

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Брянский государственный инженерно-технологический
университет» (ФГБОУ ВО «БГИТУ»)

**Среда, окружающая человека:
природная, техногенная, социальная**
Материалы ХIII Международной научно-практической
конференции

26 апреля 2024 года



УДК 504.054. (1-21)

Среда, окружающая человека: природная, техногенная, социальная. Материалы ХIII Международной научно-практической конференции Брянск, 26 апреля 2024 г. - Брянск, БГИТУ, 2024. – 258 с.

ISBN 978-5-98573-355-6

В сборник материалов международной научно-практической конференции включены доклады, представленные авторами из вузов России, Беларуси. Данные работы являются результатом многоплановых исследований в рамках решения проблем состояния окружающей среды, экологической и технологической безопасности, охраны труда, рационального природопользования, защиты населения и территорий в чрезвычайных ситуациях, пожарной безопасности, существования человека в современном социуме. Представленные в статьях результаты имеют несомненное научно-практическое значение и могут быть использованы в различных отраслях преобразовательной деятельности человека.

Материалы конференции публикуются в авторской редакции.

Ответственный редактор:

к.с.-х.н., доцент Левкина Г.В. (ФГБОУ ВО «БГИТУ», Брянск, РФ)

Редакционная коллегия:

Бокачева М.П. (ФГБОУ ВО «БГИТУ», Брянск, РФ)

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный инженерно-технологический университет»

© Коллектив авторов

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1 ПРИРОДНАЯ СРЕДА	8
Архипова Е.А. АСПЕКТЫ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ В ПРАВИЛАХ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ И ЗАСТРОЙКИ В ГОРОДЕ ВЕЛИКИЙ УСТЮГ	8
Балашкевич Ю.А., Проскурнина И.Н. САНИТАРНО-ПАТОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ НАСАЖДЕНИЙ ГКУ КО «ИЗНОСКОВСКОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО» И ФАКТОРЫ ЕГО ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ	11
Балашкевич Ю.А., Проскурнина И.Н. СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИИ ВЕРШИННОГО КОРОЕДА НА ТЕРРИТОРИИ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ	14
Вишнякова С.В. РЕЗУЛЬТАТЫ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА ОБЫКНОВЕННЫМ СОСНОВЫМ ПИЛИЛЬЩИКОМ (<i>DIPRION PINI L.</i>) В НАСАЖДЕНИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ (ПО ДАННЫМ 2022 г).	18
Горяничий М.А., Перепечина Ю.И. РОСТ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОВЫШЕНИЮ ИХ ПРОДУКТИВНОСТИ В ГКУ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ «УЧЕБНО-ОПЫТНОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО»	23
Кшевина М.В., Ясюкевич А.А. БЛАГОУСТРОЙСТВО ПРИРОДНОГО БАССЕЙНА В ПРИГОРОДНОЙ ЗОНЕ ВЯЗЬМСКОГО РАЙОНА	26
Лапицкий В.М. ЭКСПАНСИЯ ОСОБО ОПАСНЫХ ВИДОВ ИНВАЗИВНЫХ РАСТЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ И ПРОБЛЕМЫ ИХ УЧЕТА	30
Лисотова Е. В. КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ УРБОСРЕДЫ	36
Матросова Ю.А. ВЛИЯНИЕ ВОДООХРАННЫХ ЗОН НА ПРИРОДОУСТРОЙСТВО ОБЪЕКТОВ ВОДНОГО КОМПЛЕКСА	39
Мельникова Е.А., Зиненко Д.В. СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА СУЩНОСТЬ ЭРОЗИОННЫХ ПРОЦЕССОВ	42
Потапенкова В.С. СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА НЕФТЕПРОДУКТОВ В РЕКЕ СЕЙМ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ	44
Проскурнина И.Н., Шелухо В.П. СОСТОЯНИЕ ЛЕСОВ НА ТЕРРИТОРИИ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ	47
Сахибгареева С.Р., Ахмадеева А.И. ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В ПРОМЫШЛЕННОЙ ЗОНЕ Г. ОКТЯБРЬСКИЙ, РБ	52
Сунцова Л.Н., Иншаков Е.М. АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ПИГМЕНТНОГО КОМПЛЕКСА <i>SYRINGA JOSIKAEA</i> В УСЛОВИЯХ Г. КРАСНОЯРСКА	58
Толстых Е.Г., Сомов Е.В. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАТЕГОРИЙ НЕПОКРЫТЫХ ЛЕСОМ ЗЕМЕЛЬ ПО ДАННЫМ КОСМИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ НА ОСНОВЕ ДВУХЭТАПНОГО ПОДХОДА ПРИ ДЕШИФРИРОВАНИИ СНИМКОВ СРЕДНЕГО И СВЕРХВЫСОКОГО ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАЗРЕШЕНИЯ	61
Фещуков А.А., Штанова Т.А., Зиненко Д.В., Зиненко В.В., Мельникова Е.А. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ МАЛЫХ РЕК	63
Филимонова Д.А., Соловьева Е.А., Кравченко А.Л. ВЛИЯНИЕ РАДИАЦИОННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА ДИКИХ ЖИВОТНЫХ В РЕЗУЛЬТАТЕ АВАРИИ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС	66
Фокин С.С., Костюченко Д.А. СОСТОЯНИЕ И БЛАГОУСТРОЙСТВО ПАРКА КУЛЬТУРЫ И ОТДЫХА «ЮНОСТЬ» Г. БРЯНСКА	69
РАЗДЕЛ 2 ТЕХНОГЕННАЯ СРЕДА	75
Архангельский П.В., Нестеров А.В. ПОИСК НЕУПРУГИХ СОРБЕНТОВ МАСЕЛ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИХ ЭФФЕКТИВНОСТИ	75
Белькова О.С., Андриянцева С.А., Мелихова Е.В. ПРИМЕНЕНИЕ АКТИВИРОВАННОГО УГЛЯ БАУ-А ДЛЯ ГАЗОАДСОРБЦИОННОГО КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ АРОМАТИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ С ПОСЛЕДУЮЩИМ ГАЗОХРОМАТОГРАФИЧЕСКИМ ДЕТЕКТИРОВАНИЕМ	78

