незначительную долю растений из сибирской (2%), южноамериканской (2%) и западноевропейской групп (1%).

Рисунок 1 – Виды североамериканского происхождения, произрастающие в Лесной опытной даче: 1 – Quercus rubra L., 2 – Mahonia aquilifolium Nutt., 3 – Physocarpus opulifolius (L.) Maxim., 4 – Acer negundo L.

Анализ распределения чужеродных видов Лесной опытной дачи по жизненным формам указал на преобладание деревьев (38%) и кустарников (34%) над травянистыми растениями (28%).

Деревья представлены такими видами, как Larix sibirica Ledeb., Thuja occidentalis L., Juglans mandshurica Maxim., Ulmus glabra Huds. и др. Представителями адвентивной флоры среди кустарников выступают Berberis vulgaris L., Physocarpus opulifolius (L.) Maxim., Cerasus vulgaris Mill., Caragana

arborescens Lam. и др. К жизненной форме трав относятся виды: Impatiens glandulifera Royle, Heracleum sosnowskyi Manden., Symphytum caucasicum M.Bieb., Conyza canadensis (L.) Cronq. и др.

Резюмируя вышесказанное, следует отметить, что к чужеродному компоненту флоры Лесной опытной дачи Тимирязевской академии относится 99 видов, что составляет 28,1% от общего числа сосудистых растений.

Наиболее часто в качестве адвентивных видов встречаются представители североамериканской, европейской и европейско-западноазиатской флорогенетических групп, что связано с проведением в Лесной опытной даче экспериментов по интродукции древесно-кустарниковых растений и другими видами антропогенного воздействия. Преобладание аборигенных видов над адвентивными компонентами флоры позволяет судить об устойчивости растительных сообществ к агрессивной городской среде.

Библиографический список

1. 160 лет Лесной опытной даче Тимирязевской сельскохозяйственной академии (1862-2022) / Н.Н. Дубенок и др. // Лесохозяйственная информация. – 2022. – № 4. – С. 5-14.

2. Дубенок, Н.Н. Рост и продуктивность сосново-липовых культур в Лесной опытной даче Тимирязевской академии / Н.Н. Дубенок, В.В. Кузьмичев, А.В. Лебедев // Лесохозяйственная информация. – 2021. – № 1. – С. 40-48.

3. GBIF.org (06 December 2022) GBIF Occurrence Download. – DOI: 10.15468/dl.nje3ma.

4. Flora of Russia on iNaturalist: a dataset/ A.P. Seregin, D.A. Bochkov, J.V. Shner et al. // Biodiversity Data Journal, 2020. – Vol. 8. – P. 59249

5. Лебедев, А.В. Платформа INaturalist как база наблюдений сосудистых растений биосферного резервата «Кологривский лес» / А.В. Лебедев, В.В. Гостев // Вклад особо охраняемых природных территорий в экологическую устойчивость регионов: Современное состояние и перспективы. – Кологрив, 2021. – С. 144-149.

6. Черепанов, С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР) / С.К. Черепанов. – Санкт-Петербург: Мир и семья – 95, 1995. – 990 с.

7. Адвентивная флора Москвы и Московской области / С.Р. Майоров, В.Д. Бочкин, Ю.А. Насимович, А.В. Щербаков. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2012. – 412+120 (цв.)

8. Лебедев, А.В. Таксономическая структура флоры сосудистых растений заповедника «Кологривский лес» / А.В. Лебедев, И.Г. Криницын, В.В. Гостев // Природообустройство. – 2022. – № 3. – С. 115-121.

9. Оценка гумусового состояния дерново-подзолистых почв Лесной опытной дачи РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева / В.Д. Наумов, Н.Л. Поветкина, А.В. Лебедев, А.В. Гемонов // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 4. – С. 5-18.

10. Однодушнова, Ю.В. Санитарное и лесопатологическое состояние насаждений Рязанской области / Ю. В. Однодушнова // Здоровая окружающая среда – основа безопасности регионов: Материалы первого международного экологического форума в Рязани, Рязань, 11–13 мая 2017 года. Том II. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2017. – С. 232-239.

11. Однодушнова, Ю.В. Динамика таксационных показателей древостоев в связи с установлением заповедного режима / Ю. В. Однодушнова // Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России: Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 12 декабря 2016 года. Том Часть 1. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2016. – С. 161-165.

УДК 630*5

Лебедев А.В., канд. с.-х. наук,
Чистяков С.А., аспирант
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, РФ
Государственный заповедник «Кологривский лес», г. Кологрив, РФ

ХОД РОСТА СОСНОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ ПО ТИПАМ ЛЕСА В ЗАПОВЕДНИКЕ «КОЛОГРИВСКИЙ ЛЕС»

Тип леса относится к фундаментальным понятиям в лесном хозяйстве и отражает особенности воздействия экологических факторов в лесных насаждениях. Он оказывает влияние на назначаемые хозяйственные мероприятия, определяет особенности роста, формирования, производительности древостоев [1, 2]. Тип леса, по В.Н. Сукачеву, характеризует условия места произрастания древостоев с фитоценотической точки зрения. Название типа леса формируется по коренной древесной породе (например, сосна или ель) и виду-индикатору в живом напочвенном покрове (например, кислица, брусника, черника, сфагнум).

Первоначально ход роста древостоев изучался на бонитетной основе, но в XX веке появились первые отечественные таблицы, составленные на лесотипологической основе. В них таксационные показатели увязаны с возрастом древостоев и с типами леса или типами лесорастительных условий [3]. К преимуществам такого подхода относится дифференциация конкретных условий произрастания достигаемыми значениями таксационных показателей, а к недостаткам – динамичность экологических условий в долговременной перспективе на весь период существования древостоев.

На фоне происходящих изменений климата за последние 40-50 лет [4], структуры хозяйственного воздействия на леса (в том числе в условиях режима особо охраняемой природной территории) актуальность приобретают вопросы, связанные с изучением реакции на происходящие изменения древостоев основных лесообразующих пород, выявление закономерностей хода роста в

конкретных экологических условиях и оценка экосистемных услуг лесных насаждений в процессе их динамики [5].

Объектом исследования являлись древостои сосны, произрастающие в сосновых типах леса (лишайниковые, брусничные, кисличные, черничные и долгомошные) государственного природного заповедника «Кологривский лес» имени М.Г. Синицына – Кастовское участковое лесничества [6]. Для изучения хода роста использованы материалы лесоустройства 1998 года (Угорское лесничество) и 2009 года (Кастовское участковое лесничество заповедника «Кологривский лес»).

Для выравнивания значений средних высот (*H*) от возраста (*A*) использовалась ростовая функция А. Митчерлиха, в отечественной литературе также известная как функция Дракина-Вуевского [7, 8]:

$$H = a_0(1 - \exp(-a_1 A)))^{a_2}.$$

Выравнивание зависимости средних диаметров (*D*) от возраста (*A*) выполнялось с применением квадратичной функции в логарифмическом масштабе зависимой и независимых переменных [1, 3], которая сводится к виду:

$$D = \exp(a_0 + a_1 \ln A + a_2 \ln^2 A).$$

Зависимость запаса древесины (*M*) от возраста (*A*)была аппроксимирована функцией оптимума, согласно которой кривая имеет точку кульминации [9]:

$$M = a_0 A^{a_1} \exp(-a_2 A).$$

В качестве показателя надежности регрессионных уравнений в исследовании использовались следующие метрики качества: коэффициент детерминации (R^2) и среднеквадратическая ошибки (*SE*).

Оценки параметров и достоверность уравнений хода роста сосновых древостоев по средней высоте, среднему диаметру и запасу по типам леса (СЛШ – сосняк лишайниковый, СБР – сосняк брусничный, СКИС – сосняк кисличный, СЧ – сосняк черничный и СДМ – сосняк долгомошный) заповедника представлены в таблице 1. Во всех случаях оценки параметров статистически значимы (при $p < 0{,}05$). Уравнения позволяют охватить от 67,4 до 96,6% изменчивости таксационных показателей. Среднеквадратическая ошибка уравнений средних высот находится в диапазоне от 0,9 до 1,8, средних диаметров – от 1,3 до 2,5 и запасов – от 9,5 до 33,4.

Таблица 1 – Оценки параметров хода роста сосновых древостоев

Таксационный показатель	Тип леса	Оценки параметров уравнений			R^2	*SE*
		a_0	a_1	a_2		
Средняя высота (до 100 лет)	СЛШ	26,460	0,022	1,691	0,967	0,894
	СБР	32,560	0,020	1,514	0,950	1,544
	СКИС	31,458	0,027	1,382	0,960	1,421
	СЧ	32,973	0,021	1,526	0,947	1,810
	СДМ	23,560	0,030	1,993	0,831	1,669
Средний диаметр (до 100 лет)	СЛШ	-4,016	2,570	-0,210	0,956	1,297
	СБР	-3,921	2,494	-0,191	0,966	1,539
	СКИС	-6,826	4,144	-0,411	0,936	2,520
	СЧ	-4,451	2,586	-0,181	0,957	1,625
	СДМ	-11,470	6,302	-0,672	0,910	1,526
Запас (до 100 лет)	СЛШ	0,028	2,311	0,019	0,948	9,471
	СБР	0,336	1,683	0,011	0,840	30,863
	СКИС	0,347	1,776	0,014	0,855	33,421
	СЧ	0,289	1,779	0,012	0,899	21,758
	СДМ	0,553	1,412	0,008	0,674	12,586

Графическая визуализация хода роста по средней высоте, среднему диаметру и запасу сосновых древостоев показана на рисунках 1-3. Полученные из уравнений кривые хода роста по средней высоте являются синхронными с бонитетными [10] для сосновых древостоев в лишайниковом, брусничном, черничном и долгомошном типах леса. В черничном типе леса прослеживается тенденция к снижению класса бонитета. Так, если до 40 лет древостои характеризуются Iа классом бонитета, то к 100 годам – I классом. Наилучшими лесорастительными условиями по показателю средней высоты характеризуется тип леса сосняк кисличный, где формируются наиболее производительные древостои. В переувлажненных и засушливых местообитаниях (типы леса сосняк долгомошный и сосняк лишайниковый) древостои являются менее производительными.

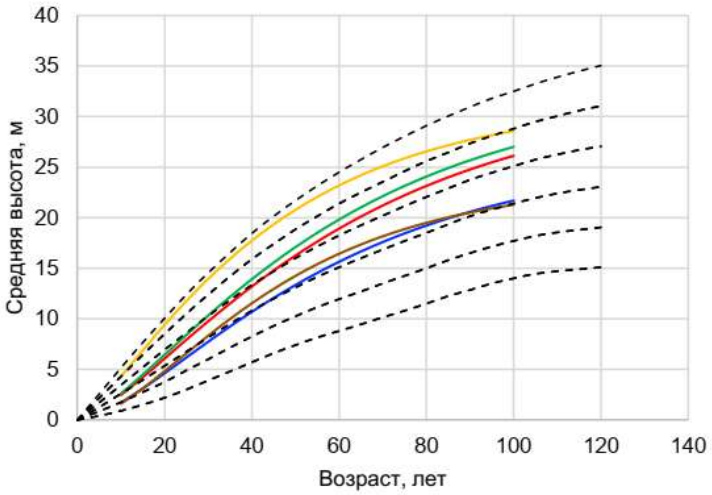


Рисунок 1 – Ход роста по средней высоте (пунктирная линия – Iа-V классы бонитета, синяя линия – СЛШ, красная линия – СБР, желтая линия – СКИС, зеленая линия – СЧ, коричневая линия – СДМ)

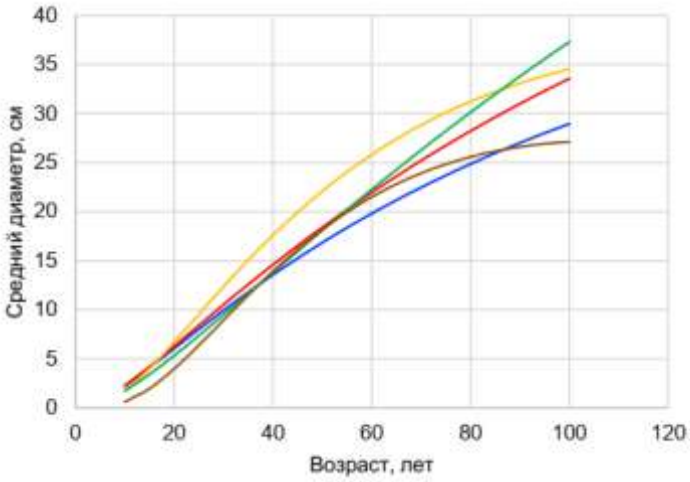


Рисунок 2 – Ход роста по среднему диаметру (синяя линия – СЛШ, красная линия – СБР, желтая линия – СКИС, зеленая линия – СЧ, коричневая линия – СДМ)

Наибольшие значения средних диаметров стволов для сосновых древостоев проявляются в сосняках кисличных. Наименьших значений средние диаметры достигают в сосняках лишайниковых и долгомошных, что связано с особенностями водного режима почв.

Запасы элементов леса были приведены к 100 % участия породы в составе древостоя, но при этом полученные уравнения отражают их зависимость от возраста при фактической средней полноте (0,6-0,7 ед.). Согласно полученным регрессионным уравнениям, в среднем максимальный запас на всех временных этапах в чистых древостоях сосны не превышает 300-350 $м^3 \cdot га^{-1}$. В лучших лесорастительных условиях древостои являются менее долговечными чем в худших. Данный факт необходимо принимать во внимание при установлении возрастов рубки лесных насаждений в сосновых типах леса в зоне сотрудничества биосферного резервата «Кологривский лес» и при оценке интенсивности выполнения древостоями экосистемных функций.

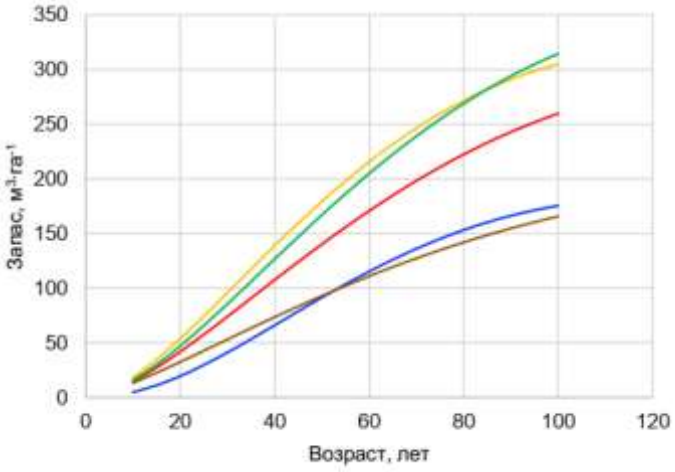


Рисунок 3 – Ход роста по запасу (синяя линия – СЛШ, красная линия – СБР, желтая линия – СКИС, зеленая линия – СЧ, коричневая линия – СДМ)

По полученным в исследовании регрессионным зависимостям таксационных показателей от возраста древостоев могут быть составлены таблицы хода роста путем расчета сумм площадей сечений, числа деревьев, текущего и среднего изменения запасов по общепринятым в лесной таксации методам. Такие таблицы могут служить основой при прогнозировании изменений таксационных показателей совокупности древостоев, при проведении лесоустроительных работ в лесном фонде заповедника «Кологривский лес». В будущем сопоставление составленных таблиц хода роста с оценками средних таксационных показателей древостоев по типам леса позволит сделать вывод о влиянии особо охранного режима территории и происходящих климатических изменений на тенденции изменения производительности лесов.

Библиографический список

1. Хлюстов В.К. Товарно-денежный потенциал древостоев и оптимизация лесопользования / В.К. Хлюстов, А.В. Лебедев. – Иркутск: Мегапринт, 2017. – 328 с.
2. Хлюстов В.К. Экобиоэнергетический потенциал сосняков Костромской области / В.К. Хлюстов, А.В. Лебедев, О.Е. Ефимов. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2016. – 292 с.
3. Хлюстов В.К. Экологическая типизация хода роста древостоев / В.К.Хлюстов, А.В. Лебедев // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. – 2016. – № 4(32). – С. 5-18.
4. Дубенок Н.Н. Влияние климатических изменений на динамику природных процессов в заповеднике «Кологривский лес» / Н.Н. Дубенок, А.В.Лебедев, С.А. Чистяков // Использование и охрана природных ресурсов в России. – 2022. – № 3(171). – С. 52-56.
5. Лебедев А.В. Ход естественных процессов в древостоях ядра заповедника «Кологривский лес» / А.В. Лебедев // Вклад особо охраняемых природных территорий в экологическую устойчивость регионов: Современное состояние и перспективы: Материалы всероссийской (с международным участием) конференции, Кологрив, 20–21 сентября 2018 года. – Кологрив: Государственный природный заповедник «Кологривский лес», 2018. – С. 6-14.
6. Лебедев А.В. Изучение изменения растительного покрова заповедника «Кологривский лес» по материалам дистанционного зондирования Земли / А.В.Лебедев // Лесохозяйственная информация. – 2020. – № 2. – С. 43-53.
7. Дубенок Н.Н. Рост и продуктивность сосново-липовых культур в Лесной опытной даче Тимирязевской академии / Н.Н. Дубенок, В.В. Кузьмичев, А.В. Лебедев // Лесохозяйственная информация. – 2021. – № 1. – С. 40-48.

8. Lebedev A. Verification of two- And three-parameter simple height-diameter models for birch in the European part of Russia / A. Lebedev, V. Kuzmichev // Journal of Forest Science. – 2020. – Vol. 66, No. 9. – P. 375-382.

9. Лебедев А.В. Возрастные изменения структуры и продуктивности пихтового элемента леса в насаждениях заповедника «Кологривский лес» / А.В.Лебедев // Научные труды государственного природного заповедника «Кологривский лес»: Сборник научных трудов. Выпуск 1. – Кологрив, 2017. – С. 33-45.

10. Таблицы и модели хода роста и продуктивности насаждений основных лесообразующих пород Северной Евразии: нормативно-справочные материалы / А.З. Швиденко, Д.Г. Щепащенко, С. Нильсон, Ю.И. Булуй. – 2-е издание, дополненное. – Москва: Федеральное агентство лесного хозяйства, 2008. – 886 с.

11. Однодушнова, Ю.В. Санитарное и лесопатологическое состояние насаждений Рязанской области / Ю. В. Однодушнова // Здоровая окружающая среда – основа безопасности регионов: Материалы первого международного экологического форума в Рязани, Рязань, 11–13 мая 2017 года. Том II. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2017. – С. 232-239.

12. Однодушнова, Ю.В. Динамика таксационных показателей древостоев в связи с установлением заповедного режима / Ю.В. Однодушнова // Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России: Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 12 декабря 2016 года. Том Часть 1. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2016. – С. 161-165.

УДК 631.81:633.34

Лукьянова О.В., канд.с.-х.наук,
Бауков А.М., студент,
Бродин Н.И., магистрант
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОКОМБИНИРОВАННОГО УДОБРЕНИЯ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ СОИ

Минеральные удобрения – важнейший элемент технологий производства агрокультур, обеспечивающий получения больших объёмов растениеводческой продукции, и как следствие, ключевой элемент развития планеты, так как растущее население планеты нуждается в питании. Норвежский производитель удобрений Yara International считает, что «…изобретение способа синтезировать аммиак и благодаря ему производить азотные удобрения спасло от голодной смерти 2,7 млрд. человек» (рисунок 1).

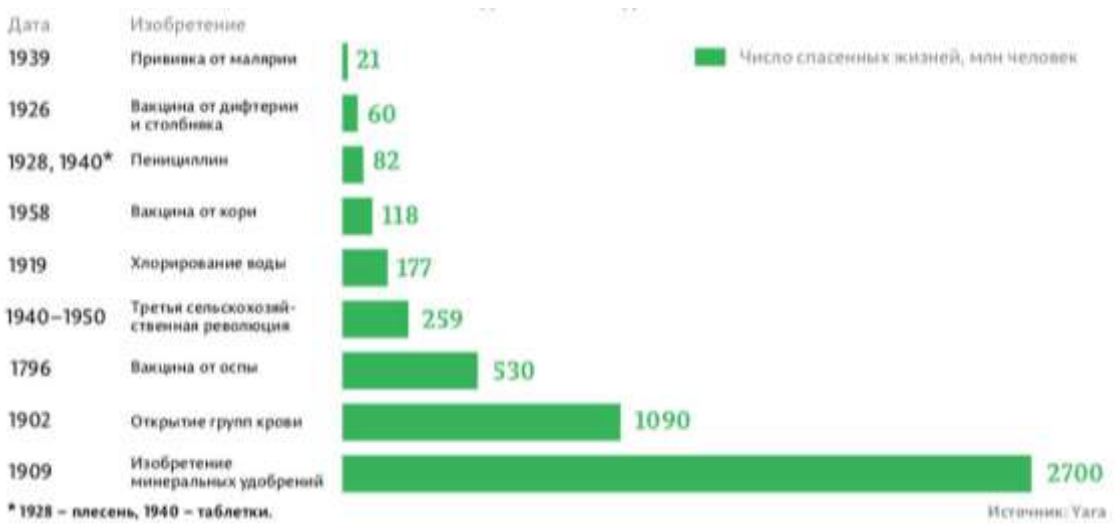


Рисунок 1 – Влияние изобретений на жизнь людей за последние 100 лет

По данным International Fertilizers Association (IFA) в 2021 – 2022 году расход минеральных удобрениях в мире составил 198,2 млн. тонн, при этом на долю азотных удобрений пришлось 56,2%, фосфорных – 19,6%, калийных 24,2% от всех внесенных в почву удобрений (рисунок 2).

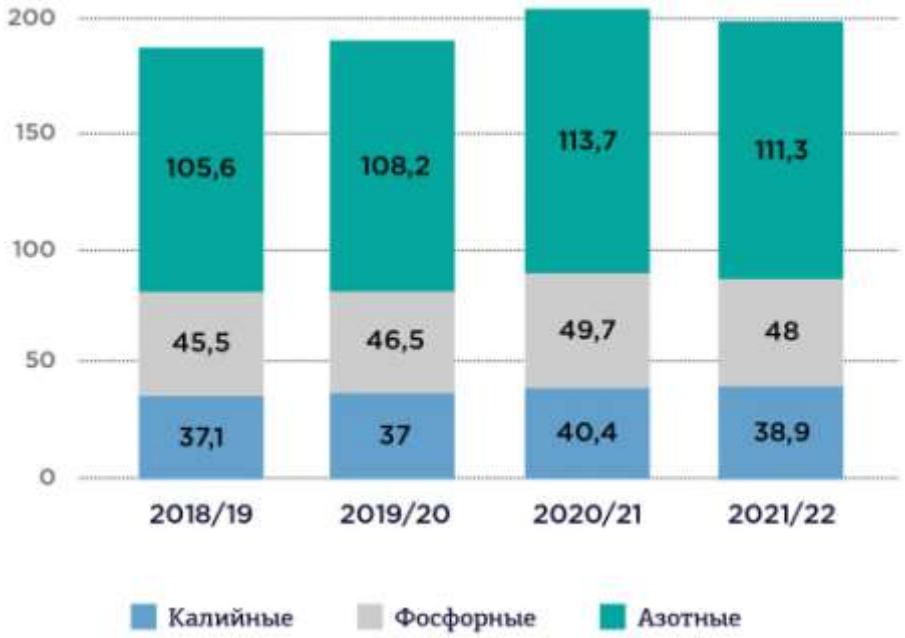


Рисунок 2 – Мировой спрос на удобрения, млн. тонн

Крупнейшим экспортёром минеральных удобрений в мире является Россия, на её долю составила почти 15% или 12,5 млрд. долларов от всего объёма, продаваемых в мире удобрений. При этом и внутри страны, начиная с 1999 года, также ежегодно увеличивается потребление минеральных удобрений. По словам министра сельского хозяйства РФ Д.Н. Патрушева, в 2022 году российские аграрии приобретут до 5 млн. тонн минеральных

удобрений (в пересчете на действующее вещество), увеличив тем самым показатель внесения удобрений в почву до 60 кг/га, а к 2030 году данные показатели должны будут составить соответственно 8 млн. тонн и 80 кг/га [1, 2].

Для производства больших объёмов высококачественной растениеводческой продукции и снижения негативного антропогенного воздействия на экосистемы необходимо при использовании удобрений соблюдать правила четырех R – the right product, the right rate, the right time, the right place (правильный продукт, правильная пропорция, правильное время, правильное место). Поэтому сегодня производство удобрений направлено на улучшение качеств и свойств удобрений, в том числе за счёт улучшения сложных составов, создания многокомпонентных биокомбинированных удобрений, регуляторов роста [3, 4].

Ведущие российские производители минеральных удобрений ПАО «Фосагро» и АО «МХК «ЕвроХим» разрабатывают системы минерального питания с учетом почвенно-климатических условий регионов России и планируемой урожайностью культур, создают водорастворимые удобрения, удобрения с эффектом Slow и Controlled Release, обеспечивающие постепенное поступление элементов питания в критические периоды их потребления.

Соя отличается неравномерностью поглощения элементов питания в течение вегетации, что связано с особенностями её развития. Основное потребление макро- и микроэлементов у сои отмечено во второй половине вегетационного периода, так как от посева до цветения культуре необходимо только 7-10% от всего объема питательных веществ. Поэтому при возделывании сои важно обеспечить культуру достаточным количеством доступных питательных веществ в фазу цветения и далее до налива бобов.

В Рязанской области в 2022 году проводились исследования по изучению агробиологической эффективности внесения минерального удобрения «Удобрение азотно-фосфорно-калийное серосодержащее биологизированное марка: био-NPK(S) 13-17-17(6)» при возделывании сои сорта Лиссабон, в состав которого следующие компоненты (таблица 1):

Таблица 1 – Состав минерального удобрения

№ п/п	Компоненты	Массовая доля
1.	Общий азот, %	13±1
2.	Общие фосфаты в пересчете на P2O5, %	17±1
3.	Калий в пересчете на K2O, %	17±1
4.	Сульфатная сера в пересчете на S, не менее, %	6
5.	Численность колониеобразующих единиц (КОЕ) штаммов Bacillus pumilus BIS88, Bacillus subtilis Ч-13, Bacillus subtilis 8A, КОЕ в 1 г удобрений	1x103 –1x108

Схема опыта состояла из 3 вариантов:

1. Контроль (без удобрений);

2. Удобрение азотно-фосфорно-калийное серосодержащее биологизированное марка: био-NPK(S)13-17-17(6), 250 кг/га;

3. Удобрение азотно-фосфорно-калийное серосодержащее биологизированное марка: био-NPK(S)13-17-17(6), 450 кг/га.

Погодные условия 2022 года по температурному фону имели значительные колебания по месяцам. Так, среднемесячная температура воздуха в мае и сентябре была соответственно на 3,7 ºС и 2,0 ºС ниже среднемноголетних показателей, а в августе – выше на +4,7 ºС, в середине вегетации показатели были на уровне среднемноголетних значений. По количеству осадков также отмечено значительное варьирование: за апрель май осадков выпало почти в 2 раза больше нормы, а за период июнь-август их количество составило 26,2-64,2% от нормы.

Агрохимические показатели серой лесной среднесуглинистой почвы опытного участка составили: pH=5,3, органического вещества – 2,54±0,51%, фосфора (P_2O_5) – 157±31 мг/кг и калия – (K_2O) 96±14 мг/кг, серы – 1,4±0,4 мг/кг, цинка – 0,68 мг/кг, молибдена – 0,16 мг/кг.

Исследования показали, что стимуляция физиологических процессов в растениях сои за счет применения удобрения, в состав которого входят минеральные (азот, фосфор, калий и сера) и органические (штаммы Bacillus pumilus BIS88, Bacillus subtilis Ч-13, Bacillus subtilis 8А) компоненты, привела к более интенсивному развитию культуры и повышению её продуктивности даже в нестабильных гидротермических условиях (таблица 2).

Таблица 2 – Урожайности и качество семян сои в опыте

Вариант	Урожайность, ц/га	Отклонение от контроля, ц/га	Показатели качества, %	
			белок	жир
1. Контроль (без удобрений)	14,7	-	33,9	19,4
2. Удобрение азотно-фосфорно-калийное серосодержащее биологизированное марка: био-NPK(S) 13-17-17(6), 250 кг/га	18,3	+3,6	32,5	19,5
3. Удобрение азотно-фосфорно-калийное серосодержащее биологизированное марка: био-NPK(S) 13-17-17(6), 450 кг/га	20,1	+5,4	32,2	19,5
$НСР_{05}$		2,03		

Внесение удобрения азотно-фосфорно-калийное серосодержащее биологизированное марка: био-NPK(S) 13-17-17(6) привело по сравнению с контролем к существенному повышению урожайности сои в опыте. Как показывают данные таблицы 2, урожайность увеличивалась пропорционально повышению дозы удобрения, обеспечив соответственно при внесении 250 кг/га прибавку 3,6 ц/га, а при 450 кг/га – 5,4 ц/га ($НСР_{05}$ = 2,03 ц/га), что доказывает высокую эффективность данного агроприема. Анализ качества урожая показывает, что содержание белка в семенах сои на контроле составило 33,9%, на опытных вариантах данный показатель был 32,2-32,5%, что ниже контрольного показателя на 1,4-1,7%. По содержанию жира варианты опыта не имели существенных различий, так как данный показатель варьировал незначительно – от 19,4% до 19,5%.

Разработка сбалансированных удобрений нового поколения, содержащих минеральные и органические компоненты в правильных пропорциях, позволит не только обеспечить сельскохозяйственные культуры питательными веществами, но и повысит эффективность их использования, что приведёт к сокращению внесение удобрений и, как следствие, улучшению экологической обстановки агробиоценозов.

Библиографический список

1. Кудияров, С. Удобрения нашего роста / С. Кудияров. – Режим доступа https://expert.ru/expert/2022/41/udobreniya-nashego-rosta.

2. Белкина, А. Точное питание / А. Белкина. – Режим доступа https://www.vedomosti.ru/partner/articles/2019/10/09/813028-tochnoe-pitanie.

3. Романов, Р. А. Эффективность применения органоминерального удобрения Биокат-Джи при возделывании яровой пшеницы / Р. А. Романов // Сетевой научный журнал ОрелГАУ. – 2016. – № 2(7). – С. 78-81.

4. Потапова, Л. В. Экологические аспекты использования комплексного органоминерального удобрения Культифорт марка: Культифорт Культимарт на картофеле / Л. В. Потапова, О. В. Лукьянова // Здоровая окружающая среда - основа безопасности регионов: Материалы первого международного экологического форума в Рязани, Рязань, 11–13 мая 2017 года. Том II. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2017. – С. 256-260.

5. Вавилова, Н.В. Возделывание сои, рапса и льна масличного – решение проблемы обеспечения масложировой промышленности отечественным сырьем / Н. В. Вавилова, Ю. В. Доронкин, В. П. Положенцев // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2013. – № 2(18). – С. 4-6.

6. Вавилова, Н.В. Симбиотическая активность сортов сои Северного экотипа / Н. В. Вавилова // Инновационные технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства: Материалы Международной юбилейной научно-практической конференции, посвященной 65-летию со дня

основания Рязанского государственного агротехнологического факультета имени П.А. Костычева, 20-летию кафедры "Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства" и 10-летию кафедры "Товароведения и экспертизы", Рязань, 30–31 января 2014 года . – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2014. – С. 64-69.

7. Возможности возделывания сои в Рязанской области / В.Д. Липин, В.П. Топилин, Т.В. Липина [и др.] // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2018. – № 1(6). – С. 32-35.

8. Перспективы применения биопрепаратов в сельскохозяйственной практике/ О.В. Лукьянова, А.С. Ступин, О.А. Антошина, В.С. Конкина // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2022. – №5(389). – С. 502-506.

9. Роль биологически активных препаратов в повышении продуктивности агрокультур / О. В. Лукьянова, Н. В. Вавилова, Д. В. Виноградов [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2021. – № 1(49). – С. 30-39.

10. Экологическая безопасность продукции растениеводства: учебное пособие для слушателей системы профессиональной переподготовки и повышения квалификации руководителей и специалистов АПК по направлениям учебных программ "Агроэкология", «Устойчивое развитие сельских территорий», "Организация и функционирование крестьянских (фермерских) хозяйств" / В.Е. Ториков, О.В. Мельникова, Г.П. Малявко, А.В. Волков. – Брянск, 2012. – 98 с.

УДК 628.47

Макаров В.И., студент,
Гринь В.Г., канд. с.-х.х наук,
Кубанский государственный аграрный
университет, г. Краснодар, РФ

ПРОБЛЕМА УТИЛИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ И МЕТОДЫ ЕЕ РЕШЕНИЯ

Строительная отрасль играет важную роль в создании инфраструктуры, необходимой для социально-экономической среды. Из-за быстрой урбанизации значительное развитие строительной индустрии привело к образованию отходов строительных материалов, которые оказывают негативное воздействие на окружающую среду, такое как загрязнение почвы, воздуха и воды. Отходы строительных материалов состоят в основном из инертных и не поддающихся биологическому разложению материалов, таких как бетон, штукатурка, металл, каменная кладка, цветные металлы, бумага и картон, строительные растворы, кирпичи, кровельная черепица, стекло, краски, трубы, электроприборы, дерево,

пластмассы и т.д. Эти отходы содержат большие концентрации токсичных материалов, которые оказывают пагубное воздействие на атмосферу и здоровье людей. В процессе строительства в окружающую среду выбрасываются различные опасные соединения. Традиционный подход к удалению отходов долгое время заключался в размещении отходов на санитарных свалках, но с каждым годом занимаемые площади становятся все больше. Обращение со строительными отходами становится обязательным для защиты здоровья населения, минимизации нагрузки на окружающую среду и сохранения существующих природных ресурсов [1,2].

Методы утилизации отходов строительных материалов должны быть направлены на защиту природных ресурсов и окружающей среды, такие как сокращение, повторное использование, переработка.

Отходы строительных материалов определяются как твердые отходы, образующиеся в ходе строительных процессов, включая строительные работы, закупку материалов, отделку, реновацию, реконструкцию и снос. Отходы строительных материалов представляют собой смесь материалов высокой степени гетерогенности, которая обычно включает в себя: металлы, бетон, асфальт, строительные растворы, камень, картон, гипсокартон, древесину, пластик. До 30% от общего объема твердых отходов, образующихся по всему миру, приходится на отходы строительных материалов, которые образуются из-за неправильно рассчитанных объемов материалов или некорректного обращения рабочих с ними. Объем строительных отходов во всем мире достигает 3 миллиардов тонн. На долю Индии, Китая и США приходится более 2 миллиардов тонн. Остатки строительных материалов, содержащие токсичные загрязнители, такие как асбест, тяжелые металлы, стойкие органические соединения и летучие органические соединения также гораздо труднее утилизировать [2,3].

Строительные отходы обычно относятся к мусору, образующемуся в результате строительства, разрушения и реконструкции. Существует множество взаимосвязанных источников строительных отходов. В зависимости от конкретных используемых методов строительства, формы и состав образующихся на месте отходов чрезвычайно различны. Отходы образуются на стадии подготовки к строительству, на стадии строительства и на стадии окончательной отделки. В целом, строительные отходы в промышленности можно разделить на множество категорий. Основными компонентами строительных отходов являются цементные бетоны, кирпичи, сталь, камень, древесина и цементная штукатурка, в то время как второстепенные компоненты включают железо пластиковые трубопроводы, трубы, стекло, плитку и т.д. [5,6]

Бетон рассматривается как отходы в 2 формах: армированный (строительные конструктивные элементы) бетон и неармированный бетон (фундаменты). В обычном бетоне используется около 12% цемента, 80% сыпучих заполнителей и 8% воды. Во время сноса большое количество кирпичей и кирпичной кладки, смешанных с цементом, строительным раствором или известью, образуется в виде мусора. Металлические отходы образуются из труб, линий электропередачи. Часть отходов сноса 52,8%, классифицированы как каменная кладка, 26,4% железобетона, 9,3% смешанных инертных отходов и остальные 11,5% (рис.1).

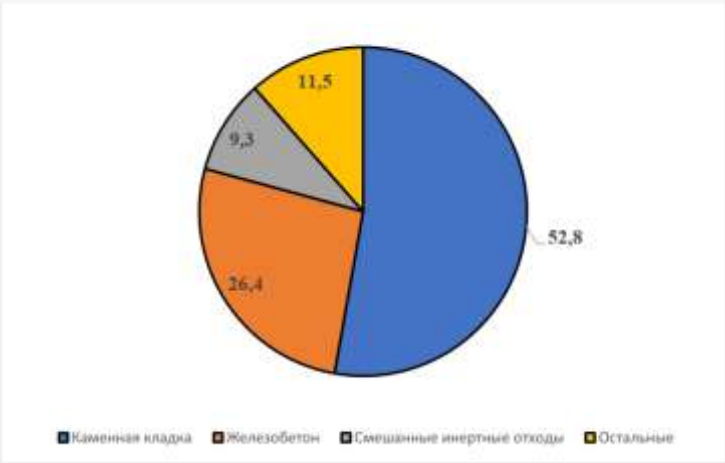


Рисунок 1 – Процентное содержание основных видов строительных отходов

Традиционным методом обращения с отходами является захоронение на свалках. Растущее количество остатков строительных материалов транспортируется на свалки, которые потребляют огромные земельные ресурсы и создают проблемы безопасности из-за чрезмерного накопления, что приводит к антисанитарии и загрязнению почвы. [3]

Индустриальное строительство – это целостный строительный процесс, направленный на восстановление гармонии между природой и городской средой. Сокращение количества строительного мусора признано наиболее эффективным методом в борьбе с некоторыми факторами. К ним относят: изменения в дизайне, обработка материалов, уровень квалификации рабочих, климатические условия и т.д. Кроме того, сокращение отходов строительных материалов не только уменьшает образование самих отходов, но и снижает текущие расходы на утилизацию и вторичную переработку. [4]

Повторное использование и переработка строительных отходов регулирует спрос на новое сырье и ресурсы, соответственно уменьшая загрязнение окружающей среды. Подход к повторному использованию является хорошей альтернативой, если он удовлетворяет критерию качества переработки. В качестве ресурсов для переработки можно использовать большое количество необработанных строительных материалов, включая гравий и заполнители, бетон, чистую древесину, пластмассы, изоляционные материалы, железные материалы и т.д. [5,6].

В рамках стратегии утилизации все использованные, повторно используемые или неиспользуемые материалы рассматриваются как отходы и перерабатываются в новые продукты. Предприятия по производству строительных материалов и по переработке отходов являются основными партнерами в рассматриваемой сфере. Перед переработкой все строительные отходы сортируются на месте доставляются в центры переработки, где производятся новые материалы. Отбор отходов основан на лабораторных исследованиях или научном подходе и оценке долговечности. Например, бетон и гравий могут быть переработаны в агрегированные бетонные изделия; древесина может быть использована для изготовления мебели; металлы, такие как сталь, медь и т.д., могут быть отдельно переработаны в новые ценные продукты. Кирпичи и цементная крошка, песок, каменные обломки и т.д. могут быть отличным ресурсом для изготовления плитки [4,6].

Интенсивная урбанизация населенных мест и строительная деятельность привели к тому, что проблема отходов строительных материалов за последние два десятилетия стала более острой. Существует множество факторов, при которых отходы и загрязнение окружающей среды могут иметь экономические, экологические и социальные последствия. В области обращения со строительными отходами во всем мире разрабатываются научно обоснованные рекомендации утилизации отходов. Приоритет должен быть отдан совершенствованию методов обращения с отходами с целью их сокращения. К основным методам сокращения можно отнести: повторное использование, рециркуляция и утилизация строительных отходов. [4,6]

Библиографический список

1. Павлюченков, И. Г. Формирование экологической устойчивости сельскохозяйственных предприятий в РФ / И. Г. Павлюченков, В. А. Саркисян, В. И. Орехова // Экология речных ландшафтов: Сборник статей по материалам IV Международной научной экологической конференции, Краснодар, 03 декабря 2019 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2020. – С. 113-115.

2. Анастасьева, И. В. Инфильтрация почв в условиях вечной мерзлоты в западной части Саха (Якутии) / И. В. Анастасьева, И. А. Соловьева, В. И. Орехова // Экология речных ландшафтов: сборник статей по материалам II международной научной экологической конференции, Краснодар, 06 декабря 2017 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2018. – С. 12-15.

3. Гладущенко, Т. А. Загрязнение гидросферы / Т. А. Гладущенко, В. И. Орехова // Экология речных ландшафтов: Сборник статей по материалам IV Международной научной экологической конференции, Краснодар, 03 декабря 2019 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2020. – С. 28-30.

4. Рациональное природопользование при эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения / А. М. Лыско, В. В. Масюк, Е. Н. Иванова, В. И. Орехова // Теория и практика современной аграрной науки: Сборник IV национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 26 февраля 2021 года / Новосибирский государственный аграрный университет. – Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета «Золотой колос», 2021. – С. 348-350.

5. Патент № 2182275 C2 Российская Федерация, МПК F16L 58/10. устройство для облицовки внутренних поверхностей труб рукавным термопластичным пленочным материалом : № 2000110972/06 : заявл. 28.04.2000 : опубл. 10.05.2002 / В. Ш. Абулгафаров, С. В. Абулгафаров, В. Г. Гринь ; заявитель Кубанский государственный аграрный университет.

6. Авторское свидетельство № 1509710 A1 СССР, МПК G01N 27/20. Устройство для контроля качества антикоррозионных покрытий на внутренней поверхности трубопроводов : № 4271369 : заявл. 29.06.1987 : опубл. 23.09.1989 / В. Г. Гринь, В. И. Палиев, Н. Ф. Кряжевских, В. В. Шишкин; заявитель Кубанский сельскохозяйственный институт.

7. Ерофеева, Т.В. Экология: Учебное пособие / Т.В. Ерофеева, Д.В. Виноградов, Л.Ю. Макарова. – Рязань: ИП Викулов К.В., 2021. – 280 с.

8. Характеристика источников образования отходов при строительстве автомобильных дорог / Д.В. Колошеин [и др.] // Материалы всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 40-летию со дня организации студенческого конструкторского бюро (СКБ), Рязань, Рязань, 11 февраля 2020. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 38-42.

УДК 574.24

Максименко А.Г., канд. геогр. наук
ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ, г. Краснодар, РФ;
Морева Л.А., канд. геогр. наук
ГБУК КК «Краснодарский государственный историко-археологический музей-заповедник им. Е.Д. Фелицына», г. Краснодар, РФ;
Камбарова Е.А., канд. геогр. наук,
Новороссийский институт (филиал) АНО ВО МГЭУ, г. Новороссийск, РФ

ДИНАМИКА НЕКОТОРЫХ ХАРАКТЕРИСТИК КОМФОРТНОСТИ СРЕДЫ УРБОЭКОСИСТЕМЫ ГОРОДА КРАСНОДАРА

Показатели стремительного роста численности и плотности в Краснодарском крае, полученные в результате переписи населения, подтверждают привлекательность данного региона для жизни. Прирост

численности населения влечет за собой активизацию природопользования и общее снижение экологических показателей качества окружающей среды и уровня комфортности жизни местного населения. Обращаем внимание на сокращение площадей городских парков и рекреационных зон в границах городской среды, обращаемся к имеющимся подходам в определении функциональных зон озелененных территорий, ООПТ регионального и местного значения, лесопаркового зеленого пояса урбоэкосистемы. Рассматриваем показатели комфортности жизни населения в аспекте оценки качества жизни в пределах крупного города и его пригородных территорий. В качестве практического применения результатов исследования, определяются приоритетные функциональные зоны, для которых актуально внесение корректив в действующий режим природопользования на уровне муниципального образования.