Бокачева М.П., Ветров В.И., Нестеров А.В. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И УТИЛИЗАЦИИ ДРЕВЕСНО-СТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ	80
Бокачева М.П., Святохо Д.А., Нестеров А.В. ЭЛЕКТРОМОБИЛИ – РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ ИЛИ СОЗДАНИЕ НОВЫХ?	82
Гаптрахманова З.А., Романова С.М., Мадякина А.М. ПОЛУЧЕНИЕ КОМПоста ДЛЯ ГОРОДСКОГО ОЗЕЛЕНЕНИЯ ИЗ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД БОС	85
Залыгина О.С., Аносович Я.Е. ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД МОЛОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА	89
Захарова О.Н., Захаров Н.Е., Нестеров А.В. ВЛИЯНИЕ СОДЕРЖАНИЯ НЕФТИ В ПОЧВЕ НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА БАКТЕРИЙ РОДА AZOTOBACTER	92
Иванченкова О.А., Луцевич А.А. АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ПРОИЗВОДСТВУ АСФАЛЬТОБЕТОНА НА АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ	96
Иванченкова О.А., Луцевич А.А. АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРОИЗВОДСТВА ФАНЕРЫ	99
Калинин В.С. НООСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В ТЕХНОГЕННОЙ СРЕДЕ ЖИЗНИ	103
Камынин В.В., Дмитриева Н.В., Салтанова А.В. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЛИТЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА	107
Канжина Ю.А. РЕГЛАМЕНТИРОВАНИЕ ПРАВИЛАМИ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ И ЗАСТРОЙКИ ВОЗМОЖНОСТЬ ПРОМЫШЛЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В ГОРОДЕ НЯНДОМА	110
Козачишен В.А., Проценко М.Ю. РАЗРАБОТКА КОМПЬЮТЕРНОЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ВЗАИМОСВЯЗИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК РАБОТЫ ЧЕЛОВЕКА-ОПЕРАТОРА	113
Кузьменко А.А. СЛОЖНОСТЬ И УСТОЙЧИВОСТЬ: ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ ЭРГОДИЗАЙНА В ПРОЦЕССЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СРЕДЫ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ	118
Кулешова В.И., Жданов Е.А., Сергина Н.М. ОЦЕНКА РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ВЫБРОСОВ ЗЕРНОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ	121
Кураленок А.А., Дубина А.В., Козловская И.Ю. ВОЗМОЖНОСТЬ ПЕРЕРАБОТКИ ОТРАБОТАННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ МАРГАНЦЕВО-ЦИНКОВЫХ БАТАРЕЕК)	124
Лазюк Р.С., Дудкина Е.С., Рогожина Л.В., Соловьева Е.А. РАДИАЦИОННЫЙ КОНТРОЛЬ ПОЧВ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ ВЕЛИЗИ ПРЕДПРИЯТИЙ ТЯЖЕЛОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	126
Левкина Г.В., Ткачева Ю.В. ПРИМЕНЕНИЕ УЛЬТРАЗВУКА ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД В БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ	130
Мельникова Е.А, Пупова Е.В. ПРОБЛЕМЫ НЕСАНКЦИОНИРОВАННЫХ СВАЛОК В РОССИИ	133
Меркулова Ю.В., Нестеров А.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТОКСИЧНОСТИ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ МЕТОДОМ БИОИНДИКАЦИИ	137
Мытько Д.В., Шибека Л.А. ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ОТ ИОНОВ ЦИНКА С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРИРОДНЫХ СОРБЕНТОВ	141
Нелюбин В.В., Чайка О.Р. ТРЕЛЕВОЧНАЯ ТЕЛЕЖКА	143
Нестерова О.В., Нестеров А.В. ОСОБЕННОСТИ ЛИКВИДАЦИИ РАЗЛИВОВ ТОПЛИВНЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ	146
Павлов В.И., Кулакова С.И. К ВОПРОСУ УТИЛИЗАЦИИ ШАХТНОГО МЕТАНА	148
Подлипенская Л.Е., Бондарь Н., Денисова Н.А. ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОПЕРАТОРА В СИСТЕМЕ ЧЕЛОВЕК-МАШИНА	151
Приваленко А.П., Чайка О.Р. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЯ НА РЕСУРС ТРАНСМИССИОННОЙ ЖИДКОСТИ В АКПП	155

Рожков Л.Н., Прищепов А.А. УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ ЛЕСОВ ОСОБОГО ПРИРОДООХРАННОГО КЛАСТЕРА НА ОСНОВЕ АКТУАЛИЗИРОВАННОЙ ТЕХНОЛОГИИ РУБКИ ОБНОВЛЕНИЯ И ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ ЛЕСА	158
Романов В.А., Куксин Р.И., Никишова Е.Д. СОСТАВ ОПИЛОК, ПОЛУЧАЕМЫХ ПРИ РАСКРОЕ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ И ВОЗМОЖНОСТЬ ИХ УТИЛИЗАЦИИ	163
Романов В.А., Куксин Р.И., Никишова Е.Д. УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ, ОБРАЗУЮЩИХСЯ НА УЧАСТКАХ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ И ЗАГОТОВОК	166
Романов В.А., Седых А.В., Начкебия А.М., Никишова Е.Д. ТЕРМОМОДИФИЦИРОВАНИЕ ИЗМЕЛЬЧЕННОЙ ДРЕВЕСИНЫ В ПРОЦЕССЕ ПРОИЗВОДСТВА ДРЕВЕСНО-НАПОЛНЕННЫХ КОМПОЗИТОВ	169
Романов В.А., Турчина К.И., Никишова Е.Д. РАЗРАБОТКА РЕЖИМА ХОЛОДНОГО ТЕСНЕНИЯ ДЛЯ ИМИТАЦИИ ОБЪЕМНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ПОВЕРХНОСТИ ДЕТАЛЕЙ ИЗ ДРЕВЕСНЫХ МАТЕРИАЛОВ	173
Салтанова А.В., Чувина В.А. ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ ПЛАСТИКА	177
Соколова Е.Г. ОСОБЕННОСТИ СОВМЕЩЕНИЯ РАЗНЫХ МОДИФИКАТОРОВ В ОДНОМ КЛЕЕВОМ СОСТАВЕ	179
Сущенко Р.В., Азарова М.Д., Сергина Н.М. ИССЛЕДОВАНИЕ ФРАКЦИОННОГО СОСТАВА ПЫЛИ В АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ Г. ВОЛГОГРАДА	183
Сюткин Н.Д., Соколова Е.Г. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОГНЕЗАЩИЩЕННОЙ ФАНЕРЫ В ТРАНСПОРТНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	185
Сюткин Н.Д., Соколова Е.Г. ОГНЕЗАЩИТНЫЕ СОСТАВЫ ДЛЯ ДРЕВЕСИНЫ	187
Федорова В.С. ПРИМЕНЕНИЕ ИЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ИСАКОВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА	192
Филохин Н.Э., Чайка О.Р. МОДЕРНИЗАЦИЯ ГИДРОМАНИПУЛЯТОРА VPL 100-86	198
Чешегорова К.И., Кулешов В.В. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОЦЕНКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА РАСПИЛОВЩИКА МЯСОПРОДУКТОВ МЕТОДАМИ «КОНТРОЛЬНЫЕ ЛИСТЫ» И «МАТРИЧНЫЙ МЕТОД»	200
Юдин С.С., Чайка О.Р. АНАЛИЗ РАСХОДА АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ АВТОМОБИЛЯ	203
РАЗДЕЛ 3 СОЦИАЛЬНАЯ СРЕДА	207
Архипова А.В., Мороз И.А. ВЛИЯНИЕ СТРЕССОВ НА ЗДОРОВЬЕ СТУДЕНТА	207
Зауторова Э.В. КОМПЛЕКСНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ У ОСУЖДЕННЫХ ПОДРОСТКОВ	211
Левкина Г.В., Богданова Е.А. МЕТОДЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОСВЕЩЕНИЯ В ШКОЛАХ И ВУЗАХ	214
Левкина Г.В., Дзедзюх Е.А. АКТИВНАЯ ЭКСКУРСИЯ ПО ЗДРАВНИЦАМ КЛИНЦОВСКОГО РАЙОНА БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ	217
Камалова Г.И., Гараева Л.Н. ПРОБЛЕМНО-ПРОЕКТНОЕ ОБУЧЕНИЕ В КОНТЕКСТЕ КОНЦЕПЦИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ	220
Киселева С.В., Кшевина М.В. БЛАГОУСТРОЙСТВО И ОЗЕЛЕНЕНИЕ ТЕРРИТОРИИ СТУДЕНЧЕСКОГО ГОРОДКА В Г. ХАБАРОВСКЕ	224
Мауткина В.Е. НАЛИЧИЕ ПРАВИЛ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ И ЗАСТРОЙКИ В ГОРОДАХ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ	229
Мелехова И.А., Мороз И.А. КОНСТИТУЦИОННО-ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	232
Михайлова О.В., Соловьева Е.А., Кузнецова М.И. ФАКТОРЫ РИСКА РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ПЛЕСНЕВЫХ ГРИБОВ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА	236
Никулина А.Е., Чешегорова К.И. ОСВЕДОМЛЕННОСТЬ МОЛОДЕЖИ В ПРОБЛЕМАХ ЭКОЛОГИИ И БЕЗОПАСНОСТИ	240
Рассохина Д.И. ЗОНЫ С ОСОБЫМИ УСЛОВИЯМИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕРРИТОРИЙ В КАДАСТРОВЫХ КВАРТАЛАХ Г. УСТЮЖНА	243