Ранее неоднократно отмечалась необходимость региональных эколого-географических исследований для выявления закономерностей и территориальной дифференциации экологического состояния окружающей среды. Было предложено выполнять исследования по естественным территориальным подразделениям – геосистемам различного ранга. Руководствуясь классическими методиками, были произведены экомониторинговые исследования, в период с 2021 по 2022 гг. на стационарных и мобильных пунктах, участках озелененных территорий города – в парковых зонах, в пригородной части города, определяемой в качестве лесопаркового зеленого пояса, в границах природных парков города, памятников природы регионального и местного значения, особенно подробно рассматривалась селитебная часть урбоэкосистемы на предмет плотности городской застройки и общей визуальной комфортности городской среды [1]. Особенное внимание уделено анализу загрязнений атмосферного воздуха, воздействий на водные и земельные ресурсы со стороны объектов промышленности, транспорта, сельского хозяйства. Также произведен анализ проективного покрытия, качества растительного покрова и биологического разнообразия, характеризующие экологический каркас города. В границах ООПТ отмечались признаки несоблюдения режима природопользования и переэксплуатации природных ресурсов в границах функциональных зон агрохозяйственного назначения.

Неблагоприятные факторы, являющиеся экологическими рисками, одновременно и первостепенно формируют угрозу безопасности жизни и состояния здоровья местного населения. Лидирующее место занимает химическое загрязнение, наибольшую роль при этом имеют выбросы в атмосферный воздух от автомобильного транспорта, объектов электроэнергетики, предприятий топливной промышленности: 87% из них – предприятия, загрязняющие воздух в регионе, доля участия наземного транспорта – 13%. За последние пять лет количество транспортных средств в Краснодаре выросло на 17%. Гигиенические нормативы превышаются в несколько раз, в том числе за счет несоблюдения размеров санитарно-защитных

зон. В летнее время немаловажную роль играет транзитный транспорт, грузо- и пассажиропоток увеличивается практически в два раза за счет числа легковых автомобилей, автобусов и грузового транспорта. Наиболее остро сложилась ситуация в восточной части города, в пределах Карасунского внутригородского округа.

В промышленной части города содержание двуоксида азота и оксида углерода в воздухе двукратно превышено, нежели в пригородной зоне. Пребывание в центральных районах города жителями вызвано необходимостью трудовой деятельности, участием в деловых и событийных мероприятиях. Сюда устремляется значительное число жителей пригородной зоны и расположенных по периферии крупного города населенных пунктов – станиц, поселков, включенных в границы муниципальных округов города. В этой связи наиболее остро установилась ситуация в Прикубанском внутригородском округе. При этом средний горожанин проводит внутри закрытого помещения преимущественную долю суток, в помещениях, где четырехкратно превышено содержание двуоксида азота, по сравнению с окружающим атмосферным воздухом, и это уже специфика современности, когда в 2020-2021 гг., в условиях действующих карантинных мер ограничены возможности взаимодействия очного, в пользу дистанционной и удаленной работы, сокращены перемещения и поездки [2]. Распространение инфекционных, вирусных, паразитарных болезней также более вероятно в условиях замкнутых пространств, при недостатке или отсутствии свободных территорий для отдыха и досуга, и данный факт формирует биологическую опасность жителей крупных городов. Некоторые ученые называют термин «электромагнитный волновой смог», который является совокупным угрожающим фактором для здоровья жителя, провоцируемый передвижными и стационарными источниками, и усиливающийся за счет длительного скрытого и накапливающегося действия. Современный ритм жизни диктует постоянную необходимость восстановления сил жителей городов. Индустриальная среда соседствует с природными экосистемами и зачастую поглощает их, застраиваются скверы и участки вдоль берегов рек, ранее озелененные, теперь укрепляются твердыми искусственными материалами.

На основе анализа современного использования территории города, его структурно-планировочной организации, основных направлений его развития определено функциональное зонирование территории Краснодара, которая включает следующие зоны: жилые; общественно-деловые; производственные; зоны рекреационного назначения, сельскохозяйственного использования; транспортной и инженерной инфраструктуры; зона режимных объектов и специального назначения. Изменения в генплане города планируются на 2023 г., под жилищное строительство предлагается освоить 6857,2 га, в том числе в пределах города Краснодара всего 4418,1га. По проекту в границах населенных пунктов размещается 35749,4 млн м^2 нового жилого фонда, из них, более 72,3% многоэтажного. Данные факты лишний раз подтверждают тенденцию к росту численности населения города.

В ходе проведенных на пригородных территориях города исследований, была взята за основу концепция «экологического каркаса». При этом территории, испытывающие техногенное воздействие, рассматривались и учитывались подобно территориям особой охраны и лесопарковому зеленому поясу города. Единственным критерием выделения озелененных городских и пригородных территорий был критерий наличия хотя бы каких-либо специфических экологических функций. Устойчивым каркасом города являются особо охраняемые природные территории в его границах, к числу которых причисляют природные парки, памятники природы, а также рекреационные объекты, входящие и зеленый пояс города. Природные ландшафты городской среды неоднократно и необратимо изменены, в пределах плотных городских планировок, среди чередования селитебных и промышленных зон. Отдельный интерес представляют малонарушенные природные экологические системы, отчасти или полностью сохранившиеся в условиях активной городской застройки. Они выделяются благодаря их базисному потенциалу к формированию и сохранению устойчивых оазисов в ландшафтах с антропогенной трансформацией. Основными антропогенными факторами, влияющими на функционирование малонарушенных экосистем, являются невысокие показатели атмосферного загрязнения, слабые рекреационные нагрузки, не оказывающие влияния на ландшафтную структуру. Их описание и инвентаризация дают информацию для рассмотрения данных территорий в качестве устойчивых экологических комплексов в пределах урбоэкосистем. Рост социально-экономических выгод от эксплуатации природных ресурсов территории может ознаменовать снижение устойчивости развития компонентов окружающей среды, вовлечение их в хозяйственный оборот. При этом, за счет ООПТ складывается возможность для поддержки экологического равновесия и устойчивого развития естественных экосистем.

В системе государственного управления поддерживается идея наращивания площадей и списка существующих ООПТ различного ранга. Сохранение и развитие системы ООПТ имеет цель защиты эталонных участков растительности, охраны редких и исчезающих видов животных, сохранения биоразнообразия и экологического баланса территории, что является приоритетом государственного регулирования. В соответствии с Законом Краснодарского края (№656-КЗ), ООПТ регионального значения предусматривают возможности выделения функциональных зон – агрохозяйственной, экспозиционной, научно-экспериментальной и административной. И функциональное зонирование с установлением различного режима природопользования решает вопросы, возникающие в ходе мероприятий по контролю за соблюдением режимов охраны. Зона ограниченного природопользования предоставляет возможность осуществления планового мониторинга участков ООПТ, включенных в частичное использование природных ресурсов с учетом допустимого уровня природопользования и антропогенной нагрузки. Экспозиционные зоны, определяются для осмотра коллекций растений, предполагается использование

в направлениях развития экологического и сельского туризма в границах урбоэкосистемы и ее пригородной территории. Научно-экспериментальные зоны предоставляются для деятельности по изучению природных комплексов и объектов, эколого-просветительской работы и постоянных наблюдений. Сервисные участки, в том числе административные зоны охраняемых территорий, выполняют задачи навигационной и координационной деятельности, тем самым определяют возможности для информационного обмена (уточнения кадастра) и более детального государственного управления.

Приведем результаты визуально-расчетной части мониторинговых наблюдений (производимых по нескольким показателям, включающим анализ загрязнений атмосферного воздуха, воздействие промышленных объектов на водные и почвенные ресурсы, анализ проективного покрытия, качество растительного покрова) по 63пунктам наблюдений, установленным во внутригородских округах г. Краснодара (табл.1).

Таблица 1 – Динамика характеристик зеленого пояса по пунктам наблюдений г. Краснодара, 2021 к 2022 гг.

№ п/п	Наименование внутригородского округа	Площадь, км^2	Число пунктов наблюдений, шт.	Изменение площади озеленения территории, %	Общее состояние проективного покрытия	Участие жителей в создании озеленения
1	Прикубанский	474,0	26	+0,0011	↑	+
2	Карасунский	152,0	18	-0,0017	↓	+
3	Западный	22,0	12	+0,0026	↓	+
4	Центральный	28,5	7	-0,0001	↑	+

Для обеспечения комфортности городской среды на уровне муниципалитетов проводятся народные обсуждения, в том числе рейтинговое голосование жителей города, связанное с выбором наиболее приоритетных участков озеленения территории районов городских застроек. Сайт администрации города дает информацию о направлениях перспективного развития зеленых зон города. Администрацией непрерывно рассматриваются предложения по созданию природно-экологического каркаса города. В настоящее время порядка 11,044 тыс. га составляют зеленый каркас города, в том числе 381 га – зеленые насаждения общего пользования, 81 га – это особо охраняемые природные территории в границах города, 6206 га – зеленые насаждения ограниченного пользования, 3560 га – зеленые насаждения специального назначения и 816 га – земли государственного лесного фонда. Для народного обсуждения сейчас разработаны и представлены дендропланы четырех зеленых зон, в разработке – еще 45 улиц, аллей и внутридворовых территорий, расположенных в функциональных зонах, предназначенных для формирования зеленого каркаса, рекреации, экспозиций и ограниченного природопользования, по созданию рекреационных территорий, так называемых стабилизаторов природной экосистемы города, способных обслуживать рекреационные потребности местного населения. Наиболее плотно заселенные селитебные зоны города испытывают острый дефицит озеленения и порой

представлены только корпусами застройки и транспортными развязками. Следует помнить, что Краснодар расположен в степной зоне, высокий уровень инсоляции, суховеи, и при этом изначально имеется дефицит древесной и кустарниковой растительности, которая необходима в городской планировке не только для рекреации и зонирования, но и для создания коридоров воздушных потоков. Испытывают постоянную и активную рекреационную нагрузку, истощаются и даже деградируют под силой антропогенного воздействия, так происходит с центральными городскими парками и скверами, парком возле стадиона «Краснодар», построенным на частные средства, Чистяковской рощей, застраиваемой по периметру крупнейшими жилыми комплексами, вузовскими ботаническими садами, расположенными в черте города. Эти территории активно эксплуатируются местными жителями. Ситуация с лесопарком «Хомуты» и лесопарком Приречным, расположенными на периферии города, несколько иная, также и озеро Карасун, являющееся особо охраняемой территорией местного значения, в силу отсутствия организованного пребывания, большая часть приграничных территорий деградировала, в численности и видовом разнообразии растительного и животного мира имеются необратимые потери и последствия.

Отмечается превалирующая роль техногенных факторов, и угнетенная роль компонентов природной среды на территории изученной урбоэкосистемы. Необходимо понимать, что комфортная городская среда складывается не только как основа производственных экономических процессов, но базис для комфортного пребывания жителей города вне своего рабочего времени, а также качественного проведения досуга. В первую очередь следует принимать во внимание актуальность мер по снижению деструктивного воздействия факторов окружающей городской среды на здоровье населения города, включению программ развития по оздоровлению экосистем города и разработке научно-практических проектов, внедрение которых будет основываться на использовании рекреационных ресурсов территорий урбоэкосистем. По результатам полученных расчетных данных, озелененные территории Карасунского округа, наряду с территорией Западного внутригородского округа, рассматриваются в качестве наиболее активно регрессирующих.

На факторы комфортности городской среды влияют инфраструктурные компоненты, организованные пешеходные переходы, освещенные участки улиц, озелененные зоны, сугубо социальные составляющие – расположение объектов туристского познавательного интереса, близость событийных аттракций. Уже сейчас реализуются ряд экотуристских троп по озелененным участкам города, в парках и скверах, особенно в периоды, предшествующие выходным дням, когда накапливаются скопления транспорта, ориентированные на загородные поездки. Рекомендации по уточнению границ функциональных зон зеленого пояса, по использованию озелененных территорий урбоэкосистемы могут способствовать грамотному перенаправлению потоков жителей города и частичной корреляции транспортного коллапса,

возникающего регулярно в наиболее востребованных и значимых районах. Следует понимать, что среди показателей достижения приоритетной цели будут стоять сведения о качестве жизни населения.

Библиографический список

1. Исаченко, А.Г. Методология ландшафтоведения и ландшафтно-географический научный метод / А.Г. Исаченко // Известия Русского географического общества. – 2016. – Т. 148. – № 1. – С. 15-30.
2. Рахманин, Ю.А. Окружающая среда и здоровье: приоритеты профилактической медицины / Ю.А. Рахманин, Р.И. Михайлова // Гигиена и санитария. – 2014. – № 5. – С. 5-10.
3. Ерофеева, Т.В. Экология: Учебное пособие / Т.В. Ерофеева, Д.В. Виноградов, Л.Ю. Макарова // Рязань: ИП Викулов К.В., 2021. – 280 с.
4. Рыданова, Е.А. Сравнительный анализ шумового загрязнения городской среды, жилых и офисных зданий / Е.А. Рыданова, Г.В. Уливанова // Вестник РГАТУ. – 2017. – № 1(4). – С. 20-28.

УДК 637.12.04/07

Морозов И.А., аспирант,
Мусаев Ф.А., д-р с.-х. наук,
Морозова Н.И., д-р с.-х. наук,
Бышова Н.Г., канд.с.-х. наук,
Садиков Р.З., канд.с.-х. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА В УСЛОВИЯХ КРУГЛОГОДОВОГО СТОЙЛОВОГО СОДЕРЖАНИЯ КОРОВ

Глобальный прирост населения и ограниченность ресурсов в продуктах питания способствуют стремлению населения к увеличению объемов производства пищевых продуктов, приводит к поиску интенсивных технологий, направленных на повышение продуктивности животных, увеличение объемов производства молочных и мясных продуктов. Как правило, интенсивные технологии основаны на применении химических удобрений, гормонов роста, лекарственных препаратов и антибиотиков. Параллельно с производством больших объемов продукции стоит вопрос качества и соответствия нормативно-техническим документам на уровне международных стандартов.

Государственная комплексная программа Российской Федерации рассчитана до 2030 года. Приоритетной задачей программы является обеспечение населения страны продуктами питания из собственного сырья высокого качества способного конкурировать на любых рынках [1,6,8].

Особое внимание уделяется производству цельномолочных продуктов: молока питьевого, кисломолочных напитков с длительным сроком хранения и реализации.

Под цифровыми технологиями понимают комплекс решений для устойчивого развития производства путем применения информационных систем. Они помогут обеспечить рациональные инвестиции имеющихся сырьевых и человеческих ресурсов, осуществлять контроль за эффективностью.

Цифровые системы позволяют организовать отдельные технологические процессы, управление ими на локальном уровне, региональном и глобальном.

Термин «Цифровизация» подразумевает процесс внедрения цифровых систем передачи информации, средств коммуникации, управления, перехода на способ сохранения информации путем записи, трансляции и использования информации с помощью вычислительной техники.

Цифровизация несет принципиально новое представление об организации производства молока, позволяет управлять стадом, вести учет и сбыт продукции, снижать себестоимость производства продукции и повышать экономическую эффективность.

Программы учета появились в конце двадцатого века и применялись на крупных молочных фермах и комплексах. С развитием информационных и цифровых систем разработаны новые программы, позволяющие осуществлять постоянный контроль здоровья животных, упитанность, воспроизводство стада, кормление, молочную продуктивность и качество молока [2-5,7].

Достижением в производстве молока является отсутствие людей, дистанционное управление и дистанционный контроль на ферме. Следовательно, в отрасли молочного скотоводства востребованы цифровые программы, способные автоматизировать и контролировать основные технологические процессы, что позволит принять своевременное решение.

В связи с актуальностью проблемы, целью нашего исследования явился анализ применения цифровых технологий в молочном скотоводстве ООО «Авангард» Рязанского района.

Для реализации цели были определены задачи:

- выявить использование информационных программ в отрасли молочного скотоводства;
- изучить перечень их реализуемых функций, учёта и отчётности.

Материал и методы исследований. Экспериментальные исследования проводили в молочном скотоводстве ООО «Авангард» Рязанского района. Объектом исследований служили программные продукты Информационно-аналитическая программа «Селэкс» – Молочный скот. Племенной учет в хозяйствах» ООО «Плинор» и «DairyPlan C21» немецкой фирмы ГЕА Вестфалия Сёрдж.

Результаты исследований показали, что производство молока на предприятии осуществляется с использованием двух основных информационных программ. В каждой программе работают модули.

Информационно-аналитическая программа «Селэкс» – Молочный скот. Племенной учет в хозяйствах» была внедрена одной из первых в ООО «Авангард» в 1998 году. Программа позволила создать базу индивидуального учета, анализа, хранения и обработки фактического материала по крупному рогатому скоту молочного направления продуктивности. Она имеет две версии: однохозяйственную и многохозяйственную, терминальную и сетевую.

Терминальная версия работает с «Селэкс» и передает базу данных в периферийные компьютеры. Сетевая версия работает с одной базой данных в нескольких персональных компьютерах.

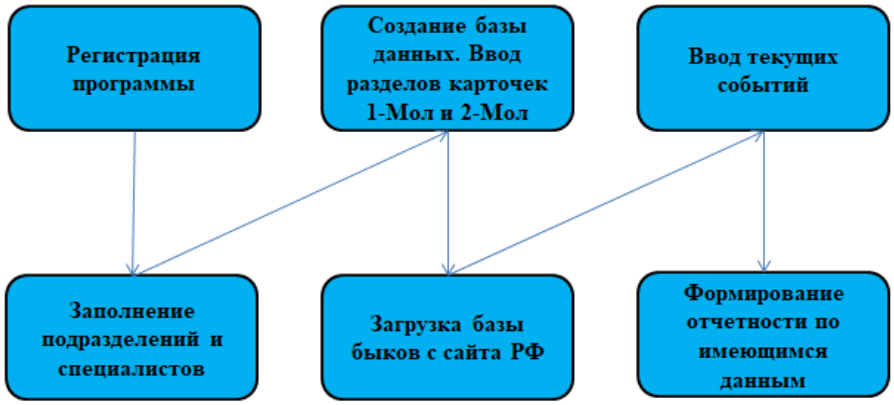


Рисунок 1– Схема внедрения программы «СЕЛЭКС»

Внедрение программы начиналось с ее регистрации, заполнения подразделений специалистами, создания базы данных, ввода разделов карточек: 1-Мол и 2-Мол, загрузки базы данных быков с сайта РФ, ввода текущих событий и формирование отчетности по имеющимся данным.

Программа содержит несколько модулей: «Монитор» 01: «Прогноз продуктивности», «Оборот стада», «Экономика», и «Ветеринария». «Монитор» 01 отображает графическое состояние коров и распределяет их по физиологическому состоянию и репродуктивным способностям: осеменению, результатам ректального обследования, запуску, отелам, проблемам здоровья и т.д.

«Монитор» 02: «Прогноз продуктивности» обеспечивает прогноз продолжительности хозяйственного использования коров, планы случек и отелов, производство продукции по каждой корове, группе, по хозяйству и т.д.

«Монитор» 03: «Оборот стада» показывает движение поголовья за любой календарный период, фактические изменения в стаде на начало и конец периода.

«Монитор» 04: «Экономика» помогает провести анализ показателей, сравнить варианты при планировании, выявить зависимость показателей, оценить экономическую эффективность производства молока и найти правильное решение.

«Монитор» 05: Модуль «Ветеринария» оценивает состояние животных индивидуально, делает анализ, оценку физиологического состояния, упитанности и определяет систему профилактических мер.

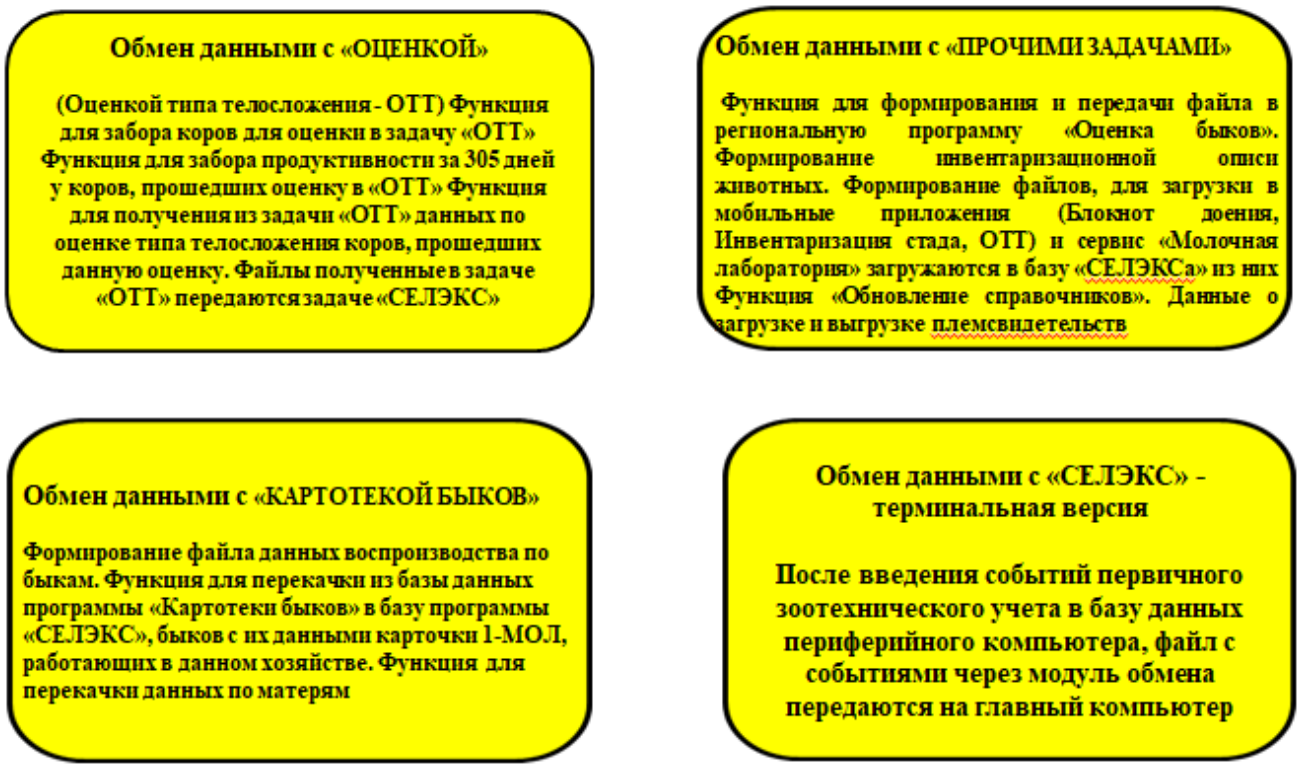


Рисунок 2 – Модуль обмена

Модуль обмена экономит время специалисту, так как ему достаточно ввести информацию в один компьютер, а затем проводить анализ, планировать племенную работу, выявлять и устранять проблемы.

Модуль «Подготовка информации для перекачивания в бухгалтерские программы» создает в справочнике «Основные средства», формирует бухгалтерские документы по коровам и молодняку «Ввод начальных остатков», создает в автоматизированном режиме документы по событиям системы «Селэкс» (прирост, перевод с одной фермы на другую и т.д.

Модуль обмена с программами молочного оборудования помогает получить оперативную информацию в базе данных «Селэкс», программ ежедневного учета, обслуживающих молочное оборудование.

Вторая информационная автоматизированная программа по управлению стадом «DairyPlan C21» немецкой фирмы ГЕА Вестфалия Сёрдж. Программа работает на молочном комплексе – мега-ферме с поголовьем 1200 коров и двух реконструированных молочных комплексах по 400 коров с доильными залами «Елочка» на 24 и 28 коров. Мега-ферма оборудована доильным залом «Карусель» на 36 доильных мест.

Системауправления стадом служит информационным помощником в отрасли молочного скотоводства и производства молока, она оснащена системой воспроизводства.

Рисунок 3 – Структура информационной системы
Dairy Management System21

Система DairyPlan C21 позволяет: оптимизировать производительность труда; улучшить здоровье коров в стаде; обеспечить воспроизводство стада; оптимизировать кормление, повысить экономическую эффективность производства молока и гарантирует качество продукции с помощью холодильного оборудования и молочных танков.

Работа программы начинается с распознания животных. Для этого у коров на шее или на ногах фиксируется рескаунтер для автоматического распознания с помощью модуля DMS ID.

Успешное предприятие базируется на здоровых животных и чем раньше в стаде обнаруживают пробных животных, тем быстрее проведут профилактические и лечебные мероприятия. Необходим анализ отклонений от нормальных параметров животных, или необходимо назначение и проведение какого-либо лечения. DPVet в комбинации с наглядным учетом постоянно и своевременно помогает распознать потребности в лечении у заболевших животных.

В доильном зале Metatron 21 выявляет нестандартных животных. В DairyPlan C21 ведется инвентарная книга медикаментов согласно ISO 9002, автоматизирует контроль здоровья и лечения болезней, уменьшает трудозатраты, увеличивает производительность.

Все технологические процессы производства молока выполняются с помощью модулей: DMS ID (идентификация животных), DPVet (Определяет физиологическое состояние), TaxaTron (определяет живую массу коров), AutoSelect (выявляет коров в охоте), прибора – Metatron (учитывает молочную продуктивность и качество молока).

Оптимальное кормление является основой для здорового развития стада. При помощи DairyPlan C21 и автоматических кормовых станций можно в

автоматическом режиме и вручную настроить рацион DairyFeed и давать корм в автоматическом режиме по заданным критериям и с учетом физиологического состояния животных.

Доение коров на молочном комплексе трехкратное, осуществляется в доильном зале «Карусель» с центром управления «DairyPlan C21». Дойное стадо разделено на технологические группы в зависимости от продуктивности. Количество молока обуславливает время доение. Поэтому в группах коров имеют одинаковую продуктивность. При входе на «Карусель» оператор обрабатывает вымя: моет, вытирает салфеткой и сдаивает первые струйки молока, одевает доильные стаканы на соски, начинается процесс молокоотдачи и доения. «Карусель» вращается по кругу, оператор наблюдает за доением коров. Если корова выдоилась, то аппарат с вымени снимают, во избежание холостого доения. Второй оператор на выходе из «Карусели» обрабатывает соски и выпускает коров. «Карусель» работает круглосуточно, доение трехкратное, коров доятся в одно время по технологическим группам.

Молоко из доильного зала по молокопроводу поступает в цех первичной обработки молока, очищается и охлаждается до 4 °С и хранится в танках до отправки на молокоперерабатывающее предприятие.

Содержание коров на предприятии стойловое. Круглый год коровы содержатся на молочных фермах. Для этого созданы комфортные условия: вентиляция помещений, поточно-цеховая система производства молока, кормление кормосмесями, сбалансированными по питательным веществам.

Фермы оборудованы выгульными площадками. Круглогодовое стойловое содержание коров сгладило сезонность производства молока. Среднесуточный объем производства молока составил в 2022 году 95 тонн, а надоено на одну фуражную корову 9577 кг, в ООО «Авангард» произвели около 50000 тонн молока. Молоко сырое отвечало международным требованиям и современным нормативно-техническим документам.

На основании проведенных исследований, мы установили, что в ООО «Авангард» внедрены две информационные системы: «Селэкс» – Молочный скот. Племенной учет в хозяйствах» ООО «ПЛИНОР» – отечественный программный продукт и вторая система управления стадом DairyManagementSystem 21 с центром управления «DairyPlan C21» немецкой фирмы ГЕА Вестфалия Сёрдж. В каждой программе функционируют модули. Они осуществляют контроль, учет, оптимизируют производительность труда, улучшают здоровье животных, обеспечивают воспроизводство стада, оптимизируют кормление, а в целом повышают эффективность производства молока и гарантирует высокое качество продукции.

Библиографический список

1. Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации»: Распоряжение Правительства РФ от 28.07.2017 №1632-р. – Режим доступа: http://government.ru/docs/28653/

2. Тенденции развития скотоводства Рязанской области в современных Внешнеэкономических условиях: вызовы, проблемы, перспективы / В.А. Захаров и др. // Экономика. – 2015. – №3. – С. 3-7.

3. Баймишев, М.Х. Репродуктивная функция коров и факторы, её определяющие/ М.Х. Баймишев, Х.Б. Баймишев. – Кинель, 2016. – 166 с.

4. Баймишев, Х.Б. Программно-целевой метод планирования в молочном скотоводстве : монография / Х. Б. Баймишев, А. А. Пенкин, К. А. Жичкин. – Самара, 2010. – 191 с.

5. Бурда, А.Г. Целесообразность применения электронной системы управления молочным стадом в условиях цифровизации экономики/ А.Г. Бурда, С.А. Бурда // Научный вестник ЮИМ. –2018. –№ 3. – С. 38-43.

6. Суровцев, В.Н. Освоение цифровых технологий как основа стратегии развития молочного скотоводства / В.Н. Суровцев // АПК: Экономика, управление. – 2018. – № 9. – С. 108-117.

7. Козина, А.М. Использование цифровых технологий при производстве молока/ А.М. Козина, Л.П. Семкив // Вестник НФ РАНХиГС. –2018. –Т. 8. – № 2. – С. 13-18.

8. О стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2007-2030 годы: Указ Президента РФ от 09.05.2017 №203. – Режим доступа: http://www.kremlin.ru/acts/bank/41919.

9. Позиционирование региона по уровню развития отрасли молочного скотоводства/ А.Ю. Гусев и др. // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях аридизации климата : Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 35-летиюФГБНУРосНИИСК «Россорго». – Саратов, 2021. С. 445-452.

10. Межкультурная коммуникация и цифровизация: современные вызовы и перспективы развития/ С.А. Шачнев и др. – Брянск, 2022. – 152 с.

11. Региональный молочно-сырьевой подкомплекс АПК: состояние и проблемы регулирования / О. С. Фомин [и др.]. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2022. – 168 с.

12. Ульянов, В.М. Производственная проверка технологий доения коров / В.М. Ульянов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2008. – № 6. – С. 13-14.

13. Ульянов, В.М. Совершенствование доения коров при привязном содержании / В.М. Ульянов // Техника в сельском хозяйстве. – 2008. – № 3. – С. 12-14.

14. Ульянов, В.М. Совершенствование технологии машинного доения коров путем разработки стимулирующе-адаптированных локальных аппаратов и манипуляторов: специальность 05.20.01 "Технологии и средства механизации сельского хозяйства" : диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук / Ульянов Вячеслав Михайлович. – Рязань, 2008. – 395 с.

15. Цветков, И.А. Пространственные модели потребления молока и молочных продуктов в ЦФО / И.А. Цветков, А.Ю. Миронкина, А.В.

Белокопытов // Экономика сельского хозяйства России. – 2020. – № 5. – С. 71-74.

16. Ярован, Н.И. Прогрессивные технологии роста воспроизводства и сохранности молочного стада / Н.И. Ярован, Е.И. Гаврикова, С.Н. Шевлякова // Продовольственная безопасность: от зависимости к самостоятельности: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, Орел, 29 ноября 2017 года. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2017. – С. 252-253.

УДК 630*5

Налепин В.П., аспирант,
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, РФ

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ДРЕВЕСИНЫ СОСНЫ

Проблема повышения производительности лесных насаждений находит широкое отражение в лесохозяйственной литературе, особенно на фоне происходящих глобальных климатических изменений, так как леса относятся к одному из важнейших стабилизирующих факторов за счет углерододепонирующих функций [1, 2, 3]. Изучению особенностей формирования древесины северной сосны и ее физико-механических свойств в зависимости от лесорастительных условий большое внимание уделяется в литературе. В последние годы в нашей стране стала проводиться подкормка хвойных лесов минеральными удобрениями с целью, увеличения прироста древесины. Поскольку эти работы проводятся во все возрастающих объемах, возникла необходимость изучить как влияют минеральные удобрения на анатомическое строение древесины, так как от особенностей анатомического строения древесины зависят ее физико-механические свойства [4, 5, 6].

В статье излагаются результаты изучения некоторых анатомических элементов древесины сосны, сформировавшейся под влиянием подкормки минеральными удобрениями. Объектом исследования является сосновый древостой в типе леса сосняк брусничный (Костромская область, Чухломское лесничество). Сосна относится к важнейшим лесообразующим породам региона []. Изучаемый древостой характеризуется следующими таксационными показателями: состав древостоя 10С+Б+Е, средняя высота соснового элемента леса 17 м, средний диаметр сосны 20 см, полнота 0,7 ед., возраст 130 лет, запас древесины 220 м^3 на 1 га, подрост отсутствует. Почва – маломощный песчаный иллювиально-железистый подзол.

Изучение анатомического строения древесины сосны проводилось у деревьев на делянке, где были внесены удобрения в дозах: 150 кг азота, 60 кг фосфора и 50 кг калия в пересчете на 1 га и на контрольном участке.

В конце вегетационного периода 2021 года на каждой делянке у 20 деревьев, взятых методом случайной выборки, с западной стороны ствола на

высоте 1,3 м были отобраны образцы древесины, с которых были сделаны поперечные срезы. Измерение величины годичного слоя проводились с помощью микроскопа МБС-2. Изучение и необходимые замеры анатомических элементов проводились под микроскопом МБД-1 при помощи окуляра микрометра.

При микроскопическом исследовании поперечных срезов подсчитывалось число трахеид с разделением на раннюю и позднюю древесину, измерялись толщина оболочек и диаметры трахеид в трехгодичных слоях каждого отобранного дерева на удобренном и контрольном участках. Ширина годичного слоя и количество клеток в нем определялось как среднее из пяти замеров в радиальном направлении. Толщина оболочек и диаметр ранних и поздних трахеид вычислены как среднее из 20 случайно взятых трахеид. Результаты замеров анатомических элементов древесины сосны контрольного и удобренного участка представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты изучения анатомических элементов древесины сосны рез удобренном и контрольном участках в сосняке брусничном

Наименование показателей	Годы	Контроль		N_{150} P_{60} K_{50}	
		M±m	%	M±m	%
Ширина годичного слоя	2019	336,0±27,7	44	319,5±24,0	67
	2020	282,2±27,7	48	410,0±46,2	70
	2021	314, 5±27,7	49	691,8±78,6	69
Количество клеток в ранней древесине годичногослоя в радиальном направлении, шт.	2019	7±0,6	47	7±0,5	64
	2020	6±0,6	48	9±0,8	71
	2021	6±0,6	50	14±1,3	71
Количество клеток поздней древесины в годичном слоев радиальном направлении	2019	3±0,2	28	3±0,3	51
	2020	3±0,2	33	4±40,4	53
	2021	4±0,3	49	9±1,2	67
Ширина ранней древесины	2019	282,2±27,8	52	269,2±21,3	76
	2020	231,4±24,1	53	329,5±37,0	76
	2021	244,2±25,9	34	530,9±48,3	55
Ширина поздней древесины	2019	53,8±3,7	39	50,3±6,5	62
	2020	50,8±3,7	39	80,5±8,3	64
	2021	70,3±5,5	14	160,9±25,9	35
Толщина оболочки трахеиды ранней древесины	2019	2,68±0,07	20	3,50±1,98	40
	2020	2,66±0,09	19	3,26±1,54	37
	2021	2,58±0,09	15	3,28±0,15	39
Толщина оболочки трахеиды поздней древесины	2019	4,18±0,13	16	4,28±0,09	36
	2020	4,20±0,13	20	4,18±0,09	37
	2021	4,29±0,20	18	5,00±0,15	43
Диаметр трахеиды ранней древесины	2019	32,4±0,2	13	32,18±1,32	32
	2020	31,2±0,9	12	30,77±1,10	31
	2021	33,2±0,8	27	32,78±0,66	45
Диаметр трахеиды поздней древесины	2019	9,0±0,5	15	8,80±0,35	33
	2020	8,6±0,3	19	7,98±0,38	36
	2021	7,9±0,3	18	7,50±0,40	40

На следующий год доза вносимых удобрений увеличилась в 2-5 раза. Здесь, по-видимому, сказались индивидуальные особенности роста дерева. Толщина стенок трахеид не зависит от ширины годичного слоя и диаметра ствола. Вычисление отношений толщины оболочек трахеид к их диаметру показало, что это отношение на контрольном участке составляет в среднем в ранней древесине 8%, а поздней – 54%, на удобренном участке – 10 и 67% соответственно.

Таблица 2 – Размеры анатомических элементов годичного слоя древесины сосны по состоянию на 2019 год у разных по толщине деревьев на удобренном и контрольном участках

Диаметр ствола	Число рядов трахеид в годичном слое, шт.		Толщина оболочки трахеиды		Диаметр трахеиды		Отношение толщины оболочек трахеид к Их диаметру	
	РД	ПД	РД	ПД	РД	ПД	РД	ПД
14	9	5	3,1	5,5	33,2	6,8	9	81
15,5	10	5	4,4	5,7	33,8	5,7	13	100
17,5	8	5	3,5	4,6	32,3	9,2	11	55
19	24	20	3,7	6,2	31,9	10,3	12	61
20	18	11	4,2	4,8	34	6,2	14	79
21	11	6	2,2	5,9	37,6	7,7	6	77
23	10	7	2,6	4,6	28,8	6,6	9	70
24,4	13	10	3,1	4,2	35,4	7	9	59
26	17	8	3,5	4,8	35	7	10	69
Контрольный участок								
14	4	2	2,4	3,3	31	6,4	8	52
15	3	5	2,6	4,2	35,2	7,6	8	59
16	9	5	2,6	4,6	34,1	9,9	8	47
17	5	3	2,2	3,5	35,6	9,7	6	36
18,5	2	2	2,2	3,1	37,2	7,5	6	41
20,5	12	7	2,6	5,5	35,2	6,6	8	83
21,5	10	5	2,2	3,5	33,4	8,4	7	42
23	7	4	3,7	4,4	29,5	7,9	13	56
24	7	5	2,9	5,7	35,8	6,8	8	84

Примечание: РД – ранняя древесина; ПД – поздняя древесина

По замерам годичных слоев поздняя древесина на контрольном участке соответственно составила 16, 18 и 22%, а на удобренном – 16, 20 и 23%, т. е. соотношение поздней и ранней древесины остается фактически без изменения. Ширина поздней части годичного слоя увеличивается прямо пропорционально ширине всего слоя. Между шириной годичного слоя и шириной поздней его части на контрольном участке существует тесная корреляционная связь (г=0,85±0,5). На удобренном участке эта связь еще теснее (г = 0,95±0,02).

Таким образом, проведенные исследования позволят сделать заключение, что под влиянием минеральных удобрений происходит увеличение числа рядов трахеид в годичном слое, что свидетельствует об усилении деятельности

камбия в условиях более высокого уровня обеспеченности сосны элементами питания. Соотношение поздней и ранней древесины при этом не изменяется. Улучшение минерального питания сосны способствует некоторому увеличению толщины оболочек трахеид и, соответственно, уменьшению внутриклеточных полостей.

Библиографический список

1. Дубенок, Н.Н. Рост и продуктивность сосново-липовых культур в Лесной опытной даче Тимирязевской академии / Н.Н. Дубенок, В.В. Кузьмичев, А.В. Лебедев // Лесохозяйственная информация. – 2021. – № 1. – С. 40-48.
2. Гидролого-морфологическая характеристика постоянных водотоков заповедника «Кологривский лес» / Н.Н. Дубенок, П.В. Чернявин, А.В. Лебедев, А.В. Гемонов // Мелиорация и водное хозяйство. – 2017. – № 5. – С. 44-50.
3. Лебедев, А.В. Ход естественных процессов в древостоях ядра заповедника «Кологривский лес» / А.В. Лебедев // Вклад особо охраняемых природных территорий в экологическую устойчивость регионов: Современное состояние и перспективы. – Кологрив, 2018. – С. 6-14.
4. Лебедев, А.В. Вынос элементов питания из почвы культурами сосны разной начальной густоты и разработка рекомендаций по внесению удобрений / А.В. Лебедев, В.В. Гостев // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2020. – № 232. – С. 6-19.
5. Дубенок, Н.Н. Результаты экспериментальных работ за 150 лет в Лесной опытной даче Тимирязевской сельскохозяйственной академии / Н.Н. Дубенок, В.В. Кузьмичев, А.В. Лебедев. – Москва: Наука, 2020. – 382 с.
6. Дубенок, Н.Н. Общая пористость и пористость аэрации дерново-подзолистой почвы при выращивании саженцев сливы при капельном орошении / Н.Н. Дубенок, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев // Земледелие. – 2020. – № 7. – С. 3-6.
7. Хлюстов, В.К. Экологическая типизация хода роста древостоев / В.К. Хлюстов, А.В. Лебедев // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. – 2016. – № 4(32). – С. 5-18.
8. Lebedev, A.V. Vegetation Cover Change in Kologrivsky Forest Nature Reserve Detected using Landsat Satellite Image Analysis / A.V. Lebedev, V.V. Zavarzin, A.V. Gemonov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Saint Petersburg, 26–27 марта 2020 года. – Saint Petersburg, 2020. – P. 012016. – DOI 10.1088/1755-1315/507/1/012016.
9. Промежуточные итоги реализации программы по изучению динамики нарушенных растительных сообществ в заповеднике «Кологривский лес» / А.В. Лебедев, С.А. Чистяков, А.В. Гемонов, П.В. Чернявин // Вклад особо охраняемых природных территорий в экологическую устойчивость регионов: Современное состояние и перспективы. – Кологрив, 2018. – С. 35-39.

10. Фадькин, Г. Н. Оптимизация технологии выращивания сеянцев сосны обыкновенной / Г. Н. Фадькин, Е. В. Горожанина // Научное сопровождение в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: современные проблемы и тенденции развития : Материалы Национальной студенческой конференции, Рязань, 25 февраля 2022 года / Министерство сельского хозяйства РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования«Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева». – Рязань: РГАТУ, 2022. – С. 211-215. .

11. Бурдучкина, Т.В. Влияние внесения нанопорошка железа на ассимиляционный аппарат сосны обыкновенной / Т.В. Бурдучкина, Г.Н. Фадькин// Интеграция научных исследований в решении региональных экологических и природоохранных проблем: Материалы научно- практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых, Рязань, 28 февраля 2020 года. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 30-32.

УДК 630*1

Налепин В.П., аспирант,
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, РФ

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЗАЩИТЫ ЛЕСА ОТ НАСЕКОМЫХ

Современная лесная энтомология продолжает развивать ряд важных направлений, составляющих необходимую научную базу практической защиты леса. Одно из главных направлений лесной энтомологии – углубленное изучение биологии и экологии главнейших видов и групп лесных насекомых-фитофагов. К настоящему времени этап накопления информации нашел выражение в ряде монографий и тематических сборников, в которых удалось сделать важные обобщения по теоретической экологии насекомых и законам функционирования лесных экосистем в целом. Успешное развитие этого направления позволило сформировать систему взглядов на массовые размножения насекомых как одну из форм реакции лесного биогеоценоза на снижение или нарушение его устойчивости под влиянием внешних и внутренних факторов [1, 2, 3].

Как важный аспект экологии лесных насекомых широкое развитие получили в последние десятилетия методы анализа их популяций с использованием большого набора традиционных и новых показателей. Исследования, начатые еще в 60-е годы представителями красноярской школы лесных энтомологов и получившие дальнейшее развитие в Москве и Ленинграде, позволили осуществить детальную разработку методов надзора и прогноза динамики численности для многих опасных видов насекомых-дендрофагов.

Многолетние наблюдения за популяциями насекомых-дендрофагов и системный подход лежат в основе созданной феноменологической теории динамики численности лесных насекомых. Анализ фазового портрета дает

возможность установить характерные параметры качественных изменений в состоянии лесного биогеоценоза, четко разграничить воздействие модифицирующих и регулирующих факторов, выделить и оценить удельный вес инерционных и безынерционных регуляторных механизмов, установить степень запаздывания регуляции всей системы [4, 5, 6]. Это создает предпосылки для построения математических моделей взаимодействия фитофагов с фитоценозом. Реализация этих моделей показала их эффективность при прогнозировании массовых размножений лесных насекомых.

Изложенный подход к анализу динамики численности насекомых оказался весьма перспективен для экологического мониторинга лесных экосистем, поскольку существенно повышает ценность получаемой информации. Это позволяет осуществить направленную регуляцию численности популяций с минимальным экологическим ущербом для лесных биогеоценозов.