Склярова М.Д., Соловьева Е.А., Кузнецова М.И. ИЗУЧЕНИЕ ДЕЙСТВИЯ РЕГУЛЯРНОГО ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ ЛИЧНОЙ ГИГИЕНЫ С ПРИРОДНЫМИ АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫМИ КОМПОНЕНТАМИ НА БАКТЕРИЦИДНУЮ АКТИВНОСТЬ КОЖНЫХ ПОКРОВОВ ЧЕЛОВЕКА	246
Терешенков В.А. ИНТЕГРАЦИЯ КАЧЕСТВА СРЕДЫ И ОБРАЗА ЖИЗНИ КАК ОСНОВА УСПЕШНОСТИ И ДОЛГОЛЕТИЯ	250

Вводное слово

Вопросы охраны окружающей среды, обеспечения экологической и производственной безопасности, охраны труда, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, пожарной безопасности являются приоритетным направлением жизни человечества.

Значительную роль в поддержании качества среды играет и функционирование природно-территориальных комплексов, которые выступают в настоящее время с одной стороны в качестве аккумулятора трансформации компонентов среды, а с другой – резерватом естественных ресурсов, обеспечивающих восстановление и поддержание среды жизни человека в пригодном для существования человека состоянии. Во многом сохранению благоприятной окружающей среды способствуют знаменитые брянские леса. Они выполняют средозащитную и биосферные функции. К тому же брянские леса являются уникальным природным объектом, способствующим сохранению видового разнообразия растений и животных.

Соблюдение требований экологической безопасности является одним из ключевых моментов и при организации среды жизни человека. Возведение объектов жилого фонда, общественных зданий на территории области осуществляется таким образом, чтобы экологический вред был минимален не только на стадии строительства, но и на стадии его эксплуатации. При проектировании новых жилых микрорайонов обязательно закладывается организация рекреационных зон. Наряду с созданием благоприятных условий для отдыха жителей, такие участки призваны способствовать оздоровлению среды.

В 2024 году конференция состоялась 26 апреля, в годовщину крупнейшей техногенной катастрофы XX века – аварии на Чернобыльской АЭС. Рассматривались вопросы минимизации последствий аварии в отдаленный период для природной среды и человека.

Были представлены доклады по исследованиям состояния объектов природной среды, защиты человека на производстве, социального взаимодействия человека и техносферы.

В этом году конференция проходила в 13 раз. На онлайн-площадке собрались участники из разных уголков России. Было заслушено 10 очных докладов, а в сборнике представлен 71 тезис. Колчество участнков превышало 100 человек.

РАЗДЕЛ 1 ПРИРОДНАЯ СРЕДА

УДК 528.9

АСПЕКТЫ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ В ПРАВИЛАХ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ И ЗАСТРОЙКИ В ГОРОДЕ ВЕЛИКИЙ УСТЮГ

*Архипова Е.А.
ФГБОУ ВО «Вологодский государственный университет»,
Вологда, Россия*

Аннотация. В статье рассматриваются значение природно-территориального комплекса (ПТК) в контексте его роли в планировании и разработке правил землепользования и застройки.

Природно-территориальный комплекс (ПТК) - это понятие, используемое в географии для описания взаимосвязанных компонентов природы и техногенной деятельности на конкретной территории. Он представляет собой единство природных, социально-экономических и культурных элементов, характерных для данной местности.

Природно-территориальный комплекс (ПТК) представляет собой основную объектную среду, на которой проводятся пространственные измерения и анализ. ПТК обеспечивает топографическую основу для создания карт и планов, которые используются в геодезии для планирования и выполнения различных инженерно-геодезических работ, таких как строительство, проектирование дорог, сетей коммуникаций и т. д.

Природно-территориальный комплекс (ПТК) играет ключевую роль в правилах землепользования и застройки, так как определяет основные природные и географические характеристики территории, которые должны быть учтены при ее развитии и использовании. Роль ПТК в контексте правил землепользования и застройки заключается в зонировании территории. ПТК предоставляет информацию о природных особенностях местности, таких как рельеф, гидрография, типы почв, климатические условия. На основе этой информации разрабатываются правила землепользования и застройки, которые определяют, какие виды деятельности и строительства допустимы в различных частях территории.

Правила землепользования и застройки являются документом градостроительного зонирования, которым устанавливаются территориальные зоны, градостроительные регламенты, порядок применения такого документа и порядок внесения в данный документ изменений.[1]

Правила разрабатываются в целях создания условий для устойчивого развития территорий муниципальных образований области, сохранения

окружающей среды и объектов культурного наследия. Так же для создания условий планировки территорий муниципальных образований области.

Рассмотрим правила землепользования и застройки в городе Великий Устюг, который расположен на северо-востоке европейской части России. Великий Устюг один из древнейших городов на Русском Севере, основанный в 1147 году. Находится в 450 км к северо-востоку от Вологды на левом берегу реки Сухоны против слияния её с рекой Юг, на судоходных линиях этих рек и Северной Двины. На официальном сайте Великоустюгского муниципального округа Вологодской области можно найти правила землепользования и застройки. <https://35velikoustugskij.gosuslugi.ru>. Он содержит как графические и картографические источники, так и текстовые документы и описания.

Карта градостроительного зонирования представляет собой электронную карту масштабом 1:5000 с обозначением зон с особыми условиями использования территории. Основными являются зоны жилой застройки, инженерной и транспортной инфраструктуры, а также зоны рекреационного назначения.



Рисунок 1 — Карта градостроительного зонирования городского поселения «Город Великий Устюг» Великоустюгского муниципального района Вологодской области

В текстовую часть ПЗЗ Великого Устюга входит шесть разделов: общие положения, положения об изменении видов разрешенного использования земельных участков и объектов капитального строительства физическими и юридическими лицами, положения о подготовке документации по планировке территорий, положения о проведении общественных обсуждений или публичных слушаний по вопросам землепользования и застройки, положения о внесении изменений в правила землепользования и застройки, положение о регулировании иных вопросов землепользования и застройки; 14-ти глав; 334 страниц. [2]

В кадастровом отношении любой населенный пункт состоит из одного или более кадастровых кварталов. В каждом из них могут располагаться различные территориальные зоны и применяться разнообразные виды разрешенного использования земель.

Исходя из данных содержащихся в текстовой части, сформирована таблица 1, отображающая территориальные зоны, которые представляют общую картину допустимых видов деятельности на территории города Великий Устюг.[3]

Таблица 1 — Территориальные зоны города Великий Устюг

Территориальные зоны	Количество зон	Кварталы
Жилая зона		
Зона застройки индивидуальными жилыми домами	77	89
Зона застройки малоэтажными жилыми домами	70	33
Зона застройки среднеэтажными жилыми домами	24	18
Общественно-деловая зона		
Зона делового, общественного и коммерческого назначения	31	14
Иная зона делового, общественного и коммерческого назначения	21	5
Зона торгового назначения	19	9
Зона образования и просвещения	30	18
Зона спортивного назначения	8	6
Зона здравоохранения	5	5
Зона развлечения, культуры, общественного питания	23	13
Зона религиозного использования	3	2
Производственная зона		
Производственная зона	26	23
Коммунальная зона	57	26
Зона инженерной инфраструктуры		
Зона источников водоснабжения	2	2
Зона очистных сооружений водоотведения	2	2
Зона электроснабжения	4	4
Зона гидротехнических сооружений	10	12
Зона объектов наблюдений за состоянием окружающей среды	1	1
Зона транспортной инфраструктуры		
Зона воздушного транспорта	3	1
Зона железнодорожного транспорта	2	1
Зона автомобильного транспорта	1	1
Зона сельскохозяйственного использования		
Зона садоводства	1	1
Зона сельскохозяйственного использования	8	3
Зона рекреационного назначения		
Зона природных территорий	81	37
Рекреационная зона	23	22
Зона специально назначения		
Зона кладбищ	4	3

Исходя из таблицы, мы видим, что в Великом Устюге имеется 8 видов территориальных зон. В своем комплексе они формируют природно-территориальную зону в том виде, в котором она представляется с точки зрения землеустройства и кадастров. В Великом Устюге имеется 128 кадастровых кварталов и 26 территорий, в которых разрешен тот или иной вид деятельности. Правила землепользования и застройки вносят свой вклад в формирование и регулирование природно-территориального комплекса.

Список использованных источников

1. Тесаловский, А. А. Ведение государственного фонда данных, полученных в результате проведения землеустройства в вологодской области / А. А. Тесаловский, Ю. М. Авдеев. — текст : непосредственный // вузовская наука - регионам. — Вологда: вологодский государственный университет, 2018. — с. 164-167.
2. Определение возможности застройки при планировании развития территории на основании комплексных кадастровых работ / Д. А. Заварин, А. А. Тесаловский, Ю. М. Авдеев [и др.]. — текст : непосредственный // экономика и предпринимательство. — 2019. — № 9. — с. 322-326.
3. Определение корректировок цен земельных участков для личного подсобного хозяйства с учётов кадастрового деления и территориального зонирования / А. А. Тесаловский, Д. А. Заварин, Н. В. Анисимов. — текст : непосредственный // вестник алтайской академии экономики и права. — 2022. — № 9. — с. 343-349.

УДК 630*18+581.5 (470.318)

**САНИТАРНО-ПАТОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ НАСАЖДЕНИЙ
ГКУ КО «ИЗНОСКОВСКОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО» И ФАКТОРЫ ЕГО
ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ**

*к. с.-х. н. Балашкевич Ю.А., Проскурнина И.Н.
ФГБОУ ВО «Брянский государственный
инженерно-технологический университет»,
Брянск, Россия*

***Аннотация.** Общая площадь погибших насаждений на территории Калужской области за 5 лет (с 2018 по 2022 гг.) – 1066,62 га. Основная причина ослабления и гибели насаждений Калужской области в 2022 году – воздействие неблагоприятных погодных условий и почвенно-климатических факторов, на неё приходится 54,9 % (от общей площади насаждений с нарушенной и утраченной устойчивостью). Установлено, что основным фактором, вызывающим ослабление и гибель насаждений на территории Износковского лесничества Калужской области в 2023 году является воздействие ураганных ветров.*

Лесонасаждения России активно подвержены комплексу неблагоприятных факторов, под воздействием которых лесные насаждения теряют устойчивость. Из-за влияния таких факторов происходят процессы дигрессии лесных насаждений, они теряют устойчивость, и более не способны сопротивляться патогенным организмам [1, с. 53].

Леса подлежат защите от вредных организмов (жизнеспособных растений любых видов, сортов или биологических типов, животных либо болезнетворных организмов любых видов, биологических типов, которые способны нанести вред лесам и лесным ресурсам). Защита лесов направлена на выявление в лесах вредных организмов и предупреждение их распространения, а в случае возникновения очагов вредных организмов – на их ликвидацию. Она является обязательным компонентом и областью деятельности в лесной отрасли и необходима на всем протяжении цикла лесовыращивания и лесопользования: от семенных хозяйств и питомников до спелого леса, лесосеки и склада лесной продукции.

Массовые ветровалы являются катастрофической формой динамики лесных экосистем, они принадлежат к числу мощных факторов естественного генезиса, вызывающих экологическую дестабилизацию среды. Дестабилизированные среды характеризуются повышенной экологической дифференцированностью и динамичностью многих процессов [2, с. 4].

Изучению ветровалов и буреломов в сосновых лесах уделяется мало внимания в то время, как увеличение площади поврежденных ветром таких насаждений свидетельствует о необходимости определения наиболее уязвимых участков, минимизации риска повреждения древостоев ветром и о выборе приоритетов при проведении санитарных мероприятий [3, с. 53].

Под воздействием различных неблагоприятных факторов, таких как экстремально сильные ветра, количество деревьев, быстро или медленно пополняющих древесный отпад, может увеличиться в разы. В отсутствии необходимых мер борьбы очаги вредителей и болезней леса прогрессируют, что приводит к ухудшению состояния и гибели лесных насаждений.