Изучение биологии и экологии насекомых во взаимосвязи с их кормовыми породами позволило установить зависимость между устойчивостью кормовой породы и популяционными и биологическими параметрами насекомого, а также сформулировать вывод о возможности активного влияния насекомых на состояние, устойчивость и жизнеспособность кормовой породы.

Накопление знаний по экологии видов и их взаимоотношениям с кормовыми породами позволило ранжировать насекомых по степени их активности и способности подавлять сопротивление живых деревьев. Трофические характеристики видов, способность переноса возбудителей болезней, характер и размеры наносимых повреждений, длительность жизненного цикла дают возможность оценивать активность насекомых-дендрофагов, выделять особо опасных, умеренно агрессивных и нейтральных или мало активных видов. Это резко ограничивает круг насекомых – объектов надзора и истребительных методов защиты леса. Такая оценка проведена для насекомых-ксилофагов, насекомых филлофагов и кокцид.

Биоценотический подход к изучению лесных насекомых еще в 60-е годы был положен в основу классификации типов популяций и очагов массового размножения. Это позволило в дальнейшем оценить роль популяций разного уровня численности в лесных экосистемах и показать возможность изменения их поведения при изменении их численности или местообитаний. Насекомые-фитофаги, являясь естественным компонентом лесных биогеоценозов, становятся дестабилизирующим фактором лишь на фоне нарушений устойчивости фитоценоза, которое происходит под влиянием неблагоприятных внешних и внутренних воздействий.

Последние десятилетия характеризуются широким использованием при исследованиях биологии и экологии лесных насекомых методом математического анализа информации. Это обеспечило создание новых методов наземного учета насекомых, основанных на знании характера их распределения в насаждениях и теории выборочных исследований. Проведены

разработка и внедрение в практику лесопатологического обследования последовательного, биномиального и других методов учета лесных насекомых, позволяющих с достаточной точностью и при экономии трудовых затрат обследовать большие площади очагов.

В последние десятилетия большое внимание уделяется разработке методов и средств мониторинга состояния лесов, обеспечивающего эффективный контроль и прогнозирование динамических изменений в природной среде.

Программа мониторинга включает анализ состояния насаждений и популяций лесных насекомых в конкретной экологической обстановке, прогнозирование динамики численности насекомых и степени их воздействия на лесные биогеоценозы, принятие оптимальных решений по сохранению стабильности лесов с учетом их средообразующих функций и хозяйственного значения [7, 8, 9].

Решение задач мониторинга сопряжено с изучением специфики популяционных процессов на разных уровнях численности дендрофильных насекомых. В связи с этим необходимы длительные (на всех этапах градационного цикла) наблюдения по унифицированным программам за отдельными видами и трофоценотическими комплексами насекомых.

В основе методов контроля численности должен лежать анализ фазовых портретов популяций насекомых. Это позволяет перейти к имитационному моделированию процессов, протекающих лесных биогеоценозах, теоретически обосновать оптимальную стратегию надзора и контроля численности эруптивных популяций фитофагов с учетом местных особенностей их биологии и экологии. Информационное обеспечение лесоэнтомологического мониторинга базируется на методах качественной и количественной оценки со стояния, структуры и численности популяций лесных насекомых.

Большие возможности для оптимизации контроля активности насекомых-дендрофагов на обширных просторах таежной зоны открываются с развитием аэрокосмических методов. Опыт выявления резерваций и очагов массового размножения сибирского шелкопряда и черного пихтового усача показал высокую эффективность этих методов по сравнению с традиционных способов наземных и аэровизуальных лесоэнтомологических обследований.

В арсенале технических средств лесоэнтомологического мониторинга важная роль принадлежит методам прижизненной диагностики состояния древесных растений, в частности электрофизиологическому методу, позволяющему объективно оценить устойчивость деревьев к заселению насекомыми. Обнадеживающие результаты получены также при использовании этого метода для экспресс-диагностики физиологического состояния насекомых.

Завершающий этап исследований, синтезирующий разнообразную информацию, – разработка прогнозов изменения численности насекомых фитофагов на основе комплексного анализа – устанавливаются оптимальные варианты стратегии и тактики защиты леса. Совершенствование научно-

технической базы мониторинга повысит его содержательность и достоверность, что, в свою очередь, окажет положительное воздействие на эффективность службы лесозащиты. В этом плане представляет большой интерес разработка информационной системы лесозащиты для нужд надзора и прогноза, а также нормативных документов, определяющих целесообразность проведения лесозащитных мероприятий и специальных средств надзора.

Продолжаются исследования видового состава и особенностей экологии насекомых-фитофагов на обширных территориях таежной Зоны – в лесах Якутии, Тувы, Прибайкалья, Дальнего Востока и Камчатки. Подобные работы традиционно выполняются и в лесах Европейской части страны, на Кавказе, в Казахстане и в Средней Азии. Они ведутся в различных лесных экосистемах, включая заповедные, техногенные, рекреационные. Закономерности формирования комплексов дендрофильных насекомых в различных регионах используются для лесоэнтомологического районирования территории страны и организации региональных систем защиты леса.

В последние десятилетия большое внимание уделяется биологическим методам защиты леса. Оценка его достоинств, недостатков, трудностей должна быть предметом специального рассмотрения. В этом плане следует упомянуть ряд сводок по энтомофагам отдельных экологических групп и видов лесных насекомых-фитофагов, работы по созданию новых микробиологических препаратов и способов их применения.

Успешно ведутся мирмикологические исследования. Разработаны практические рекомендации по использованию муравьев для зашиты леса. Представляют большой интерес результаты длительного изучения регулирующей роли энтомофагов на численность хозяина-жертвы, а также вопросы теории и практики интродукции естественных врагов вредителей леса.

Таким образом, можно констатировать, что защита леса базируется на серьезных теоретических и практических разработках. Для совершенствования управления мероприятиями по защите леса разрабатывается иерархическая лестница целей науки и практики, подтвержденных реальным экологическим и экономическим обоснованием. Большие надежды возлагаются на пересмотр и обновление структур службы защиты леса в стране. В числе важнейших задач - функционирование единого информационного центра по защите леса, как базы мониторинга, укрепление научной и материальной базы, разработка и внедрение региональных систем защиты леса. Приоритетными задачами науки являются также разработка методов оценки экологического, экономического и социального ущерба от насекомых, разработка нормативов и организационных структур лесозащиты и усиление научно-методического обеспечения и руководства производственными подразделениями лесозащиты. Предполагается расширение участия ученых нашей страны в международном сотрудничестве, увеличение научных контактов совместных научных и научно-производственных работ.

Библиографическийсписок

1. Growth and productivity of larch stands in conditions of urbanized environment, in European Russia / N.N. Dubenok, V.V. Kuzmichev, A.V. Lebedev, A.V. Gemonov // Baltic Forestry. – 2020. – Vol. 26, No. 1. – P. 1-4.

2. Дубенок, Н.Н. Рост и продуктивность сосново-липовых культур в Лесной опытной даче Тимирязевской академии / Н.Н. Дубенок, В.В. Кузьмичев, А.В. Лебедев // Лесохозяйственная информация. – 2021. – № 1. – С. 40-48.

3. Лебедев, А.В. Ландшафтная таксация и инвентаризация насаждений / А.В. Лебедев. – Москва: МЭСХ, 2022. – 148 с.

4. Оценка фитосанитарного состояния ельников заповедника «Кологривский лес» / А.В. Гемонов, А.В. Лебедев, Д.Ю. Сайкова, С.А. Чистяков // Вклад особо охраняемых природных территорий в экологическую устойчивость регионов: Современное состояние и перспективы. – Кологрив, 2021. – С. 83-93.

5. Влияния древоразрушающих грибов на древостои в ельниках заповедника «Кологривский лес» / С.Н. Волков и др. // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2021. – № 4(50). – С. 35-43.

6. Лебедев, А.В. Построение бонитетной шкалы с использованием обобщенного алгебраического разностного подхода / А.В. Лебедев, В.В. Кузьмичев // Сибирский лесной журнал. – 2022. – № 3. – С. 48-58.

7. Особенности почвенных условий произрастания кедра сибирского / В.В. Заварзин, А.В. Гемонов, А.В. Лебедев, В.М. Градусов // Природообустройство. – 2019. – № 5. – С. 124-130.

8. Заварзин, В.В. Ход роста, товарная структура и продуктивность древостоев кедра сибирского (*Pinus sibirica*) / В.В. Заварзин, А.В. Лебедев, А.В. Гемонов. – Москва: МЭСХ, 2020. – 160 с.

9. Dubenok, N.N. Ecological functions of forest stands in urbanized environment of Moscow / N.N. Dubenok, V.V. Kuzmichev, A.V. Lebedev // RUDN Journal of Agronomy and Animal Industries. – 2019. – Vol. 14. – No. 2. – P. 154-161.

10. Однодушнова, Ю.В. Санитарное и лесопатологическое состояние насаждений Рязанской области / Ю.В. Однодушнова // Здоровая окружающая среда – основа безопасности регионов: Материалы первого международного экологического форума в Рязани, Рязань, 11–13 мая 2017 года. Том II. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2017. – С. 232-239.

11. Ступин, А.С. Порядок организации лесопатологического мониторинга / А. С. Ступин // Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона. – Рязань, 2015. – С. 197-202.

УДК 664.64; 613.2

Никитина Д.С., студент,
Восканян О.С., д-р техн. наук
МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ), г. Москва, РФ

КЛЕЙКОВИНА ПШЕНИЦЫ – ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ИСТОЧНИК РАСТИТЕЛЬНОГО БЕЛКА

Население нашей планеты может увеличиться до 10 миллиардов человек к 2050 году. Таким образом, спрос на продовольствие увеличится на несколько десятков процентов [1]. Перед углубляющимся климатическим кризисом и утратой биоразнообразия мы должны искать более устойчивые методы производства продуктов питания.

С глобальной точки зрения производство мяса и молочных продуктов потребляет 83% пахотных земель и обеспечивает лишь 18% общемирового потребления калорий [1]. Хотя домашний скот является важным источником белков, он также оказывает существенное воздействие на окружающую среду. Именно поэтому в настоящее время на продовольственном рынке наблюдается большой потребительский интерес к растительным заменителям мяса с высоким содержанием белка.

Создание новых продуктов, богатых белком на растительной основе, является одной из основных задач для успешного питания быстро растущего населения мира.

Растительные белки обладают невероятно высокой доступностью в природе, обладая многими преимуществами по сравнению со своими аналогами животного происхождения, включая быстрое производство, широкую доступность, высокую экологичность. Учитывая повышающийся спрос на низкоуглеродную, экологически чистую и здоровую систему питания, растительные белки в настоящее время рассматриваются как альтернативные заменители мяса животных для многовариантного применения в продуктах питания.

Здоровье потребителей и безопасность пищевых продуктов имеют первостепенное значение для пищевой промышленности. Поэтому как ученые, так и пищевая промышленность активно ищут растительные белки для замены белков животного происхождения. Растительные белки имеют хорошо сбалансированный аминокислотный состав и обладают большим потенциалом для замены мяса путем создания полезных продуктов с высоким содержанием белка, низким содержанием насыщенных жиров, без холестерина и питательно схожих с мясными продуктами [2, 3].

Основными белковыми ингредиентами, применяемыми в настоящее время при производстве мясных альтернатив, являются соевый белок, бобовые и зерновые культуры: пшеница, рис, полба, ячмень.

Пшеница – самая широко культивируемая культура на Земле, и люди потребляли ее в течение 10 000 лет, начиная с ее самой примитивной формы и

заканчивая современными видами. Пшеница – это питательная зерновая культура, богатая пищевыми волокнами. Рекомендации по питанию многих стран подчеркивают, что злаки являются основой сбалансированного питания. Это особенно важно в странах с низким и средним уровнем дохода, где продукты на основе зерна являются основным источником энергии, углеводов, волокон, белков, витаминов группы В и минералов, необходимых для питания и работы всех биохимический процессов в организме человека. Исключительные свойства теста, приготовленного из пшеничной муки, обусловлены белковым комплексом глютена и позволяют перерабатывать его в хлеб, макароны и лапшу, а также другие разнообразные продукты питания, которыми питается большая часть населения мира.

Зерно пшеницы состоит из зародышей (2-3%), отрубей (13-17%) и эндосперма (80-85%). Зародыши пшеницы богат белком, липидами и витаминами группы В. Отруби содержат большое количество витаминов группы В, микроэлементов и пищевых волокон. Эндосперм содержит большую часть белка в ядре, железо, углеводы и витамины группы В, такие как рибофлавин, тиамин и ниацин.

Помимо своих питательных свойств, пшеница содержит набор белков, содержащихся в пшеничной клейковине, которые придают ключевые технические свойства.

Клейковина пшеницы находит все большее применение в качестве пищевого ингредиента, обеспечивающего ряд функциональных свойств по более скромной цене, чем конкуренты, такие как молочные и соевые белки.

Пшеничная клейковина была впервые получена из муки почти 300 лет назад итальянцем по имени Беккари, который провел простой эксперимент с промывкой пшеничной муки водой. Это открытие, которое можно легко воспроизвести на домашней кухне, стало основой крупной зерновой промышленности, ежегодно использующей миллионы тонн пшеницы во всем мире.

Способность перерабатывать пшеницу в такой широкий ассортимент продуктов во многом определяется белками клейковины, которые придают пшеничному тесту уникальные вязкоупругие свойства. Следовательно, структуры, свойства и генетика этих белков были широко изучены с целью определения биохимической и молекулярной основы их функциональных (то есть перерабатывающих) свойств и улучшения путем селекции растений, оптимизации агрономии и условий обработки, а в последнее время и генной инженерии.

В качестве сырья сухая клейковина обычно содержит приблизительно 75% белка, до 8% влаги и различное количество крахмала, липидов и клетчатки, что делает ее питательным продуктом.

Таблица 1 – Энергетическая ценность пшеничной клейковины

Свойство	Значение
Калорийность, кКал	370
Белки, г	75,16
Углеводы, г	13,79
Жиры, г	1,85
Пищевые волокна, г	1,0

Пшеничная клейковина является ценным источником необходимых питательных веществ, обеспечивая энергию на основе углеводов и клетчатки, белка, витаминов группы В, кальция, магния, фосфора, калия, цинка и железа, а самое главного не содержит вредный холестерин. В странах с низким и средним уровнем дохода продукты на основе пшеницы по-прежнему составляют центральную часть рациона [5, 6].

Белки пшеничной клейковины не сильно отличаются от других зерновых. Однако отличительной особенностью, которая делает клейковину пшеницы уникальной, являются вязкоупругие свойства ее запасающего белка. Именно эти свойства делают пшеницу пригодной для приготовления самых разнообразных продуктов питания – хлеба, лапши, макарон, печенья, тортов, пирожных растительного мяса и многих других продуктов [4].

Еще одним важным преимуществом белка пшеничной клейковины является то, что он содержит все незаменимые аминокислоты, а значит является полноценным. К тому же белок пшеницы легко усваивается и переваривается организмом человека. А за счет своих уникальных свойств растительное мясо, получаемое из пшеничной клейковины, имеет такую же волокнистую текстуру, как у настоящего мяса.

Однако многие продукты могут вызывать побочные реакции при попадании в организм, различающиеся по характеру и тяжести, в зависимости от индивидуальной восприимчивости к конкретным продуктам. Целиакия – хорошо известная пищевая непереносимость пшеничного белка – глютена (и связанных с ним зерновых белков), характеризуется воспалением тонкой кишки, которое отрицательно влияет на всасывание воды и питательных веществ. Поэтому людям, страдающим этим заболеванием, продукты, содержащие пшеничную клейковину, следует не употреблять.

Таким образом, считается, что разработка мясных аналогов на основе пшеничной клейковины, является отличным способом улучшения здоровья человека, сохранения природных ресурсов и поддержания благополучия животных. Такие аналоги мяса богаты белками, витаминами и минералами.

Библиографический список

1. Спрингманн, Марко. Варианты сохранения продовольственной системы в пределах экологических ограничений/ Марко Спрингманн. – Режим доступа: https://library.uniteddiversity.coop/Food/Options_for_keeping_the_ food _system _within_environmental_limits.pdf .

2. Воронина, М.В. Перспектива использования растительного мяса в различных рационах питания/ М.В. Воронина, А.В. Сенько, М.В. Анискина // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: Материалы 76-й науч.-практ. конф. – Краснодар: Кубанское изд-во государственного аграрного университета имени И.Т. Трубилина (Краснодар), 2021. – С. 600-602.

3. Викторова, О.О. Исследование возможности замены животного белка нетрадиционными источниками белка в питании/ О.О. Викторова // Современные инновационные технологии в экономике, науке, образовании: Материалы второй международной науч.-практ. конф. – Берлин: изд-во «Вест-Ост Ферланг Берлин», 2019. – С. 618-636.

4. Васильева, Д.А. Технология производства «мяса» из муки пшеничной/ Д.А. Васильева, А.В. Волкова // Современные технологии в производстве сельскохозяйственного сырья и продуктов питания: актуальные вопросы теории и практики: Материалы национальной науч.-практ. конф. – Кинель: ИБЦ Самарского ГАУ, 2022. – С. 3-6.

5. Никитина, Д.С. Высокобелковый продукт на основе сейтана для спортсменов/ Д.С. Никитина, О.С. Восканян // Общество, образование, наука: современные тренды: Материалы 2 национально науч.-практ. конф. – Керчь: КГМТУ, 2022. – С. 196-200.

6. Никитина, Д.С. Функциональный продукт на основе сейтана для бодибилдеров/ Д.С. Никитина, О.С. Восканян // Вестник науки. – 2022. – №11 (56).– Т.3.– С. 277-280.

7. Антошина, О.А. Новый сорт озимой мягкой пшеницы Есения / О.А. Антошина, Д.В. Виноградов, О.А. Лапшинова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2017. – № 4(36). – С. 5-7.

8. Ступин, А.С. Технологические свойства и хлебопекарные качества зерна озимой и яровой пшеницы в зависимости от некоторых приемов агротехники/ А.С. Ступин // Перспективы развития агропромышленного комплекса России. – Москва, 2008. – С. 262-267.

УДК 641.56

Никитов С. В., канд.биол.наук,
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБЕЗЖИРЕННОГО ТВОРОГА И ПЕКТИНА В ДЕСЕРТНОЙ ПРОДУКЦИИ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ

По мере развития современного общества всегда изучались принципы здорового питания. Под здоровым питанием принято понимать перечень продуктов, позволяющих человеку восполнить энергозатраты и получить необходимый объём полезных веществ, которые окажут положительный эффект на здоровье.

В данный момент питание может восприниматься как один из элементов оздоровительной системы, придающих продуктам питания некоторые лечебно-профилактические свойства. Здоровое питание в России считается одним из наиболее важных элементов, способствующих повышению уровня жизни. Придерживаясь основ здорового питания, человек улучшает репродукцию и продолжительность жизни [1].

В общественном питании пищевые добавки нельзя применять необоснованно. Часто случается так, что к улучшению вкусовых качеств и сохранению питательных веществ блюда можно прийти путём изменения технологического процесса или отказавшись от одной из стадий технологической обработки. Эти действия всегда будут сказываться на конечном выходе блюда, его внешнем виде и привлекательности. Исходя из этого, производители блюд предпочитают использовать те добавки, которые будут не только натуральными, но и полезными.

Обезжиренный творог – это продукт, необходимый для поддержания здорового образа жизни. Он входит в рацион питания спортсменов и полезен для людей с лишним весом. Этот продукт включён в состав многих диет, понижает уровень холестерина, очищает печень, налаживает работу пищеварительной системы.

Прежде всего, обезжиренный творог полезен своим ценным составом – высоким содержанием фосфора и кальция, несущих пользу для костной ткани, сокращения мышц и свёртываемости крови [2].

Однако, чтобы потребление творога приносило ещё большую пользу для организма, его можно сочетать с другими полезными продуктами и добавками. Одной из таких добавок является пектин.

Пектин является пищевым волокном, образовывающим массу, которая собирает со стенок кишечника токсические вещества и выводит их из организма. Употребление блюд, содержащих пектин, улучшает обмен веществ, защиту слизистой оболочки ЖКТ, процесс снижения уровня холестерина в крови. Одно из главных достоинств пектина заключается в том, что добавка полезна тем, кто работает на предприятиях с ВУТ. Благодаря пектину из организма выводятся ртуть, цинк, свинец, кобальт, токсины, мочевина, пестициды, а также падает риск развития рака, сахарного диабета, а также сердечно-сосудистых заболеваний [3].

Для поступления в организм максимального количества витаминов, нутриентов, и для получения нужной пищевой ценности, в рацион питания следует включить блюдо из творога, в рецептуре которого также будет присутствовать пектин и растительная продукция (фрукты и ягоды) [4].

Десертная продукция – один из главных поставщиков углеводов. Потребление сахара улучшает работу мозга, настроение и даёт человеку необходимый запас энергии. Но когда речь идёт о сладком, важно помнить о мере потребления, чтобы получать пользу, а не вред. Подавляющее большинство предприятий общественного питания предлагает своим клиентам на выбор большой ассортимент кондитерских изделий. Десерт – важная часть

трапезы, но высокая калорийность данной продукции делает актуальным вопрос приготовления полезных сладких блюд, обладающих пониженной калорийностью и повышенной биологической ценностью.

Сделать потребление десертов максимально полезным может использование в технологии производства сочетание сырья растительного и животного происхождения.

Блюдо должно обладать высокими вкусовыми характеристиками и привлекательным внешними показателями.

Максимально полезны для нашего организма десерты из творога, так как он обладает большим количеством полезных веществ. Такие десерты имеют потрясающий вкус, а их ассортимент очень широк.

На данный момент одним из самых популярных десертов является Чизкейк. Эти изделия просты в приготовлении и даже не требуют выпекания.

Чтобы добиться наибольшей пользы и чтобы блюдо по максимуму обогащало организм человека полезными веществами и не несло вреда фигуре, мягкий сыр в рецептуре чизкейка можно заменить обезжиренным творогом. Для повышения пищевой ценности данного продукта вместо желатина целесообразно использование пектина.

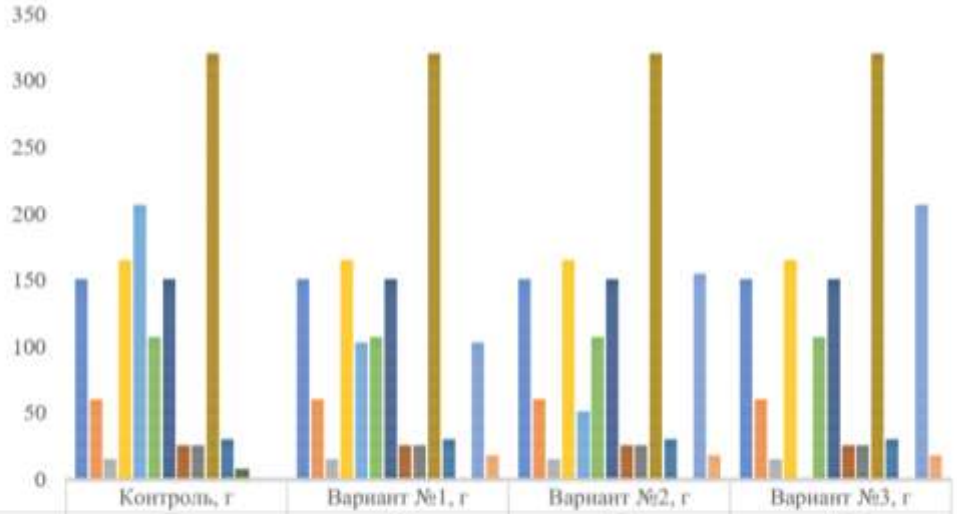
В результате такой замены чизкейк станет наиболее полезным и менее калорийным. Регулярное употребление творога помогает привести в норму уровень гемоглобина в крови и способствует регенерации процессов в нервной системе человека. Обезжиренный творог оказывает положительное влияние на работу почек, а также иммунной и сердечнососудистой систем. Одной из главных полезных характеристик пектина является снижение уровня холестерина. Пектин оказывает большую пользу для пищеварения, а его желирующие свойства помогают в лечебном процессе при диарее. Учёными давно доказано, что употребление пектина помогает бороться с раковыми клетками в толстой кишке и способствует выводу из организма канцерогенов.

Во время приготовления чизкейка производилась частичная замена сыра Филадельфия на творог обезжиренный в количестве от 50% до 100% от массы сыра, и желатина на пектин в количестве 100% от массы желатина.

Для данного десерта была рассчитана пищевая и энергетическая ценность, которая представлена рисунке 2.

Ввиду того, что произошла замена жирного сыра на обезжиренный творог, калорийность блюда снизилась на 42,9 ккал. Количество белков значительно возросло, а жиров – понизилось.

Минимальное количество жиров – одно из основных полезных свойств обезжиренного творога, что очень важно для сердечнососудистой системы человека, а также потребление обезжиренного творога предупреждает появление ожирения.



	Контроль, г	Вариант №1, г	Вариант №2, г	Вариант №3, г
Печенье	150	150	150	150
Масло спред	60	60	60	60
Желатин	15	15	15	15
Сливки 33%	165	165	165	165
Сыр Филадельфия	206	103	51,5	0
Сахар	107	107	107	107
Йогурт	150	150	150	150
Молоко 3,2%	25	25	25	25
Фреш лимона	25	25	25	25
Пюре из персика	320	320	320	320
Сахар2	30	30	30	30
Желатин2	8	0	0	0
Творог обезжиренный	0	103	154,5	206
Пектин	0	18	18	18

Рисунок 1 – Варианты опыта использования обезжиренного творога и пектина

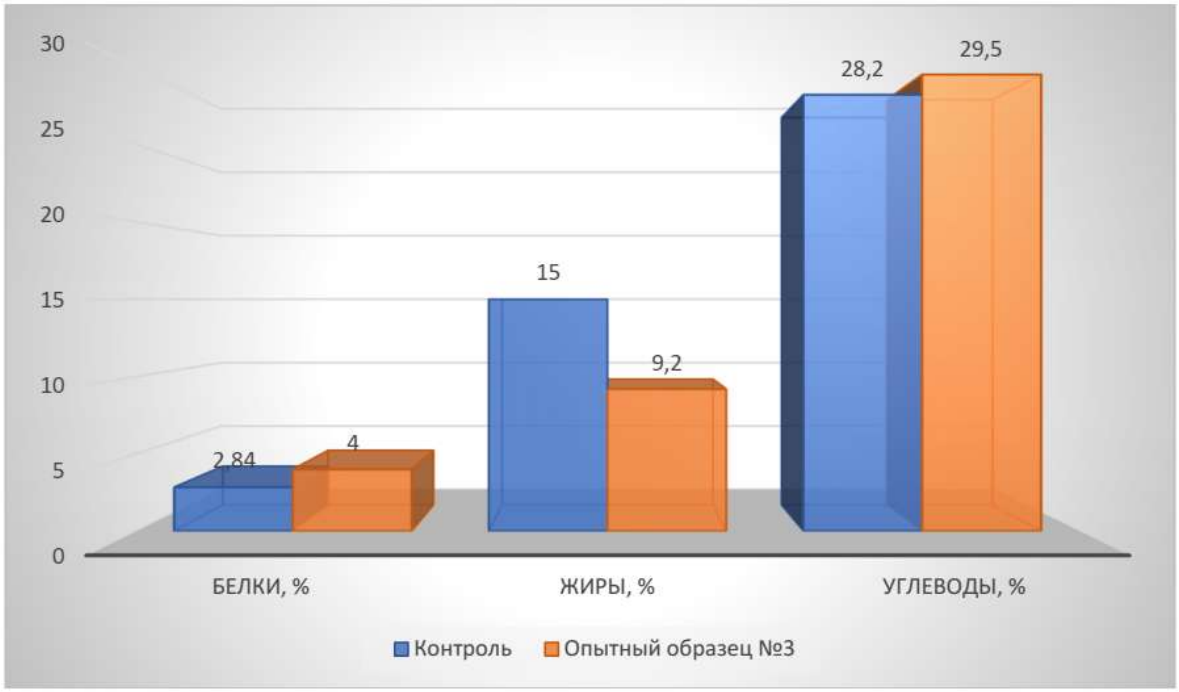


Рисунок 2 –Пищевая ценность контрольного и опытного образцов

Количество жиров понизилось на 5,8 г. Также в обезжиренном творогe присутствует белок, хорошо сбалансированный по своему аминокислотному составу, количество белка в составе десерта увеличилось на 1,16 г. Добавление творога в десерт способствовало заметному повышению в составе продукта фосфора (на 16,5 мг). Так как десерт не проходит тепловую обработку, все полезные вещества продуктов остаются неизменными. Повышению показателей минерального и витаминного состава также способствовало добавление в блюдо пектина, который богат своей пищевой ценностью.

Повысились такие показатели, как: тиамин (B1) на 0,007 мг; витамин B2 на 0,01 мг; кальций (Ca) на 0,9; железо (Fe) на 0,02 мг, калий (K) на 3,7 мг; магний (Mg) на 2,3 мг. Заметно возросло содержание серы, хлора и фосфора в десерте – на 37,8 мг, 19,78 мг и 12,64 мг соответственно. Разница в содержании данных веществ крайне ощутима.

Делая вывод, можно сказать, что частичная замена сыра Филадельфия и желатина на обезжиренный творог и пектин, соответственно, обогатит десерт минеральными веществами и витаминами, изменит органолептические показатели блюда в лучшую сторону и понизит калорийность. Количество белков значительно возрастёт, а жиров – понизится. В связи с тем, что десерт не подвергается тепловой обработке, сохранятся все полезные свойства продуктов.

Библиографический список

1. Доронин, А. Ф. Функциональное питание / А. Ф. Доронин, Б. А. Шендеров. – М.: ГРАНТЪ, 2002. – 296 с.
2. Качество структурированных кисломолочных продуктов повышенной пищевой ценности / С. А. Романенко, О. П. Серова, Д. А. Скачков, И. М. Волохов // Товаровед продовольственных товаров. – 2014. – № 12. – С. 34-39.
3. Бекетаева, М. И. Перспективы производства и использования пектина / М. И. Бекетаева. – Алма-Ата: КазНИИНТИ, 1990. – 43 с.
4. Тошев, А.Д. Запеканка из творога с фруктовой добавкой / А.Д. Тошев, В.В. Чаплинский, С.И. Перминова // Питание и здоровье. – 2012. – № 5. – С. 66-67.
5. Особенности производства функциональных молочных продуктов с растительными наполнителями из эфиромасличных растений семейства Lamiaceae / Ю.О. Лящук и др. // Вестник КрасГАУ. –2022.– № 8(185). – С. 207-214.
6. Яркина, М.В. Творог в аспекте обеспечения населения России полноценным белком / М.В. Яркина, О.А. Ковалева // Инновационное научно-образовательное обеспечение агропромышленного комплекса: Материалы 69-ой Международной науч.-практ. конф. – Рязань: РГАТУ, 2018. – С. 125-128

УДК 502/504

Николаев А.А., канд. техн. наук
НИТУ МИСИС, г. Москва, РФ
Николаев В.А., магистр
ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова, г. Москва, РФ

УПРАВЛЕНИЕ ОТХОДАМИ МЕГАПОЛИСА: КОНЦЕПЦИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Понятие «устойчивое развитие» возникло как ответ на глобальные риски. Под ним понимают развитие, удовлетворяющее потребности настоящего времени, при этом не ставящее под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности [1].

Одна из главных проблем мегаполисов – образование большого объема разных видов отходов, которые оказывают отрицательное влияние на экосистему города и окружающую среду. Рост объема производства и потребления приводит к закономерному увеличению объемов отходов [2-4], которыми надо управлять.

Более того, процесс накопления отходов является стохастическим и характеризуется сезонностью, а также недельной и суточной неравномерностью. При этом проблема усугубляется ростом населения городов, социально-экономическими, культурными традициями и особенностями общества, влияющими на состав, морфологию и интенсивность образования различных видов отходов, что представляет собой не только серьезную экологическую угрозу, но и препятствует формированию инвестиционной привлекательности мегаполиса и региона. В связи с чем проблема управления отходами мегаполиса является актуальной задачей, требующей решения для достижения целей устойчивого развития.

Основная цель управления отходами заключается в предотвращении их вредного воздействия на окружающую среду и здоровье человека, вовлечение отходов в хозяйственный оборот в качестве дополнительных источников сырья [5]. Для этого необходимо снизить генерацию отходов, уменьшить объемы захоронения отходов на полигонах, обеспечить их раздельный сбор, сортировку, утилизацию, а также переработку широкого ассортимента отходов с получением вторичных продуктов, используемых в разных отраслях экономики.

Для достижения устойчивого развития мегаполисов необходим системный подход, включающий анализ, планирование и управление всеми видами отходов. В стратегии устойчивого развития мегаполиса необходимо разработать не только дорожную карту его развития, показывающую основные направления и ключевые этапы на пути достижения целей устойчивого развития, но и детальный план. Известно, что планирование означает управленческую деятельность по проектированию желаемого будущего и

определению эффективных путей его достижения [6], поэтому плановый подход позволяет обеспечить достижения целей устойчивого развития.

При составлении плана необходимо ответить, как минимум на следующие вопросы: Что необходимо сделать? В какие сроки сделать? Кто это будет делать? Какими методами (приемами) это будет сделано? С помощью каких ресурсов делать? Например, если ответы на практически все вопросы учтены в плане, но отсутствуют ресурсы для его выполнения или они недостаточны, то это приведет к невозможности достижения локальных и стратегических целей.

При планировании и реализации программ развития мегаполисов для достижения целей устойчивого развития важно применять лучшие практики и инструменты. Так важными инструментами при разработке программ устойчивого развития мегаполисов могут стать международные стандарты серии ISO 9000, ISO 14000, ISO 45000, ISO 31000, то есть стандарты системы менеджмента качества, экологического менеджмента, менеджмента безопасности труда и охраны здоровья, менеджмента рисков и др. [7-10].

Базовой концепцией, на которой основаны вышеуказанные стандарты является циклическая модель Деминга-Шухарта «Планируй–Делай–Проверяй–Действуй», позволяющая достигать постоянного улучшения в разных сферах управления.

На стадии «Планируй» осуществляется разработка целей и процессов, которые необходимы для достижения плановых показателей, после чего проводится реализация и внедрение запланированных процессов (стадия «Делай»). Далее (стадия «Проверяй») осуществляется измерение и мониторинг процессов, в том числе отчетов о результатах достижения целей, решения плановых задач, сравнение плановых показателей с фактически достигнутыми. В завершении (стадия «Действуй») на основе анализа результатов вырабатываются управленческие решения для устранения выявленных несоответствий, корректировки плана, и выполнения действий для улучшения. После этого начинается новый цикл PDCA, который повторяется до достижения целей плана. Таким образом, данный подход может приводить не только к улучшению показателей работы компаний, производственных предприятий, экологической обстановки и др., но и способствовать достижению целей управления отходами и устойчивого развития мегаполисов.

Рассмотрим следующий пример. Цель – снизить объем размещения строительных отходов на полигонах при сносе ветхих зданий и сооружений, например, в рамках программ реновации жилья и повысить использование вторичных строительных материалов. Сначала составляется план управления отходами сноса зданий и сооружений. По плану отходы бетона и кирпича размещают в одном контейнере, который доставляют на дробильно-сортировочное предприятие, где из них получают щебень вторичных материалов. В результате объем строительных отходов, размещаемых на полигонах снижается. После анализа выясняется, что, если проводить раздельный сбор и размещение бетонных и кирпичных отходов на месте сноса

здания в разные контейнеры и доставлять их на перерабатывающее предприятие, то можно получить вторичные строительные материалы с лучшими потребительскими свойствами. После этого корректируется ранее утвержденный план, а строительные отходы собирают по видам в месте их образования, после чего проводится их транспортировка к местам переработки. На перерабатывающем предприятии отходы сноса бетонных и кирпичных конструкций дробят, сортируют по крупности с получением фракций щебня, кирпичной крошки разной крупности и физико-механическими характеристиками. То есть производят вторичные строительные материалы широкого ассортимента, которые можно использовать в разных отраслях хозяйственной деятельности мегаполиса (наполнители бетонов, отсыпка дорог, теплоизоляционные материалы, благоустройство территорий и др.) [11]. Таким образом, достигается одна из целей улучшения в рамках управления отходами и устойчивого развития мегаполисов. Важно управлять всеми видами образующихся отходов (лом черных металлов, отходы гипсокартона, мягкой кровли и гидроизоляции, древесины, стекла, пластика, грунта и др.).

Другим примером может стать улучшение нормативно-правовой базы обращения с отходами в части совершенствования существующих стандартов или создания новых. Так в части строительных отходов приняты национальные стандарты РФ 2022 г., в которых дана классификация строительных материалов, образуемых при сносе зданий, описаны правила их сортировки и транспортировки, подготовки к дроблению и требования к сортируемым отходам и их дроблению [12-15]. Это позволяет строительной и перерабатывающей отраслям выстраивать бизнес-процессы с учетом последних тенденций в сфере управления отходами.

Для перехода к модели устойчивого развития в части управления отходами производства и потребления необходимо учитывать следующие аспекты:

- Сокращение использования природных ресурсов.
- Предотвращение образования отходов, что предполагает смену моделей производства и потребления.
- Повторное (многократное) их использование.
- Извлечение материалов и энергии из отходов.
- Переработка отходов с получением новой продукции, используемой в разных сферах хозяйственной деятельности.
- Безопасное размещение отходов на полигонах с перспективой их переработки в будущем с появлением новых технологий.
- Образовательный контекст, включающий повышение уровня образования в обществе с учетом достижения целей устойчивого развития.
- Нормативно-правовой, предусматривающий совершенствование нормативно-правовой базы для управления отходами, контроля, преодоления административных барьеров и др.

В целом, устойчивое управление отходами – это цель, к достижению которой должно стремиться общество в рамках концепции экономики замкнутого цикла.

Таким образом, на основе рассмотренных примеров показано, что управление отходами мегаполиса является комплексным процессом, требующим внедрения новых подходов к управлению, современных технологий и совершенствования нормативно-правовой базы, а также вовлечению всех заинтересованных сторон для достижения целей устойчивого развития мегаполисов.

Библиографический список

1. Гирусова, Э.В. Экология и экономика природопользования. – 4-е изд., перераб. и доп./ Э.В. Гирусова. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. – 607 с.
2. Ерофеева, Т.В. Оценка влияния сельскохозяйственного производства на окружающую среду / Т.В. Ерофеева, О.А. Антошина, С.Д. Карякина // Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты: Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2022. – С. 38-41.
3. Ерофеева, Т.В. Негативное воздействие автомобильного транспорта на сельхозугодья / Т.В. Ерофеева, О.А. Антошина, Ю.В. Однодушнова // Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты: Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2022. – С. 41-45.
4. Однодушнова, Ю.В. Основные пороки и фауты зеленых насаждений в условиях урбанизированной среды г. Рязани / Ю.В. Однодушнова // Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты: Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2022. – С. 107-112.
5. Управление техногенными отходами/ В.Н. Коротаев [и др.]. – Пермь: Перм. нац. исслед. политехн. ун-т, 2016. – 390 с.
6. Менеджмент: практико-ориентированный подход/ Романова, Ю.А., Аничкина, О.А., Воробьев, Д.И. [и др.]. – Москва: Дашков и К°, 2021. – 410 с.
7. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 «Системы менеджмента качества. Требования». – Режим доступа: https://docs.cntd.ru/document/1200124394.
8. ГОСТ Р ИСО 14001-2016 «Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению». – Режим доступа: https://docs.cntd.ru/document/1200134681.
9. ГОСТ Р ИСО 45001-2020 «Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья. Требования и руководство по применению». – Режим доступа: https://docs.cntd.ru/document/1200175068.

10. ГОСТ Р ИСО 31000-2019 «Менеджмент риска. Принципы и руководство». – Режим доступа: https://docs.cntd.ru/document/1200170125.
11. Николаев, А.А. О технологиях сортировки и переработки строительных отходов / А.А. Николаев // Твердые бытовые отходы. – 2021. – № 8(182). – С. 36-39.
12. ГОСТ Р 70052-2022 «Отходы строительных материалов, образуемые при сносе зданий. Правила сортировки и транспортирования». – Режим доступа: https://docs.cntd.ru/document/1200183711.
13. ГОСТ Р 70101-2022 «Отходы строительных материалов, образуемые при сносе зданий. Правила подготовки к дроблению». – Режим доступа:https://docs.cntd.ru/document/1200184281.
14. ГОСТ Р 70102-2022 «Отходы строительных материалов, образуемые при сносе зданий. Классификация». – Режим доступа: https://docs.cntd.ru/document/1200184282.
15. ГОСТ Р 70103-2022 «Отходы строительных материалов, образуемые при сносе зданий. Требования к сортируемым отходам и их дроблению». – Режим https://docs.cntd.ru/document/1200184283.

УДК 504.064.2.001.18

Петров Ю.В., канд.геогр.наук,
ТюмГУ, г. Тюмень, РФ

ПЕРСПЕКТИВЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ТРАДИЦИОННОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В ЯМАЛО-НЕНЕЦКОМ АВТОНОМНОМ ОКРУГЕ В СОВРЕМЕННЫХ ГЕОПОЛИТИЧЕСКИХ И ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Ямало-Ненецкий автономный округ является ресурсодобывающим субъектом Российской Федерации, современная экономика которого основана на добыче природного газа, а также нефти и конденсата. Ресурсная база позволяет и далее развивать производственные мощности, вместе с тем, ориентация на горную ренту [1, 2] предопределяет вступление месторождений в стадию падающей добычи. В условиях арктической территории, на которой создана уникальная социальная и транспортная инфраструктура, функционирует традиционное природопользование и на фоне хрупкой арктической природной среды, глобального потепления сложились неустойчивые геоэкологические процессы вопросы диверсификации экономики приобретают стратегическое звучание. К этому следует добавить и особую геополитическую обстановку [3, 4], существенно изменившую логистические цепочки поставок, соответственно, прогнозы, концепции и стратегии недропользователей. При таком наложении разнообразных процессов государственное регулирование становится предопределяющим, соответственно, актуальным является и выбор роли государства, механизма управления и последующего контроля.

Цель нашего исследования – разработка концептуального представления государственного регулирования традиционного природопользования в территориальных общественных системах Ямало-Ненецкого автономного округа, как базового диверсифицирующего направления региональной специализации. Для достижения поставленной цели сформулированы 3 последовательные задачи: 1) систематизация сведений по основным проблемам текущей организации природопользования на территории автономного округа, в том числе традиционного природопользования, а также геоэкологических групп проблем в традиционной и сырьевой экономике; 2) систематизация международного опыта в организации традиционного природопользования в районах со сложными геоэкологическими условиями через призму социально-экономической значимости данного направления; 3) выделение управленческих решений, приемлемых в современных социально-экономических, правовых, геоэкологических условиях Ямало-Ненецкого автономного округа, направленных на государственное регулирование устойчивого традиционного природопользования. Методы исследования: сравнительный, статистический, геоинформационный. Методология комплексного исследования географических процессов в регионах со сложными геоэкологическими и социально-экологическими условиями, оформленная в трудах отечественных и зарубежных исследователей.

Основными видами традиционного природопользования на территории автономного округа выступают оленеводство, рыболовство, охота, собирательство. Доминирующая роль у оленеводства [5, 6, 7]. Сложившиеся организационные противоречия в оленеводстве: дефицит пастбищ для субъектов традиционной экономики, изъятие земельных участков пастбищной инфраструктуры, отсутствие сбалансированных рынков обеспечения и сбыта продукции, отсутствие устойчивой системы санитарно-эпидемиологического обеспечения традиционного природопользования. Собирательство играет второстепенную роль в современном природопользовании, являясь сопутствующим видом деятельности, соответственно, проблемное поле организации находится в вилке соотношения спроса и предложения, которое не снимается при существующем инфраструктурном производственном обеспечении [5].