Наши исследования проводились на территории ГКУ Калужской области «Износковское лесничество», расположено в северной части Калужской области на территории Износковского административного района, общая площадь – 62419 га [8, с. 11]. При исследовании санитарно-патологического состояния насаждений использовались стандартные методы осуществления государственного лесопатологического мониторинга и обследования [5, 6].

Согласно данным санитарных обзоров, подготовленных ЦЗЛ Калужской области [4], общая площадь погибших насаждений на территории Калужской области за 5 лет (с 2018 по 2022 гг.) – 1066,62 га, наибольшая отмечена в 2018 г. – 359,62 га, а наименьшая в 2020 г. – 82,79 га. Площадь погибших в 2023 г. – 324,4 га, по сравнению с 2018 годом уменьшилась в 1,1 раза. Площадь насаждений с нарушенной и утраченной устойчивостью на территории Калужской области в 2022 году – 3403,56 га, на территории Износковского лесничества – 228,71 га или 6,7 % (от общей площади насаждений с нарушенной и утраченной устойчивостью по КО).

Основная причина ослабления и гибели насаждений Калужской области в 2022 году – воздействие неблагоприятных погодных условий и почвенно-климатических факторов, на неё приходится 54,9 % (от общей площади насаждений с нарушенной и утраченной устойчивостью по КО). На территории

Износковского лесничества данная причина отмечается на 87,8 % (от площади насаждений с нарушенной и утраченной устойчивостью на территории лесничества).

По результатам проведенного нами лесопатологического обследования на территории Износковского лесничества Калужской области выявлены насаждения с неудовлетворительным санитарным состоянием на площади 302,8 га. На 47,5% обследованной площади отмечается единичная степень повреждения насаждения (до 4%) различными неблагоприятными факторами. Насаждения со степенью усыхания свыше 40% выявлены на 19,5% от обследованной площади, что составляет 59 га. Площадь погибших насаждений по результатам лесопатологического обследования составляет 42,6 га или 14,1% от площади насаждений с неудовлетворительным санитарным состоянием.

Наиболее распространенными причинами повреждения насаждений на территории Износковского лесничества являются погодные условия и почвенно-климатические факторы. Примечательно, что в данной группе факторов выделяется только одна причина повреждения насаждений – это воздействие ураганных ветров, вызывающих ветровалы и буреломы в насаждениях. Площадь насаждений с нарушенной и утраченной устойчивостью от их воздействия составляет 274,9 га или 90,8% (от площади насаждений с неудовлетворительным санитарным состоянием).

Площадь насаждений с нарушенной и утраченной устойчивостью, поврежденных вредителями, составляет 18,4 га. На территории Износковского лесничества выявлено только повреждение еловых насаждений короедом типографом (*Ips typographus* L.), иных вредителей леса не выявлено.

Площадь насаждений с нарушенной и утраченной устойчивостью, поврежденных болезнями леса, составляет 9,5 га (3,1% от площади насаждений с неудовлетворительным санитарным состоянием).

Повреждение насаждений на территории лесничества другими неблагоприятными факторами не выявлено.

Преобладающей причиной гибели лесных насаждений на территории Износковского лесничества является повреждение насаждений ураганными ветрами. Гибель насаждений по причине повреждения ураганными ветрами отмечается на площади 38,5 га (90,4% от площади выявленных погибших насаждений). Вторым по распространённости фактором гибели лесов выступает повреждение еловых насаждений короедом типографом (*Ips typographus* L.).

Выводы:

1. В целом санитарно-патологическое состояние насаждений на территории Износковского лесничества Калужской области удовлетворительное.

2. Преобладающими причинами ослабления и гибели насаждений выступают неблагоприятные погодные условия в виде ураганных ветров и короеда типографа (*Ips typographus* L.) в еловых насаждениях.

Список использованных источников

1. Головина А.Н., Иванов В.А. Санитарное состояние в лесах Российской Федерации и назначение санитарно-оздоровительных мероприятий // В сборнике: Лесной и химический комплексы - проблемы и решения. Сборник материалов по итогам Всероссийской научно-практической конференции. – 2019. – С. 53-55.
2. Истомин А.В. Влияние массовых ветровалов на фенетическую структуру популяций *myodes glareolus* в ельниках Южной тайги // Вестник Псковского государственного университета. Серия: Естественные и физико-математические науки. – 2022. – Т. 15. – № 4. – С. 3-16.
3. Мешкова В.Л., Товстуха А.В., Пивовар Т.С. Ветровалы и буреломы в сосновых лесах на северо-востоке Украины // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. – 2013. – № 3 (19). – С. 53-64.
4. Обзор санитарного и лесопатологического состояния лесов Калужской области за 2018 - 2022 гг. – Калуга, 2018 - 2022 гг.
5. Порядок проведения лесопатологических обследований и форма акта лесопатологического обследования / утвержден приказом Минприроды России от 9 ноября 2020 года N 910.
6. Правила санитарной безопасности в лесах утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 9 декабря 2020 года N 2047.
7. Широких П.С., Сулейманов Р.Р., Котлугалямова Э.Ю., Мартыненко В.Б. Изменения растительного и почвенного покрова в широколиственных лесах национального парка "Башкирия" после массового ветровала // Известия Уфимского научного центра РАН. 2017. – № 3-1. – С. 214-220.
8. Лесохозяйственный регламент ГКУ Калужской области «Износковское лесничество». – Калуга, 2018 г. – с. 214.

УДК 630*453.768.24 (470.333)

**СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИИ ВЕРШИННОГО КОРОЕДА НА
ТЕРРИТОРИИ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*к. с.-х. н. Балашкевич Ю.А., Проскурнина И.Н.
ФГБОУ ВО «Брянский государственный
инженерно-технологический университет»,
Брянск, Россия*

***Аннотация.** По результатам энтомологического анализа модельных деревьев установлены популяционные показатели вершинного короеда на территории трех лесничеств Брянской области. На территории Жуковского лесничества высока вероятность формирования вспышки массового размножения вредителя.*

В настоящее время все большее опасение вызывает проблема усыхания сосняков, под влиянием абиотических и биотических факторов, таких как глобальные климатические изменения. В результате усыхания в сосновых насаждениях ослабляется устойчивость и в них происходит массовое размножение стволовых вредителей. Особой вредностью среди которых отличается вершинный короед (*Ips acuminatus*) [1, с. 12].

Весной, по достижении максимальной суточной температуры воздуха 16-18 °С начинается массовый лёт вершинного короеда и заселение

перезимовавшими жуками деревьев сосны. К началу июня подкороевое пространство оказывается полностью освоенным, и жуки покидают ходы, нападая на другие деревья и продолжая откладку яиц. Внешним сигналом этого является появление свежесохших деревьев в середине июня с ярко-рыжей кроной. Молодое поколение жуков, сформировавшееся на деревьях, заселённых весной и в начале лета, постепенно отрождается, проходит дополнительное питание под корой в местах отрождения, а затем вылетает и нападает на новые деревья. Поскольку родительские особи последовательно заселяют как минимум два дерева, и откладка яиц на них происходит постепенно, то и формирование молодого поколения растягивается на срок не менее месяца. Основной особенностью вершинного короеда является то, что вышедшие из мест зимовки жуки заселяют не менее двух деревьев, что приводит к повышенному отпаду сосны и позволяет короеду быстро накапливать высокую численность популяции даже в условиях невысокой энергии размножения на отдельных деревьях [6, с. 4-5].

Гибель сосновых лесов с участием вершинного короеда (*Ips acuminatus* Eichh.) – новое явление в лесах Европы. Очаги вершинного короеда отмечены в сосняках лесхозов Беларуси, Украины и некоторых лесничеств России [7, с. 73].

Проникновение в Брянскую область вершинного короеда со стороны Белоруссии спровоцировало в первый же год масштабное усыхание сосновых древостоев, вследствие чего отпад деревьев понес патологический характер. Бесединой А.В. и Акопян Г.А. на обследованных участках при лесопатологическом обследовании в ГКУ БО «Учебно-опытное лесничество» (бывшее Крыловское лесничество) была зафиксирована значительная встречаемость сосновых насаждений, заселённых в сильной степени стволовым вредителем – вершинным короедом (*Ips acuminatus* Eichh) [2, с. 272, 275].

В 2016-2021 гг. на территории Брянской области отмечалось усыхание сосновых насаждений, поврежденных вершинным короедом (*Ips acuminatus*). Наибольшая активность вредителя отмечалась в юго-западной части области, откуда и началось его распространение. В последствии, повреждение вершинным короедом сосновых насаждений отмечалось в ряде областей центрального федерального округа. Усыхание как правило носило куртинный характер от 2-3 деревьев до групп площадью 0,1-0,2 га [3]. Необходимо отметить, что больших очагов по площади стволовый вредитель не образовывал.

Вспышки массового размножения вершинного короеда на территории области предшествовал засушливый период из 5-6 лет.

В последующие годы интенсивность усыхания сосновых насаждений на территории области снизилась.

По данным исследований Сенченко А.С., ожидается ухудшение состояния сосняков юго-западных Брянской области. Поэтому необходимо исследовать сосновые насаждения в очагах вершинного короеда с учетом особенностей и сроков развития вредителя методами детального лесопатологического

обследования, провести энтомологический анализ модельных деревьев и, по возможности, феромонный надзор, для определения его эффективности [7, с. 85].

Нами проводились исследования на территории трех лесничеств Брянской области – Брянском, Выгоничском, Жуковском. Здесь ранее также отмечались очаги вершинного короеда. Определение популяционных показателей проводилось методом энтомологического анализа модельных деревьев [4, 5]. В качестве моделей были выбраны свежевевральные деревья сосны, заселенные вершинным короедом. Заселение определялось по наличию летных отверстий и буровой муки. На палетках подсчитывалось количество брачных камер, маточных ходов, личинок и молодых жуков. После определялись стандартные популяционные показатели – плотность поселения, продукция, энергия размножения, короедный запас и короедный прирост.

Следует отметить, что на территории лесничеств, где отбирались модельные деревья в 2021-2023 гг. отмечались ураганные ветра, после чего образовались ветровалы и буреломы, в том числе и в сосновых насаждениях. Данный факт повлиял на увеличение кормовой базы стволовых вредителей, в том числе и для вершинного короеда.

На территории Брянского лесничества модельные деревья для энтомологического анализа отобраны в среднеполнотных приспевающих сосновых насаждениях. По результатам анализа 7 моделей плотность поселения вершинного короеда по маточным ходам находилась на низком уровне и в среднем составляла 1,64 шт./дм², максимальное значение – 2,20 шт./дм². Плотность поселения по брачным камерам, также находилась на низком уровне – 0,51 шт./дм². Численность молодого поколения варьировала в пределах 2,81...5,03 шт./дм². В целом продукция, также находилась на низком уровне. Длина маточных ходов не превышала 77 мм. Энергия размножения составила 1,44...2,40.

На территории Выгоничского лесничества также было отобрано 7 модельных деревьев. Популяционные показатели вершинного короеда здесь существенно не отличались от показателей Брянского лесничества. Так плотность поселения по маточным ходам в среднем составила 1,91 шт./дм², по брачным камерам – 0,62 шт./дм². Численность молодого поколения находилась на низком уровне и не превышала 3,06 шт./дм². Маточные ходы короткие – 43...58 мм. Энергия размножения составляла 0,90...1,62.

На территории Жуковского лесничества модельные деревья были подобраны в среднеполнотных средневозрастных сосновых насаждениях. Всего было проанализировано 7 моделей. По результатам анализа плотность поселения по маточным ходам составила 2,44 шт./дм², по брачным камерам – 0,87 шт./дм². Плотность поселения как по маточным ходам, так и по брачным камерам находится на среднем уровне. Численность молодого поколения находится на среднем уровне и в среднем составляет 7,04 шт./дм². Маточные ходы по протяженности средние. Энергия размножения на отдельных модельных деревьях составляла 3,22, в среднем – 2,76.

По результатам энтомологического анализа модельных деревьев установлено, что на территории Брянского и Выгоничского лесничеств популяция вершинного короеда находится в стадии выхода из депрессии. Здесь в 2024 году следует ожидать небольшой прирост численности вредителя, на что указывает энергия размножения.

На территории Жуковского лесничества совокупность популяционных показателей указывает на нахождение популяции вершинного короеда в начальной фазе вспышки массового размножения. Здесь в 2024 году следует ожидать резкого увеличения численности вредителя и образования очагов усыхания сосновых насаждений.

Выводы:

1. На территории Брянского и Выгоничского лесничеств популяция вершинного короеда в 2024 году незначительно увеличит свою численность. Снижение устойчивости сосновых насаждений не прогнозируется.

2. На территории Жуковского лесничества прогнозируется резкое увеличение численности вершинного короеда. В сосновых насаждениях ожидается появление патологического отпада в 2-3 раза превышающего естественный.

3. На территории Жуковского лесничества сложились благоприятные условия для формирования популяцией вершинного короеда вспышки массового размножения.