Организация охоты и рыболовства тесно связана с геоэкологическими ограничениями, существенно отразившимися на состоянии промысловой базы. Неустойчивость параметров рыболовства свидетельствует о высокой степени зависимости производственной деятельности от конкретных сезонных климатических условий, экологических ограничениях, биологических ритмах. Основой консенсус-прогноза по дальнейшему геоэкологическому развитию территории Ямало-Ненецкого автономного округа выступает фиксация существенных трансформаций, которые предопределяют проявление перманентных негативных природных явлений [8, 9]: растепление вечной мерзлоты, газогидратные разрывы, изменение гидрологических и

гидрохимических параметров водных объектов, смена ареалов обитания популяций животных и т.д.

Несмотря на то, что некоторыми исследователями изменения природной среды в Западной Сибири вследствие глобального потепления рассматриваются в качестве передового региона на планете [10], в других арктических и антарктических районах мира уже сегодня применяются механизмы интеграции традиционной экономики в рыночную модель с учётом приоритетности сохранения территориальных общностей людей [11, 12].

Здесь мы выделим 4 основных механизма государственного регулирования развития традиционного природопользования: 1) передача прав собственности на земельные участки в границах ведения традиционного природопользования; 2) создание корпораций ведения традиционного природопользования, в основе которого ориентация на принципы закрытых акционерных обществ; 3) формирование субъекта взаимоотношений субъектов традиционного природопользования и соотносимой с ним культурной среды на уровне общественных объединений; 4) внедрение механизмов дотационной поддержки традиционного природопользования. В каждом районе планеты на территории развитых стран, в котором традиционное природопользование представлено широко, одновременно функционирует несколько механизмов, с определённой долей успешности и наличия проблемных сочетаний.

Передача прав собственности на землю осуществлена на территории штата Аляски (США). С одной стороны, это позволило легитимировать традиционное природопользование в механизмы стандартного права частной собственности, с другой стороны, произошла фиксация состояния дел на определённый период, по итогам которой возникают разногласия в параметрах распределения земельных наделов. На этой же территории реализован механизм создания корпораций субъектов традиционного природопользования. Здесь уже проявились слабые стороны рыночного регулирования, а также горной ренты. Отдельные корпорации оказались собственниками земельных наделов в границах углеводородных месторождений, другие оказались за контуром востребованных угодий, на территории третьих месторождения вступили в стадию падающей добычи, что существенно снизило доходную часть корпораций. Также надо отметить и управленческую состоятельность корпораций, часть которых обанкротилась из-за критических ошибок со стороны менеджмента.

Примером формирования парламента коренных народов выступает Финляндия, организовавшая этнокультурное развитие саамов через взаимодействие с их представительным органом. Положительным элементом выступает возникновение субъекта, владеющего и учитывающего интересы традиционных территориальных общностей людей. Недостатки непосредственно финляндского примера – ограничение полномочий на уровне культурных процессов без перехода к практике регулирования экономических взаимодействий. Но, даже на текущем уровне организации взаимодействия с саамами через единый орган удаётся влиять на параметры развития туристско-

рекреационного направления в Лапландии, которое стало сильно востребовано с момента ввода ковидных ограничений.

Дотационный механизм поддержки традиционного природопользования представлен во всех развитых странах. Экономическая результативность этой поддержки отчётливо проявилась в Новой Зеландии, товарное оленеводство в котором обеспечивает значительную долю национального экспорта. Важным элементом данного механизма выступает организация производственной инфраструктуры и настройка реализации продукции, включая организацию развитой сети мониторинга.

Концептуальное представление государственного регулирования традиционного природопользования в Ямало-Ненецком автономном округе представим из совокупности управленческих решений. Их применение позволяет надеяться на адаптацию к существующей геополитической обстановке и к трансформации геоэкологических условий.

1) кратное увеличение доли продукции традиционного природопользования в государственных закупках для организации питания на социальных объектах автономного округа. Оленина, дикоросы, рыба – эти продукты могут стать основой повседневного рациона. Соответственно, необходимость соблюдения требований под государственные закупки обеспечит выход заинтересованных предпринимателей из тени в систему экономического и социального мониторинга, стимулирует развитие обеспечивающего звена для данного вида сельскохозяйственной деятельности: прививки для поголовья, лодки и бураны, холодильное оборудование, ветеринария, консервация и т.д.

2) формирование территориальных представительных органов субъектов традиционного природопользования, обеспечивающих сохранение и развитие культурного наследия определённых национальностей, их внедрение в механизмы социально-экономического развития определённых муниципалитетов. Аккумуляция проблем традиционной культуры, соотнесённой с традиционным природопользованием, непосредственно ненцами, селькупами и т.д. и представление их видения в формате муниципального управления обеспечит выработку общих для определённой территориальной общественной системы Ямало-Ненецкого автономного округа правила сбалансированного природопользования. Тогда приходящие на территорию инвесторы будут ориентироваться на согласованные элементы взаимодействия и запретов, мониторинговые направления [11, 13], что существенно снижает их экономические риски, которые особенно проявляются в современных геополитических реалиях.

3) ограничения совокупного поголовья оленей для определённой территориальной общности людей на основе научно-обоснованных расчётов оленеёмкости пастбищ, как и последующая рекультивация нарушенных земель, с учётом возможностей геоинформационного мониторинга. Последние могут возвращаться в хозяйственный оборот как после восстановления пастбищ, подвергшихся вытаптыванию, так и после завершения недропользования на

определённых нефтегазовых промыслах. Здесь же могут быть применены мероприятия по выводу загрязнителей, например, тяжёлых металлов из почвы на основе фитомелиоративных технологий, что дорого, но экологически обосновано за счёт исключения применения мелиорантов [14, 15].

Концептуальное представление позволяет в современных сложных геополитических и геоэкологических условиях рассматривать направление диверсификации экономики Ямало-Ненецкого автономного округа на основе традиционного природопользования в качестве наименее затратных. Возрождение ранее существовавших механизмов в новых технологических форматах отвечает длительным стратегическим ориентирам.

Библиографический список

1. Жернов, Е.Е. Взаимозависимость видов ренты как фактор эффективного недропользования на территории / Е.Е. Жернов, Н.В. Осокина // Уголь. – 2022. – № 1(1150). – С. 33-38.
2. Крюков, В.А. Азиатская Россия – условия и препятствия поступательной диверсификации экономики макрорегиона / В.А. Крюков, В.В. Шмат // Пространственная экономика. – 2022. – Т. 18. – № 1. – С. 34-72.
3. Сидоров, А.А. Особенности современного протекционизма США и ЕС в отношении России / А.А. Сидоров // Вестник МГИМО Университета. – 2022. – Т. 15, № 4. – С. 81-101.
4. Ларин, В.Л. Какие уроки мир должен извлечь из пандемии / В.Л. Ларин // Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук. – 2021. – № 1(215). – С. 147-148.
5. Мартынова, Е.П. «Куда рыбу и мясо сдаёте?»: экономические практики на Обском Севере / Е. П. Мартынова // Вестник угроведения. – 2018. – Т. 8. – № 4. – С. 705-715.
6. Новикова, Н.И. Нефть, газ, коренные народы: кто напишет правила? / Н. И. Новикова // Вестник угроведения. – 2016. – № 3(26). – С. 124-137.
7. Волковицкий, А.И. Современные проблемы ямальского оленеводства: дискуссии и перспективы / А.И. Волковицкий, А.Н. Терехина // Этнография. – 2020. – № 2(8). – С. 152-169.
8. Макоско, А.А. К оценке экологических рисков от загрязнения атмосферы Арктической зоны в условиях изменяющегося климата в XXI в / А.А. Макоско, А.В. Матешева // Арктика: экология и экономика. – 2022. – Т. 12. – № 1. – С. 34-45.
9. Пространственно-временная изменчивость гидрохимических показателей водной среды Обской и Тазовской губ / М. В. Третьяков и др. // Арктика: экология и экономика. – 2022. – Т. 12. – № 1. – С. 46-57.
10. Callaghan, T.V. Arctic ecosystems and environmental change. / T.V. Callaghan, S. Jonasson // Phil Trans Roy Soc Lond A. – 1995. – P. 259-276.
11. Петров, Ю.В. Государственная комплексная информационно-аналитическая система развития Арктики / Ю.В. Петров // Арктика: настоящее

и будущее: Материалы VII Международного форума. – Санкт-Петербург: ConferencePoint, 2017. – С. 153

12. Петров, Ю.В. Геоинформационное представление территориальной общественной системы для целей комплексного природопользования в Тюменской области / Ю.В. Петров // Экология, рациональное природопользование и охрана окружающей среды: Материалы VII Всероссийской науч.-практ. конф. – Красноярск: филиал СибГУ в г. Лесосибирске, 2017. – С. 204-208.

13. Экологический мониторинг и разработка природоохранных мероприятий в условиях предприятия Рязанского района / Т.В. Ерофеева и др. // АгроЭкоИнфо. – 2021. – № 3(45).

14. Иванникова, Н.А. Поступления свинца, цинка, меди из почвы в дренажные воды при орошении и применении фитомелиоративной технологии / Н.А. Иванникова, А.В. Нефедов, Г.Н. Фадькин // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2017. – № 4(36). – С. 28-33.

15. Фадькин, Г.Н. Миграция азота в системе «удобрение-почва-растение» под влиянием длительного применения удобрений / Г.Н. Фадькин // АгроЭкоИнфо. – 2015. – № 4(20). – С. 2.

УДК 574.24

Резниченко В.В., науч. сотрудник
«Печоро-Илычский государственный
природный биосферный заповедник»,
подразделение – заказник «Параськины озёра», г. Ухта, РФ

ОЦЕНКА АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА ТЕРРИТОРИИ ЗАКАЗНИКА «ПАРАСЬКИНЫ ОЗЁРА»

«Параськины озёра» – памятник природы регионального значения. 4 августа 2021 года был создан государственный природный заказник федерального значения «Параськины озера» общей площадью 17109,5735 гектара [1]. Заказник расположен в 50 км от Ухты по трассе Ухта-Сыктывкар.

На сегодняшний день это место является посещаемым, это негативно сказывается на состоянии мохово-лишайникового покрова. Следует отметить, что лишайники редко встречаются в живом напочвенном покрове леса, так как они плохо переносят присутствие соседних растений, в частности трав и кустарничков [3]. Для оценки антропогенной нагрузки на территории заказника было заложено 10 постоянных пробных площадей размером 5х5 м. Внутри каждой пробной площади было заложено 5 учётных площадей размером 25х25 см. В расчёт брались следующие параметры: проективное покрытие, высота и жизненное состояние доминирующих кустистых лишайников, главным образом, ягелей (*Cladonia stellaris*, *Cladonia arbuscula*, *Cladonia rangiferina*). Покрытие (обилие) часто определяют, используя метод сеточек-квадратов

размером 10х10 см [2], в данной работе использовалась решётка из пластика размером 25х25 см.

Постоянные пробные площади были заложены следующим образом:

– две ППП в местах с максимальной рекреационной нагрузкой, заложены в непосредственной близости к беседкам, стендам;

– две ППП в местах со средней степенью рекреационной нагрузки, заложены недалеко от автомобильной стоянки;

– две ППП в местах со слабой степенью рекреационной нагрузки, заложены на некотором удалении от рекреационных объектов;

– две ППП заложены в фоновых условиях заложены на удалении от рекреационных объектов.

Фотографии пробных площадей представлены на рисунках 1-4.

Рисунок 1 – Пробная площадь сильно нарушенного участка

Рисунок 2 – Пробная площадь средне нарушенного участка

Рисунок 3 – Пробная площадь слабо нарушенного участка

Рисунок 4 – Пробная площадь фонового участка

Проективное покрытие лишайников измерялось с помощью решётки размером 25х25 см, которая разделена на 100 квадратов, 1 квадрат занимаемой лишайником площади принимался за 1%.

Результаты измерения величины проективного покрытия кустистых лишайников рода *Cladonia* представлены на рисунке 5.

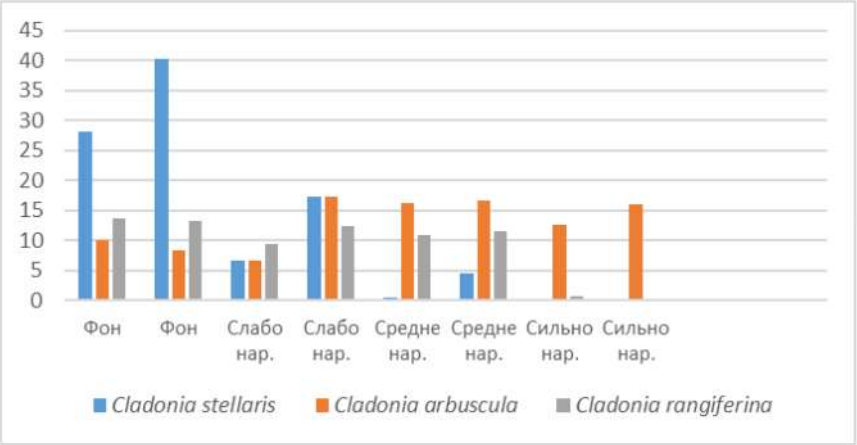


Рисунок 5 – Проективное покрытие кустистых лишайников рода *Cladonia*

Как видно из рисунка 5, проективное покрытие *Cladonia stellaris* уменьшается в градиенте «фон-сильно нарушенный участок», проективное покрытие *Cladonia rangiferina* также уменьшается с увеличением антропогенной нагрузки. Обилие лишайника *Cladonia arbuscula,* наоборот, увеличивается и достигает максимума на средне нарушенном и сильно нарушенном участках.

Для оценки антропогенной нагрузки на лишайниковый покров была измерена высота подециев лишайников, также оценивалось их жизненное состояние. Так, если таллом целый и не имеет повреждений, лишайнику присваивалась цифра 1 (хорошее), цифра 4 присваивалась в том случае, если таллом сильно раздавлен и втоптан в землю. Результаты измерения высоты подециев и оценки жизненного состояния лишайников рода *Cladonia* представлено на рисунках 6 и 7.

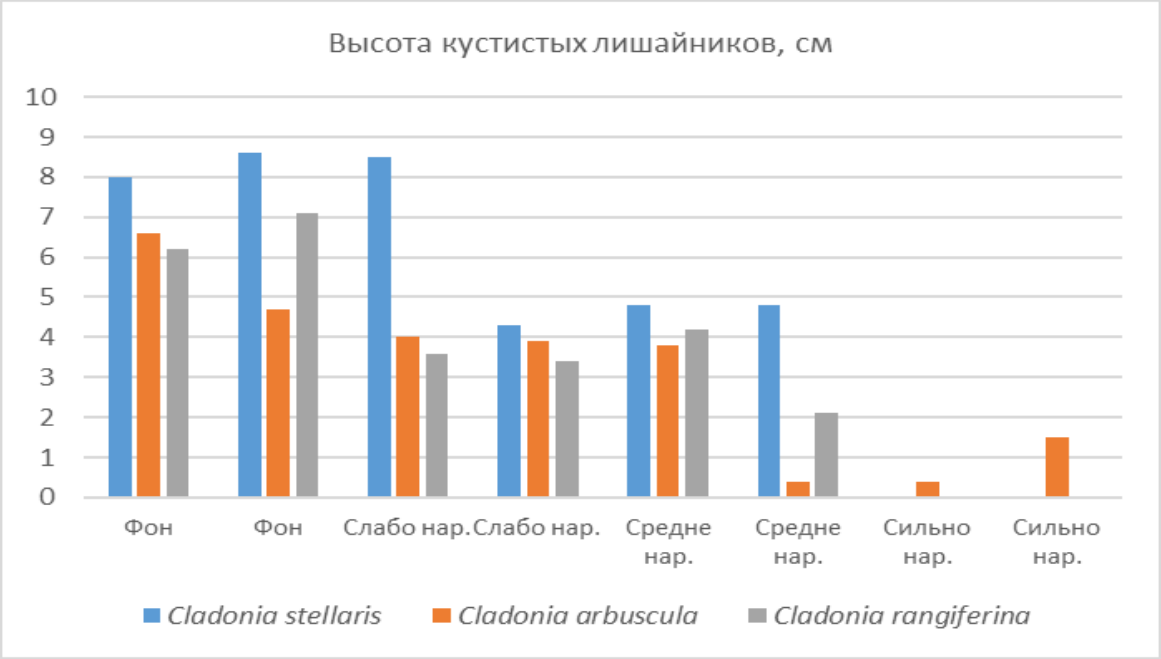


Рисунок 6 – Изменение высоты ягелей на постоянных пробных площадях

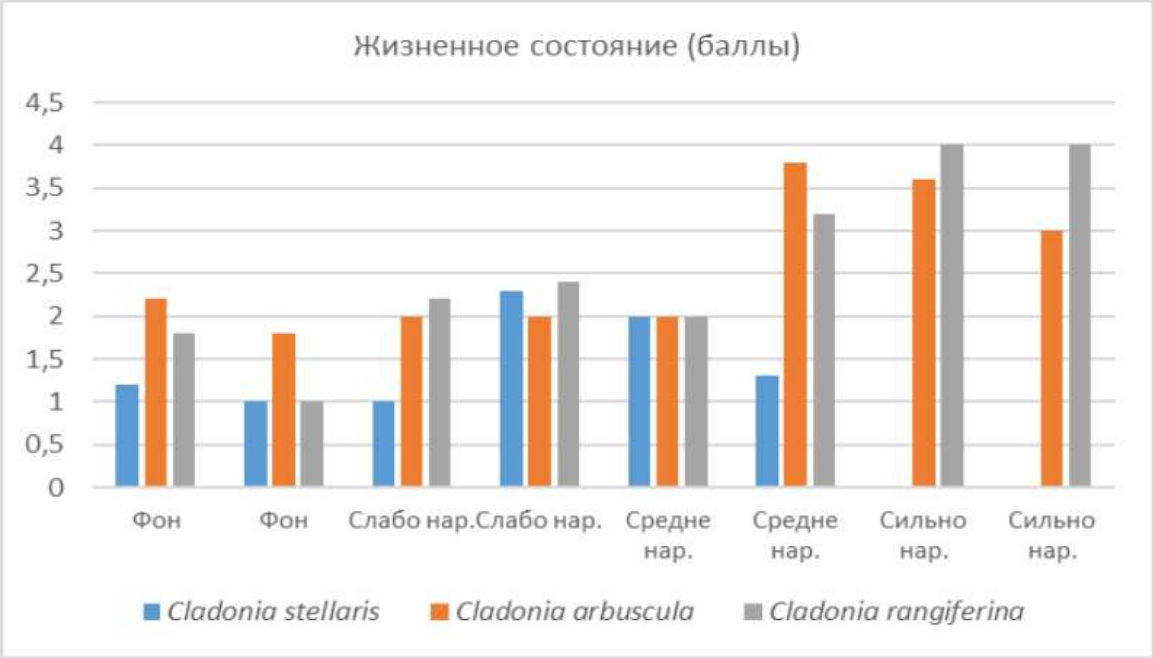


Рисунок 7 – Изменение жизненного состояния ягелей
на постоянных пробных площадях

Как видно из рисунков 6 и 7, высота лишайников уменьшатся с увеличением антропогенной нагрузки, а жизненное состояние ухудшается.

По результатам полевых исследований можно сделать вывод, что проективное покрытие ягелей, за исключением *Cladonia arbuscula*, уменьшается с увеличением антропогенной нагрузки, также уменьшается и высота подециев. Вытаптывание вызывает вдавливание талломов в землю и обламывание верхушек подециев. Помимо этого, рекреационная дигрессия

вызывает изменение видового состава лишайников. Так, на фоновом участке преобладают лишайники *Cladonia stellaris* и *Cladonia rangiferina*, на слабо нарушенном участке снижается проективное покрытие *Cladonia stellaris*, на средне и сильно нарушенных участках преобладает лишайник *Cladonia arbuscula*, а на сильно нарушенном участке лишайник *Cladonia stellaris* отсутствует, это связано с тем, что он не выдерживает механического воздействия.

Библиографический список

1. Постановление правительства Российской Федерации от 4 августа 2021 года № 1301 «О создании государственного природного заказника федерального значения «Параськины озера».
2. Мучник, Е.Э.Учебный определитель лишайников средней России. Учебно-методическое пособие/ Е.Э.Мучник, И.Д.Инсарова, М.В.Казакова. – Рязань, 2011. – С. 47.
3. Петров, В.В. Лес и его жизнь/ В.В. Петров. – Москва: Наука, 1985. – С. 6.
4. Ерофеева, Т. В. Экология: Учебное пособие / Т. В. Ерофеева, Д. В. Виноградов, Л. Ю. Макарова // Рязань: ИП Викулов К.В., 2021. – 280 с.
5. Фадькин, Г. Н. Оптимизация рекреационной нагрузки урочища "Пощупово" Рыбновского участкового лесничества / Г. Н. Фадькин, Е. И. Калинина // Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета, посвященный 110-летию со дня рождения профессора Е.А. Жорикова: Материалы научно-практической конференции, Рязань, 04 апреля 2011 года. – Рязань, 2011. – С. 134-147.

УДК 581.9

Рогов С.А., аспирант,
Дугошева М.С., студент,
Майданченко А.И., студент,
Федорова Е.Г., студент
ФГБОУ ВО СГСПУ, г. Самара, РФ

О ФЛОРИСТИЧЕСКОМ БОГАТСТВЕ МЕЛКОЛИСТВЕННЫХ И ХВОЙНЫХ ЛЕСОВ В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ ПРИ АНТРОПОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

С конца 20 века в Самарской области изучению лесов посвящено большое количество работ [1-2]. Однако динамичность растительного покрова, особенно остро проявляющейся при антропогенной нагрузке, обусловливают необходимость постоянного обследования лесных ценозов и выявления происходящих в них изменений [3-8]. Происходящие изменения можно объяснить различными причинами, среди которых наиболее значительное

влияние оказывает антропогенный фактор, а также климатические изменения и загрязнение окружающей среды.

Цель исследования – составить сравнительную характеристику флоры различных типов лесов Самарской области в зависимости от степени трансформации (в условиях лесостепи).

Объектом исследования послужили мелколиственные и сосновые леса Самарской области, различные по степени трансформации в условиях антропогенной нагрузки, прежде всего произрастающих в лесостепной части региона, где лесопокрытая территория выше, а лесные сообщества отличаются разнообразием. Предметом исследования являлась флора лесных массивов. В данной статье приведены количественные данные о видовом богатстве флоры и сходстве лесных массивов по флористическому составу при антропогенной нагрузке, отличающихся по степени трансформации.

В числе используемых методов следует отметить анализ литературных источников и картографических материалов, позволивших наметить объекты и сформулировать задачи исследования. Сбор данных о современном видовом составе лесов проводился в природе путем заложения пробных площадок и при маршрутных исследованиях. Для изучения динамики видового состава просматривались полевые описания растительных сообществ, сделанные во время полевых исследований в 2015-2020 годах к.б.н., доцента кафедры биологии, экологии и методики обучения Ильиной Валентина Николаевны. При камеральной обработке материалов проводилось уточнение видового состава растений, таксономический анализ флоры, сопоставление видовых списков по годам и объектам изучения. Для сравнения флор использовался коэффициент Жаккара. Для определения обилия видов растений в сообществах использовалась шкала Друде.

При оценке флористического компонента использована градация лесных экосистем, апробированная дальневосточными исследователями [9]. По уровню трансформации лесных экосистем, уровню угрозы и необратимости нарушенности лесного покрова выделяются три класса лесов по текущему состоянию (динамики лесных ресурсов): 1. Слабая трансформация. 2. Интенсивная трансформация. 3. Трудно обратимая трансформация.

Нами на территории Самарской области обследованы березняки, осинники и ольшаники в Волжском, Красноярском, Кинельском, Исаклинском и Похвистневском муниципальных районах. Всего проанализировано 14, 12 и 10 описаний соответственно. Сосняки обследованы на территории Ставропольского и Красноярского районов Самарской области – проанализировано 11 описаний. Данные по обилию видов растений представлены в таблицах 1-4 настоящей статьи. В связи с низкой представленностью на изучаемой территории лесов первой группы по степени трансформации, сравнение в основном произведено для 2 и 3 групп лесов указанных типов.

Установлено, что в березняках 2 и 3 группы общих видов – 33 представителя. Совокупная их флора – 90 видов растений. Сходство флоры составляет 37%, отличия соответственно – 63%.

Таблица 1 – Число видов с разным обилием в березняках

Обилие	1 группа	2 группа	3 группа
Sol - единично	10	23	29
Sp - рассеянно	6	17	33
Cop1 – довольно обильно	1	2	16
Cop2 - обильно	0	1	2
Cop3 – очень обильно	0	0	0
Общее количество видов	17	43	80

Таблица 2 – Число видов с разным обилием в осинниках

Обилие	1 группа	2 группа	3 группа
Sol - единично	11	34	38
Sp - рассеянно	9	34	32
Cop1 – довольно обильно	1	2	11
Cop2 - обильно	0	1	1
Cop3 – очень обильно	1	0	0
Общее количество видов	22	71	82

Выявлено, что в осинниках 2 и 3 группы на территории лесостепной части Самарской области общих видов 36 представителей. Совокупная их флора – 117 видов растений. Сходство флоры составляет 31%, отличия соответственно – 69%.

Общих видов растений в обследованных ольшаниках 2 и 3 группы выявлено 19. Совокупная их флора – 91 вид растений. Сходство флоры составляет 21%, отличия соответственно – 79%.

Определено, что в сосняках 2 и 3 группы общих видов произрастает 58 представителей. Совокупная их флора – 150 видов растений. Сходство флоры составляет 39%, отличия соответственно – 61%.

Таблица 3 – Число видов с разным обилием в ольшаниках

Обилие	1 группа	2 группа	3 группа
Sol - единично	12	30	27
Sp - рассеянно	5	15	15
Cop1 – довольно обильно	2	2	3
Cop2 - обильно	1	0	2
Cop3 – очень обильно	0	0	0
Общее количество видов	20	47	47

Таблица 4 – Число видов с разным обилием в сосняках

Обилие	1 группа	2 группа	3 группа
Sol - единично	1	25	47
Sp - рассеянно	1	28	58
Cop1 – довольно обильно	0	3	32
Cop2 - обильно	1	0	1
Cop3 – очень обильно	0	0	0
Общее количество видов	3	66	138

Таким образом, установлено, что в целом флористический состав существенно отличается в различных по типу лесах лесостепной части Самарской области, что с одной стороны свидетельствует о высоком разнообразии лесных экосистем, а с другой – о слабой их устойчивости и значительным изменением как видового богатства, так и качественного состава флоры при действии трансформирующих факторов.

Оценка обилия зарегистрированных видов растений показала, что с усилением трансформации значительная часть видов в лесах Самарской области встречается единично или рассеянно. И если при первой степени трансформации лесных массивов высокое обилие имеют типичные для экосистем растения, то увеличение трансформации при антропогенном прессе (рекреация, вырубки, пожары) дает возможность внедриться и укрепиться сорно-рудеральным представителям.

Внедрение значительного числа видов сорно-рудерального фитоценотипа в лесных массивах чаще всего обусловливает условное «богатство» флоры лесов 3 группы по степени трансформации. На территории лесостепной части Самарской области леса требуют усиления защиты и снижения антропогенного пресса. Нередко в лесах 2 и 3 групп отсутствуют редкие виды растений в связи с их полным выпадением их растительных сообществ при усилении антропогенного пресса.

Библиографический список

1. Евдокимов, Л.А. Материалы к флоре байрачных лесов степного Заволжья /Л.А. Евдокимов // Морфология и динамика растительного покрова. Вып. 5. – Куйбышев: Научн. Труды КГПИ. Т. 207. 1977. – С. 39-46.

2. Ильина, Н.С. Динамика растительного покрова лесостепи Заволжья под влиянием антропогенных факторов / Н.С. Ильина, Н.И. Симонова // Тезисы докл. конф. «Взаимодействие человека и природы на границе Европы и Азии». – Самара, 1996. – С. 68-71.

3. Матвеева, Т.Б. Оценка рекреационной нарушенности пригородных лесов г. Самара / Т.Б. Матвеева // Известия Самарского научного центра РАН. – 2012. – Т. 14. № 5. – С. 123-126.

4. Батина, Д.А. К характеристике дубрав в составе пригородных лесов (окрестности пос. Петра-Дубрава, Волжский и Красноярский районы Самарской области) / Д.А. Батина, В.Н. Ильина, О.В. Козловская // Биологические науки и биоразнообразие: материалы I научно-практической конференции с международным участием студентов и молодых ученых. – Киров: Вятский ГАТУ, 2021. – С. 52-54.

5. Ильина, В.Н. К оценке состояния лесов Среднего Поволжья в условиях пирогенной нагрузки / В.Н. Ильина, О.В. Козловская // Разнообразие почв и биоты Северной и Центральной Азии: материалы IV Всерос. науч. конф. с междунар. участием (Улан-Удэ, 15–18 июня 2021 г.): электронный вариант. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2021. – С. 183-185.

6. Ильина, В.Н. Состояние липовых древостоев в водораздельных лесах Самарского Заволжья (Бассейн Средней Волги, РФ) / В.Н. Ильина // Сохранение и рациональное использование биологических ресурсов в системе устойчивого лесоуправления: Материалы международной научно-практической конференции (Гомель, 27-29 сентября 2022 г.) / Институт леса НАН Беларуси; редколлегия: А.И. Ковалевич [и др.]. – Гомель: Институт леса НАН Беларуси, 2022. – С. 107-109.

7. Ильина, В.Н. Современное состояние древостоя коренных лесов на территории Волжского района Самарской области / В.Н. Ильина, Д.А. Батина // Самарский край в истории России : Материалы Межрегиональной научной конференции, посвященной 170-летию основания Самарской губернии и 135-летию со дня основания СОИКМ им. П.В. Алабина. – Самара: СОИКМ им. П.В. Алабина, 2022. – С. 49-53.

8. Integrative assessment of anthropogenic transformation of the flora in the Uzyukovo forest massif (Low Trans-Volga region) / O.V. Kozlovskaya et al // Environmental Problems of Large River Basins-7. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. – 818 (2021). – 012024.

9. Яборов, В.Т. Особенности трансформации лесных экосистем / В.Т. Яборов // Дальневосточный аграрный вестник. – 2011. – №2 (18).– Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-transformatsii-lesnyh-ekosistem.

10. Фадькин, Г.Н. Оптимизация рекреационной нагрузки урочища "Пощупово" Рыбновского участкового лесничества / Г.Н. Фадькин, Е.И. Калинина // Юбилейный сборник научных трудов студентов, аспирантов и преподавателей агроэкологического факультета, посвященный 110-летию со дня рождения профессора Е.А. Жорикова: Материалы научно-практической конференции, Рязань, 04 апреля 2011 года. – Рязань, 2011. – С. 134-147.

УДК 504.064

Серомлянова К.А., студент,
Егорова Е.С., студент
Российский университет дружбы народов, г .Москва, РФ

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА НА УРБАНИЗИРОВАННОЙ ТЕРРИТОРИИ Г. МОСКВЫ

Согласно анализу проведённых исследований [1,2] самыми экологически неблагоприятными г. Москвы являются Южный Административный Округ (ЮАО) и Юго-Восточный Административный Округа (ЮВАО). ЮАО – это территория с высокой плотностью населения округа. В округе отмечается наличие крупных и загруженных автомагистралей – Варшавского и Каширского шоссе, МКАД, а также развитая промышленность, составляющая 22% территории округа. Из преимуществ округа следует выделить наличие многочисленных ручьёв, рек и прудов, составляющих четверть площади всех

московских водоёмов. ЮВАО – это промышленный округ, в котором сосредоточено много производств, в том числе вредных для экологии. При этом зелёных зон здесь мало, а роза ветров неблагоприятная – загрязнённый воздух задерживается внутри округа. По территории ЮВАО проходит ТТК, Северо-Восточная хорда, а по границе округа – МКАД – такое соседство негативно сказывается на качестве воздуха. До урбанизации на данных округах города (активная застройка началась в 20 веке), располагались леса. Если рассматривать глубже, то на месте район современного Южного Административного Округа Москвы представляет ровное плато, глубоко расчлененное долинами древней Москвы реки и ее в то время притоков.

В настоящее время ЮАО и ЮВАО относится с точки зрения экологических факторов к неблагоприятным районам, это связано в первую очередь, как было сказано выше, с так называемым грязным производством – станции аэрации – Курьяновская и Люберецкая, которые вносят значительный процент в загрязнение воздуха. На территории данных округов немалую долю выбросов в атмосферу вносит автомобильный транспорт и автомагистрали (Каширское шоссе, Варшавское шоссе, Рязанский и Волгоградский проспект).

Загрязнение атмосферы является одной из важных тем для исследований. Воздух – это неотъемлемая часть всего живого. Его загрязнение ведёт к возникновению заболеваний, опасных для здоровья. Повышенное содержание азота ведёт к увеличению количества зелёных водорослей, что пагубно сказывается на водной экосистеме. Помимо этого, загрязнение атмосферы истощает озоновый слой из-за присутствия в воздухе хлорфторуглеродов и гидрохлорфторуглеродов. Проникающие ультрафиолетовые лучи солнца отрицательно воздействуют на здоровье человека, его иммунную и генную системы, вызывая рак кожи и катаракту.

Добавим, что некоторые районы ЮАО вносят наибольший вклад в загрянения окружающей среды:

Чертаново Центральное. Основная причина – плотно населенная застройка территории, а также выделяют загруженность дорог и недостаточность озеленения района;

Бирюлёво Западное. В первую очередь связано с атмосферными выбросами Мусоросжигательным заводом №3, ГБУ «Автомобильные дороги» и ТЭЦ-26;Даниловский. Выбросы, связанные с работой ТЭЦ-9.

Еще большую нагрузку несет почвенный покров на данных территориях, связано это со способностью почвы к «самоочищению».

Причиной отсутствия возможности изменить ситуацию с производствами и выбросами от автомобильного транспорта можно отметить экономическую нерентабельность, и как следствие, недостаток озеленения и рекультивации земель вокруг территории.

Немного улучшают ситуацию многочисленные парки, например, Царицыно и закрытие промзоны. В некоторых случаях, после закрытия промзоны, земли рекультивируют и передают под застройку. Если

рассматривать ЮВАО, то за последние 5 лет наблюдаем расширение лесных насаждений вдоль Рязанского проспекта (к примеру, ул. Луховицкая).

Для анализа территории была взята улица Народная, г. Москвы, расположенная на Юго-Востоке города. Согласно показателю $PM_{2,5}$, было выявлено нарушение по длительному и долгосрочному воздействию относительно рекомендаций ВОЗ (Всемирной организации здравоохранения). Согласно интернет-источнику [3], выяснили превышения атмосферного загрязнителя 2,5 ($PM_{2,5}$) – это маленькие частицы в воздухе с диаметром 2,5 микрон или менее. $PM_{2,5}$могут проникать в легкие и кровоток и вызывать раздражение дыхательных путей и обострение заболеваний сердца и легких. Сравнительный анализ уровня качества воздуха с рекомендациями Всемирной организации здравоохранения продемонстрировал превышение рекомендованной ВОЗ суточной нормы (15мкг/м^3) 27 дней за февраль (рис. 1). В соответствии с новыми рекомендациями Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), среднегодовые концентрации $PM_{2,5}$ не должны превышать 5 мкг/м^3, а среднесуточное воздействие не должно превышать 15 мкг/м^3.

Превышение показателя приводит к возбуждению легочных рецепторов, учащению дыхания, сердечной аритмии и другим последствиям (рис. 2). В крупных промышленных городах в атмосфере всегда есть частицы $PM_{2,5}$, однако снижение и контроль данного показателя значительно улучшит экологическую обстановку урбанизированных районах. Как пример превышения $PM_{2,5}$, в ЮАО наблюдаются случаи заболевания кишечной инфекцией, отмечается высокий уровень заболевания астмой. В ЮВАО отмечается высокий риск развития онкологических заболеваний, почти в 2-3 раза выше, чем в других округах.

Рисунок 1 –Воздействия $PM_{2.5}$ на ул. Народная, г. Москва

Рисунок 2 – Последствия воздействия $PM_{2,5}$ на организм человека

Рассматривая мировой опыт, следует отметить одну из самых экологически чистой территории – Сингапур [3]. Сингапур широко известен своими экологическими достижениями и часто упоминается как образец города с высокой плотностью населения, пригодного для жизни и устойчивого. Сингапур ужесточил свои нормы выбросов и снизил углеродоёмкость, благодаря в том числе и изменение в управление городских ландшафтов. Создание парков и ландшафтных зон рассматриваются как экономические, социальные и экологические активы, которые способствуют национальной идентичности, имиджу места назначения, здоровью и благосостоянию населения, процветанию и устойчивости. Политические решения отражают более широкие обстоятельства и основаны на программах политического и государственного строительства, а также на приверженности экономическому росту и созданию города-сада, привлекательного для туристов и инвесторов [3,4].

На территории РФ ужесточение норм выбросов и изменение подхода к природно-ландшафтной деятельности городов, позволит снизить концентрацию выбросов парниковых газов.

Для решения проблемы ЮАО и ЮВАО Москвы необходимо принять комплексную программу развития данных округов, где акцент будет сделан на меры по оздоровлению экологической ситуации. Предусмотреть мероприятия, направленные на развитие и улучшение состояния отдельных природных компонентов, что позволит снизить антропогенную нагрузку на атмосферный воздух, и, как следствие, улучшит качество среды проживания.

По возможности осуществлять контроль по параметрам НДС (нормативно-допустимый сброс) и ПДВ (предельно-допустимый выброс) на крупных загрязняющих атмосферу предприятиях, особенно на Мусоросжигательных заводах, ТЭЦ-26, ТЭЦ-9, а также на станциях аэрации – Курьяновской и Люберецкой.

В рамках программы «Реновация» следует учитывать сохранение лесных насаждений, с учётом отсутствия дополнительной вырубки древостоев. Властям следует доносить до населения перспективы сознательного решения вплести природу в город. Этого следует добиваться путём строительства новых зданий и застроек, включающих в себя обязательные элементы растительной жизни в любой форме, будь то зелёные крыши, каскадные вертикальные сады или зелёные насаждения.

Повышение экологических характеристик зелёных зданий, улучшение городского климата, путём снижения уровня парниковых газов, решение проблемы перегрева за счёт охлаждения и измерения положительного влияния на биоразнообразие – все эти мероприятия помогут улучшить экологическую обстановку.

Библиографический список

1. Оценка риска здоровью населения от воздействия атмосферных загрязнений на отдельных территориях города Москвы / А.В. Иваненко, Е.В. Судакова, С.А. Скворцов, Е.В. Бестужева // Гигиена и санитария. – 2017. – №3. – С. 1-5.

2. Андреева, Е.Е. Оценка риска для здоровья населения от вредных факторов атмосферного воздуха, по данным социально-гигиенического мониторинга/ Е.Е. Андреева // ЗНиСО. – 2016. – №10. – С. 283.

3. Velasco, E. Review of Singapore's air quality and greenhouse gas emissions: Current situation and opportunities / E.Velasco, M. Roth // Journal of the Air & Waste Management Association. –2012. –№6.–P. 625-641.

4. Henderson, J Urban parks and green spaces in Singapore / J. Henderson // Managing Leisure. – 2013. – № 3. – P. 213-225.

5. Булгакова, О.А. Загрязнение атмосферного воздуха транспортными средствами города Рязани / О.А. Булгакова, Л.Ю. Макарова, Т.В. Хабарова // Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона: Материалы 66-й Международной науч.-практ. конф., посвященной 170-летию со дня рождения профессора П.А. Костычева: в 3-х частях, Рязань, 14 мая 2015 года. Том Часть I. – Рязань: РГАТУ, 2015. – С. 49-51.

6. Уливанова, Г.В. Оценка состояния атмосферного воздуха города Рязани и роль автотранспорта в загрязнении атмосферы / Г.В. Уливанова, Ю.А. Дятлова, К.В. Шпак // Научные приоритеты в АПК: инновационные достижения, проблемы, перспективы развития: материалы Международной научно-практической конференции, Рязань, 15 мая 2013 года. – Рязань: РГАТУ, 2013. – С. 427-431.

УДК 630*89:582.394 (571.63)

Ситников Д.В., магистрант,
Галата А.В., магистрант
ПримГСХА, г. Уссурийск, РФ

ОЦЕНКА ЗАПАСОВ ПАПОРОТНИКА ОРЛЯК ОБЫКНОВЕННЫЙ НА ТЕРРИТОРИИ УССУРИЙСКОГО ФИЛИАЛА КГКУ «ПРИМЛЕС»

На Дальнем Востоке произрастает широкий ассортимент растительной продукции [2]. Лесные продукты являются не только дополнительным источником решения проблемы обеспечения продуктами питания населения, но значительно разнообразят и делают более полноценным питание населения. Растения, имеющие пищевое значение встречаются очень широко в лесу, на вырубках, лугах, болотах и даже на пустырях и гарях [1].

С древних времен люди почитали растительную пищу, как калорийный продукт богатый витаминами. С углублением знаний о растениях и учения о полноценном питании с изменением возможностей удовлетворения людей в пище, изменялось и число видов, которые относили к пищевым. Некоторые виды, зачастую и целые семейства в свое время утратили свою былую славу хорошего продукта. Так произошло с папоротниками.

В настоящее время ботаниками выделено около 10000 видов папоротников, распространенных по всему земному шару. Наибольшее их разнообразие приходится на влажные леса Юго-Восточной Азии (4500 видов), второй центр видового разнообразия (2250 видов) – тропическая Америка. Из всех регионов нашей страны наиболее богат папоротниками Дальний Восток (98 видов), причем преобладающая их часть (60 видов) сосредоточена на территории Приморского края [3,6].

Характеризуя географическое распространение папоротников Приморского края, следует отметить, что из сопредельных стран наибольшее число видов (54) связывает Приморье с Японией, общими с Кореей являются 45 видов, с Китаем – 35. Из регионов нашей страны наиболее тесны связи с флорой Сибири (12 общих видов папоротников). Двенадцать видов не выходят за пределы Приморского края, причем семь из них произрастают только на юге этого края [3].

Орляк обыкновенный жителям Дальнего Востока известен давно, и используется ими более 1000 лет. Сегодня известно, что орляк обладает целым рядом полезных для человека качеств как лекарственное, пищевое и техническое растение. Он является ценным дубителем, высокое содержание в его золе калия дает возможность применять ее для получения поташа. необходимого при производстве декоративного стекла. Но более известен этот папоротник как пищевое растение. Молодые побеги и листья орляка пригодны в пищу [6]. В Сибири и на Дальнем Востоке орляк издавна приобрел большую популярность как пищевой продукт, напоминающий по вкусу грибы. В XIX

веке на Канарских островах, в Новой Зеландии, Америке и Австралии из его высушенных и измельченных корневищ выпекали хлеб [2, 3, 5].

В связи с широким распространением орляка обыкновенного на Дальнем Востоке и, в частности, в Приморье, и с большими перспективами его использования для пищевых целей, необходимо более полное изучение этого ценного вида. Наряду с определением запасов надземной фитомассы необходимо выявить режим рационального использования папоротниковых ценозов и еще детальное изучить биологию и экологию орляка обыкновенного.

Наши исследования проводились в Уссурийском филиале КГКУ «Примлес».

Перед началом полевых работ изучались все имеющиеся в наличии плановые и статистические материалы: планы лесонасаждений, таксационные описания, почвенно-метеорологические данные. Это дало возможность предварительно наметить опытные участки. Одновременно анализировались статистические данные о заготовке папоротника в Уссурийском лесхозе.

Для выяснения верного нахождения мест произрастания орляка обыкновенного в натуре, проводился опрос государственной лесной охраны.