Список использованных источников

1. Бабуль Д.А. Особенности развития ксилофагов на сосновых вырубках // В сборнике: Проблемы теории и практики современной науки. Материалы Международной (заочной) научно-практической конференции. Под общей редакцией А.И. Вострцова. – 2020. – С. 12-16.
2. Беседина А.В., Акопян Г.А. Распространение вершинного короеда в Крыловском лесничестве Брянской области // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. – 2020. – Т. 8. – № 3 (50). – С. 272-275.
3. Гниненко Ю.И., Лямцев Н.И. Проблема усыхания сосняков и роль вершинного короеда в этом процессе // Лесохозяйственная информация. –2022. – № 3. – С. 84-94.
4. Методы мониторинга вредителей и болезней леса / под ред. В.К. Тузова. – М.: ВНИИЛМ, 2004. – 200 с.
5. Наставление по надзору, учету и прогнозу массовых размножений стволовых вредителей леса. – Гослесхоз СССР. М.: 1975. – 89 с. (2-е изд., Гослесхоз СССР, ВНИИЛМ. М. 1991. 124 с, проект).
6. Сазонов А.А., Звягинцев В.Б., Кухта В.Н., Тупик П.В. Ведение лесного хозяйства в условиях короедного усыхания сосны. Практическое пособие. – Минск, 2017. – 11 с.
7. Сенченко А.С. К программе изучения очагов вершинного короеда в юго-западных районах Брянской области // В сборнике: Среда, окружающая человека: природная, техногенная, социальная. материалы VII международной научно-практической конференции. – 2018. – С. 83-85.

УДК 632.793

**РЕЗУЛЬТАТЫ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА ОБЫКНОВЕННЫМ СОСНОВЫМ
ПИЛИЛЬЩИКОМ (*DIPRION PINI* L.) В НАСАЖДЕНИЯХ
БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ (ПО ДАННЫМ 2022 г)**

к. биол. н. Вишнякова С.В.
Брянск, Россия

Аннотация. Приводятся результаты наблюдений за обыкновенным сосновым пилильщиком (*Diprion pini* L.) в насаждении Ковшовского лесничества Брянской области. Установлены сроки начала фаз кокона и имаго, определена их продолжительность в лабораторных условиях.

Вспышки массового размножения обыкновенного соснового пилильщика (*Diprion pini* L.), судя по официальным данным, в Брянской области не наблюдались. Однако, начиная с 30-х годов и до настоящего времени продолжает сохраняться интерес к этому пилильщику, как к одному из основных вредителей сосны [6,7,9]. Это объясняется высокой степенью его вредоносности, очень сложной структурой популяции и неизученностью некоторых экологических особенностей этого вида. Поэтому сведения о нём будут полезны для специалистов лесного хозяйства Брянской области и тем более важны, т.к. в близкой к Брянской, по географическому положению, Гомельской области очаги этого пилильщика неоднократно отмечались, сопровождаясь сильным повреждением сосняков [6].

Об этом вредителе следует знать то, что он обладает способностью, при соответствующих условиях, к быстрому нарастанию численности, что, как правило, для работников лесного хозяйства является неожиданностью и поэтому упускаются сроки проведения борьбы с ним. Такое стремительное увеличение численности объясняется тем, что при массовых размножениях этот пилильщик способен давать за год три пика лёта. Это означает, что он трижды появляется во вредящей фазе – т.е. имеет три колена, у каждого из которых свои сроки лёта имаго, откладки яиц и, соответственно, отрождения из них личинок, наносящих огромный вред сосновым насаждениям. Таковую вспышку массового размножения при сложившихся благоприятных условиях, которыми могут быть, например, для Белоруссии, тёплая весна, определяют имаго, вылетевшие из коконов в мае. Они откладывают яйца и вышедшие из них личинки, закончив своё питание в конце июня, вьют коконы на веточках и хвоинках, из которых в конце июля вылетают пилильщики уже второго поколения. И это поколение примерно в сто раз превосходит по численности первоначальное. Имаго этого второго поколения откладывают яйца в хвоинки сосен уже всех возрастов, а не только на молодых соснах небольшой высоты, как это делает обычно первое поколение. И в августе из отложенных яиц уже вторым поколением, отрождаются личинки третьего поколения, питающиеся до осени, причиняя этим огромный вред соснякам.

При обследовании насаждений следует помнить, что этот пилильщик, при обнаружении его на первый взгляд для неспециалиста несколько сходен с рыжим сосновым пилильщиком (*Neodiprion sertifer* Geoffr.), распространённым в Брянской области [2,4,10]. Во-первых, в кронах деревьев обитает колониями или семьями также как и рыжий (рис.1,2); во-вторых, проявляет при приближении опасности такую же защитную реакцию, выражающуюся в резком подъёме передней и задней частей тела у всех одновременно личинок с выделением при этом из рта прозрачной смолянистой капли.



Рисунок 1 — *Diprion pini* L.- фото 24.06.22



Рисунок 2 — *Neodiprion sertifer* Geoffr - фото 20.06.22

Его колонии можно встретить тоже в июне, когда в Брянских лесах завершает своё питание рыжий сосновый пилильщик. Однако обыкновенный пилильщик имеет некоторые отличия от рыжего пилильщика на всех фазах своего развития. Так, отложенные, как и у рыжего, в хвоинки его яйца могут и плотно соприкасаться, и хаотично располагаться, неплотно прилегая к друг другу, чего не бывает у рыжего, всегда строгой цепочкой вкладывающего свои яйца в хвоинки [3]. Кроме того, яйца могут быть отложены на обеих сторонах хвоинки [8] чего никогда не встречается у рыжего пилильщика. На личиночной фазе развития эти пилильщики отличаются тем, что у рыжего головная капсула всегда только чёрного цвета – у обыкновенного она коричневая или оранжевая, отличается у обоих и рисунок на теле (рис. 1 и 2). Эонимфа у рыжего сохраняет форму тела личинки, а у обыкновенного она немного приплюснута, но перед началом коконирирования эонимфа становится снова похожа по форме на личинку (рис. 3). Различаются и имаго обоих пилильщиков - если самки рыжего - только желтовато-коричневого цвета, то у обыкновенного - самка с рисунком чёрного и жёлтого цветов [1].

Обыкновенный сосновый пилильщик был обнаружен 17.06.22 в Ковшовском лесничестве Брянского лесного массива. Поскольку этот

пилильщик является, как уже было сказано выше, опасным вредителем сосны, то за двумя его семьями, обитавшими на доступной высоте в кронах деревьев Ковшовского лесничества было установлено наблюдение через каждые 2 – 4 дня в природных условиях и ежедневно - в лабораторных. В лабораторию была помещена часть особей из этих семей в конце их личиночного развития.

Целью исследования было выявить время завершения питания личинок обыкновенного соснового пилильщика и определить сроки начала и продолжительность фазы его кокона; установить время появления в летнее время имаго вредителя.

В природных условиях наблюдаемые семьи обитали на ветвях южной и юго-западной сторонах крон двух сосен, судя по мутовкам, 18-21-летнего возраста и высотой примерно 4- 4,5 м. Следует отметить, что одновременно на соседних деревьях заканчивали питание и колонии рыжего соснового пилильщика (рис. 2). Деревья с обитавшими на них семьями обыкновенного пилильщика произрастали на середине склона песчаного холма в разреженном более чем 100-летнем сосняке-брусничнике второго бонитета с типом лесорастительных условий B_2 и полнотой 0,5. В лабораторных условиях изъятые из семей особи были высажены на букеты веточек сосны и помещены в стеклянные открытые сосуды, где они выкармливались, на регулярно добавлявшихся веточках, до появления эонимф и потом коконов (рис 3).