Такой метод называется «анкетной инвентаризацией местонахождения съедобных растений», но в целом на него полагаться нельзя, так как он дает лишь общее представление об объекте исследования. Наиболее реальную картину мест произрастания исследуемого растения дали маршрутные обследования. Они позволили подобрать лесные участи для дальнейшего эксперимента с учетом одинаковости крутизны и экспозиций склонов, однотипности почв по механическому и химическому составу. В то же время лесонасаждения были мало различны по типу леса, составу древостоя, возрасту, высоте, полноте и запасу. Подрост и подлесок, а также травянистый покров, в расчет не принимались, так как орляк обыкновенный в данном случае был доминантом. В результате были заложены четыре пробные площади общепринятым в лесной таксации методом [4,8]. размером 50х50 м (0,25 га).

В центре и по углам пробных площадей закладывались пять учетных площадок размером 5х5 м. Учет урожайности листьев (вайи) орляка проводился в вегетационный период. Учет повторялся через пять дней по мере нарастания фитомассы вай папоротника. На каждой учетной площадке обмерялись по пять вай, отобранные случайно. Опытные вайи срезались на уровне земной поверхности и помещались в отдельные полиэтиленовые мешочки, в которые вкладывались этикетки с указанием номеров учетных площадок и количество молодых побегов, собранных на них. Мешочки завязывались для того, чтобы потеря влаги была минимальная.

После сбора все кондиционные вайи взвешивались и измерялись по длине и диаметру. Одновременно на всех пробных площадях проводились наблюдения, позволившие выявить особенности роста вай папоротника и ритм сезонного развития применительно к условиям Приморского края.

Результаты опытов фиксировались в учетных ведомостях по каждой пробной площади. Накопленный экспериментальный материал (данные веса,

длина и диаметр) должны были позволить провести расчет урожайности папоротника орляка на одну учетную площадку, пробную площадь и на один гектар конкретного типа леса.

Первая пробная площадь была заложена в 12 квартале, выдел 12 площадью 0,25га (50х50м), на северном склоне крутизной 25°.

Тип леса – леспедециевый-дубняк (Д-П). В составе древостоя и подроста преобладает дуб монгольский. Сопутствующая порода – береза черная. Подлесок состоит из леспедецы двухцветной и лещины маньчжурской, редкий. Напочвенный покров представлен лесным разнотравьем, с преобладанием разных видов осок в том числе и папоротников, обильный.

Состав древостоя (9Д1Бч): средний диаметр – 14см; средняя высота 14 м; запас на одном гектаре главной породы – 40 м³; полнота – 0,4; возраст– 60 лет; бонитет – III.

Количество вай папоротника составляет: 1950 шт на 0,25 га; 7800 шт на одном гектаре. Количество подроста дуба монгольского: 288 шт на 0,25 га; 1152 шт на одном гектаре. Количество подроста березы черной: 38 шт на 0,25 га; 152 шт приходится на один гектар.

Тридцатого мая на первой пробной площади наблюдается окончание формирования листовой пластины папоротника орляка. Четвертого июля, просветах между крон деревьев, на поверхности листовой пластины наблюдаются желтые пятна.

Данные учета по пробной площади были рассчитаны по методике расчета веса. Были выведены средние значения учетных площадок на каждый день наблюдений. Данные произведены по расчету веса от 25.05.2022 года.

Вторая пробная площадь была заложена в 28 квартале, выдел 1, местоположение северо-восточный склон с крутизной до 35°. Весной 2022 года этот выдел был пройден низовым пожаром.

Тип леса – дубняки лещинные (Д-ШI). В составе древостоя 7ДЗБч, средние значения главной породы составляют: высота – 15 м; возраст – 75 лет; диаметр – 18см; бонитет – IV; полнота – 0,8; запас на одном гектаре – 76 м на 1 гектаре: и подроста 10Д средние значения которого: возраст – 15 лет; высота – два метра; количество – 0,5 тыс.шт/га; подлесок из лещины и леспедецы. Подрост сильно поврежден пожаром, подлесок выгорел практически полностью, хотя до пожара по остаткам видно, что был очень густой. Травяная растительность по видовому разнообразию почти такая же, как и на первой пробной площади, но редкая, более или менее обильно встречается в местах, где отсутствует подлесок.

Количество папоротника на 0,25 га составляет 1250 шт, 5000 шт/га. Количество подроста дуба монгольского на 0,25 га – 129 шт, на 1 га 516 шт.

На данной пробной площади спорангии обнаружены не были. Так как на пробной площади был пал, то в конце июня встречаются «закорючки».

Показатели по второй пробной площади для расчета продуктивности были взяты из приложения 4 от 27.05.2022 года Третья пробная площадь, была

заложена в 28 квартале выдел номер пять, склон юго-западный, крутизной до 10°.

Тип леса – леспедециевый-дубняк (Д-II). В составе древостоя преобладает дуб монгольский (7Д2Ос1Бч) возраст которого – 80 лет, высота – 15 метров, диаметр – 18 см, бонитет – IV, полнота – 0,8, запас на одном гектаре составляет 883 м³. В подлеске преобладают леспедеца и лещина, средней густоты. Покров представляет лесное разнотравье, развит слабо.

Количество папоротника на 0,25 га составляет 2325 шт, на один гектар – 9300 штук. Количество подроста дуба монгольского на 0,25 га – 156 шт, на один гектар – 624 шт.

Показатели по третьей пробной площади для расчета продуктивности были взяты из приложения 5 от 27.05.2022 года

Четвертая пробная площадь была заложена в квартале 30, выдел 20, на южной части склона крутизной до 20°.

Тип леса – дубняки лещинные (Д-III). В составе древостоя преобладает дуб монгольский (9Д1Бч), сопутствующая порода береза черная. Возраст преобладающей породы – 65 лет, высота – 17 м, диаметр – 18 см, с третьим бонитетом и полнотой 0,4, запас на один гектар составляет 55 м. В подлеске преобладают леспедеца и лещина средней густоты. Покров из лесного разнотравья и осочки. Количество папоротника – 2925 шт на 0,25га и 11700 шт/га. Количество подроста дуба монгольского – 44 шт на 0,25га, 176 шт/га. Данные по четвертой пробной площади сведены в таблицу 44.1.7 продуктивности были взяты из приложения 6 от 26.05.2022 года.

Для анализа данных показателей наблюдений по пробным площадям. производилась обработка материалов наблюдений, взятых из приложения с использованием математической статистики, для малого числа наблюдений [2].

По данным математической обработки первой пробной площади,

учетной площадки от 25.05.2022 года делаем вывод:

- средняя длина (высота) вай составляет 15,48 см;

-действительная средняя длина вай находится в пределах 15,48±3,99; изменчивость длины вай папоротника орляка низкая (5,32%);

-средний диаметр основания вай 0,231 см;

- действительный средний диаметр вай находится в пределах 0,231± 0,1;

-изменчивость диаметра вай умеренная (7,89%);

-средний вес вай папоротника орляка составляет 4,25 гр.;

- действительная средняя масса вай находится в пределах 4,25±1,1 гр.;

-изменчивость массы вай папоротника умеренная (С= 10,18%);

По второй, третьей и четвертой пробным площадям, математическая статистика проводилась тем же способом, аналогично по первой пробной площади.

По второй пробной площади:

- средняя длина (высота) вай составляет 18,44 см;
- действительная средняя длина вай находится в пределах 18,44±4,76;
- изменчивость длины вай папоротника орляка умеренная (6,04%);

- средний диаметр основания вай 0,193 см;
- действительный средний диаметр вай находится в пределах 0,193± 0,1;
- изменчивость диаметра вай умеренная (5,54%);
- средний вес вай папоротника орляка составляет 5,94 гр.;
- действительная средняя масса вай находится в пределах 5,94±1,53 гр.;
- изменчивость массы вай папоротника средняя (С= 12,79%);

По третьей пробной площади:

- средняя длина (высота) вай составляет 9,25 см;
- действительная средняя длина вай находится в пределах 9,25±2,39;
- изменчивость длины вай папоротника орляка низкая (3,48%);
- средний диаметр основания вай 0,2 см;
- действительный средний диаметр вай находится в пределах 0,2± 0,1;
- изменчивость диаметра вай низкая (3,62%);
- средний вес вай папоротника орляка составляет 4,01 гр.;
- действительная средняя масса вай находится в пределах 4,01±1,04 гр.;
- изменчивость массы вай папоротника средняя (С= 13,31%);

По четвертой пробной площади:

- средняя длина (высота) вай составляет 11,41 см;
- действительная средняя длина вай находится в пределах 11,41±8,11;
- изменчивость длины вай папоротника орляка низкая (4,94%);
- средний диаметр основания вай 0,223 см;
- действительный средний диаметр вай находится в пределах 0,223± 0,1;
- изменчивость диаметра вай низкая (4,9%);
- средний вес вай папоротника орляка составляет 4,71 гр.;
- действительная средняя масса вай находится в пределах 4,71±1,22 гр.;
- изменчивость массы вай папоротника высокая (С= 17,64%);

Запас папоротника орляка на единицу площади по четырем пробным площадям приведен в таблице 1.

Таблица 1–Запас папоротника орляка на единицу площади

N п/п.	Запас папоротника орляка, кг		
	На учётной площадке (1м²)	На пробной площадке (0,25 га)	С 1 га
1	2	3	4
1	0,07	175	700
2	0,09	224,7	898
3	0,06	150,1	600
4	0,07	174,5	698

Подвергая анализу сводную таблицу, очевидно, что в первой и четвертой пробных площадях при полноте 0.4 среднестатистические значения и урожайность очень близки и различаются в небольших пределах. Немного более лучшее развитие орляка на первой пробной площади по-видимому связано с произрастанием его на северном склоне в отличии от четвертой пробной площади, заложенной на южном склоне. На северных склонах растительность меньше страдает от резкого перепада температур. Почва

меньше высушивается, что создает более, оптимальные условия для роста и развития растений. Кроме того, средне густоты подлесок на четвертой пробной площади тоже оказывает некоторое негативное влияние на развитие орляка.

Сравнивая данные первой и четвертой пробной площади с третьей пробной площадью в которой полнота насаждения составляет 0,8 видно, что средние значения и урожайность у последней значительно меньше, чем у первых двух. На основании изложенного, констатируем, что для повышения урожайности продуцируемых площадей папоротника нужны эффективные мероприятия. Одним из главных факторов, влияющих на урожайность, является освещенность. На это же указывал и И.В. Далин [7], по его данным в насаждениях с большей полнотой (0,6 и выше), папоротник, как правило, приурочен к «окнам» и небольшим прогалинам, поэтому для равномерного распространения его по площади необходимо снижение полноты древостоя. Отсюда мы предлагаем в насаждениях, где доминантом является орляк обыкновенный, снижать полноту до 0,4, при этом по И.В. Далину [1], при снижении полноты древостоя на 0,1 урожайность увеличивается на 13-15%. Кроме того, на урожайность оказывает влияние и степень развития подлеска, отсюда на ряду с уменьшением полноты древостоев мы предлагаем заодно и разреживание подлеска.

Библиографический список

1. Белов, А. Н. Флора Дальнего Востока России. Дуб монгольский / А. Н. Белов, Н. В. Репш, С. И. Максименко // Биология в школе. – 2020. – № 2. – С. 75-80.

2. Измоденов, А.Г. Богатства кедрово-широколиственных лесов / А.Г. Измоденов. – М.: Лесная промышленность, 1972. – 120 с.

3. Коляда, А. С. Удивительные растения Приморского края: Текстовое электронное издание: монография / А. С. Коляда, Д. А. Ключников, А. Н. Белов. – Владивосток: Дальневосточный федеральный университет, 2021. – 136 с. – ISBN 978-5-7444-4987-2.

4. Корякин, В.Н. Справочник для учёта лесных ресурсов Дальнего Востока / В.Н. Корякин. – Хабаровск, 2010. – 525 с.

5. Минхайдаров, В. Ю. Ресурсная оценка лекарственных растений горных кедрово-широколиственных лесов, произрастающих в условиях юга Дальнего Востока / В. Ю. Минхайдаров, Н. Г. Розломий // Лесной вестник. Forestry Bulletin. – 2021. – Т. 25, № 3. – С. 58-64.

6. Недревесная продукция леса на Дальнем Востоке: учебное пособие / Т.В. Костырина [и др.]. – Владивосток, 2013. – 336 с.

7. Родина, В. Г. Рекреационное использование лесов Юга Приморского края / В. Г. Родина, Н. Г. Розломий // Молодые ученые – агропромышленному комплексу Дальнего Востока: Материалы XX Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и специалистов, Уссурийск, 30–31 марта 2020 года / Отв. редактор С.В Иншаков. – Уссурийск:

Приморская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 224-229.

8. Розломий, Н.Г. Определение индекса виталитета популяции орляка обыкновенного (Pteridium aquilinum (l. Kuhn)) на территории уссурийского филиала КГКУ «Приморское лесничество» / Н. Г. Розломий, В. А. Кравченко // Аграрный вестник Приморья. – 2020. – № 2(18). – С. 44-46.

9. Жаркова, Ю.А. Перспективы использования недревесных ресурсов леса / Ю.А. Жаркова, В.С. Алексейчиков, О.А. Антошина // Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты: Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 02 апреля 2021 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2021. – С. 29-33.

10. Хлопчик, А.О. Состояние и перспективы использования ресурсов голубики / А.О. Хлопчик, С.И. Волков, О.А. Антошина // Научное сопровождение в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: современные проблемы и тенденции развития: Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 10 ноября 2022 года. – Рязань: РГАТУ, 2022. – С. 249-252.

УДК 632.93

Ступин А.С., канд. с.-х. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ

Программа дальнейшей интенсификация сельскохозяйственного производства на основе его специализации, концентрации и агропромышленной интеграции требует перестройки стратегии и тактики защиты растений: создания оптимальных агрофона и фитосанитарной обстановки при выращивании каждой культуры. Только таким путем можно обеспечить нужные темпы прироста сельскохозяйственного производства и одновременно сдержать необоснованное увеличение объёмов применение пестицидов, отрицательно влияющие на экологическую обстановку [1].

Для реализации этой задачи необходимо построение моделей основных процессов формирования программируемых урожаев. Соответственно должно быть определено содержание той информации, на основе которой можно принимать решения об оптимизации условий формирование урожая. Одновременно должны быть разработаны методы и технология сбора информации, передачи ее в соответствующие инстанции хранения, обработки, интерпретации, принятия решений и своевременного доведение до заинтересованных организаций. Все эти процессы должны быть по возможности автоматизированы, так, как только это позволит в нужном объеме собрать информацию, своевременно принять решения довести их до

исполнителей. Следовательно, потребуется широкое планируемое использование автоматизированных и дистанционных методов сбора соответствующей информации для ее хранения, переработки и принятия решений, современных средств связи и оргтехники для быстрой передачи данных, оформления рассылки принимаемых решений [2].

Переход на автоматизированные системы управления в защите растений прежде всего требует всесторонних исследований в области биологии: изучения агроэкосистем, экологии и физиологии конкретных сортов культурных растений и всех тех вредных полезных компонентов, которые в конкретных условиях каждой зоны способны существенно влиять на формирование урожая. В то же время необходимо решение многих технических проблем на основе использования новейших достижений науки применительно задачам защиты растений. Поэтому для внедрения автоматизированные системы управления нужны реализация обширной программы биоценологических, экологически, физиологических исследований и решение сложных технических задач. Большую работу потребуется провести по созданию принципиально новых методических руководств, материально-технической базы для их успешного применения, по переподготовке кадров усилению внутрихозяйственной и межхозяйственной службы защиты растений.

В области теории прогнозов в нашей стране достигнуты большие успехи. Разработаны оригинальные модели прогноза, основанные не только на учете данных о фактическом состоянии популяции (их структуре, морфофизиологических особенностях, распространении, фенологии, эффективности проведённых защитных работ), но и на оценке экологической обстановке за прошедшие сезоны, которыми существенно определяется природа реакций популяции вредных видов на ту среду, в которую они попадут в будущем. В качестве важнейших критериев для прогноза распространения и развития отдельных видов с учетом на биологические особенностей используются количественные характеристики определенных агрометеорологических показателей за прошедшие сезоны, урожайности отдельных культур, сроков и качества таких агротехнических мер, как уборка урожая, подъем зяби, проведение сева и др. Данными, характеризующими состояние популяций за прошедший период, преимущественно служат характеристики стациального распределения, некоторых элементов фенологии, объемов проведенных защитных мероприятий. На основе доступной для сбора информации ежегодно разрабатываются прогнозы распространения и развития главнейших вредителей и болезней растений с годичной или сезонной заблаговременностью, используемые для планирования и организации работ по защите растений в общегосударственные и региональном масштабах [3].

Для обоснования многолетнего планирования, материально-технического, кадрового и организационного обеспечения мероприятий по защите растений в нашей стране используются многолетние прогнозы. При их разработке учитывается влияние планируемой перестройки технологии земледелия на изменение условий резервации главнейших вредных видов,

возможность сезонной адаптивной перестройки физиологических реакций и общей адаптивной изменчивости популяций.

Определение места и сроков проведения защитных работ основывается на учете фенологии защищаемых посевов и насаждений, вредных объектов, условий их распространения и состояния популяций, экологической обстановки. К сожалению, однако, обследования для оценки фитосанитарного состояния проводятся нередко в недостаточных объемах, главным образом силами специалистов службы защиты растений. Предполагается, что к этой работе должен быть подключен и агрономический персонал хозяйств, но это удается не везде, так как в большинстве хозяйств отсутствуют специалисты – энтомологи и фитопатологи, способные квалифицированно и планово организовать обследования. Вследствие этого значительная часть мероприятий по защите растений в хозяйствах еще проводится несвоевременно и не там, где они необходимы. В результате снижается общая эффективность защиты растений, а также положительное значение научно обоснованного планирования этих мероприятий.

Недостаточен также контроль за своевременностью и эффективностью обработки. Осуществляется он на основе массовой информации, собираемой, прежде всего специалистами хозяйств или подразделение службы защиты растений. Эта информация методически плохо регламентирована, что отражается на её качестве.

Переход на автоматизированные системы управления в защите растений проходит последовательно, перестройку существующей системы организации защиты растений, ее прогностического обеспечения структуры и взаимоотношений государственной, межхозяйственной и внутрихозяйственной служб целесообразно осуществить в три этапа.

Первый – упорядочение информативного обеспечения, строгая регламентация и методическая обусловленность четырех аспектов работы:

- составление годичных сезонных прогнозов;
- разработка сигнализация сроков и места проведения защитных мероприятий;
- государственное планирование, управление проведением работ по защите растений;
- контроль за их эффективностью безопасность на для окружающей среды.

На этом этапе еще не получат широкого применения автоматизированные и дистанционные способы сбора информации и ее обработки, хотя должны быть улучшены общая материально-техническая база, подготовке кадров, обеспеченность хозяйств специалистами. Главное внимание будет уделено строгой научно обоснованной рационализации методов сбора информации, регламентации ее содержания и сроков поступление в соответствии с принятой системой разработки прогнозов сигнализации сроков и места проведения мероприятий по борьбе с вредными организмами. Необходимо заново разработать методическое и организационное обеспечение сбора и обобщения

информация, используемой для управления работами по защите растений. Эта информация должна характеризовать фактическую фенологию посевов и насаждений, распространение и фенологию вредных видов, объемы проведенных и намечаемых на ближайшие две недели мероприятий, их материально-техническую обеспеченность. Кроме того, должна оцениваться вредоносность важнейших видов и экономическую эффективность проведения защитных мер.

На этом этапе также предстоит упорядочить функции научных и научно-производственных организаций при разработке прогнозов и подготовке решений по управлению работами в области защиты растений [4].

Сейчас встают новые методические задачи, связанные с обоснованием автоматизированных способов планирования оптимизации фитосанитарной обстановки в посевах и насаждениях. В то же время при упорядочении системы сбора и передачи исходной информация, четкой форме прогностических решений по каждому вредному объекту, а также специализации части пунктов диагностики и прогнозов по культурам можно более оперативно проводить разработку годичных, сезонных и краткосрочных прогнозов непосредственно в краях и областях.

Второй этап в научном отношении должен быть обеспечен автоматизированным сбором информации ее обработкой, передачей, хранением, принятием решений и их выдачей хозяйствам. Эта технология разрабатывается как единая система для страны на базе уже имеющихся средств и способов автоматизации. Вначале она будет применяться для сложившихся моделей прогнозирования, планирования мероприятий и организации защитных работ. Успех и сроки завершения мероприятий по второму этапу будут зависеть от размеров затрат на автоматизацию работ и темпов переподготовки кадров.

В ходе третьего этапа будет совершен переход на новые модели управления формированием запрограммированных урожаев на базе рационального сочетания оптимизации фитосанитарной обстановки и условий для развития посевов и насаждений. Это еще более повысит значение исходной информации, автоматизации ее сбора и обработки. Помимо обычных автоматизированных средств, в нашей стране еще большее значение получит использование дистанционных способов диагностики фитосанитарной и экологической обстановки для планирования и организации защитных работ (авиавизуальное, аэрокосмическое). Подготовка к этому этапу начать уже сейчас [5].

Определение общих задач, этапов перехода на автоматизированные системы управления в защите растений результат всестороннего анализа отечественного и зарубежного опыта в области организации защиты растения при последовательно интенсификации сельскохозяйственного производства.

Реализация программы последовательного перехода на автоматизированные системы управления в защите растений потребует значительного увеличения затрат на соответствующее оборудование,

подготовку кадров и расширение штатов. Однако эти затраты многократно окупятся за счет большей эффективности защитных работ, снижения объемов применения пестицидов и общего оздоровления экологической обстановки. Только переход на автоматизированные системы управления в защите растений может обеспечить дальнейший планомерный рост производства сельскохозяйственной продукции в условиях современного специализированного и высокоинтенсивного земледелия.

Библиографический список

1. Ступин, А.С. Основные элементы интегрированной защиты растений / А. С. Ступин // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК. – Рязань, 2017. – С. 438-444.
2. Ступин, А.С. Биологические факторы эффективности применения инсектицидов / А.С. Ступин // Сборник научных трудов молодых ученых Рязанской ГСХА: по материалам Всероссийской научно-практической конференции, 160-летию профессора П.А. Костычева посвящается. – Рязань: РГАТУ, 2005. – С. 18-20.
3. Ступин, А.С. Перспектива повышения экологической безопасности защиты озимой пшеницы / А.С. Ступин // Аграрная наука – сельскому хозяйству : Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Чебоксары, 2011.–С. 94-96.
4. Ступин, А.С. Видовой состав основных фитофагов озимой пшеницы / А.С. Ступин // Материалы Международной научно-практической конференции (Международные Бочкаревские чтения), посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН и НАНКР, академика МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В. – Рязань, 2019. – С. 626-631.
5. Ступин, А.С. Методы снижения уровня численности вредных объектов с помощью экологических механизмов агросистемы / А.С. Ступин // Научно-практические инициативы и инновации для развития регионов России: Материалы национальной научной конференции. – Рязань: РГАТУ, 2015. – С. 119-128.
6. Mironkina, A.Yu. Features of digital phytosanitary monitoring of agricultural crops / A. Yu. Mironkina, S. S. Kharitonov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – Omsk City, 2022. – P. 012049.
7. Бачурин, А.Н. Механизация сельского хозяйства: методические рекомендации / А. Н. Бачурин, А. И. Мартышов, И. Ю. Богданчиков. – Рязань: РГАТУ, 2020. – 50 с.
8. Желудева Ю.В. Роль цифровизации сельскохозяйственного производства в развитии зернового комплекса / Ю.В. Желудева, О.В. Петрушина, Д.И. Жиляков // Глобальные проблемы модернизации национальной экономики : Материалы X Международной научно-практической

конференции. Отв. редактор А.А. Бурмистрова [и др.]. –Тамбов. – 2021. – С. 215-221.

9. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022661564 РФ. Программа мониторинга изменений визуальных симптомов заболеваний лекарственных растений / С.В. Гарнов, Е.И. Гаврикова, М.А. Кузнецова [и др.] (РФ): № 2022660923, заявлено 16.06.2022: опубл. 23.06.2022.

УДК 630/114.445

Схаплок И.А., студент,
Досманов Т.П., студент,
Семерджян А.К., канд. техн. наук,
ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ, г. Краснодар, РФ

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЗАСОЛЕНИЯ ПОЧВ

Почва считается частично возобновляемым природным ресурсом, ее восстановление способствует решению экологических проблем, в том числе продовольственной безопасности. Нерациональное использование земель приводит к процессам деградации.

На современном этапе, одной из серьезных проблем является засоление почвы – явление, возникающее, когда в почве накапливаются водорастворимые соли. В мире более 833 миллионов гектаров почв подвержены засолению, что составляет около 8,7% сельскохозяйственных угодий. Это означает, что около 1,5 миллиардов человек во всем мире испытывают трудности с выращиванием сельскохозяйственной продукции из-за деградации почв. Рассмотрим, какое воздействие оказывает засоление на почву, а также какие есть решения в настоящее время. [1,3]

Засоление почвы происходит в результате постепенного накапливания растворимых солей в почве. Этими солями являются калий, магний, кальций, хлориды, сульфаты, карбонаты, бикарбонаты и натрий. Первичное или естественное засоление включает в себя накопление соли из-за высокого содержания соли в самой почве или в поливных водах. Вторичное засоление возникает, при нарушении агротехнических мероприятий и мелиораций.

Соли в почве находятся в разных состояниях: осадке в виде кристаллов; растворенные в почвенной воде; поглощенные растениями. Эти три состояния зависят от различных факторов, как климатические (время года, количество осадков, испарение) и антропогенное воздействие. В сухой сезон количество растворенных солей уменьшается, в то время как во влажный сезон увеличивается. Баланс этих трех состояний зависит от структуры почвы и ее плодородия. [1,3]

Рисунок 1– Засоление почв в Астраханской области

Почва может быть засолена из-за природных факторов, таких как структура породы, рельеф, климат, растительность. Но также и за счет воздействия грунтовых вод. Кроме того, существуют некоторые отрасли АПК, способствующие засолению почв:

- орошение почвы с недостаточно дренируемыми ирригационными системами или сбросом солоноватой воды из засоленных водоносных горизонтов, сточных вод или промышленных побочных продуктов;
- несоблюдение агротехники при обработке почвы;
- обезлесение или потеря растительного покрова;
-нарушение гидрологического режима грунтовых вод в прибрежных районах;
- использование минеральных удобрений и других химических соединений;
- нерациональная эксплуатация земель для сельскохозяйственного назначения.

Почвы с высоким содержанием растворимых солей и/или большим количеством ионов натрия обладают нарушенным режимом водообмена, что способствует угнетению растений и их гибели. Вследствие этих процессов, почва быстро деградирует, теряя структуру и плодородие. В результате экосистемы превращаются в засушливые и пустынные зоны, что усиливает глобальное потепление. [2]

Количество сельскохозяйственных угодий в мире, ежегодно уничтожаемых накоплением соли, оценивается в 10 миллионов га. Соли способствуют развитию процессов уплотнения почвы и уменьшению влаги. Этот тип засоленных и натриевых почв в большей степени подвержен водной и

ветровой эрозии, таким образом, постепенно теряя питательные вещества и плодородие вплоть до их деградации, что делает почву непригодной для ведения сельскохозяйственной деятельности. Солевой стресс вызывает дисбаланс питания, а также замедляет рост и развитие растений, поэтому они в конечном итоге погибают. Эти процессы кардинально влияют на производство продовольствия, подвергая риску продовольственную безопасность.

Рассматривая устойчивые методы управление почвами, подверженными воздействию засоления пришли к выводу, что проведение агромелиоративных мероприятий способствует улучшению качества с/х земель. К ним относят:

-промывку почвы, засоление почвы – проблема, которую трудно преодолеть методом вымывания соли из корневой зоны. Однако, помимо того, что этот процесс медленный, он требует большого количества качественной воды и эффективного дренажа почвы. В случае с натриевыми почвами рекультивация включает в себя замену натрия в почве кальцием путем внесения большого количества гипса. Гипс при медленном смешивании с водой высвобождает ионы кальция, которые вытесняют ионы натрия из почвы в движущуюся вниз воду. Серная кислота и также могут быть использованы в качестве альтернативы гипсу. [2]

- Использование удобрений, внесение удобрений также является одним из источников засоления почв. Чтобы уменьшить негативное воздействие, необходимо учитывать свойства удобрения и способ их внесения. Следует избегать чрезмерного внесения питательных веществ и использовать высокочистые, не содержащие хлоридов удобрения с низким содержанием солей. Внесение удобрений через поливную воду (фертигация) может уменьшить засоление почвы и устранить последствия солевого стресса, поскольку это повышает эффективность удобрения, увеличивает доступность питательных веществ и сроки внесения, а концентрацию удобрений легко контролировать. Гуминовые вещества и биоудобрения могут ослабить негативные последствия, улучшая усвояемость, тем самым вызывая солеустойчивость.

- Эффективное орошение и дренаж, методы орошения, планирование полива и искусственный дренаж могут предотвратить и смягчить воздействие солей. Для лучшего управления засолением рекомендуется использовать такие методы орошения, как поверхностное капельное орошение и внутрипочвенное капельное орошение. Соответствующий график полива с использованием этих методов также может уменьшить воздействие засоления за счет постоянного поддержания влажности почвы вокруг корней растений и обеспечения равномерного вымывания соли к краю зоны увлажнения. [4]

- Использование солеустойчивых сортов, которые исследуются в лабораториях путем генетического улучшения, путем отбора и рекомбинации видов. Генетическое улучшение становится инструментом, который обеспечивает увеличение и как восстановление с/х площадей, так и способствует повышению урожайности в тех районах, где засоленность является ограничивающим фактором сельскохозяйственного производства. Для

этого многие ученые работают над получением сортов, устойчивых к засоленным почвам [4].

- Использование адаптированных растений, которые эволюционировали в неблагоприятных почвенных условиях, развиваясь в солевых и натриевых субстратах. В этом смысле растения обладают разным уровнем восприимчивости к засолению, который заметно варьируется у разных видов растений. Это привело к разделению растений на две физиологические группы:

а) гликофиты: те, которые переносят незначительную концентрацию солей;

б) галофиты: те, которые переносят относительно высокие концентрации.

Эффективная стратегия использования преимуществ засоленных почв и их восстановления заключается в использовании этого типа адаптированных растений. [4]

Следовательно, по мере увеличения засоления почв возрастают экологические, социальные и экономические последствия. Поэтому этот вопрос должен разносторонне рассматриваться бизнессообществом, поскольку он влияет не только на биоразнообразие экосистем, но и на устойчивое производство продовольствия. [1,5]

Библиографический список

1. Повышение эффективности обеспечения оросительной водой систем, расположенных ниже створа Краснодарского водохранилища / А.К. Семерджян, В.В. Ванжа, В.И. Орехова, Е.В. Дегтярева // Мелиорация и водное хозяйство. – 2022. – № 4. – С. 29-31.

2. Осадки сточных вод очистных сооружений Г. Краснодара как удобрение для сельскохозяйственных угодий / А. К. Семерджян, В. И. Орехова, Л. Н. Кондратенко, Г. С. Варакин // Плодородие. – 2022. – № 4(127). – С. 88-89.

3. Гладущенко, Т.А. Загрязнение гидросферы / Т.А. Гладущенко, В.И. Орехова // Экология речных ландшафтов: Сборник статей по материалам IV Международной научной экологической конференции, Краснодар, 03 декабря 2019 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2020. – С. 28-30. – EDN JOTUFB.

4. Веретина, Е.А. Затраты оросительной воды при различных режимах орошения риса / Е.А. Веретина, Ю.А. Свистунов // Стратегическое развитие АПК и сельских территорий РФ в современных международных условиях: Материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой 70-летию Победы в Великой Отечественной Войне 1941-1945 гг, Волгоград, 03–05 февраля 2015 года / Главный редактор: А.С. Овчинников. Том 3. – Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2015. – С. 228-232.

5. Свойства чернозема выщелоченного западного Предкавказья под различными растительными формациями в суббореальных семигумидных

агроландшафтах / В.Н. Слюсарев, А.К. Семерджян, С.И. Терещенко, А.С. Шишкин // Энтузиасты аграрной науки : Сборник статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры почвоведения Кубанского государственного аграрного университета имени И. Т. Трубилина и 80-летию члена-корреспондента РАН Кудеярова В.Н., Краснодар, 05–06 сентября 2019 года / Ответственный за выпуск А.Х. Шеуджен. Том Выпуск 21. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2019. – С. 268-275.

6. Оценка конституционной основы плодородия агросерой почвы / А.В. Ручкина, Р.Н. Ушаков, Н.Н. Новиков [и др.] // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2021. – № 1. – С. 57-61.

7. Причины и оценка заболачивания почв / А.С. Попов [и др.] // Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства: Международная научно-практическая конференция, посвященная памяти члена-корреспондента РАСХН и НАНКР академика МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В., Рязань, 09 декабря 2020. – Рязань: РГАТУ. – С. 65-68.

.

УДК 504.06:630*232(470.620)

Тазиева А.Ю. студент,
Сухомлинова А.Г., канд. биол. наук
КубГАУ, г. Краснодар, РФ

ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЕ КАК ОДИН ИЗ МЕТОДОВ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА КРАСНОДАР

Рост городов за последние 100 лет значительно превысил свои темпы. В настоящее время темпы роста населения мира в целом в 1,5-2 раза меньше роста городского населения. Данный факт свидетельствует о том, что процесс урбанизации во многих странах не управляем из-за социально-экономической нестабильности.

Качество атмосферного воздуха в городах по сравнению с сельской местностью значительно ниже. Так, на урбанизированных территориях количество загрязняющих веществ различной природы выше в 25 раз, а аэрозолей – в 10 раз.

Основным источником загрязнения атмосферы городов является автотранспорт. В результате загрязнения атмосферы в городах увеличивается количество осадков и снижается ее способность к самоочищению. Валовые выбросы автотранспорта общего выброса загрязняющих веществ атмосферы, по разным оценкам, составляют от 70 до 90%.

В условиях узких улиц и высоких зданий автомобильные выхлопы в городах в результате застойных процессов в приземных слоях атмосферы, в основном на уровне человеческого роста, достигают максимальной концентрации [5].

Актуальность проблемы загрязнения городской среды от автомобильного транспорта обусловлена опасностью изменения качества атмосферного воздуха на уровне приземного слоя. Узкие улицы и здания также способствуют задерживанию выхлопных газов в зоне дыхания пешеходов.

При движении автотранспортных средств по полотну автодороги воздушная среда придорожного пространства активно загрязняется отработавшими газами (ОГ) автомобильных двигателей, испарениями из топливной системы, отработавшими маслами, тяжелыми металлами, пылью, сажей. Помимо выхлопных газов автомобили выбрасывают в воздух резину и уничтожают кислород, что представляет реальную угрозу здоровью и жизнедеятельности населения, наносит большой вред окружающей среде [7].

В городских местностях ухудшается также и качество почвенных ресурсов. Сильному негативному воздействию подвергаются площади, отведенные под рекреацию (скверы, парки), загрязняющиеся тяжелыми металлами и вредными веществами из атмосферы, а также бытовыми отходами. Почвы, занятые под магистрали, уничтожаются полностью. В результате почвенный покров обнажается и развивается ветровая и водная эрозии [3].

Главная задача на сегодняшний день – это сохранить природную среду, восстановить то, что было утрачено и найти не только пути решения для существующих проблем, но и для предотвращения их возникновения в будущем.

Для решения данных проблем успешно используется метод лесоразведения.

Лесоразведение – это процесс создания леса на территориях, где ранее не было древесного покрова.

Главными целями лесоразведения являются снижение концентрации углекислого газа в атмосфере, улучшение качества почвы и снижение вероятности возникновения эрозии, не допущение развития опустынивания местности. Создание лесов является одним из действенных естественных способов сокращения выбросов углекислого газа в атмосферу, улучшения качества водных ресурсов, обеспечения среды обитания для животных и защиты территорий от ветряного воздействия [4].

Общая площадь зеленых насаждений, садов, бульваров, скверов, газонов и лесопарков в Краснодаре на 2021 год составила 2,33 тыс. га, что составляет 8,1% от общей площади города (28,8 тыс. га). На жилую застройку в городе отводится 26,3 тыс. га, что составляет 91,1% от общей площади города, в то время как на лесные насаждения приходится 1,5 тыс. га территории, а на парки – 791 га (рисунок 1).

Рисунок 1 – Соотношение озелененных площадей и городской застройки в городе Краснодар

Рисунок 2 – Территория города Краснодар

Таким образом, показатели Краснодара по доли зеленых насаждений значительно уступают данным показателям в других городах. Эта проблема требует большого внимания, так как уровень урбанизации в стране составляет 75%, что говорит о важности состояния окружающей среды в городах, тем

более в мегаполисах. Минимальная норма озеленения по нормативам градостроительства в Краснодарском крае должна составлять минимум 16 $м^2$ на одного городского жителя [1]. В Краснодаре же данный показатель равен всего лишь 2,7 $м^2$, что крайне мало, так как по итогам переписи населения в городе проживает 1,1 млн. человек, что представлено на рисунке 2.

На данный момент среди всех городов-миллионников России первое место по озеленению занимает Пермь, долю зеленых насаждений в которой составляет 35,9%, в пятерку также попали Екатеринбург (31%), Уфа (30,9%), Самара (30,3%), Воронеж (23,3%).

Для повышения доли зеленых насаждений в Краснодаре следует акцентировать внимание на проблеме озеленения города и применить способы озеленения, которые используют в городах с высоким данным показателем. Например, в Перми разрабатываются различные комплексные мероприятия по посадке новых саженцев деревьев, а также создано специальное муниципальное учреждение «Горзеленстрой». В Екатеринбурге также следят за долей зеленых насаждений и каждый год проводят высадку деревьев и кустарников в скверах, парках, на набережных и по улицам города [2].

Создание лесозащитных полос является одним из эффективных методов в борьбе с данной проблемой, так как почва способна удержать в 3 раза большее количество углерода, нежели атмосфера. Большое значение лесополосы оказывают и в целях снижения содержания в воздухе вредных веществ, поток которых, встречаясь с зелеными насаждениями, разбивается на несколько направлений, обогащаясь кислородом, в результате чего снижается концентрация вредных веществ в воздухе. Хорошее состояние почв также оказывает положительное воздействие на состояние водных ресурсов, представляя собой систему фильтрации воды. Это говорит о том, что качество воды, необходимой для жизнедеятельности всех живых организмов на Земле, в частности для человека, станет лучше, что в свою очередь влечет за собой улучшение здоровья и жизнедеятельности [9].

При выборе пород для лесопосадок учитывается газопоглотительная способность отдельных пород деревьев, кустарников и трав. К санитарно-гигиеническим свойствам растений относится их способность выделять летучие органические соединения – фитонициды, которые способны убивать болезнетворные бактерии, а также сдерживать их развитие. По мере взросления способность деревьев уменьшается, поэтому следует регулярно проводить мероприятия по озеленению, то есть высадки новых деревьев и кустарников [2].

Так, наилучшими поглотительными качествами обладают ясень (Fraxinus), жимолость (Lonicera) и сирень обыкновенная (Syringa vulgaris). К слабо повреждаемыми породам относят ель колючую (Picea Pungens), вяз гладкий (Ulmus laevis), вяз шершавый (Ulmus glabra), тополь черный (Populus nigra) и бальзамический (Populus balsamifera), осину обыкновенную (Populus tremula), можжевельник виргинский (Juniperus virginiana), черную смородину (Ribes nigrum), желтую акацию (Caragana arborescens), сибирскую яблоню (Malus baccata), иву древовидную (Salix arbuscula), калину обыкновенную

(Viburnum opulus) и вишню дикую (Cerasus fruticosa Pall). К средне повреждаемым породам в основном относят лиственницу сибирскую (Larix sibirica), клен татарский (Acer tataricum), ель Энгельмана (Picea engelmannii), иву корзиночную (Salix viminalis) и рябину обыкновенную (Sorbus aucuparia). Среди трав самой известной устойчивой к газам является овсяница луговая (Festuca pratensis), а самой не устойчивой – полевица белая (Agrostis gigantea) [7].

Лесные насаждения подразделяются на два основных типа:

1) Фильтрующие лесопосадки – для которых характерно отсутствие кустарников, присутствие деревьев с крупными и высокоподнятыми кронами. Такие посадки обычно используют как биологический “фильтр” при прохождении воздуха через него.

2) Лесопосадки изолирующего типа – для которых характерно наличие средних и высокорослых кустарников, плотная структура. Благодаря плотной структуре воздух вынужден обтекать зеленый массив, что дает возможность снизить содержание газов и паров в атмосфере примерно на 25-30% при нормальных метеорологических условиях [4].

Таким образом, лесоразведение в настоящее время является одним из простых действенных и самое главное естественных способов защиты не только атмосферного воздуха, но и водных, почвенных ресурсов. Внедрение лесозащитных мероприятий в практику по предотвращению экологических проблем урбанизированных территорий направлено не только для улучшения состояния атмосферного воздуха, почвенного покрова и водных ресурсов, предупреждения различных видов почвенной эрозии, а также для своевременного выявления болезней леса и локализации очагов вредителей для ограничения и профилактики их распространения.

Библиографический список

1. Бгане, Д.М. Инвентаризация зеленых насаждений на территории, прилегающей к ОАО «КРЭМЗ» / Д.М. Бгане, Н.В. Чернышева // Экологические аспекты развития современной цивилизации: Материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов, преподавателей.– Кубанский государственный технологический университет, Армавирский механико-технологический институт, Кафедра гуманитарных дисциплин, 2017. – С. 179-182.

2. Вершинин В. Л. Экология города: [учебное пособие] – 2-е изд., испр. и доп. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 88 с.

3. Козаченко, М.А. Лесные пожары и борьба с ними:учебное пособие/ М.А. Козаченко. – Саратов, изд-во ФГБОУ ВПО СГАУ им. Н. И. Вавилова, 2013. – 200 с.

4. Кулик, К. Н. Опустынивание в России. Агролесомелиорация в борьбе с ним/ К.Н. Кулик // Защитное лесоразведение в Российской Федерации. – Волгоград: ВНИИАЛМИ, 2011. – С. 4.

5. Ларькин, И.В. Оценка экологического состояния городской среды посредством методов визуальной экологии/ И.В. Ларькин, Т.П. Францева // Экологические аспекты развития современной цивилизации: Материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов, преподавателей. – Кубанский государственный технологический университет, Армавирский механико-технологический институт, Кафедра гуманитарных дисциплин, 2017. – С. 153-157.

6. Максименко, Е.В. Оценка экологического состояния микрорайона средняя Мацеста г. Сочи/ Т.П. Францева // Проблемы трансформации естественных ландшафтов в результате антропогенной деятельности и пути их решения : материалы Международной научной экологической конференции, посвященной Году науки и технологий. – Краснодар, 2021. – С. 536-537.

7. Молчанов, А.А. Влияние леса на окружающую среду/ А.А. Молчанов. – М.: Наука, 1973. –359 с.

8. Черняева, А.А. Экологические аспекты дизайна городской среды/ А.А. Черняева, Я. Осепян, Т.П. Францева // Российская цивилизация в эпоху глобальной эволюции: обеспечение безопасности и поиск путей решения проблем в условиях меняющегося миропорядка: Материалы I Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов, преподавателей.– Кубанский государственный технологический университет Армавирский механико-технологический институт Кафедра гуманитарных дисциплин, 2021. – С. 174-177.

9. Конкина, В.С. Методические подходы к диагностике эколого-экономической безопасности/ В.С. Конкина, В.Н. Минат // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК: материалы Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2017. – С. 95-101.

10. Жаркова, Ю.А. Искусственное лесовосстановление: проблемы и перспективы развития / Ю.А. Жаркова, В.С. Алексейчиков, О.А. Антошина // Теоретический и практический потенциал в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: Материалы Национальной научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых, Рязань, 04 марта 2021 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2021. – С. 51-55.

УДК 631.83

Троц В.Б., д-р с.- х. наук,
Троц Н.М., д-р с.- х. наук,
Манухин А.И., аспирант,
Троц С.В., соискатель
ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, г. Кинель, РФ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ В КАЧЕСТВЕ УДОБРЕНИЯ НА ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВАХ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Яровая пшеница важна для региона, так как традиционно занимает основное место в экономике сельскохозяйственных предприятий Самарской области. Но в последние годы урожаи зерна этой культуры стали нестабильными и имеют тенденцию к снижению. Это во многом обусловлено значительным снижением уровня плодородия почвы и потерей основных биогенных элементов. По мнению специалистов, недостающие запасы макро и микроэлементов в почве можно пополнять за счет сравнительно дешёвых побочных продуктов химической промышленности. Таким удобрением может служить калий, содержащий глино-солевой шлам (ГСШ) производства ООО «ЕвроХим-Проект». Однако для его использования в сельскохозяйственных предприятиях региона требуются провести производственные исследования и разработать рекомендации по применению ГСШ под полевые культуры [1, 2, 3].

Цель работы – Выявить влияния глино-солевого шлама (ГСШ) на формирование элементов структуры урожая и сбор зерна яровой пшеницы.

Полевые опыты проводились в течение 2021-2022 гг. в ООО «Степь» Кинельского района, землепользование которого находится в центральной агроклиматической зоне Самарской области. Почва опытного участка была чернозёмом обыкновенным, содержащим около 5,1% гумуса, 19,0 мг на 100 г почвы – подвижного фосфора и 25,4 мг/100 г – обменного калия. В двухфакторном опыте изучались следующие варианты внесения минеральных удобрений и глино-солевого шлама: 1. Контрольный посев – без удобрения; 2. $N_{40}P_{40}$ (Фон); 3. $N_{40}P_{40}$ + ГСШ 400 кг/га; 4. $N_{40}P_{40}$ + ГСШ 600 кг/га; 5. $N_{40}P_{40}$ + ГСШ 800 кг/га.Агротехника в опыте базировалась на глубокой осенней безотвальной обработке почвы, весеннем закрытии влаги и предпосевной культивации широкозахватной комбинированной машиной КПМ-8. Внесение глино-солевого шлама проводилось весной – в разброс под культивацию.

Первый изучаемый фактор (фактор А) – растения яровой мягкой пшеницы, сорта Кинельская Нива и яровой твердой пшеницы, сорта Безенчукская 205. Эти сорта занимают значительные посевные площади в хозяйствах центральной зоны Самарской области. Начальная густота стояния изучаемых сортов, устанавливалась исходя нормы высева всхожих семян – 4,5 млн. шт. на 1 га. Предшествующей культурой являлся горох сорта «Флагман 12» на зерно.

Уборка опытов проводилась поделяночно селекционным комбайном TERRION – 2010. Обмолоченное комбайном зерно с каждой делянки взвешивалось отдельно на электронных весах ВК-150. Закладка опыта и все необходимые анализы и наблюдения проводились при соблюдении методики опытного дела Б.А. Доспехова [4], а также указаний по проведению исследований в длительных опытах с удобрениями, методических требований к полевому опыту, основ научных исследований в агрономии [5, 6]. Общий размер опытных делянок –100 м^2, учетная часть – 80 м^2, количество повторений каждого варианта опыта – четырех кратная, варианты размещались систематически.

Вегетационный период 2021 года отличался жаркой и засушливой погодой, а 2022 года был сравнительно благоприятным для яровой пшеницы с ГТК соответственно 0,78 и 0,85.

Экспериментами, проведенными в 2021 году выявлено, что число продуктивных стеблей в опыте с мягкой пшеницей варьирует от 430 до 481 шт./м^2, коэффициент продуктивной кустистости составлял 1,8-2,0 и не зависел от норм внесения ГСШ. Подсчетами выявлено, что в колосе растений контрольного варианта образовывается в среднем 17,2 шт. зерен, а у растений вариантов с внесением 600 и 800 кг/га ГСШ соответственно 18,1 шт. и 17,5 шт. С увеличением норм внесения калий содержащего продукта повышается и абсолютная масс зерна (вес 1000 зерен) – до 35,8 и 36,6 г – в вариантах с внесением 600 и 800 кг/га ГСШ, что на 16,2% и 18,8% больше контрольного индекса. Это естественно сказывалось и суммарном весе зерна с одного колоса, который в этих вариантах был в среднем на 18,5% и 24,0% больше контрольного индекса и равнялся соответственно 0,64 г и 0,67 г. Количество продуктивных колосьев и суммарный вес зерна с одного колоса определяли биологическую урожайность на 1 м^2 опытных посевов. В варианте 2, где вносились только фоновые нормы азотного и фосфорного удобрения (N_{40} P_{40}) она была на 3,8% больше, чем в контрольном посеве и составляла 270 г.

В вариантах с внесением ГСШ она возрастала, по сравнению с умеренно удобренным посевом (Фон) - на 6,2,-14,8%, а по отношению к контролю на 10,3-19,2%. Урожай зерна, полученный с 1 м^2 посевов в конечном итоге определял биологическую продуктивность яровой пшеницы на 1 га. Она равнялась 2,60-3,10 т/га, при этом наибольшие сборы зерна были отмечены в вариантах с внесением 600 и 800 кг/га ГСШ, соответственно 2,95 и 3,10 т/га.

Подсчеты числа продуктивных стеблей в посевах твердой пшеницы показали, что она, в отличие от мягкой пшеницы она меньше кустится, а коэффициент кущения по вариантам опыта не превышает 1,6-1,8 единиц. Меньшим, чем у мягкой пшеницы было и число зерен в колосе - в среднем на 2,6-3,3 шт. Но зерна твердой пшеницы были крупными и тяжеловесными, в результате масса их 1000 зерен в 1,4-1,5 раза превышала абсолютный вес зерна мягкой пшеницы.

В опытах с твердой пшеницей прослеживались те же закономерности, что и в посевах с мягкой: наибольшее количество зерен в колосе, их масса на 1 м^2 и вес 1000 зерен имели варианты с внесением 600 и 800 кг/га ГСШ.

Исследованиями в 2022 году установлено, что при относительно благоприятных погодных условиях, коэффициент продуктивной кустистости изучаемых сортов яровой пшеницы варьировал от 1,8 до 2,1. Лучше кустилась мягкая пшеница со средним числом продуктивных стеблей на 1 м^2 от 549 шт. до 555 шт. В посевах твердой пшеницы число продуктивных стеблей варьировало от 473 шт. до 516 шт. на 1 м^2, что в среднем на 7,5-16,0% меньше показателей мягкой пшеницы.

Подсчетами установлено, что число зерен в колосе мягкой пшеницы варьировало в среднем от 19 шт. до 20,1 шт. При этом прослеживается закономерность увеличения озерненности колоса по мере возрастания уровня плодородия почвы. Так, при внесении $N_{40}P_{40}$ количество зерен в колосе увеличивается в среднем на 2,6%, а добавление 400 кг/га ГСШ повышает озерненность колоса еще на 1,6% – до 19,8 шт., против 19,0 шт. – в контроле и 19,5 шт. – в фоновом варианте. Увеличение нормы применения ГСШ – до 600 и 800 кг/га способствовало формированию колосьев с максимальным количеством зерна, соответственно 19,9 шт. и 20,1 шт. Возрастала и масса зерна с одного колоса, при этом масса зерна с 1 м^2 в этих вариантах равнялась соответственно 379 г и 400 г, что в среднем на 22,2% и 29,0% больше контрольного показателя и на 7,6% и 13,6% больше фонового варианта.

Изменялся и абсолютный вес зерна, увеличиваясь с 32,6 г в контрольном варианте до 34,8 г и 36,2 г в вариантах с внесением 600 и 800 кг/га ГСШ, что положительно сказалось на биологической урожайности пшеницы. Обмолот контрольных снопов выявил, что она может варьировать от 3,1 до 4,0 т/га. При этом максимальные показатели получены при внесении 600 кг/га ГСШ – 3,79 т/га и 800 кг/га ГСШ – 4,00 т/га, что соответственно на 22,2% и 29,0% больше индекса контроля, и на 7,6% и 13,6% – фонового варианта.

Анализ данных по яровой твердой пшенице показал, что озернённость ее колоса в среднем на 16,6-16,8% меньше колоса яровой мягкой пшеницы. Однако, зерно этого сорта было крупнее и тяжелее, его абсолютный вес равнялся 38,4-46,0 г, что 17,7-27,0% больше чем у яровой мягкой пшеницы.

При этом наибольшее число зерен в колоссе, соответственно 17,1 шт. и 17,2 шт., а также наибольший вес зерна с одного колоса – 0,74 г и 0,79 г и массу зерна с 1 м^2 посева, равную 365 г и 374 г обеспечивали варианты с нормами внесения глино-солевого шлама в нормах 600 кг/га и 800 кг/га.

Эти же варианты гарантировали формирование наибольшей биологической урожайности - 3,65 т/га и 3,74 т/га, что соответственно на 14,0% и 16,8% больше показателя контрольного и на 8,9% и 11,6% фонового варианта.

Выявленные особенности формирования генеративной части растений в изучаемы вариантах определяли и выход зерна с 1 га опытны посевов. Установлено, что яровая мягкая пшеница, в погодных условиях 2021 года, даже без внесения минеральных удобрений (контроль) на слабощелочном черноземе

центральной агроклиматической зоны Самарской смогла сформировать урожай зерна на уровне 2,26 т с 1 га (табл. 1).

Внесение $N_{40}P_{40}$достоверно повышает продуктивность растений на 2,5% или 0,06 т/га – до 2,32 т/га, а добавление к данной норме азотных и фосфорных удобрений еще и 400 кг/га ГСШ доводит сборы зерна до 2,39 т/га, что на 5,7%, или 0,13 т/га больше контрольного значения.

Таблица – Урожай зерна, 2021-2022 гг.

Варианты опыта	Яровая мягкая пшеница Сорт: Кинельская Нива			Яровая твердая пшеница Сорт: Безенчукская 205		
	т/га	прибавка		т/га	прибавка	
		т/га	%		т/га	%
2021 год						
Контроль	2,26	-	-	2,31	-	-
$N_{40}P_{40}$(Фон)	2,32	0,06	2,6	2,40	0,09	3,8
$N_{40}P_{40}$+ГСШ 400 кг/га	2,39	0,13	5,7	2, 49	0,18	7,7
$N_{40}P_{40}$+ГСШ 600 кг/га	2,46	0,20	8,8	2,55	0,24	10,3
$N_{40}P_{40}$+ГСШ 800 кг/га	2,51	0,25	10,1	2,69	0,38	16,4
$НСР_{05}$	0,15	-	-	0,18	-	-
2022 год						
Контроль	2,94	-	-	2,82	-	-
$N_{40}P_{40}$ (Фон)	3,20	0,26	8,8	3.03	0,21	7,4
$N_{40}P_{40}$+ГСШ400 кг/га	3,36	0,42	14,2	3,15	0,33	11,7
$N_{40}P_{40}$+ГСШ 600 кг/га	3,45	0,51	17,3	3,24	0,42	14,8
$N_{40}P_{40}$+ГСШ 800 кг/га	3,55	0,61	20,7	3,35	0,53	18,7
$НСР_{05}$	0,18			0,20		

Внесение 600 кг/га ГСШ способствовало оптимизации минерального питания растений и росту урожая зерна на 3,0% – до 2,46 т/га, что на 8,8% больше контроля. С увеличением нормы внесения ГСШ – до 800 кг/га, доступные запасы калия в почве существенно возрастали, что обусловило получение максимальных сборов зерна – 2,51 т/га. Это на 0,25 т/га, или 10,1% выше контрольного показателя и на 2% больше значения предыдущего варианта.

Анализ данных полученных в посевах твердой пшеницы показал, что урожайность вида *Triticum durum* в среднем на 2,2-7,1% больше посевов мягкой пшеницы. При этом в данных вариантах опыта также достаточно четко прослеживались выявленные ранее биометрические закономерности.

Установлено, что фоновое внесение азотнофосфорных удобрений ($N_{40}P_{40}$) и дополнительное применение глино-солевого шлама, в норме 400 кг/га увеличивало урожайность посевов, по сравнению с контролем на 7,7%, а суммарный сбор зерна – сборы зерна до 2,49 т/га. В вариантах опыта с внесением повышенных норм ГСШ – 600 кг/га и 800 кг/га ГСШ урожайность пшеницы по отношению к контролю увеличивалась соответственно на 10,3% и 16,4% и равнялась 2,55 и 2,69 т/га.

Погодные условия 2022 года способствовали формированию достаточно высоких урожаев зерна пшениц. Они в среднем были на 22,0-41,4% выше, чем в

2021 году. Внесение 400 кг/га ГСШ обеспечивало увеличение продуктивности посева на 14,2% и 11,7%, а повышение нормы внесения ГСШ до 600 кг/га позволило дополнительно, по сравнению с контролем, получать 0,51 т/га и 0,42 т/га, или соответственно на 17,3% и 14,8% больше контрольного индекса. Внесение в почву 800 кг/га ГСШ обеспечивало получение максимальных сборов урожая с 1 га. В опыте с мягкой пшеницей урожай зерна составил 3,55 т/га, а в опыте с твердой пшеницей– 3,35 т/га, что на 20,7% и 18,7%, или 0,61 т/га и 0,53 т/га больше контроля.

Растения твердой пшеницы в сравнительно жарких и засушливых условиях 2021 года формировали прибавку урожая, по сравнению с мягкой пшеницей в среднем на 2,2-7,2%. В условиях достаточного влагообеспечения вегетационного периода 2022 года урожаи зерна твердой пшеницы были в среднем на 4,2-5,9% меньше, чем сборы зерна мягкой пшеницей. Но независимо от погодных условий, внесение на фоне азотнофосфорных удобрений ($N_{40}P_{40}$) еще и ГСШ способствовало увеличению сборов зерна на 7,7-18,7%, или на 0,18-0,53 т с 1 га.

Проведёнными экспериментами установлено, что наибольшая урожайность зерна яровой мягкой и твердой пшеницы в 2022 году, соответственно - 2,46-3,45 т/га и 2,55-3,24 т/га, была получена в посевах, где в качестве калийного удобрения вносился ГСШ в норме 600 кг/га, а также в посевах с нормой внесения ГСШ на 1га - 800 кг, соответственно 2,51-3,55 т/га и 2,69-3,35 т/га.

По результатам исследований, проведенным в 2021-2022 гг., при разных погодных условиях, можно сделать следующее заключение.

1. Внесение калий содержащего глино-солевого шлама на фоне применения азотных и фосфорных минеральных удобрений ($N_{40}P_{40}$) под яровую пшеницу в условиях центральной зоны Самарской области, способствует лучшему развитию генеративной части растений и увеличению параметров структуры урожая. При этом наибольшее число зерен в колосе – 18,1-19,9 шт. и 15,9-20,1 шт. их вес – 0,64-0,79 г и 0,67-0,82 г, а также масса 1000 зерен формируется у растений вариантов, где нормы внесения ГСШ равнялись 600 кг/га и 800 кг/га.

2. Использование в качестве калийного удобрения ГСШ на фоне применения мочевины и аммофоса в норме $N_{40}P_{40}$на 1 га позволяет получать прибавку урожая зерна яровой мягкой пшеницы сорта Кинельская Нива в пределах 5,7-20,7%, а яровой твердой пшеницы сорта Безенчукская 205 - 7,7-18,7%. При этом наибольший сбор зерна изучаемых сортов с 1 га гарантируется при внесении ГСШ в норме 600 кг/га и 800 кг/га.

Библиографический список

1. Агроэкологическая эффективность использования в сельском хозяйстве вторичных ресурсов производства калийных удобрений/ Н.И.

Аканова и [др.] // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2022. – № 2. – С. 194-200.

2. Троц, В.Б. Использование побочного промышленного отхода в качестве мелиоранта и удобрений под яровую пшеницу/ В.Б. Троц, Н.М. Троц// Современное состояние и инновационные пути развития земледелия, мелиорации и защиты почв от эрозии: материалы Национальной научно-практической конференции. – Ижевск, 2022. – С. 132-137.

3. Плотников, А.М. Физико-химические свойства выщелоченных чернозёмов Южного Зауралья при различных уровнях интенсификации земледелия/ А.М. Плотников, С.А. Еликбаева // Вестник Курганской ГСХА. – 2019. – № 4 (32). – С. 17-19.

4. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта. 5 изд., перераб. и доп./ Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

5. Методические указания по проведению исследований в длительных опытах с удобрениями / ВАСХНИЛ, ВНИИ удобрений и агропочвоведения им. Д. Н. Прянишникова. – М.: ВИУА, 1983. – 22 с.

6. Методические требования к полевому опыту. – Режим доступа: https: //poznayka.org/s65985t2.html.

7. Определение доз удобрений для минеральных и торфяных почв / С.Н. Борычев, Д.В. Колошеин, Е.Ю. Гаврикова [и др.] // Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства: Международная научно-практическая конференция,посвященная памяти члена-корреспондента РАСХН и НАНКР академика МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В., 2020. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 102-104.

8. Хабарова, Т.В. Экологическое обоснование применения вермикомпостов на основе осадка сточных вод на выработанном агроземе торфяно-минеральном / Т.В. Хабарова, В.И. Левин, С.Д. Правкина // Проблемы агрохимии и экологии. – 2014. – № 2. – С. 24-28.

УДК 678.023:502.12

Трушина М.В., студент
Ерофеева Т.В., канд. биол. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

БИОРАЗЛАГАЕМЫЙ ПЛАСТИК

В настоящее время жизнь без пластика почти невозможно представить. XXI век – век открытий, изобретений, которые делают жизнь человека проще и удобнее. Одним из самых важных благ цивилизации является пластик, который вредит и наносит огромный урон нашей и без того хрупкой планете. Чтобы этого не допустить, стоит более детально изучить такие вопросы, как что такое пластик, его производство, плюсы и минусы использования пластика, чем он опасен и, конечно же, пути решения проблем вредоносности пластика.

Пластик – это искусственно созданный человеком материал, который может изменять свою структуру и форму в процессе нагревания или под гнетом давления. Полимеры представляют собой химический класс материалов, которые входят в состав всех пластиковых/пластмассовых предметов. Также можно сказать, что полимеры – это совокупность мономеров, объединенных в цепь и образующих в конечном итоге одну большую структуру или молекулу. Процесс комбинирования этих мономеров (например, газа этилена) нагреванием и давлением называется полимеризацией. Название «пластмассы» означает, что эти материалы под действием нагревания и давления способны формироваться и сохранять заданную форму после охлаждения или отвердевания. Другими словами, пластик – материал, который человек вывел искусственным путем и синтезировал при помощи продуктов нефти [1].

Производство пластика в настоящее время очень обширно. Но, на ряду, с этим положительным моментом есть и негативный – в природе пластик не перерабатывается микроорганизмами, а соответственно не может быть утилизирован без вмешательства человека. По последним статистическим данным в мире за год производится порядка 410-480 тонн пластика, и каждый год это число растет. На диаграмме показан рейтинг предприятий, использующих в своем производстве самое большое количество пластика / пластмассы за год. Но не следует забывать о средних, а также маленьких организациях, которые используют пластик для реализации своего товара.

Рисунок 1 – Предприятия, использующие в своем производстве самое большое количества пластика

Большинство этих изделий мы используем однократно. Конечно, основную массу (75%) используемого пластика представляют фирмы по производству продуктов питания. Они используют его в качестве тары и упаковочных средств. Не уступают в своем количестве производственная и хозяйственно-бытовая сферы. Отходы, получаемые в результате

производственного процесса, являются наиболее удобными для борьбы, так как являются однородными по составу.

Отходы бытового характера зачастую содержат в своем составе примеси различного рода. И перед тем, чтобы начать его утилизировать, приходится затрачивать ресурсы на его сортировку, которая бывает в ряде случаев затруднена. Большое количество этого объекта попадает в водную, воздушную и почвенную среду, тем самым нарушая баланс происходящих в этих сферах процессов. При попадании в водную среду – пластик является причиной болезни, мутаций гибели водных животных и растений. Также это отражается и на качестве воды, потребляемой человеком в пищу. При попадании в почву – происходят нарушения деятельности почвенных организмов и микроорганизмов, изменяется структура, состав, плодородие почвы, снижается урожайность культур, нарушаются биохимические ритмы в процессе роста и развития растений и как результат получения экологически не безопасной продукции. Исследования ученых показали, что основная масса пластмассы преобладает в водных источниках (реки, озера, моря, океаны, внутренние водоемы, грунтовые воды). Вода имеет способность самоочищаться – в течение определенного времени вода утилизирует отходы различного рода, но даже в это число пластиковые изделия не входят. Они просто будут переноситься течением с одного места в другое. Пластик, оказывающийся в воде или на берегу, в конечном итоге попадает в мировой океан. Так, в океанах образуются огромные мусорные свалки или по-другому мусорные пятна. Самой крупной свалкой считается Великое Тихоокеанское Пятно, которое находится между Гавайями, Калифорнией и Аляской. Таким образом, этот неразлагающийся в естественной среде материал становится пищей для водных обитателей, что приводит их к отравлению или гибели и, в конечном итоге, возвращается обратно человеку в виде отравленной рыбы или черепахи [4,6].

Добавки, которые используются для производства пластика, крайне вредны для здоровья человека. Они просачиваются в организм в организм:

- через кожу (при попадании или контакте с изделиями),
- слизистые оболочки (нос, глаза, ротовая полость);
- органы дыхания (частицы из воздуха),
- вместе с продуктами питания,
- и др.

Но, как отмечалось ранее, XXI век – век открытий, изобретений, усовершенствования, развития НТП и т.д. Поэтому многие ученый активно занимаются разработкой методов, способов борьбы с пластиком, снижением его распространения, уменьшение действия вреда и разработкой альтернативных продуктов, которые могли бы заменить пластик, не ухудшая при этом качество жизни человека. Группа ученых из Португалии, Франции и Канады разработала способы уменьшения распространения пластика:

Регулирование производства. Сократить количество производимого пластика можно следующими способами:

- применять в производстве материалы из природной основы или переработанных материалов;
- производить такие изделия, для которых в качестве упаковки или тары можно использовать альтернативные материалы (к примеру, бумажные пакеты);
- увеличить процесс перерабатываемости пластика;
- изменить технологию производства пластиковых предметов (к примеру, уменьшить число используемых компонентов);
- поддержать законодательно (то есть, установление налогов, издание законодательных актов, постановлений за превышающие допустимые нормы по производству пластмассы).

Экодизайн. Создание экологического дизайна включает следующее:

- упаковка товаров с возможностью ее повторного использования и переработки;
- применение менее энергоемких материалов;
- разработка эффективных конфигурации для удобной доставки, то есть нужно придумать такую форму продукта, которая позволит за одну транспортировку перевезти как можно больше единиц товара.

Сокращение потребления пластика. В ходе жизни можно использовать материал, не уступающий по техническим характеристикам пластиковым изделиям. К примеру, пластиковый стаканчик с легкостью можно заменить бумажным, тоже самое касается пакетов, упаковок и тары – их тоже можно заменить бумажными изделиями. Для упаковки больших, крупногабаритных предметов можно использовать тары из дерева и таких альтернатив можно найти огромное количество. Они никак не ухудшают качество жизни и в тоже время улучшают экологию. Хотя это спорно, так как предложенные мной изделия готовятся из деревьев, которые, в свою очередь, срубаются.

Повышение осведомленности населения. В принципе, начиная с малолетнего возраста детям должна прививаться экологическая дисциплина и осведомленность. Это можно обеспечить посредством внедрения в школьную программу, изучения в высших учебных заведениях, организовывать для населения лекции, семинары, кружки, онлайн – курсы, мероприятия, работы СМИ и многое другое [2].

Расширенная ответственность производителя за отходы. Компании должны стремиться к сокращению отходов и нести ответственность за мусор, произведенный их продуктами, в рамках расширенной ответственности производителя. Заключается она в соблюдении нормативов утилизации, подписании договоров с переработчиками и уплате экологического сбора. Рекомендуется стимулировать ответственность производителя субсидиями переработчикам и компаниям, которые используют вторичное сырье, и присуждением премий.

Совершенствование системы сбора и утилизации отходов. Управление отходами основано на концепции 4R: отказ, сокращение, повторное использование, переработка. Несмотря на то, что приоритетом является

сокращение и повторное использование, с упаковкой это трудноосуществимо. Она требует восстановления, сортировки и повторного заполнения. Это недопустимо для продуктовой промышленности, но такой материал можно применять для упаковки непродовольственных товаров.Таким образом, отходы следует перерабатывать и использовать повторно в качестве сырья или для производства энергии [3].

Переработка отходов. Переработка пластмасс представляет собой сложный процесс, включающий следующие этапы:

- сбор отходов потребителями;
- отделение вторсырья и удаление загрязняющих веществ;
- сортировка по полимеру и цвету;
- получение гранул из каждого полимера и цвета;
- продажа гранул компаниям-производителям.

В связи, со всем выше сказанным, можно сделать вывод, что более целесообразно в ближайшем будущем будет перейти на биоразлагаемый пластик. Биоразлагаемый пластик – пластик, изготовленный из природных материалов, который в естественной среде может быть переработан микроорганизмами. Биоразлагаемость – это способность разлагаться в условиях окружающей среды, под действием живых организмов, климатических и погодных условий; соответственно без участия человеческой деятельности. Или говоря простым языком – это способность материала разрушаться под воздействием природных явлений [5].

В технологии производства биоразлагаемого пластика используются, в основном, материалы растительного происхождения, но также сейчас разработаны методы по привлечению и материалов животного происхождения. Чаше элементы животного и растительного происхождения используются вместе, что обуславливает их высокое качество и гарантирует безопасность изделия с точки зрения экологии. Для производства биоразлагаемого пластика могут быть использованы:

- кукуруза;
- картофель;
- пшеница;
- растительные остатки;
- чешуя рыб;
- целлюлоза;
- лигнин;
- и т.д.

Преимущества биораглагаемого пластика основаны на трех основных областях (таблица 1):

Таблица 1 – Области преимущества биоразлагаемого пластика.

Экологический интерес	Технические преимущества	Маркетинговые и коммуникационные преимущества.
Преимущество использования этого материала перед полиэтиленом – улучшение влияния продукта на окружающую среду. Другие его преимущества: - сокращение выбросов парниковых газов; - экономия ископаемых ресурсов; - возможность использовать локальный ресурс; - валоризация побочных продуктов	Биоразлагаемый пластик имеет такие технические преимущества: внутренние свойства: полиэтиленфураноат (ПЭФ) – пример преимуществ, которые достигаются с использованием биопластика. Это новый полимер, который появится на рынке в 2020 году; биологический распад: это свойство позволяет привнести новые функции. Основной пример – мульчирующая пленка для сельского хозяйства: ее функция – регулирование температуры почвы при поддержании относительной влажности, что способствует лучшему росту растительности; новые функции: отпугивание вредителей и насекомых, питание растений.	отвечает на потребительский спрос; создает позитивный имидж компании; делает продукт более привлекательным.

Недостатки материала сосредоточены вокруг нескольких ключевых наблюдений:

1) опасность: не существует юридически обязывающего или общепринятого определения биоразлагаемости, которое точно определяет период, условия или степень деградации;

2) термин «компостируемый», как правило, относится только к промышленной компостируемости;

3) биоразлагаемому пластику затруднительно найти место в окружающей среде.

Сферы применения. Материал может использоваться в таких сферах:

- в сельском хозяйстве – его можно смешивать в почве со слоями мульчи и семян;

- в медицине – может быть полезен для изготовления рассасывающихся швов, микроустройств или капсул, которые разлагаются внутри тела;

- для изготовления биопластичной упаковки – эта упаковка может быть разложена раньше, чем обычная;

- на рынках транспорта и строительства – они востребованы в секторах, где это свойство разлагаемости может быть их техническим преимуществом, например, в садоводстве и лесном хозяйстве;

- легкая промышленность и сфера услуг – различного рода тара и посуда из разлагаемых полимеров позволят значительно уменьшить загрязнение окружающей среды токсическим пластиком.

Первый в мире биоразлагаемый пластик разработала 23-летняя Люси Хьюз, только что закончившая Университет Сассекса в Великобритании (факультет Product Design). Она придумала революционную альтернативу обычному пластиковому пакету, который мы все ежедневно используем для упаковки продуктов. Биопластик под названием MarinaTex состоит из рыбных отходов – кожи и чешуи, белки которых экстрагируются и связываются красными водорослями. В результате получается прочный, гибкий материал. Он выглядит, как пластик, и ведет себя, как пластик, однако не является проблемным полимером, который загрязняет планету. MarinaTex разлагается в почвенной среде в течение четырех-шести недель. Проект не требует больших финансовых затрат: из чешуи одной атлантической трески можно сделать 1400 пакетов MarinaTex. Еще одной уникальной особенностью материала является то, что он – часть отходов. Чешуя одной трески – почти полторы тысячи пакетов для бутербродов. Мировая рыбная промышленность ежегодно производит 50 миллионов тонн отходов. В Великобритании рыбоперерабатывающая отрасль генерирует 492 020 тонн рыбных отходов ежегодно. Как правило, большинство из них считаются неэффективными с точки зрения коммерческой ценности.

Рисунок 1 – Люси Хьюз

Рыбья кожа и чешуя практически всегда попадают на свалку или сжигаются. Теперь оказывается, что это весьма перспективный источник для пластиковой альтернативы. Материал является относительно низкотехнологичным и не требует много энергии для производства. Весь производственный процесс использует температуру ниже 100 градусов. Поскольку материал использует отходы от рыбной промышленности, это сможет сделать производство безотходным, а экономику круговой. MarinaTex – это полупрозрачный и гибкий листовой материал, изготовленный из всех натуральных ингредиентов. Он не требует специальной инфраструктуры для утилизации и разлагаются естественным путем в течение 4-6 недель. Это делает его экологически идеальным для применения в упаковке. Материал имеет более высокую прочность на растяжение, чем обычный полиэтилен LDPE при той же

толщине. Экологичный материал не уступает в качестве нынешним. По оценкам, люди в Великобритании используют 5 млн тонн пластика каждый год, почти половина из которых – упаковка. Автор изобретения: «После исследования потоков отходов я обнаружила, что рыбьи шкуры и чешуя имеют наибольший потенциал, заключенный в них из-за их гибкости и силы. Используя ресурсы с открытыми источниками, начала экспериментировать с различными органическими связующими веществами из моря, включая хитозан (из ракообразных) и агар (из красных водорослей). Я хотела, чтобы связующее было из моря, чтобы сохранить решение локализованным, таким образом уменьшив транспортировку. Для уточнения материала и процесса потребовалось более 100 различных экспериментов до достижения постоянного и желаемого результата. MarinaTex может полностью разлагаются без выделения токсичных химических веществ в окружающую среду».

Рисунок 2 – Пример биоразлагаемого пакета из рыбьей шкуры и чешуи

Подводя итог всему выше сказанному, можно сделать вывод. Планета без нашей помощи уже не сможет выбраться из пластикового загрязнения. Производство пластика с каждым годом растет, также как и загрязнение им окружающей среды. Представить нашу жизнь без него почти уже невозможно. Однако, если мероприятия по производству биоразлагаемого пластика начнут активно внедрятся в наши сферы жизни, есть возможность снизить количество загрязнения и предпринять меры по устранению его распространения. Как итог – загрязнение окружающей среды через 5-7 лет выйдет на новый уровень, что благотворно скажется на жизни, функционировании и деятельности не только человека, но и всех живых организмов в том числе.

Библиографический список

1. Вронский, В.А. Прикладная экология: Учеб. пособие для вузов / В.А. Вронский. − Ростов – на– Дону, 1996.− 509 с.

2. Агаджанян, Н.А. Экология человека: Избр. лекции / Агаджанян Н.А., Гичев Ю.П., Торшин В.И.; Рос. экол. акад. − М.; Новосибирск, 1997. − 335 с.

3. Андреева, Н. Д. Теория и методика обучения экологии: учебник для СПО / Н. Д. Андреева, В. П. Соломин, Т. В. Васильева; под ред. Н. Д. Андреевой. −2-е изд., испр. и доп. − М.: Издательство Юрайт, 2017. − 190 с.

4. Сазонов, Э.В. Экология городской среды: учеб. пособие для СПО / Э. В. Сазонов. − 2-е изд., испр. и доп. − М.: Издательство Юрайт, 2019. − 275 с.

5. Корытный, Л.М. Экологические основы природопользования: учеб. пособие для СПО / Л. М. Корытный, Е. В. Потапова. − 2-е изд., испр. и доп. − М.: Издательство Юрайт, 2019. − 374 с.

6. Экология: Учебник / А. В. Щур, П. Н. Балабко, Д. В. Виноградов [и др.]. – Москва; Могилев; Рязань: ИП Колупаева Е.В., 2021. – 248 с.

7. Study the importance of business ethics and ethical marketing in digital era / R.M. Purwanto, T. Mukharrom, D.I. Zhilyakov, E. Pamuji, K. Shankar // Journal of Critical Reviews. – 2019. – Т. 6.– № 5. – С. 150-154.

8. Биоконверсия органических отходов / Т. В. Хабарова, С. Д. Карякина, И. Н. Титов [и др.]. – Издание второе, исправленное. – Санкт-Петербург : Издательство "Лань", 2022. – 144 с.

9. Ерофеева, Т.В. Экология : Учебное пособие / Т.В. Ерофеева, Д.В. Виноградов, Л.Ю. Макарова ; Рязанский государственный агротехнологической университет имени П.А. Костычева. – Рязань : ИП Викулов К.В., 2021. – 280 с.

10. Ложкина, О.Н. О способах снижения влияния негативных экологических факторов на здоровье человека / О.Н. Ложкина, С.В. Никитов, Т.В. Хабарова // Научное сопровождение в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства: современные проблемы и тенденции развития : Материалы Национальной студенческой конференции, Рязань, 25 февраля 2022 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2022. – С. 88-93.

11. Омнигенная экология. Т. 4. Агроэкологические технологии / Е.П. Ващекин, Е.В. Просянников, А.С. Гринин и др. – Калуга, 2001. – 256 с.

УДК 574.45 +630*181.351

Фадькин Г.Н., канд. с.-х. наук,
Полищук С.Д., д-р. техн. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ СОЗДАНИЯ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ НАНОПОРОШКА ЖЕЛЕЗА

В современных условиях ведения лесного хозяйства лесные культуры являются наиболее эффективным способом восстановления хозяйственно ценных древесных пород на территориях, где условия не позволяют естественное восстановление. В частности, создание лесных культур сосны обыкновенной стандартными сеянцами как с открытой, так и закрытой корневой системой, обеспечивает высокую приживаемость растений и в дальнейшем способствует формированию устойчивых насаждений.

Искусственное лесовосстановление (лесные культуры) способствует увеличению линейного роста древостоя по сравнению с простым, чистым сосновым древостоем. Однако, к завершению второго класса возраста (40 лет) общая продуктивность сосняков естественного и искусственного происхождения выравнивается за счет увеличения отпада в лесных культурах [17]. Кроме того, технология искусственного лесовосстановления (частичная минерализация почвы за счет нарезки борозд) стимулирует процесс естественного лесовозобновления. Так, на лесокультурных площадях увеличивается общее количество подроста, а при естественном возобновлении доминирует видовое разнообразие [7].

Чистые лесные культуры сосны обыкновенной являются основным условием смены видового состава травянистых растений в живом напочвенном покрове. Смена происходит в направлении луговые (лугово-опушечные) растения – типично лесные растения. Одновременно с такой сменой происходит увеличение видового разнообразия и продуктивности живого напочвенного покрова по сравнению с идентичными участками естественного возобновления леса [20].

Сосна обыкновенная искусственного происхождения образует около 80% высокопродуктивных и примерно 20% низкопродуктивных насаждений. Самый большой запас стволовой древесины на высокогумусированных почвах, а текущий прирост в высоту выше всего там, где больше азота [2].

Технология создания лесных культур сосны обыкновенной, способствующая повышению экологической устойчивости древостоя, позволяет иметь в каждом классе возраста (период класса возраста 20 лет) древостой искусственного происхождения. Данная тенденция может стать основой непрерывного хозяйствования, учитывающим непрерывное продуцирование лесной экосистемы, в результате чего можно достичь целевые показатели в получении продукции или услуги [13].

Лесокультурная деятельность является таким видом хозяйствования, в котором сложно приживается что-то новое. Это связано с риском затянуть процесс лесовосстановления, который зависит от особенности роста древесных растений.

Применение суспензий нанопорошков металлов, в частности железа, является тем новаторством, которое не выбивается из общей технологической схемы. Хотя, воздействие препаратов на основе нанокристаллических порошков на растительные организмы принципиально отличается от воздействия на те же растения минеральных удобрений, в которых элементы содержатся в форме солей. При этом, нанопрепараты применяются в концентрациях, исчисляемых десятитысячными долями, и имеют пролонгированное действие, а минеральные удобрения действуют кратковременно и в низких концентрациях мало эффективны, а в высоких токсичны.

Древесные растения, объединяемые общим понятием «лес», является возобновляемым ресурсом, который требует научно обоснованного потребления, которое выражается в долгосрочной системе чередования заготовки (рубка спелых и перестойных насаждений с целью заготовки древесины) и восстановления (естественное, содействие естественному и искусственное). С каждым годом потребность в древесине увеличивается, что ведет за собой увеличение заготовки, а это в свою очередь определяет ускорение восстановления. Поэтому для поддержания неистощительности указанного ресурса необходимо разработать такие технологии лесовосстановления, которые позволяют повысить продуктивность леса, что определяет актуальность исследования.

Объект исследования – лесные культуры сосны обыкновенной посаженные весной 2016 года.

Место проведения исследований – ГКУ РО «Ерахтурское лесничество» (Ерахтурское участковое лесничество), почва дерново-подзолистая супесчаная, лесорастительные условия ТЛУ 2А (свежий бор).

Схема опыта:

Контрольный вариант – BI – корневую систему стандартного посадочного материала сосны обыкновенной замачивают в дистиллированной воде непосредственно перед посадкой в течение 20 минут. Площадь варианта 4,2 га.

Исследуемый вариант – BII - корневую систему стандартного посадочного материала сосны обыкновенной замачивают в 0,0002% водной суспензии нанопорошка железа (в пересчете 0,1 мг/га) непосредственно перед посадкой в течение 20 минут. Площадь варианта 5,4 га.

Учет показателей в полевой период исследований проводился по пробным площадям (ПП1 и ПП2), которые были заложены в соответствии с ОСТом 56-99-93 «Лесные культуры. Оценка качества».

Для экологического обоснования технологии создания лесных культур сосны обыкновенной с применением инновационного элемента мы определяли длину хвоинок и степень охвоенности побегов.

Для определения биометрических параметров хвои сосны обыкновенной в течение вегетационного периода 2022 года один раз в месяц отбирались пробы двухлетней хвои. Смешанная проба отбиралась с каждого дерева в середине кроны с четырех сторон света. В процессе исследований определялись средняя длина хвои и проводился расчет охвоенности побега.

Изменение средней длинны одной хвоинки, на наш взгляд, определяется интенсивностью фотосинтеза, в результате которого накапливается сухое вещество, уменьшение интенсивности рассматриваемого процесса ведет к подавлению ростовых процессов хвои. Применение нанопорошка железа увеличило среднюю длину хвоинок. При этом отмечается устойчивое увеличение по годам (таблица 1).

Таблица 1. – Длина хвои сосны по вариантам опыта и годам

Вариант	Средняя длина хвои, см					
	2017	2018	2019	2020	2021	2022
BI	3,67 + 0,03	4,04 + 0,04	4,19 + 0,04	4,18 + 0,05	4,20 + 0,03	4,21 + 0,06
BII	3,79 + 0,03	4,10 + 0,05	4,28 + 0,05	4,26 ± 0,04	4,28 ± 0,03	4,30 ± 0,07

Таблица 2. – Охвоенность побегов сосны по вариантам опыта и годам

Вариант	Среднее количество хвои на побеге длинной 10 см, шт					
	2017*	2018*	2019*	2020*	2021*	2022**
BI	115 + 1,15	123 + 1,20	138 + 1,29	141 + 1,32	148 + 1,27	155 + 1,29
BII	121 + 1,13	126 + 1,24	141 + 1,31	149 ± 1,28	155 ± 1,34	163 ± 1,33

Следующим показателем, определяющим степень воздействия того или иного технологического элемента на рост лесных культур хвойных пород (в нашем случае сосна обыкновенная) является охвоенность побегов, т.е. количество хвои на побеге длинной 10 см.

В опыте посадка проводилась стандартными двухлетними сеянцами, в связи с этим уже на следующий год после посадки у растений сосны обыкновенной (2017 год) нами диагностировалось окончание ювенильного периода. У сосны обыкновенной переход в имматурное состояние началось во всех вариантах в 2020 году и диагностировалось появлением боковых побегов и началом формирования кроны.

При определении охвоенности побегов по годам (таблица 2) нами отмечалась слабая зависимость увеличения образования хвои перехода из ювенильного состояния в имматурное. Увеличение охвоенности имело стабильно возрастающую направленность, сочетающуюся с увеличением возраста растений. Резких скачков не отмечалось. Применение нанопорошка железа способствовало увеличению охвоенности уже с первых лет наблюдений по сравнению с контрольным вариантом.

Библиографический список

1. Фадькин, Г.Н. Использование нанопорошков железа в технологии создания лесных культур сосны обыкновенной / Г.Н. Фадькин, А.В. Нестеренко // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. – 2012. – № 3. – С. 40 - 44.

2. Фадькин, Г.Н. Восстановление лесов Рязанской области с использованием нанопорошка железа / Г.Н. Фадькин, А.В. Нестеренко, С.Н. Богомолова // Материалы межвузовской научно-практической конференции. – Рязань: Изд. РГАТУ 2014. – С. 91-95

3. Фадькин, Г.Н. Эффективность использования нанокристаллического порошка железа в лесовосстановлении / Г.Н. Фадькин, Т.В. Бурдучкина, Л.Р. Беляева // Проблемы механизации агрохимического обеспечения сельского хозяйства. – 2017. – №11. – С. 173-177.

4. The stimulating effect of nanoparticle suspensions on seeds and seedling of scotch pine (PINUS SYLVESTRIS)/ S. Polischuk et al // IOP Conferece Series: Earth and Environmental Science –2019. – С. 01202.

5. Антипкина, Л.А. Применение физиологически активных веществ при выращивании посадочного материала сосны обыкновенной / Л. А. Антипкина, В.И. Левин, Т.В. Хабарова // Технологические новации как фактор устойчивого и эффективного развития современного агропромышленного комплекса : Материалы Национальной научно-практической конференции. Том Часть 1. – Рязань: Рязанского государственного агротехнологического университета, 2020. – С. 14-17.

6. Хабарова, Т.В. Агроэкологическое действие сточных вод в качестве органического удобрения при выращивании посадочного материала Сосны обыкновенной / Т.В. Хабарова, О.А. Антошина, Е.И. Лупова // Актуальные проблемы природообустройства, водопользования, агрохимии, почвоведения и экологии: Материалы Всероссийской (национальной) конференции, посвященная 90-летию гидромелиоративного факультета ОмСХИ (факультета водохозяйственного строительства ОмГАУ), 55-летию факультета агрохимии и почвоведения,105-летию профессора, доктора географических наук, заслуженного деятеля науки РСФСР Мезенцева Варфоломея Семеновича, Омск, 18 апреля 2019 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2019. – С. 358-365.

УДК 20.1.343.8

Цуканова Т.Г., канд. геогр. наук, доцент
Академия ФСИН России, г. Рязань, РФ

ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ОРГАНАХ И УЧРЕЖДЕНИЯХ УГОЛОВНО-ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Вопрос обеспечения экологически безопасного развития является одним из наиболее острых и актуальных на современном этапе развития общества. Для каждого государства существуют различного рода угрозы: военные, экономические, социальные, техногенные, информационные, демографические и др. Экологическая безопасность является одной из важнейших составляющих глобальной и национальной безопасности, так как обеспечивает устойчивое развитие общества в условиях нарастающего экологического кризиса. Экологическая обстановка в России не является благополучной, а 20% территории относятся к зонам экологического бедствия. Ряд экологических проблем связан с внешним экологическим воздействием на государственную территорию России. К ним можно отнести трансграничный перенос вредных веществ с воздушными и водными потоками, таяние вечной мерзлоты в результате глобального потепления климата, истощение озонового слоя и др. Наибольшие экологические проблемы в Российской Федерации связаны не с внешними угрозами, а с собственной деятельностью национальной экономики, функционированием многоотраслевого хозяйственного комплекса и хозяйствующих субъектов. Экологические проблемы появились в стране еще в советский период в результате нерационального природопользования, отсутствия или неэффективной работы очистных сооружений на промышленных предприятиях, не соблюдения экологических нормативов и требований, отсутствия ресурсосберегающих технологий, эффективной системы экологических платежей и экономического стимулирования природопользования. Важнейшей составляющей частью национальной экологической безопасности является организация системы обеспечения экологической безопасности хозяйствующих субъектов. В процессе производственно-хозяйственной деятельности органы и учреждения уголовно-исполнительной системы (далее УИС) оказывают отрицательное воздействие на состояние окружающей среды в местах их размещения. Под экологической безопасностью органов и учреждений УИС понимается соответствие их природоохранной деятельности действующим законодательным нормам и требованиям. Механизм обеспечения экологической безопасности в органах и учреждениях УИС представляет собой комплекс мер, включающих в себя: учет объектов, оказывающих негативное влияние на окружающую среду; оформление разрешительной природоохранной документации и своевременное предоставление ее в контролирующие органы; регулирование деятельности по

обращению с отходами; организацию производственного экологического контроля; расчет и внесение экологических платежей; обучение и переподготовку специалистов, отвечающих в учреждениях УИС за экологическую безопасность. В зависимости от уровня негативного воздействия на окружающую среду (НВОС) большинство объектов учреждений УИС (производственные и сельскохозяйственные участки исправительных учреждений, котельные, гаражи и т.д.) относятся к II (с умеренным негативным воздействием) и IIIкатегории объектов (с незначительное негативным воздействием) [2]. К IV категории объектов, оказывающих минимальное негативное воздействие на окружающую среду, относятся в уголовно-исполнительной системе, следственные изоляторы. Значимым элементом в организации системы экологической безопасности является оформление разрешительной документации, в зависимости от присвоения категории объекта НВОС.

Таблица 1 – Перечень разрешительной документации учреждений УИС

Категория объекта ОНВОС	Нормативы допустимых выбросов	Нормативы допустимых сбросов	Нормативы образования отходов	План НМУ*
II	Устанавливаются для загрязняющих веществ в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды	Устанавливаются для загрязняющих веществ в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды	Данные об объеме или массе образовавшихся и размещенных отходов вносят в декларацию о воздействии на окружающую среду	+
III	Устанавливаются только для высокотоксичных веществ, веществ, обладающих канцерогенными, мутагенными свойствами (веществ I,II класса опасности) при их наличии в выбросах	Устанавливаются только для высокотоксичных веществ, веществ, обладающих канцерогенными, мутагенными свойствами (веществ I,II класса опасности) при их наличии в сбросах	Не разрабатывают	+

*План НМУ – план мероприятий по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в периоды неблагоприятных метеорологических условий.

Так как объекты I категории в учреждениях отсутствуют, рассмотрим перечень разрешительной документации для категории IIи III объектов НВОС (см. таблицу 1). Для объектов IV категории разработка указанной документации не требуется. [2]. Всю экологическую отчетность учреждения УИС представляют по формам и в сроки, утвержденные Федеральной службой государственной статистики и Минприроды России. Контроль за соблюдением экологических требований осуществляется в органах и учреждениях УИС начальником кустовой лаборатории по охране окружающей среды при проведении производственного экологического контроля. В результате данного контроля в учреждениях УИС осуществляется контроль за выполнением природоохранных мероприятий; рациональным использованием природных ресурсов; соблюдением требований природоресурсного и природоохранного законодательства. Программа производственного экологического контроля в учреждениях УИС включает в себя следующую информацию (см. рис. 1):

Рисунок 1– Программа производственного экологического контроля

Сотрудниками экологических служб в учреждениях УИС для объектов I и II категорий, разрабатывается программа производственного экологического контроля, осуществляется документирование и хранение полученных данных. В целях выполнения требований природоохранного законодательства, сведения об организации производственного экологического контроля учреждения УИС представляют в органы исполнительной власти, осуществляющие государственный экологический контроль. В соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 03.03.2017 №255 учреждения УИС,

кроме учреждений с объектами IV категории, осуществляют следующие виды экологических платежей: за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух стационарными источниками; сбросы загрязняющих веществ в водные объекты; хранение, захоронение отходов производства и потребления. Контроль за исчислением платы осуществляется территориальными органами Росприроднадзора.

Таблица 2 – Экологическая отчетность учреждений УИС

Наименование отчетности	Основание	Контролирующее ведомство
2-ТП (водхоз)	Приказ Росстата от 27.12.2019 № 815	Территориальный орган Росводресурсов
2-ТП (отходы)	Приказ Росстата от 09.10.2020 №627	Территориальный орган Росприроднадзора
2-ТП (воздух)	Приказ Росстата от 08.11.2018 №661	Территориальный орган Росприроднадзора
2-ТП (рекультивация)	Приказ Росстата от 29.12.2012 №676	Территориальный орган Росприроднадзора
Декларация о воздействии за НВОС	Приказ Минприроды России от 10.12.2020 № 1043	Территориальный орган Росприроднадзора
Отчет о результатах ПЭК	Приказ Минприроды России от 14.06.2018 № 261	Территориальный орган Росприроднадзора
18-КС	Приказ Росстата от 27.12.2019 № 815	Территориальный орган Росстата
4-ОС	Приказ Росстата от 26.08.2021 № 516	Территориальный орган Росстата
О выполнении нормативов утилизации отходов от использования товаров	Постановление Правительства Российской Федерации от 23.12.2020 №2010	Территориальный орган Росприроднадзора

Учреждения уголовно-исполнительной системы предоставляют экологическую отчетность по формам, утвержденным Федеральной службой государственной статистики и Минприроды России (см. табл. 2), но допускаются случаи непредставления экологической отчетности в контролирующие органы, в связи с чем в 2022 году некоторые исправительные учреждения привлекались к административной ответственности в виде штрафов на общую сумму 190 тыс. рублей. В результате хозяйственной и производственной деятельности учреждения УИС являются образователями отходов всех классов опасности и поэтому исполняют все требования законодательства. В результате деятельности котельных, сельскохозяйственных, металлургических, литейных, машиностроительных, гальванических, швейных, деревообрабатывающих производственных участков в исправительных учреждениях накапливаются малотоксичные отходы I и II класса опасности и практически неопасные твердые коммунальные отходы. Регулирование деятельности по накоплению и обращению с отходами в учреждениях УИС направлено на сокращение их объема за счет вовлечения в хозяйственный оборот и передачи ТКО на утилизацию региональному

оператору по обращению с ТКО, а отходов I и II класса опасности федеральному оператору ФГУП «ФЭО». Учреждения УИС имеют производственные мощности для утилизации отходов. В некоторых учреждениях УИС перерабатывается стекло, автомобильные покрышки, отходы деревообработки, полимерные материалы. Образующиеся побочные продукты производства (например, при производстве изделий из дерева образуются опилки, стружка, горбыль) учитываются обособленно от учета основной продукции, по особым правилам, предполагающим их использование в течение трех лет. Экологическое образование также является элементом системы обеспечения экологической безопасности в органах и учреждениях УИС. Ведомственных образовательные учреждения ФСИН России – Академии ФСИН России и Кировский ИПКР ФСИН России осуществляют профессиональную переподготовку и повышение квалификации сотрудников по следующим программам: «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность в учреждениях и органах УИС», «Обеспечение экологической безопасности при работах в области обращения с отходами I и IV класса опасности», «Обеспечение экологической безопасности руководителями и специалистами общехозяйственных систем управления». В ходе реализации указанных программ сотрудники повышают уровень грамотности в сфере экологических правоотношений и своевременного выявления экологических правонарушений. В ходе образовательного процесса у слушателей совершенствуются элементы профессионально-специализированных компетенций, необходимых им в своей профессиональной деятельности, связанной с охраной окружающей среды. Создание и функционирование системы обеспечения экологической безопасности является актуальной проблемой для органов и учреждений уголовно-исполнительной системы Российской Федерации в свете постоянных изменений природоохранного законодательства. В целях обеспечения исполнения требований действующего и планируемого к введению в действие природоохранного законодательства необходимо выстраивание полноценной управленческой модели для организации и осуществления экологического контроля и экологического мониторинга в органах и учреждениях Федеральной службы исполнения наказаний.

Библиографический список

1. Федеральный закон от 10.01.2002 №7-ФЗ «Об охране окружающей среды». – Режим доступа: https://docs.cntd.ru/document/901808297.

2. Постановление Правительства Российской Федерации от 31.12.2020 №2398 «Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категорий». – Режим доступа: https://docs.cntd.ru/document/573292854.

3. Ерофеева, Т.В. Экология: Учебное пособие / Т.В. Ерофеева, Д.В. Виноградов, Л.Ю. Макарова. – Рязань: ИП Викулов К.В., 2021. – 280 с.

4. Пикушина, М.Ю. Экологические индикаторы устойчивого развития региона / М.Ю. Пикушина, А.В. Кривова // Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства : Материалы Международной научно-практической конференции. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2019. – С. 668-672.

УДК: 556.531

Чекмарева Д.П., мл. науч. сотр.,
Романюк О.Л., канд. геогр. наук,
вед. науч. сотр.
ФГБУ «ГХИ», г. Ростов-на-Дону, РФ

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ВОДЫ БАССЕЙНА РЕКИ ВИЛЮЙ

Целью данной работы является изучение динамики концентраций загрязняющих веществ в воде бассейна р. Вилюй за многолетний период (2011-2022 гг.)

Река Вилюй – самый большой левый приток р. Лены. Река берет свое начало на Вилюйском плато Среднесибирского плоскогорья, ее длина составляет 2650 км, площадь бассейна 454 тыс. км^2. В верховьях р. Вилюй протекает в извилистом русле по болотисто-озерной равнине, затем по горному району. В пределах водохранилища река представляет озеровидное расширение, местами до 10 км. В нижнем течении р.Вилюй характеризуется разветвленном неустойчивым руслом и широкой долиной с затапливаемой пойменной террасой [1].

В связи с наличием на территории Вилюйского плато вечной мерзлоты (мощностью до 1,5 км), преобладает питание реки за счет поверхностных вод, реже снеговое. Для реки характерным является длительное и хорошо выраженное весеннее половодье, начинается оно во второй декаде мая и заканчивается в начале июля.

К основным источникам загрязнения бассейна р.Вилюй относятся недостаточно-очищенные стоки предприятий энергетики, коммунального хозяйства, алмазодобычи, водного транспорта (Каскад Вилюйских ГЭС, ГУП «Чернышевский рыбоводный завод»; подразделения АК «АЛРОСА» (ПАО): Айхальский и Нюрбинский ГОКи, ООО «Предприятие тепловодоснабжения»; системы лиманного орошения ГБУ «Упрмелиоводхоз» и др.) [2]. Возможно загрязнение реки стоками, расположенных вблизи берегов объектов сельского хозяйства, газодобычи, нефтегазового хозяйства.

По материалам многолетних данных, полученных гидрохимической службой Государственной наблюдательной сети (ГНС) Росгидромета с использованием метода комплексных оценок [3], оценена динамика качества воды бассейна реки Вилюй за период 2011-2022 гг.

В течение 2011-2022 гг. органические вещества (по ХПК), фенолы, соединения железа и меди являлись характерными загрязняющими веществами для всего течения реки Вилюй и Вилюйского водохранилища (рис. 1).

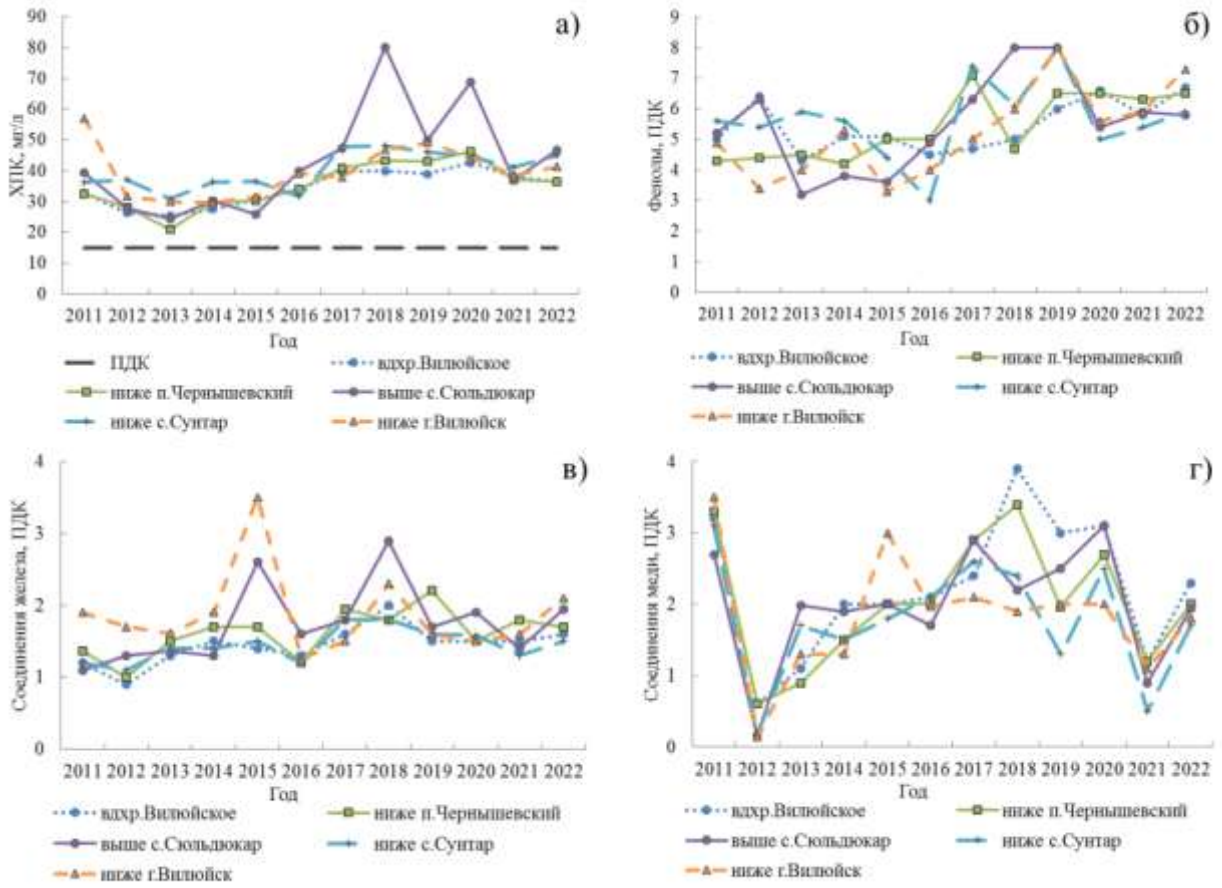


Рисунок 1 – Распределение среднегодовых концентраций в воде вдхр. Вилюйское (выше п. Чернышевский) и р. Вилюй (ниже п. Чернышевский, выше с. Сюльдюкар, ниже с. Сунтар, ниже г. Вилюйск) характерных загрязняющих веществ: а) органических веществ (по ХПК), б) фенолов, в) соединений железа, г) меди

Для изучаемых притоков р. Вилюй – Улахан-Ботуобуйа, Оччугуй-Ботуобуйа, Марха, Тангнары – характерными загрязняющими веществами воды были органические вещества (по ХПК), фенолы, соединения железа (кроме р. Марха) и меди (рис. 2); в р. Марха – органические вещества (по БПК5).

За рассматриваемый период (2011-2022 гг.) среднегодовое содержание органических веществ (по ХПК) в воде р.Вилюй, включая Вилюйское водохранилище, превышало нормативные значения, изменяясь от 21,0 мг/л до 80,1мг/л (выше с. Сюльдюкар) (рис. 1а), притоков р.Вилюй (рр. Улахан-Ботуобуйа, Оччугуй-Ботуобуйа, Марха, Тангнары) – от 19,5 мг/л до 57,6 мг/л (рис. 2а); в 80-100% проб воды наблюдалось превышение уровня ПДК

Ниже допустимых значений были среднегодовые концентрации органических веществ (по БПК5), колеблясь в пределах 0,69-1,98 мг/л, возрастая в отдельные годы в единичных пробах до 2,00-3,45 мг/л. В воде р.Марха 30-70% проб воды превышали предельно допустимые значения по органическим веществам (по БПК5), концентрации которых в среднем были в пределах 1,53-2,73 мг/л.

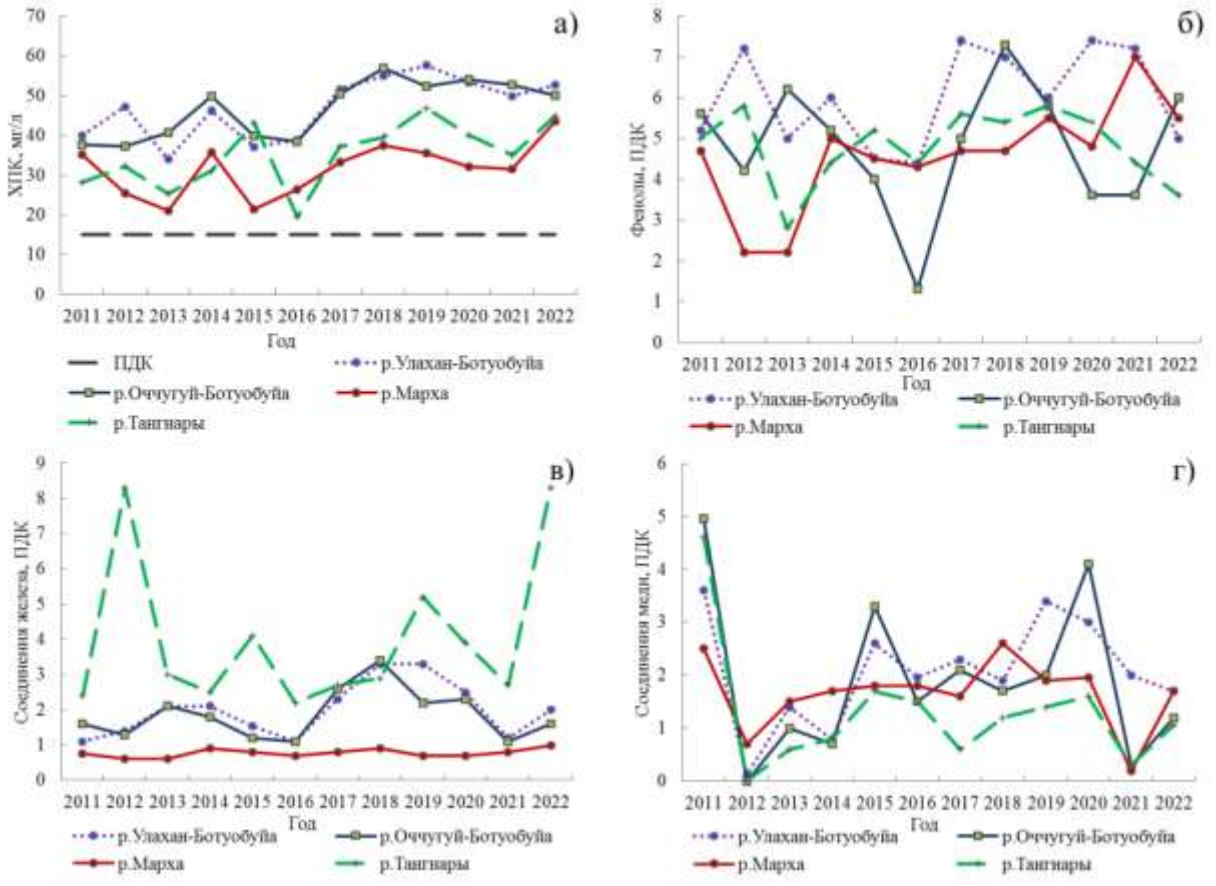


Рисунок 2 – Распределение среднегодовых концентраций в воде рек Улахан-Ботуобуйа, Оччугуй-Ботуобуйа, Марха, Тангнары характерных загрязняющих веществ:
а) органических веществ (по ХПК), б) фенолов, в) соединений железа, г) меди

Для реки Вилюй характерна невысокая минерализация воды, которая за период 2011-2022 гг. в среднем была в пределах 49,5-125 мг/л. Река Тангнары – маломинерализованная, среднегодовые концентрации составляют 37,7-61,8мг/л; для р. Марха характерна более высокая минерализация – в среднем 138-180 мг/л.

Для фенолов отмечена тенденция к увеличению концентраций по всему течению р.Вилюй, среднегодовое содержание которых варьировало от 3,0-6,3 ПДК (в 2011-2016 гг.) до 5,0-8,0 ПДК (в 2017-2022 гг.) (рис. 1б). В воде притоков р. Вилюй среднегодовые концентрации фенолов изменялись от 1,3 до 7,4 ПДК (рис. 2б).

Для соединений железа в многолетнем плане по всему течению р. Вилюй и вдхр. Вилюйское отмечена слабовыраженная тенденция к стабилизации: среднегодовые концентрации варьировали от 0,9 до 2,3 ПДК, незначительно увеличиваясь в ряде лет до 2,9 ПДК (в 2018г. выше с. Сюльдюкар) и 3,5 ПДК (в 2015г. ниже г.Вилюйск) (рис. 1в). В реках Улахан-Ботуобуйа и Оччугуй-Ботуобуйа среднегодовые концентрации соединений железа стабильно были в пределах 1-3 ПДК; в р. Тангнары – 2,5-8,3 ПДК; в р. Марха отмечались в единичных пробах, достигая 2 ПДК (рис. 2в).

Соединения меди в течение многолетнего периода присутствовали в воде вдхр. Вилюйское, р.Вилюй и ее притоков. С 2012г. по 2018г. наблюдалась тенденция повышения среднегодовых концентраций от 0,1-1,98 ПДК до 1,9-3,9 ПДК соответственно; далее содержание соединений меди снижалось и к 2022г. составило в среднем 0,5-2 ПДК вероятнее всего по причине уменьшения объемов отводимых сточных вод и за счет проведенной реконструкции очистных сооружений [2]. (рис. 1г, рис. 2г)

В отдельные годы в единичных пробах воды фиксировали загрязненность нитритным азотом и соединениями цинка до 2-3 ПДК.

В течение многолетнего периода (2011-2022гг.) вода вдхр. Вилюйское, р.Вилюй и ее исследуемых притоков (рек Улахан-Ботуобуйа, Оччугуй-Ботуобуйа, Марха и Тангнары) по комплексной оценке качества стабильно оценивалась 3-м классом, варьируя от разряда «а» («загрязненная») к «б» («очень загрязненная»). В створе выше с.Сунтар вода р.Вилюй в 2012г. улучшалась до 2-го класса («условно чистая») за счет уменьшения концентраций соединений меди до уровня ниже ПДК (рис. 1г).

Анализ изменения концентраций основных загрязняющих веществ в воде р.Вилюй и ее притоков в многолетнем плане выявил разнонаправленный уровень загрязненности воды отдельными веществами: для органических веществ (по ХПК) отмечен стабильно высокий уровень загрязненности во всех створах; для фенолов – тенденция к увеличению среднегодовых концентраций; для соединений железа – слабовыраженная стабилизация; для соединений меди – с 2012 по 2018 гг. – повышение средних концентраций, сменяющаяся к 2022 г. обратной тенденцией за счет проводимых водоохранных мероприятий.

В многолетнем плане с 2011 по 2022гг. вода бассейна р.Вилюй по качеству стабильно оценивалась 3-м классом, разрядами «а» («загрязненная») или «б» («очень загрязненная»).

Библиографический список

1. Водные ресурсы России и их использование. Под ред. Шикломанова И.А. – СПб, 2008. –С. 94 - 95.

2. Ежегодники качества поверхностных вод и эффективности проведенных водоохранных мероприятий на территории деятельности ФГБУ «Якутское УГМС» за 2011-2022 гг. - Якутск, 2011-2023.

3. РД 52.24.643-2002. Методические указания. Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод суши по гидрохимическим показателям. – СПб: Гидрометеоиздат, 2003. –49 с.

4. Ерофеева, Т.В. Экология: Учебное пособие / Т.В. Ерофеева, Д.В. Виноградов, Л.Ю. Макарова. – Рязань: ИП Викулов К.В., 2021. – 280 с.

5. Однодушнова, Ю.В. Проблемы водно-болотных угодий Рязанской области / Ю. В. Однодушнова // Вклад университетской аграрной науки в инновационное развитие агропромышленного комплекса: Материалы 70-й Международной научно-практической конференции, Рязань, 23 мая 2019 года. Том Часть II. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2019. – С. 86-92.

УДК 619:614.31:664.22:664.25:664.59

Черепанова Н.Г., ст. преподаватель,
Семак А.Э., канд. с-х.наук
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, РФ

ПРОБЛЕМЫ ФАЛЬСИФИКАЦИИ КОМПОНЕНТОВ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Введение. Проверка качества является важнейшим этапом производства и реализации продуктов пищевой промышленности. Чаще всего она направлена на безопасность для конечного потребителя и включает микробиологические, токсикологические и физико-химические исследования. По данным обзоров эти параметры соблюдаются большинством производителей [1,2]. Но достаточно редко производятся исследования, направленные на определение состава сырья и готового продукта, а также соответствие состава заявленному в документации. Зачастую, в продукт добавляются различные компоненты, такие как каррагинан, камедь, крахмал, соевый изолят и другие [3, 4]. Эти добавки позволяют улучшить органолептические свойства продукта и использовать сырье более низкого качества. В некоторых областях производства это начинает носить массовый характер. Такая ситуация, связанная с фактами фальсификации, не может не вызывать опасения, так как, по меньшей мере, это нарушает права потребителя и его доверие к производителям продукции, часто ухудшает качество продукции, а также может причинить непосредственный вред здоровью, особенно при наличии аллергических реакций на незаявленный компонент [5]. Подобные нарушения встречаются как в продукции малых предприятий, так и у крупных производителей [6].

В технологиях изготовления продуктов питания часто используется такая полисахаридная добавка, как крахмал. Широкое применение разных видов крахмала обусловлено его способностью удерживать большое количество воды. Кроме того, данную добавку используют как загуститель, она безопасна для потребителя и экологична [7]. При этом увеличивается выход продукции, что

позволяет существенно снизить себестоимость, ведь цена крахмала в несколько раз меньше, чем цена даже второсортного мяса [8].

В рамках исследований кукурузного крахмала, как самого часто используемого в фальсификациях продукции и сырья, нашей целью было определить состав некоторых добавок и специй. Для реализации этой цели были определены две задачи: гистологическое исследование образцов картофельного крахмала, произведенного разными фирмами, и образцов измельченного сухого чеснока.

Материал и методы. Для проведения данных исследований в торговых сетях рандомно была произведена закупка одного образца кукурузного крахмала, трёх образцов крахмала картофельного (рисунок 1) и двух образцов сушеного чеснока: молотого и гранулированного (рисунок 2). Для контроля состава чесночных специй самостоятельно высушивался сырой чеснок и измельчался при помощи ступки и пестика. Самостоятельно изготовленный фарш из куриной грудки, смешивался в пропорции 2 г добавок на 8 г фарша. Образец 1 содержал кукурузный крахмал, образцы 2, 3, 4 содержали крахмал разных фирм, который позиционировался как картофельный. Полученные образцы фиксировались в нейтральном формалине 24 часа, далее заливались в желатин. На замораживающем микротоме изготавливали препараты, окрашивали гематоксилин-эозином стандартными методами. Далее с помощью микроскопа производилось описание и фотографирование препаратов. Контроль видов крахмала проводился по фотографиям ранее произведенных исследований [9], а также базы данных [10] и ГОСТ 31500-2012 «Мясо и мясные продукты. Гистологический метод определения растительных углеводных добавок.»

Рисунок 1 – Образцы крахмала для исследования: 1 – кукурузный крахмал; 2 -; 3 -; 4 – образцы, заявленные как крахмал картофельный

Рисунок 2 – Образцы чеснока: 5 – чеснок гранулированный;
6 – чеснок сушеный молотый.

Результаты собственных исследований. Морфологическая идентификация образца 1 подтвердила, что это кукурузный крахмал. Форма его зерен отличается неоднородностью и разнообразием размеров. Чаще всего она многоугольная, в центре зерен заметен глазок – затемнение от него в стороны отходят трещины. Подобной формой зерен обладает и рисовый крахмал, но его зерна в два раза мельче.

Результаты гистологических исследований, представленные на рисунке 3, говорят о том, что из остальных только образец 2 можно отнести к картофельному крахмалу. Он представлен крупными зернами, соответствующими данному виду. Зерна неправильной или овальной формы, очень различаются по размеру, условно можно выделить крупные, средние и мелкие зерна. Внутри зерна наблюдаются концентрические круги, структура зерна слоистая. Такая микроструктура позволяет точно определить его как картофельный крахмал.

В образцах 3 и 4 мы не обнаружили зерен картофельного крахмала, в обоих эпизодах морфологическая картина образцов позволяла их идентифицировать, как кукурузный крахмал. Зерна крахмала по форме, размеру и разнородность были идентичны с образцом 1 (и подтверждались ранее полученными данными и описанием в ГОСТ), то есть представляли собой кукурузный крахмал. Наличие крахмала в изделиях достаточно легко обнаружить рутинными методами исследования. В то же время фальсификация одного вида крахмала другим представляет особую сложность определения, так как стандартными методами они выявляются одинаково, одинаково окрашиваются йодом. Не содержат достаточно ДНК для проведения ПЦР анализа. По некоторым данным, кукурузный крахмал занимает большую часть мирового рынка, он самый распространенный и один из самых дешевых видов [11], что делает его привлекательным в качестве фальсифицирующей добавки.

Второй распространенный для фальсификации вид крахмала [12] – тапиоковый– отличается формой зерен, они овальные или овальные усеченные и значительно большего размера [8]. В данном случае гистологический метод идентификации видов крахмала является простым и надежным способом [13]. Это еще раз подтверждает тезис о необходимости комплексной оценки качества продукции, неоднократно высказанный разными исследователями [14].

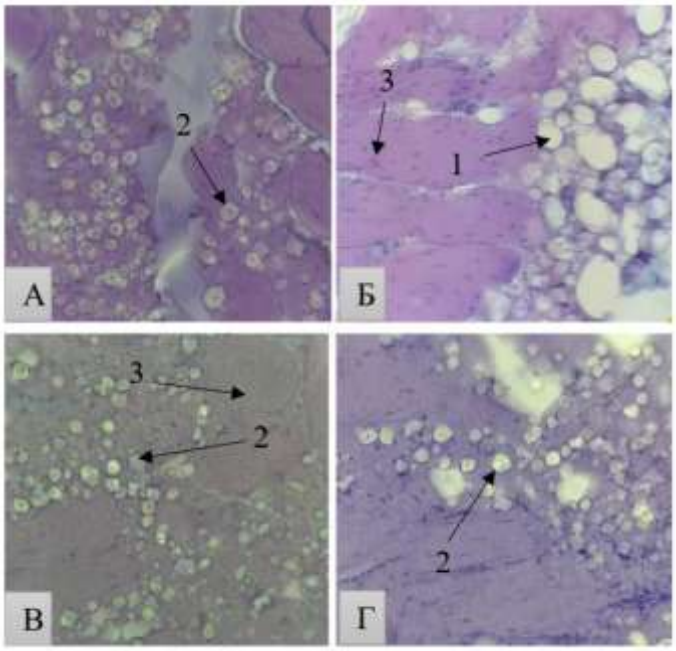


Рисунок 3 – Крахмальные зерна в сыром курином фарше, увеличение в 400 раз, окраска гематоксилин-эозином: А – образец 1; Б – образец 2; В – образец 3; Г – образец 4; 1 – картофельный крахмал; 2 – кукурузный крахмал; 3 – мышечная ткань

Гистологическое исследование (рисунок 4) образца самостоятельно изготовленного молотого чеснока показывает морфологическую картину растительных клеток с достаточно толстой клеточной оболочкой, цитоплазма практически не прокрашивается гематоксилин-эозином, ядра базофильные. В образце 5 на препаратах мы наблюдаем картину, подобную самостоятельно изготовленному образцу. В нем отсутствуют посторонние примеси. В образце 6 во всех полях зрения в добавке преобладали непрокрашиваемые зерна разнородные по размеру, форма зерен полигональная, в центре находится затемнение. Основываясь на ранее проведенных исследованиях [9], можно быть твердо уверенным, что это именно кукурузный крахмал. В массе крахмала изредка, в виде отдельных вкраплений, можно идентифицировать клетки, принадлежащие непосредственно чесноку. В общей массе на долю крахмала в этой добавке приходиться около 70%. Следует отметить, что данный образец по интенсивности запаха не отличался от других образцов. Можно сделать вывод, что сильный запах чеснока позволил недобросовестным производителям

замаскировать такую значительную по объему фальсифицирующую добавку крахмала и снизить себестоимость продукции. На данном примере мы видим, что гистологический метод исследования позволяет достаточно точно и надежно подтвердить или опровергнуть факт фальсификации, что позволяет этот метод включать в комплексные исследования состава и качества продукта.

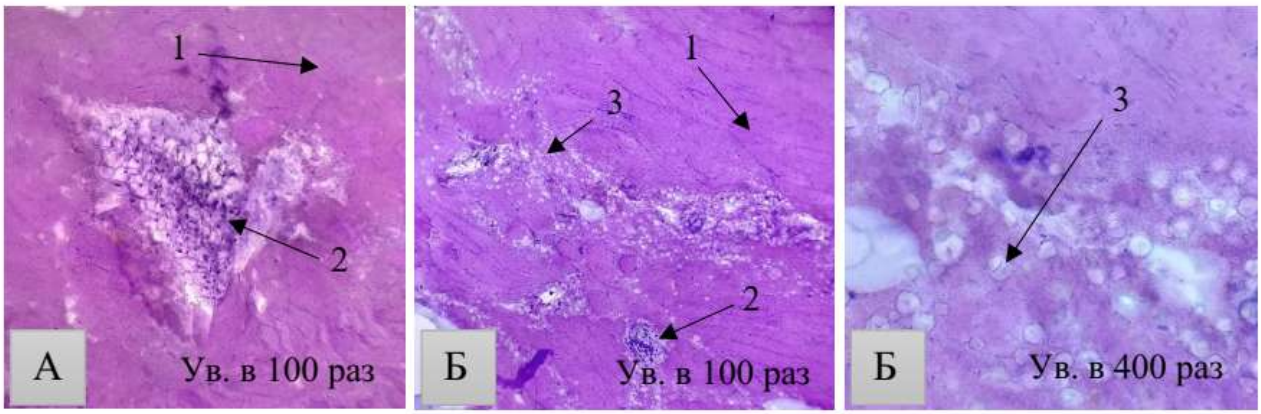


Рисунок 4 – Фрагменты добавок в курином фарше
(окраска гематоксилин-эозином): А – чеснок самостоятельно изготовленный;
Б – образец 6; 1 – мышечная ткань; 2 – фрагменты чеснока;
3 – крахмал кукурузный

Выводы. 1. Из трех образцов, реализуемых как картофельный крахмал, только один соответствовал заявленному составу, два других образца были кукурузным крахмалом. 2. Из двух образцов чеснока в гранулированном образце был обнаружен только чеснок, в то время как в сухом измельченном чесноке более 70% добавки составлял кукурузный крахмал, остальная незначительная часть была представлена собственно чесноком.

Наши исследования подтверждают многочисленные данные использования кукурузного крахмала в качестве фальсифицирующей добавки. При этом стандартные методы контроля качества не всегда позволяют выявить фальсификацию одного вида крахмала другим. Необходимо более широко использовать комплексную оценку продукции, которая кроме стандартных методов может, а в некоторых случаях и должна включать дополнительные методы, такие как гистологические исследования. Этот метод позволяет выявить микроскопическую структуру компонентов сырья и ингредиентов продуктов питания. Необходимо ужесточить контроль за составом продуктов, поступающих в торговые точки и, возможно, пересмотреть нормативные акты, регламентирующие контроль за качеством продукцией.

Библиографический список

1. Миронова, Е.Д. Сравнительная оценка качества сырокопчёных колбас разных производителей / Е.Д. Миронова, Н.Г. Черепанова, Д.Д. Новикова // Актуальные проблемы и приоритетные направления современной

ветеринарной медицины, животноводства и экологии в исследованиях молодых ученых : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Рязань, 21 ноября 2021 года/ Министерство сельского хозяйства российской федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева» факультет ветеринарной медицины и биотехнологии. – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 156-161.

2. Совершенствование технологии производства сырокопченой колбасы «Зернистая полусухая» / Е.В. Грибановская, В.Н. Туркин, В.В. Горшков, А.Э. Можарова // Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия: Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции, Москва, 16 декабря 2020 года. – Москва: ЭйПиСиПаблишинг, 2020. – С. 652-655.

3. Воронина, А.В. Гистологическое исследование продукта «Консервы мясные ветчинные» разных производителей / А.В. Воронина, А.Э. Семак // Сборник студенческих научных работ: Материалы конференции, Москва, 14–17 марта 2017 года. Том 23. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2017. – С. 105-107.

4. Характеристика традиционного ассортимента мясных товаров и пути его совершенствования / В.А. Позолотина, Г.Н. Глотова, И.М. Семенова, М.А. Горбачева // Интеграция научных исследований в области современной ветеринарной медицины, животноводства и экологии : Материалы Национальной студенческой научно-практической конференции, Рязань, 02 марта 2022 года / Министерство сельского хозяйства РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева», Факультет ветеринарной медицины и биотехнологии. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2022. – С. 166-171.

5. Хвыля, С. И. Фальсификация состава сырья копченых колбас / С. И. Хвыля, В. А. Пчелкина, Е. А. Алексеева // Мясная индустрия. – 2013. – № 4. – С. 28-30.

6. Агаркова, А.А. Оценка качества сырокопченых колбас / А.А. Агаркова, Е.А. Просекова, В. В. Мартынов // Актуальные проблемы биологической и химической экологии: Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции, Мытищи, 26–28 февраля 2019 года / Ответственный редактор Д.Б. Петренко. – Мытищи: Московский государственный областной университет, 2019. – С. 197-199.

7. Яровая, У.Е. Способы фальсификации колбасных изделий и методы их обнаружения / У.Е. Яровая, О.П. Неверова // Молодежь и наука. – 2020. – № 2. – С. 59.

8. Хвыля, С. И. Гистологические особенности крахмалов и их выявление в мясных продуктах / С.И. Хвыля, В.А. Пчелкина // Мясные технологии. – 2011. – № 11(107). – С. 46-49.

9. Агаркова, А.А. Гистологическая идентификация разных видов крахмала, используемых в производстве мясных продуктов / А.А. Агаркова, Н.Г. Черепанова // Актуальные проблемы и перспективные направления ветеринарной медицины, животноводства и экологии в исследованиях молодых ученых: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Рязань, 09 ноября 2023 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2022. – С. 6-12.

10. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2022623684 Российская Федерация. «Гистологическая идентификация специй, используемых в мясной промышленности»: № 2022623551: заявл. 08.12.2022: опубл. 26.12.2022 / Н. Г. Черепанова, А. Э. Семак, Т. С. Кубатбеков [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева».

11. Никитина, Е.В. Изменения микроструктуры картофельного крахмала при модификации бактериальной амилазой Bacillus subtilis в зависимости от концентрации фермента / Е. В. Никитина // Вестник Технологического университета. – 2016. – Т. 19. – № 7. – С. 133-136.

12. Афиногенова, С.Н. Оценка качества продукта переработки картофеля – крахмала, реализуемого в Рязанском регионе/ С. Н. Афиногенова, Д. В. Виноградов // Аграрная наука как основа продовольственной безопасностирегиона: Материалы 66-й Международной научно-практической конференции, посвященной 170-летию со дня рождения профессора П.А. Костычева. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2015 – С. 32-36.

13. Пчелкина, В.А. Гистологический анализ как метод контроля качества мясного сырья и готовых продуктов / В.А. Пчелкина, С.И. Хвыля // Международная научно-практическая конференция, посвященная памяти Василия Матвеевича Горбатова. – 2012. – Т. 2, № 2. – С. 26-33.

14. Применение различных методов гистологического окрашивания для идентификации костных частиц МПМО / Л.В. Руднева, А.Э. Семак, К.С. Тарарова, И.Р. Арутюнян // Научное обеспечение технологического развития и повышения конкурентоспособности в пищевой и перерабатывающей промышленности: Сборник материалов 2-й Международной научно-практической конференции, Краснодар, 01–02 декабря 2022 года. – Краснодар: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, 2022. – С. 32-38.

УДК 796.51:502.2

Чернышева Н.В., канд. биол. наук,
Пастухов В.В., студент
ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ, г. Краснодар, РФ

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ КАК СПОСОБ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОСВЕЩЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ РОССИИ

В России остро стоит необходимость экологического просвещения населения в связи с тем, что в стране на практике до сих пор не внедрены эффективные способы для формирования в обществе бережного отношения к природе. Одним из самых эффективных способов экопросвещения и изменения экологического сознания людей является экологический туризм, который начал своё развитие после того, как массовый нерегулируемый туризм привёл к сильному нарушению естественных природных ландшафтов по всему миру.

Опыт многих стран, в которых экотуризм успешно развивается с XX в., показывает, что личное взаимодействие человека с нетронутой антропогенным влиянием природой способствует формированию такого экологического сознания, при котором человек ощущает себя неотъемлемой частью природной среды и не стремится к завоеванию её ресурсов любой ценой [3].

Разрешение и недопущение усугубления многих существующих экологических проблем не будет возможно в дальнейшей перспективе, если не будет проводиться эффективное экологическое просвещение для формирования в обществе экологического сознания, направленного на гармоничное сосуществование человека и природы. Пока в Российской Федерации экологическое просвещение только начало своё развитие и большая часть населения просто не знает о существовании многих экологических проблем и в достаточной мере не осознаёт необходимости бережного отношения к окружающей природной среде.

Экологическое сознание должно формироваться у людей с ранних лет для того, чтобы принципы и правила защиты природы находились на одном уровне с нормами морали и нравственности. Нетронутые природные ландшафты должны быть равны по своей значимости главным культурным ценностям страны, которые подлежат особой охране и почитанию [5].

Одним из наиболее эффективных способов достижения этой цели является организация обязательного экологического просвещения детей в образовательных учреждениях, начиная с дошкольного возраста, но не менее эффективным способом является и экологический туризм, при котором люди получают экопросвещение добровольно, на основании собственного интереса к наблюдению и изучению естественных природных ландшафтов. С помощью экотуризма человек осознаёт важность сохранения природы на своём личном опыте, что действует гораздо более эффективно, чем другие способы экологического просвещения, где получение информации происходит через посредников.

Экотуризм начал своё развитие во второй половине XX в., когда усиление урбанизации начало приводить городских жителей к ощущению необходимости прямого взаимодействия с естественной природной средой, так как беспрерывное нахождение человека только в городской среде зачастую негативно сказывается на его психофизиологическом состоянии. Другой предпосылкой развития экотуризма является увеличение масштабов серьёзных негативных последствий массового нерегулируемого туризма [7].

Поначалу туризм рассматривался лишь как ещё один способ получения экономических выгод для государства и частных лиц, из-за чего нерегулируемый туризм оказывал негативное воздействие на природную среду. Происходила масштабная застройка природных ландшафтов туристической инфраструктурой и вытеснение представителей местной фауны из естественных мест обитания, увеличивающийся транспортный поток приводил к загрязнению атмосферного воздуха, необходимость удовлетворения нужд туристов и утилизации отходов существенно сказывались на загрязнении водоёмов [1, 2, 4].

Согласно первым определениям экотуризм представлял собой путешествие по относительно незатронутым антропогенным воздействием территориям для наблюдения за природой, её изучения и наслаждения естественными природными объектами и пейзажами. Впоследствии были предложены другие определения, согласно которым экологический туризм основывается на использовании только естественных природных условий, не оказывает значительного негативного воздействия на природную среду, нацелен на экологическое просвещение и взаимовыгодные отношения с природой, не создаёт помех для местной культурной среды и должен способствовать развитию экономики и устойчивому развитию [1, 6].

Также возникла концепция устойчивого развития туризма как частное приложение к концепции устойчивого развития, разработанной в 1987 г. на Конференции ООН в Рио де Жанейро. Принципы концепции устойчивого развития туризма сформулированы Всемирной Туристской Организацией и подразумевают сбалансированный подход к использованию туристического потенциала местности с учётом экономических, экологических, социальных и культурных аспектов [4].

Для минимизации антропогенного воздействия на природные ландшафты в процессе экологического туризма необходимо обеспечивать экотуристические маршруты в пределах природных территорий тщательным планированием, контролем и управлением. По этой причине желательно располагать маршруты для экологического туризма на территориях особо-охраняемых природных территорий (ООПТ), в которых изначально организована система охраны природы. Природоохранная роль экотуризма заключается в повышении финансовой обеспеченности ООПТ за счёт туристического потока и инвестиций, в привлечении волонтёров к участию в природоохранных мероприятиях, в сотрудничестве с местными жителями и т.д. [7].

В своей повседневной жизни все люди без исключения получают некоторую информацию о природе и её экологическом состоянии в средствах массовой информации или при общении с другими людьми, но эта информация практически не сопровождается личными эмоциональными переживаниями и незначительно влияет на изменение экологического сознания. В.И. Панов считает необходимым выделение третьего типа экологического сознания наряду с антропоцентрическим и экоцентрическим – природоцентрического, который бы характеризовал психологическое состояние непосредственного чувственного единения личности человека и природы. Потому что только так человек будет ощущать себя неотделимым экологическим субъектом развития природы, а не независимым потребителем её ресурсов. Для достижения такого состояния человеку нужно обрести личный опыт чувственного взаимодействия с ненарушенной естественной природной средой, что возможно посредством экологического туризма [5].

Экологическое просвещение туристов на эколого-туристических маршрутах предполагает собой распространение информации об экологических проблемах сохранения естественных природных ландшафтов, необходимости бережного отношения к природе, рациональном использовании природных ресурсов, а также введение в природоохранное законодательство Российской Федерации.

Методы экологического просвещения, которые наиболее часто используются руководством ООПТ и являются наиболее современными и эффективными, могут быть следующие:

1. освещение в СМИ информации о проводимых природоохранных мероприятиях, особенностях местных природных ландшафтов и их эколого-туристическом потенциале;

2. проведение рекламной деятельности в целях привлечения внимания к охраняемой природной территории;

3. съёмка видеоматериала с мест проведения различных экологических мероприятий или документальных фильмов, демонстрирующих ценность и разнообразие охраняемой природы;

4. организация общественных мероприятий (выставок, конкурсов, форумов и т. д.) экологической направленности;

5. обустройство экологических троп информационными стендами, табличками с правилами поведения на территории ООПТ, площадкам для отдыха и т. д.

6. предоставление образовательным организациям различных материалов, повествующих об ООПТ и охране окружающей среды [8].

На примере многих развитых стран мира можно увидеть положительное влияние развития экотуризма на экопросвещение населения, где большинство людей осознаёт необходимость сохранения естественных природных ландшафтов.

Согласно данным Всемирной туристской организации 2019 г., доля экотуризма в мировом рынке туризма составляла 10%, а в России этот

показатель до сих пор держится на уровне 2%. При этом территория страны располагает огромным эколого-туристическим потенциалом в виде особо охраняемых природных территорий (ООПТ), доля которых в общей площади территории страны составляет 13,5%, что является самым большим показателем в мире. Это говорит о крайне слабом развитии этой отрасли туризма в нашей стране и о незаинтересованности государственной власти в создании необходимых условий для экологического туризма. Чаще всего туристический потенциал естественных природных ландшафтов, даже входящих в состав ООПТ, несмотря на их охранный статус, используется только в экономических целях, а не для экологического просвещения и охраны окружающей среды.

Таким образом, можно сказать, что экологический туризм на современном этапе является приоритетным направлением развития туристической отрасли экономики в Российской Федерации, а также необходимым условием для экологического просвещения и, следовательно, для изменения экологического сознания российского общества в сторону синергетического взаимодействия с окружающей природной средой.

Библиографический список

1. Альмухамедова, О.А. Роль экотуризма в устойчивом развитии рекреации / О. А. Альмухамедова // Известия ЮФУ. Технические науки– 2013. – Вып. 6. – С. 8-16.

2. Брылёва, Д.О. Анализ приоритетных направлений развития активных видов туризма в России / Д.О. Брылёва, А.Г. Максименко // Курортно-рекреационный комплекс в системе регионального развития: инновационные подходы. – 2015. –№ 1. – С. 125-129.

3. Дроздов, А. В. Экотуризм, определения, принципы, признаки, формы // Актуальные проблемы туризма / А. В. Дроздов // Проблемы туризма-99. Перспективы развития туризма в южном Подмосковье. – М., 1999. – С. 122-129.

4. Экология: учеб. пособие / Н.В. Елисеева, Н.В. Чернышева, И.И. Имгрунт, В.В. Стрельников. – Майкоп: ГУРИПП «Адыгея», 2004. – 196 с.

5. Панов, В. И. Экологическая психология: опыт построения методологии / В. И. Панов. – М.: Наука, 2004. – 197 с.

6. Пименова Е. Л. Экологический туризм: учеб.-метод. пособие / Е. Л. Пименова. – Ижевск: Удмуртский университет, 2012. – 78 с.

7. Восколович Н.А. Особенности развития экологического туризма в России / Н.А. Восколович // Вестник Московского университета. Серия: 6. Экономика. – 2018. – № 3. – С. 109-122.

8. Волкова О. Н. Экологический туризм как интегративный компонент экологического просвещения населения / О. Н. Волкова // Актуальные проблемы геоэкологии и природопользования. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2021. – С. 36-41.

9. Капустина, Т.А. Агротуризм как инструмент развития сельских территорий / Т.А. Капустина, В.С. Конкина // Актуальные вопросы современной аграрной экономики: Материалы межвузовской студенческой научно-практической конференции, Рязань, 22 октября 2020 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2020. – С. 23-30.

10. Меньшова, Е.В. Необходимость использования цифровых технологий при прогнозировании развития сельских территорий региона / Е. В. Меньшова, Н. В. Барсукова, Е. А. Строкова // Проблемы развития современного общества : Сборник научных статей 5-й Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 23–24 января 2020 года / под редакцией: Кузьминой В.М.. Том 1. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2020. – С. 426-432.

УДК 574.24

Черятова Ю.С., канд. биол. наук,
Покрина Т.А.,
Джафарова А.Ф.
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, РФ

К ПРОБЛЕМЕ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА БИОСФЕРУ

В настоящее время масштабы воздействия производственной деятельности человека на окружающую среду сопоставимы с глобальными масштабами ряда естественных процессов. Так, потребление кислорода промышленностью и техникой в ряде стран превышает производство кислорода наземными фотосинтезирующими растениями этих стран. Количество сточных вод Западной Европы и Северной Америки приближается по объёму ко всему речному стоку этих районов земного шара. Для атмосферы планеты в целом примерно треть газообразных соединений серы привносится промышленностью. Наряду с этим в биосферу вносятся многие чуждые ей вещества: радиоактивные элементы, пестициды, синтетические моющие и другие вещества, практически не разлагающиеся, но способные накапливаться в живых организмах [1].

В результате деятельности человека ежегодно в атмосферу Земли выбрасывается гигатонны углерода. Прямые последствия кумулятивных постиндустриальных выбросов включают повышение глобальной температуры, нарушение региональных погодных условий, повышение уровня моря, закисление океанов, изменение содержания биогенных веществ и изменение циркуляции океана. Эти и другие физические последствия негативно влияют на морские биологические процессы, от генов до экосистем, в масштабах от каменных бассейнов до океанских бассейнов, воздействуя на экосистемные процессы и угрожая продовольственной безопасности человека. Следует особо отметить, что скорость физических изменений в некоторых случаях

беспрецедентна. Биологические изменения, вероятно, будут соизмеримо быстрыми, хотя устойчивость организмов и экосистем сильно различаются. Биологические изменения, основанные на физиологической реакции, проявляются в виде изменения ареалов видов, инвазий и вымираний, а также сдвигов режима экосистемы [2, 3]. Учитывая важную роль, которую океаны играют в планетарной функции и обеспечении средств к существованию человека, главная задача состоит в том, чтобы вмешаться до того, как будут пройдены новые переломные моменты и морские экосистемы последуют за менее буферизованными наземными системами дальше по спирали упадка.

Антропогенная деятельность все больше влияет на экосистемы по всему миру. Между тем, эмпирические и теоретические данные свидетельствуют о том, что природные системы могут демонстрировать внезапные коллапсы в ответ на постепенное усиление факторов стресса, иногда с драматическими экологическими и экономическими последствиями. Эти катастрофические сдвиги происходят быстрее и крупнее, чем ожидалось, из-за изменений факторов стресса, и происходят после того, как пройден переломный момент. Основные механизмы, управляющие реакцией экосистем на возмущения, заключаются в их архитектуре взаимоотношений, т.е. в том, как виды взаимодействуют друг с другом, с физической средой и пространственной структурой среды [4]. Для решения экологических проблем биосферы в целом очевидна необходимость экологического подхода и к биогеоценозам, ее слагающим, и к популяциям организмов, входящих в состав биогеоценозов. Человек научился управлять эволюцией некоторых организмов, создав культурные растения и домашних животных [5]. И здесь необходимо отметить, что именно это на заре цивилизации оказалось решающим в преодолении назревающего экологического кризиса.

Экология должна процветать во всем мире, особенно в период беспрецедентных антропогенных глобальных изменений [6]. Недавние быстрые изменения климата Земли изменили экологические системы по всему миру. Глобальное потепление было связано с изменениями в физиологии, фенологии, распространении видов, межвидовых взаимодействиях и режимах нарушений. Прогнозируемое будущее изменение климата, несомненно, приведет к еще более резким сдвигам в состоянии многих экосистем [7]. Эти сдвиги станут одной из самых больших проблем для специалистов по управлению природными ресурсами и специалистов по планированию природоохранной деятельности. Климатические изменения и растущая концентрация парниковых газов в атмосфере занимают важное место в научной и общественной повестке дня, и также часто рассматриваются другие компоненты глобальных изменений, среди которых интродукция неместных видов (NIS) в биогеографических регионах, значительно удаленных от регион-донор, за которым часто следуют эффектные вторжения.

Поглощение океаном антропогенного диоксида углерода (CO_2) из атмосферы изменило биогеохимию океана и поставило под угрозу здоровье организмов в результате процесса, известного как закисление океана (OA) [8].

Такие крупномасштабные изменения влияют на функции экосистемы и могут иметь последствия для общественного использования, рыбных ресурсов и экономики. Во многих крупных эстуариях антропогенное подкисление, вызванное CO_2, усиливается сильной стратификацией, длительным временем пребывания воды, эвтрофикацией и слабой кислотно-щелочной буферной способностью [9]. Глобальное изменение климата, вызванное антропогенными факторами, имеет серьезные последствия для морских экосистем и зависящих от них экономических и социальных систем [10].Взаимосвязь между температурой и индивидуальной производительностью достаточно хорошо изучена, и многие исследования, связанные с климатом, были сосредоточены на потенциальных сдвигах в распределении и численности, вызванных непосредственно температурой. Например, изменения в химическом составе океана могут иметь большее значение, чем изменения температуры, для производительности и выживания многих организмов. Циркуляция океана, которая обеспечивает перенос личинок, также изменится, что будет иметь важные последствия для динамики популяций. Кроме того, климатические воздействия на один или несколько видов могут привести к радикальным изменениям на уровне сообщества. Поэтому ключевые направления будущих исследований должны включать определение демографических переходов, влияющих на динамику популяций, прогнозирование изменений в воздействии экологически доминирующих видов на уровне сообщества, учет способности популяций развиваться (адаптироваться) и понимание масштабов изменения климата и живых систем [11].

Управление природными ресурсами и экосистемами в условиях нестабильности климата требует новых подходов. Учеными предлагаются различные стратегии адаптации, которые могут быть использованы для управления природными системами в условиях меняющегося климата. Большинство рекомендуемых подходов являются общими принципами, и многие из них являются инструментами, которые ученые-экологи уже используют. Для решения проблемы изменения климата экологам необходимо будет действовать в различных пространственных и временных масштабах. Активное адаптивное управление, основанное на возможных будущих сценариях воздействия на климат, должно стать частью повседневной деятельности. Для успешного управления изменением климата потребуется лучшее понимание того, какие виды и экосистемы, вероятно, больше всего пострадают от изменения климата, как сохранить и повысить эволюционную способность видов, как внедрить эффективное адаптивное управление в новых системах и, возможно, самое главное, в каких ситуациях и системах будут работать предложенные общие стратегии адаптации и как их можно эффективно применять.

Необходимость адаптироваться к изменению климата становится все более очевидной, и многие ученые считают, что практика сохранения биоразнообразия должна измениться, чтобы справиться с этой проблемой. Природоохранные организации стремятся определить, как им следует

адаптировать свою практику к изменению климата. Это включает в себя постановку фундаментального вопроса о том, что означает адаптация к изменению климата. Большинство научных исследований по изменению климата предполагают, что это эквивалентно способности видов естественным образом адаптироваться к изменению климата, как указано в статье 2 Рамочной конвенции ООН об изменении климата. Адаптация, однако, может относиться к целому ряду действий, которые варьируются от естественной адаптации, на одном конце спектра, до науки об устойчивости в связанных человеческих и природных системах, на другом. Большинство природоохранных организаций имеют дело со сложными системами, в которых адаптация к изменению климата включает принятие решений о приоритетах сохранения биоразнообразия перед лицом динамических рисков и вовлечение общественности в эти решения [12].

Резюмируя, необходимо сказать, что поскольку человеческое общество и природа едины, а антропогенный обмен возник и развивался как этап эволюции биосферы, процессы использования природы и ее охраны неразрывно связаны. Таким образом, установление наиболее полно сбалансированного антропогенного обмена есть задача, которую надо разрешить.

Библиографическийсписок

1. Santangelo, J.S. The evolution of city life / J.S. Santangelo, L.R. Rivkin, M.T.J. Johnson // Proc Biol Sci. – 2018. – Vol. 285(1884). – P. 20181529.

2. Черятова, Ю.С. Эволюционно-экологические адаптации и биосферная роль растений / Ю.С. Черятова // Биосферное хозяйство: теория и практика. – 2022. – № 10(51). – С. 45-49.

3. Черятова, Ю.С. Хемотаксономическая специфика и токсикоспецифичность высших растений / Ю.С. Черятова // Биосферное хозяйство: теория и практика. – 2022. – № 10(51). – С. 40-44.

4. Черятова, Ю.С. Актуальные аспекты экологизации сельского хозяйства / Ю. С. Черятова // Биосферное хозяйство: теория и практика. – 2022. – № 12(53). – С. 57-62.

5. Cheryatova, Yu.S. Transgenic plants - a threat to local flora? / Yu.S. Cheryatova, E.Yu. Yembaturova // Ecological Genetics. – 2022. – Vol. 20. – № S. – P. 54-55. doi: 10.17816/ecogen112372.

6. Nuñez, M.A. Making ecology really global / M.A. Nuñez, M.C. Chiuffo, A. Pauchard // Trends Ecol Evol. – 2021. – Vol. 36(9). – P. 766-769.

7. Lawler, J.J. Climate change adaptation strategies for resource management and conservation planning / J.J. Lawler // Ann N Y Acad Sci. – 2009. – Vol. 1162. – P. 79-98.

8. Occhipinti-Ambrogi, A. Global change and marine communities: alien species and climate change / A. Occhipinti-Ambrogi // Mar Pollut Bull. – 2007. – Vol. 55(7-9). – P. 342-352.

9. Glibert, P.M. Eutrophication, harmful algae and biodiversity - Challenging paradigms in a world of complex nutrient changes / P.M. Glibert // Mar Pollut Bull. – 2017. – Vol. 124(2) – P. 591-606.

10. Cai, W.J. Natural and Anthropogenic Drivers of Acidification in Large Estuaries / W.J. Cai, R.A. Feely, J.M. Testa // Ann Rev Mar Sci. – 2021. – Vol. 13. – P. 23-55.

11. Harley, C.D. The impacts of climate change in coastal marine systems / C.D. Harley, A. Randall Hughes, K.M. Hultgren // Ecol Lett. – 2006. – Vol. 9(2). – P. 228-241.

12. Brooke, C. Conservation and adaptation to climate change / C. Brooke // Conserv Biol. – 2008. – Vol. 22(6). – P. 1471-1476.

13. Ерофеева, Т. В. Экология: Учебное пособие / Т.В. Ерофеева, Д.В. Виноградов, Л.Ю. Макарова; Рязанский государственный агротехнологической университет имени П.А. Костычева. – Рязань: ИП Викулов К.В., 2021. – 280 с.

14. Федосова, О.А. Эколого-биологический анализ загрязненности почвенного покрова города Рязани / О.А. Федосова, Г.В. Уливанова, Е.А. Рыданова // Актуальные проблемы экологии и природопользования :материалы национальной научно-практической конференции студентов, аспирантов, молодых ученых и специалистов, посвященной 75-летию Победы в Великой Отечественной войне, Санкт-Петербург, 02–03 апреля 2020 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2020. – С. 87-89.

УДК 574.22

Черятова Ю.С., канд. биол. наук,
Гольцман М.А.,
Бекряева М.А.,
Пичикин Д.В.
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева,
г. Москва, Россия

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ГОРОДОВ-МЕГАПОЛИСОВ

Урбанизация, то есть строительство и рост городов, есть закономерный процесс, ускоряющийся в ходе истории и происходящий под влиянием разных факторов. В XX веке во всех странах наблюдался особенно быстрый рост числа и размеров городов. В высокоиндустриальных странах городские жители уже сейчас составляет более 70 % населения. Мир движется к тому, что вскоре подавляющее большинство населения будет жить в городах.

С точки зрения экологии современный город-мегаполис – очень сложная экосистема, особенностью которой является не только большое число людей на ограниченном пространстве, но и наличие на этом же пространстве производства товаров и услуг, а также транспортных средств, необходимых для передвижения по городу. Все эти особенности приводят к росту антропогенной нагрузки на окружающую среду. Отрицательными чертами города является то,

что он загрязняет воздух и негативно воздействует на климат. Промышленность и автотранспорт являются главными причинами ухудшения воздуха. Будучи загрязненным, воздух менее прозрачен, препятствует поступлению солнечного света, в городах с большим количеством промышленных предприятий вызывает появление смога, что отрицательно сказывается на здоровье людей. Торопливый образ жизни и постоянное напряжение жителей городов-мегаполисов, в сочетании с пониженной физической активностью, ухудшением качества воздуха и длительным пребыванием в закрытых помещениях, стали причиной усиления заболеваний нервной системы, сердца, легких, печени, нарушений обмена веществ и т.д. [1].

Загрязнение воды является такой же серьезной проблемой, как и загрязнение атмосферы [2]. С развитием промышленности и ростом городов, становится больше бытовых отходов, многие из которых сбрасываются в водные экосистемы [3].Это приводит к загрязнению водной среды и непригодности воды к дальнейшему употреблению. Ежедневно в водотоки сбрасывается около двух миллионов тонн отходов. Кроме того, токсические отходы также оказывают негативное влияние на качество подземных вод в городах [4].

Основные недостатки жизни в городе относятся к несовершенству биологической среды обитания человека. Поэтому прилагаются усилия к тому, чтобы освободиться от загрязнений, приблизить природную обстановку города к естественной. И ключевую роль в этом вопросе выполняет озеленение. Зеленые зоны в черте города важны и нужны с разных точек зрения. Деревья и кустарники обладают способностью задерживать 72 % взвешенной пыли и 60 % сернистого газа. Кроме того, зеленые насаждения контролируют температуру и влажность воздуха, обогащают его кислородом, выделяют фитонциды, губительно действующие на микроорганизмы, многие из которых вредны для человека [5, 6].

В дни летней жары температура в Москве может подняться до 30°С. В такое время зеленые насаждения спасают москвичей от жары, так как температура воздуха среди деревьев оказывается на несколько градусов меньше, чем в городской застройке. Зеленые насаждения стали помощниками человека в борьбе с шумом города. Около 25 % звуковой энергии поглощают в себя кроны лиственных деревьев. Ученые сопоставили измерения шума на улице без зеленых зон, с такой же улицей, но с деревьями вдоль тротуаров, и выяснили, что на улице с деревьями шум меньше в 5 раз, чем на улице без деревьев [7]. Нередко озеленители разделяют виды деревьев на две категории: малоценные и ценные, к первым неизменно причисляют тополя. Необходимо отметить, что тополь(Populus) крайне нетребователен к почвам, легко вегетативно размножается и характеризуется быстрым линейным ростом, что делает эту породу перспективной в городском озеленении. Это лучший природный очиститель и увлажнитель воздуха. Всего за один сезон дерево поглощает из атмосферы почти 30 кг сажи и до 180 кг углекислого газа. Но в современном мире тополя теряют свою актуальность. Дело в том, что

количество аллергиков за последние несколько лет вырос, а тополь бальзамический (Populus balsamifera L.), который сажали в советскую эпоху, является прекрасным разносчиком аллергенов. В настоящее время рекомендовано вместо бальзамического тополя высаживать тополь белый (Populus alba L.), который имеет все те же ценные характеристики, но при этом не разносит аллергены.

К ценным и широко применяемым в городском озеленении видам отнесена липа мелколистная, или сердцевидная (Tilia cordata Mill.). Однако липа достаточно требовательна к почве, очень медленно растет, поэтому выращивается больше в эстетических функциях. Из всего многообразия выбора для озеленения городов следует рекомендовать березу пушистую (Betula pubescens Ehrh.). Береза достаточно неприхотлива, ее раскидистая крона создает необходимую тень и поглощает вредные вещества из городского воздуха. Декоративные кустарники (Crataegus sanguinea Pall.,SpiraeasalicifoliaL., Symphoricarpos albus (L.) S.F. Blake,Swidaalba (L.) Opiz., Physocarpus opulifolius (L.) Maxim., Sambucus racemosa L., Philadelphus coronarius L., Syringa vulgaris L., Juniperus sabina L.) тоже немало помогают городам с улучшением экологической обстановки. Данные культуры используются для одиночных и групповых посадок, а также создания живых изгородей [8]. Следует при этом подчеркнуть, что именно живые изгороди осуществляют защиту от шумных трасс, грязи, и тем самым создают благоприятную городскую среду.

В городах постоянно отмечается увеличение доли физических факторов в общем загрязнении среды [9]. Так, в современном городе одним из постоянно действующих фонов становится электромагнитное поле радиоволн, создающееся вокруг крупных радиостанций и телецентров; имеются вибрация, радиация. Но важнейший физический фактор в городе – шум, который сопровождает человека на производстве, на улице, дома. В настоящее время отмечается тенденция к увеличению шумового загрязнения городской среды. Источником шума являются некоторые предприятия, транспорт, механизмы, ремонтирующие улицы (бульдозеры и др.), радио и т.д. На крупных городских магистралях транспортный шум достигает 100 дБ. Бытовые шумы также приближаются к этому уровню: шум от работающей стиральной машины составляет 50 - 60 дБ, а пылесоса – 75 дБ. Однако наиболее разрушительные действия на нервную систему производит радио, и не столько из-за громкости звука, сколько из-за того, что звуки радио, музыка или человеческая речь – воспринимаются и осмысливаются в сознании человека, даже если он занят каким-либо другим делом, разговором, чтением. Другое дело, если человек специально смотрит телевизор или слушает радио. Следует отметить, что принудительное слушание громкоговорящих установок используется на общественном городском транспорте. Такое загрязнение шумами среды не может быть оправдано производственной необходимостью и зависит чаще всего от недостаточного понимания вреда, причиняемого этим.

Шум действует очень вредно на процессы регуляции физиологических функций, и в первую очередь на сердечно-сосудистую систему человека. В

настоящее время горожанам требуется прежде всего отдых нервной системы от напряжений, создаваемых разнообразным городским шумом [10]. Угнетающе действует на нервную систему не только сильный, но даже слабый шум, если он мешает сосредоточиться или отдыхать. Отсюда понятны жалобы на плохую звукоизоляцию квартир. Неуместна работа радио в парке, предназначенном не только для развлечения, но и для отдыха. Для борьбы с городским шумом имеют большое значение гладкое и эластичное покрытие улиц, замена трамвая троллейбусами или современными электробусами, ограничение движения грузового автотранспорта по главным улицам, запрещение подачи ненужных сигналов, радиопередач на улицах и т.д. Для улучшения звукоизоляции квартир следует применять новые строительные материалы, слабо пропускающие или поглощающие звук. К последним относят наноматериалы, которые за счет волокнистого, зернистого или ячеистого строения способны поглотить различные шумы и не дать ему отразиться.

В черте города почва, также, как и воздух, имеет свойство загрязняться по различным причинам: газы и пыль, которые выбрасывают предприятия промышленности, выбросы транспортных средств, различные промышленные и городские отходы, а также использование химических средств и реагентов с целью облегчения уборки снега и наледи. Последняя из причин особо актуальна в нашей жизни. Чаще всего противогололедные материалы наносят вред почве и природе не из-за своего состава, а из-за нарушений при их использовании. Особо заметна эта проблема в городах-мегаполисах, где используется большое количество реагентов. Технология использования реагентов проходит следующим образом. Изначально наледь очищают от рыхлого снега с помощью лопаты или специальных машин. После чего на поверхность наносят соль в соответствии с правилами их использования, ведь у каждого реагента соответственно свои нормы расхода. Важно подчеркнуть, что использование недостаточного количества реагентов будет неэффективно, а превышение нормы может причинить вред людям и животным, а также окружающей среде. В результате данных действий подтаявший снег и лед необходимо убрать лопатой или с помощью техники и отвезти в специально предназначенные места для их утилизации. При соблюдении всех правил воздействие реагентов на природу и почву будет минимальным. В данной технологии необходимо выполнять последний пункт: утилизировать остатки снега и льда, так как противогололедные материалы имеют в своем составе соль, которая растворяет лед и снег. Поэтому, если эту снежную массу не убрать, то она впитается в почву, и она станет засоленной. Помимо этого, в почве повышается её электропроводность. Из-за того, что электрические коммуникации прокладываются в земле, то при утечках ток сильнее распространяется под землей и за счёт этого повышает коррозию других коммуникаций. Также, в результате продолжительного насыщения противогололедными материалами, почва может поменять свою структуру, а именно, на ней может появиться соляная корка. После этого почва начинает деградировать, насекомые и растения, находящиеся в ней, начинают погибать. Результатом использования

реагентов в течение 10 лет в Москве стало засоление 93 % почв на её территории, а это уже серьезная экологическая проблема. Талая вода с минеральными солями стекает в реки и озера, коренным образом нарушая функционирование водных экосистем, приносит непоправимый вред биоте [11]. В засоленной воде многие организмы не смогут выжить, поэтому в скором времени будет отмечаться их постепенное вымирание [12, 13].

Резюмируя, необходимо отметить, что урбанизация представляет собой преобладающую и растущую форму нарушения естественных экосистем Земли, влияющую на биоразнообразие и экосистемные процессы в глобальном масштабе. Урбанизация резко меняет ландшафт, подвергая организмы новым вызовам и часто приводя к сокращению видового разнообразия. Городские экологи задокументировали многочисленные биотические и абиотические последствия урбанизации, такие как изменение климата, взаимодействие видов и состав сообщества, но нам до сих пор не хватает понимания механизмов, лежащих в основе реакции организмов на урбанизацию.

В заключении следует сказать, что население мира становится все более и более городским, и города оказывают сильное влияние на биосферу. Расширение пространства для экосистем и биоразнообразия в городах все чаще рассматривается как решающий фактор для благополучия горожан. Городская среда обитания быстро становится исключительной моделью для адаптации к быстрым изменениям окружающей среды, учитывая обширные временные и пространственные масштабы, в которых происходит антропогенное преобразование ландшафта. Этим объясняется развитие городской экологии. Таким образом, городские районы можно рассматривать как тест и лабораторию будущего взаимодействия между человеком и экологическими системами.

Библиографический список

1. Bonier, F. Hormones in the city: endocrine ecology of urban birds / F. Bonier // Horm Behav. – 2012. – Vol. 61(5). – P. 763-772.

2. Glibert, P.M. Eutrophication, harmful algae and biodiversity - Challenging paradigms in a world of complex nutrient changes / P.M. Glibert // Mar Pollut Bull. – 2017. – Vol. 124(2) – P. 591-606.

3. Paul, B. Primacy of ecological engineering tools for combating eutrophication: An ecohydrological assessment pathway / B. Paul, S.S. Bhattacharya, N. Gogoi // Sci Total Environ. – 2021. – Vol. 762. – P. 143171.

4. Paul, B. Eco-bioengineering tools in ecohydrological assessment of eutrophic water bodies / B. Paul, K.D. Purkayastha, S. Bhattacharya // Ecotoxicology. – 2022. – Vol. 31(4). – P. 581-601.

5. Черятова, Ю.С. Анатомия лекарственных и эфиромасличных растений / Ю.С. Черятова. – М.: РГАУ - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2015. – 133 с.

6. Черятова, Ю.С. Хемотаксономическая специфика и токсикоспецифичность высших растений / Ю.С. Черятова // Биосферное хозяйство: теория и практика. – 2022. – № 10(51). – С. 40-44.
7. Santangelo, J.S. The evolution of city life / J.S. Santangelo, L.R. Rivkin, M.T.J. Johnson // Proc Biol Sci. – 2018. – Vol. 285(1884). – P. 20181529.
8. Черятова, Ю.С. Особенности проектирования групповых посадок древесно-кустарниковых растений / Ю.С. Черятова, И.К. Евсигнеева // Архитектон: известия вузов. – 2022. – № 4(80).
9. Schell, C.J. Urban Evolutionary Ecology and the Potential Benefits of Implementing Genomics / C.J. Schell / J Hered. – 2018. – Vol. 109(2). – P. 138-151.
10. Barot, S. Urban ecology, stakeholders and the future of ecology / S. Barot, L. Abbadie, A. Auclerc // Sci Total Environ. – 2019. – Vol. 667. – P. 475-484.
11. Maúre, E.R. Globally consistent assessment of coastal eutrophication / E.R. Maúre, G. Terauchi, J. Ishizaka // Nat Commun. – 2021. – Vol. 12(1). – P. 6142.
12. Zamparas, M. Restoration of eutrophic freshwater by managing internal nutrient loads. A review / M. Zamparas, I. Zacharias // Sci Total Environ. – 2014. – Vol. 496. – P. 551-562.
13. Cheryatova, Yu.S. Transgenic plants - a threat to local flora? / Yu.S. Cheryatova, E.Yu. Yembaturova // Ecological Genetics. – 2022. – Vol. 20. – No S. – P. 54-55. .
14. Влияние грузового транспорта на экологическую устойчивость городов /И.Н. Горячкина, В.В. Терентьев, О.А. Тетерина, А.В. Шемякин, В.Н. Мальчиков // Современное состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса Российской Федерации : Материалы Национальной науч.-практ. конф. – Рязань, 2022 – С. 18-25.
15. Ерофеева, Т.В. Экология: Учебное пособие / Т.В. Ерофеева, Д.В. Виноградов, Л. Ю. Макарова. – Рязань: ИП Викулов К.В., 2021. – 280 с.

УДК 630*5:633.877.2 (571.13)

Шульпина П.Н., аспирант,
Баженова О.П., д-р биол. наук
ФГБОУ ВО Омский ГАУ, г. Омск, Россия

ТАКСАЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЛИСТВЕННИЦЫ СИБИРСКОЙ (LARIX SIBIRICA LEDEBUR) ИЗ РАЗНЫХ УЧАСТКОВ ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Омская область обладает высоким потенциалом развития лесного хозяйства – площадь земель лесного фонда составляет 42 % общей площади региона. Хвойные насаждения занимают 24,19 % в общей структуре лесов региона. Основную долю в структуре лесов региона составляют лиственные породы, занимающие 75,71 % общей площади лесов региона. К основным хвойным лесообразующим породам относится сосна, ель, пихта, лиственница,

кедр [1, 4]. Поэтому изучение главных таксационных показателей хвойных насаждений, произрастающих на разных участках южной лесостепи Омской области, имеет большое значение для оценки их качественных и количественных характеристик.

Цель: оценить главные таксационные показатели лиственницы сибирской (Larix sibirica), произрастающей на разных участках Омской области.

Задачи:

- измерить высоту и диаметр деревьев;
- рассчитать площадь сечения;
- рассчитать средний диаметр и среднюю высоту;
- рассчитать запас стволовой древесины.

При проведении полевых работ в конце июля–начале августа 2022 г. были заложены 2 пробные площади – на территории карбонового полигона Омского ГАУ (г. Омск) и в окрестностях с. Кордон Исилькульского района, расположенного на удалении 150 км от Омска. Обе площади расположены в южной лесостепной зоне. Площадь пробы на территории карбонового полигона составляет 0,20 га, в окрестностях с. Кордон – 0,18 га. На каждой пробной площади учету подлежало 100 деревьев березы бородавчатой. Исследования проводились в одновозрастных насаждениях – средний возраст лиственницы сибирской, произрастающей на территории Омского ГАУ составляет 65 лет, в окр. с. Кордон – 70 лет.

При проведении полевых работ использовались таксационные инструменты: мерная вилка для определения диаметра ствола на высоте груди (1,3 м), высотомер Suunto для определения высоты дерева с базисным расстоянием 20 м, буссоль БГ-1 для измерения горизонтальных углов, возрастной бурав для определения возраста насаждений, мерная лента для измерения длин пробных площадей [2].

Для оценки древостоя на каждой пробной площади по данным сплошного перечета деревьев определяли средний диаметр (Dср) деревьев. Перечет деревьев проводили по ступеням толщины с интервалом в 4 см.

Площадь сечения деревьев по каждой ступени рассчитывали на пробных площадях:

(1) $$G = \frac{\pi r^2}{10000} * n, \text{ м}^2$$

где G – площадь сечения, $м^2$;
π – константа;
r^2 – радиус, см;
n – количество деревьев по перечету в ступени толщины, шт. [3] .

Расчет среднего диаметра проводили по формуле:

(2) $$Dср = \sqrt{\frac{\Sigma G * 10000}{N * \frac{\pi}{4}}}, \text{ см}$$

где Dср – средний диаметр насаждения, см;
ΣG – сумма площадей сечения на пробной площади, $м^2$;
N – количество деревьев на пробной площади, шт.;
π – константа [3].

Расчет средней высоты деревьев (Hср) проводили методом корреляционного анализа, используя построение графика высот.

Расчет запаса стволовой древесины для каждого дерева лиственницы проводили по данным таблицы для материальной оценки лесосек и товарной таблице Н.П. Анучина. По результатам собственных измерений и на основании табличных данных определяли разряд высот каждого дерева. Для лиственницы сибирской произрастающей на территории карбонового полигона был определен V разряд высот, для пробной площади в окр. с. Кордон – IV разряд высот.

Расчеты и построение графика высот проводили в программе Excel.

На исследуемых участках произрастает разное количество деревьев лиственницы со ступенью толщины диаметра от 12 до 48 см. Наибольшее распространение имеют деревья с диаметром от 16 до 32 см на исследуемых участках. Площади сечения деревьев на исследуемых участках значительно отличаются, они существенно выше в окр. с. Кордон, чем на территории карбонового полигона (табл.).

Таблица – Площади сечения деревьев лиственницы сибирской из разных участков южной лесостепи Омской области

Ступени толщины, D см	Территория карбонового полигона		Территория в окр. с. Кордон	
	число деревьев по пересчету, n	площадь сечения деревьев, $м^2$	число деревьев по пересчету, n	площадь сечения деревьев, $м^2$
12	7	0,0079	7	0,0079
16	16	0,3215	17	0,3416
20	44	1,3816	15	0,4710
24	23	1,0400	18	0,8139
28	8	0,4924	14	0,8616
32	2	0,1608	10	0,8038
36	0	0	5	0,5087
40	0	0	9	1,1304
44	0	0	4	0,6079
48	0	0	1	0,1809
Итого на пробной площади:	100	3,4041	100	5,7277
Итого в пересчете на га:	514	17,00	556	31,83

Средний диаметр деревьев на двух исследуемых пробных площадях имеет незначительные расхождения: на территории карбонового полигона Dср составил 20 см, на второй пробной площади, служащей контролем – 27 см. Установленные различия среднего диаметра связаны с тем, что деревья

лиственницы сибирской, произрастающие в окр. с. Кордон, имеют преобладающее количество деревьев в ступени толщины 20–32 см и, следовательно, имеют наибольшую сумму площадей сечения.

Средняя высота деревьев (Hср) – важный таксационный показатель, являющийся основой построения многих важнейших нормативно-справочных материалов для таксации леса. В сочетании с другими показателями (возрастом и диаметром деревьев, полнотой насаждений) она применяется для характеристики состояния и производительности, как древостоя, так и качества условий местопроизрастания. Как известно, средний диаметр (Dср) и средняя высота (Hср) деревьев находятся в тесной зависимости – с увеличением диаметров деревьев увеличивается и их высота [3].

Для графического определения средней высоты древостоя был построен график высот, т.е. зависимость высоты дерева от его диаметра, описываемая степенной функцией (рис.).

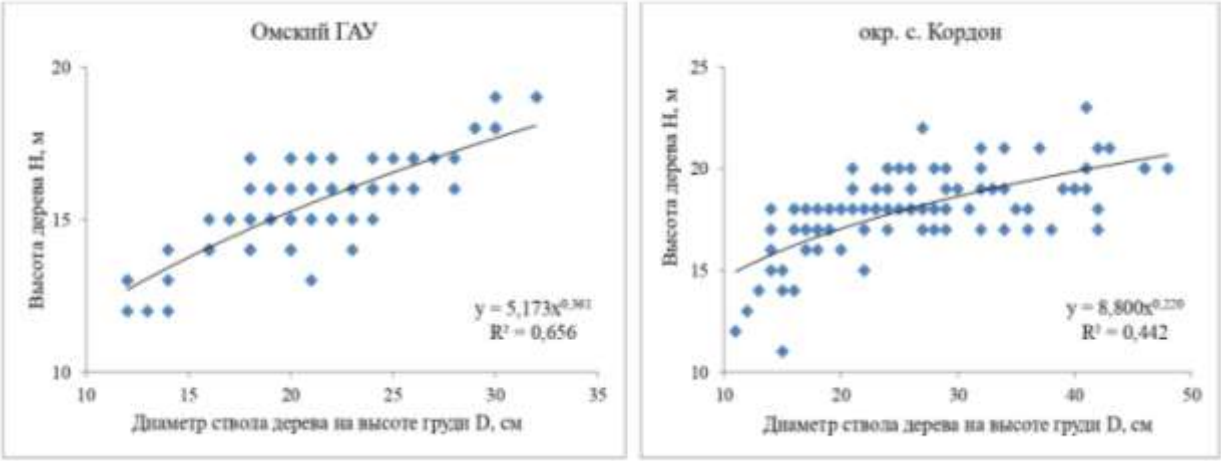


Рисунок – График высот по данным модельных деревьев лиственницы сибирской из разных участков Омской области

Высота изучаемых деревьев варьировала от 11 до 23 м. На территории карбонового полигона наибольшее количество деревьев (86 шт.) имело высоту 14–17 м, на территории в окр. с. Кордон преобладали (79 шт.) деревья высотой 17–20 м.

На основании степенных функций производили расчет средней высоты на каждой пробной площади, с учетом ранее рассчитанного среднего диаметра:

Hср = 5,173 х 200,361 = 15,25 м (Омский ГАУ);

Hср = 8,800 х 270,220 = 18,17 м (окр. с. Кордон).

При определении запаса стволовой древесины на пробных площадях использовали индивидуальные данные по высоте и диаметру всех измеренных деревьев по товарным таблицам, в соответствии с которыми запас стволовой древесины составляет 143,85 м^3/га на территории карбонового полигона и в окр. с. Кордон общий запас составляет 287,75 м^3/га.

Полученные данные свидетельствуют о том, что лиственница, произрастающая в окр. села Кордон, т.е. в относительно благоприятных условиях, превосходит по основным таксационным показателям деревья на территории карбонового полигона, т.е. в условиях крупного мегаполиса – г. Омска. Так, средний диаметр лиственницы в окр. с. Кордон больше, чем у деревьев на территории карбонового полигона на 7 см (25,93 %). По средней высоте соответствующая разница между деревьями на пробных площадях составляет 2,92 м (16,07 %), по запасу стволовой древесины – 143,90 $м^3$/га (50,01 %). Установленная разница в измеряемых показателях связана с различной степенью антропогенной нагрузки на лесные массивы, выбросами вредных веществ в окружающую среду и почвенными условиями произрастания. На исследованных пробных площадях имеется благонадежный подрост (ель, дуб, береза) и подлесок (яблоня, акация, шиповник, клен), которые способствуют естественному возобновлению березы бородавчатой.

Библиографический список

1. Баженова, О.П. Экосистемные услуги лесов Омской области/ О.П. Баженова, В.В. Костерова, П.Н. Шульпина // Экологические чтения – 2022: матер. XIII Нац. науч.-практ. конф. (с междунар. участием), Омск, 9 июня 2022 г. / Ом. гос. аграр. ун-т. – Омск, 2022. – С. 48–53.
2. Нагимов, З.Я. Приборы, инструменты и устройства для таксации леса: учеб. пособие / З.Я. Нагимов, И.В. Шевелина, И.Ф. Коростелёв. – Екатеринбург : Изд-во Урал. гос. лесотех. ун-та, 2019. – 214 с.
3. Таксация леса: практикум для подготовки бакалавров по направлению 250100 «Лесное дело»: учеб. пособие / И.В. Никифорчин [и др.]. – СПб : Изд-во СПбГЛТУ, 2013. – 160 с.
4. Шульпина, П.Н. К вопросу об углерододепонирующей способности лесных насаждений на примере Омской области/ П.Н. Шульпина, О.П. Баженова // Синтез науки и образования в решении экологических проблем современности : матер. Междунар. науч.-практ. конф., Воронеж, 3 июня 2022 г. / Воронеж. гос. лесотех. ун-т. – Воронеж, 2022. – С. 51–58. – Режим доступа:https://vgltu.ru/nauka/konferencii/2022/ekologicheskieproblemi-sovremennosti.
5. Однодушнова, Ю.В. Динамика таксационных показателей древостоев в связи с установлением заповедного режима / Ю.В. Однодушнова // Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России: Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 12 декабря 2016 года. Том Часть 1. – Рязань: РГАТУ, 2016. – С. 161-165.
6. Однодушнова, Ю.В. Проблемы освоения лесов Рязанской области и пути их решения / Ю.В. Однодушнова, А. Хренкова // Здоровая окружающая среда - основа безопасности регионов : Материалы первого международного экологического форума в Рязани, Рязань, 11–13 мая 2017 года. Том II. – Рязань: РГАТУ, 2017. – С. 230-232.

Экология и природопользование:
тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты:
Материалы Национальной научно-практической конференции

16 марта 2023 года

Отпечатано с готового оригинал-макета.
Бумага офсетная. Гарнитура Times. Печать лазерная
Усл. печ. л. 17,8 Тираж 500 экз. Заказ № 1555
подписано в печать 02.06.2023
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева»
Отпечатано в издательстве учебной литературы и учебно-методических пособий
ФГБОУ ВО РГАТУ
390044 г. Рязань, ул. Костычева, 1