Рисунок 3 — эонимфа и кокон *Diprion pini* L.- фото 06.07.22



Рисунок 4 — кокон *Diprion pini* L. с выходным отверстием - фото 16.07.22

Судя по размерам головных капсул личинок обеих семей можно было предположить, что их отрождение произошло примерно в конце мая начале июня. При этом оно не было одновременным, т.к. личинки в семье, обитавшей на дереве, произраставшем выше по склону, явно опережали в развитии примерно на 5 – 7 дней личинок, питавшихся на другом растущем ниже дереве. В самих семьях хорошо была заметна разновозрастность - в них одновременно присутствовали и здоровые особи старших возрастов, и личинки II возраста, которые тоже активно питались хвоей 2021, 2020-го и ещё сохранившейся в небольшом количестве – 2019-го г.г. При этом личинки младших возрастов

отмечались в одной семье и 08 июля, когда уже в другой 24 июня появились первые эонимфы, а 28 июня уже началось коконирование – вначале в насаждении (таблица 1) и 04 июля – в лаборатории, где, как и в кронах сосен, пилильщики вили коконы прямо на хвоинках (рис.3).

Таблица 1 — Некоторые результаты наблюдений за обыкновенным сосновым пилильщиком Брянской популяции летом 2022 г

Дата	Возраст личинок		Фаза				Выход из коконов			
			эонимфы		кокона		паразитов		имаго	
	наса- жд.	лаб.	наса- жд.	лаб.	наса- жд.	лаб.	наса- жд.	лаб.	наса- жд.	лаб.
19.06.	II -V	-								
20.06.	II -V	-								
24.06.	II -V	-	+							
28.06.	II -VI	-	+	-	+	-				
30.06.	II -VI	VI	+	+	+	-				
04.07.	II -VI	VI	+	+	+	+				
06.07.	II -VI	VI	+	+	+	+				
08.07.	II -VI	-	+	-	+	+	+	-		
09.07.	*	-	*	-	*	+	*	-	*	+
10.07.	*	-	*	-	*	-	*	+	*	-
16.07.	VI	-	-	-	+	-	-	-	+	-

* - в насаждении наблюдения не проводились

При этом коконы особей, доразвивавшихся в лабораторных условиях, были почти белые в отличие от коконов, свитых в насаждении и имевших золотистый или немного кофейный цвет (рис.4). Полностью личиночная фаза в семье, обитавшей выше по склону, завершилась 8 июля, когда из всех особей там оставалась только одна личинка, явно, судя по снижению её подвижности, готовившаяся линять на эонимфу. К тому же дню из кокона, свитого на месте питания этой семьи, состоялся и выход паразита, о чем говорило нехарактерное для имаго хозяина выходное отверстие. Личиночная фаза в семье, обитавшей на дереве ниже по склону, по-видимому, завершилась к 20 июля, т.к. 16 июля ещё активно питались 5 шт её взрослых особей. И 16 июля в насаждении из наблюдаемого кокона, свитого на месте питания одной из семей, был отмечен выход имаго (рис. 4) в то время как в лабораторных условиях первая самка пилильщика вылетела 9 июля (таблица) и прожила 10 дней в закрытом марлевой повязкой стеклянном сосуде. А 23 июля из кокона пилильщика вылетела тахина и тоже в закрытом марлей стеклянном сосуде прожила 2 дня. При этом, следует отметить, что для поддержания жизнедеятельности этого, важного для пилильщиков-диприонид, паразита, требуется дополнительное питание нектаром цветов и медвяной росой [5].

Таким образом, наблюдения за обыкновенным сосновым пилильщиком позволили выявить, что его личинки способны питаться в насаждениях до

конца II-й декады июля, отродившись предположительно в конце мая – начале июня. Сроком начала кокониования в насаждении является 28 июня, а в лаборатории 4 июля. Продолжительность фазы кокона в лабораторных условиях составляла 5 дней (с 04.07 до 09.07). Датами появления имаго в летнее время (т.е. второго поколения обыкновенного пилильщика) в лабораторных условиях является 09.07, а в насаждении – середина июля. Также было установлено, что продолжительность жизни самки обыкновенного соснового пилильщика в лабораторных условиях может составить 10 дней.

Следует отметить один немаловажный факт, что описанные семьи обыкновенного соснового пилильщика появились в том же участке сосняка, где и обитают уже с 2012 г семьи рыжего соснового пилильщика. Особенностью этого участка является высокая антропогенная нагрузка, ввиду его соседства с остановкой общественного транспорта и проходящей рядом трассой. Из-за этого страдает подрост, вытаптывается напочвенный покров, уничтожаются цветущие кустарники и травы – нектароносы, что служит и убежищем, и кормом [3,5] для полезных насекомых – энтомофагов, регулирующих численность вредителей, в том числе и таких как обыкновенный и рыжий пилильщики. Поэтому, всё же следует активнее искать пути по ограничению посещения лесов населением с целью сохранения биоразнообразия.

Список использованных источников

1. Ильинский А.И. Определитель вредителей леса. М., 1962, 392с.
2. Кистерный Г.А., Шепель И.А. Динамика распространения рыжего соснового пилильщика в лесах Брянской области// Лесотехнический ж-л Т.5. № 1 (17). С. 54-65.
3. Коломиец Н.Г. Рыжий сосновый пилильщик/ Н.Г. Коломиец, А.И. Воронцов, Г.В. Стадницкий; Академия наук СССР, Сибирск. отд., Биологич. ин-т.– Новосибирск, “Наука“Сибирск. отд-ие,1972.-148с.: ил., табл.- Библиогр. С.: 127-145.
4. Клюев В.С., Кучук В.А. Прогноз развития вредителей леса в насаждениях брянской области в 2015 году// Актуальные проблемы лесного комплекса. 2015. № 41.С. 129-132.
5. Макарова Т.А. Биоэкологические особенности и причины вспышек массового размножения обыкновенного соснового пилильщика (*Diprion pini* L) в условиях севера Западной Сибири: Дис. к-та биол. н-к: 03.00.19; 03.00.09. –Тюмень, 2004.- 132. с. : ил. – Библиогр.: 118-132. DOI viewer. rsl. ru / ru/ rsl 01002744351.
6. Панкевич Т.П. Пилильщики вредители сельского и лесного хозяйства Белоруссии: Эколого-фаунистическая характеристика основных комплексов вредителей. Минск, “Наука и техника”, 1981. 151 с.
7. Рывкин Б.В. Особенности биологии сосновых пилильщиков. Лесное хозяйство, 1966. № 12, с.41-42.
8. Харлашина А.В. Экология и лесохозяйственное значение обыкновенного соснового пилильщика (*Diprion pini* L.) в сосняках степной зоны.: Дис. к-та биол. наук: 03.00.09. – Москва, 1984.- 189 с. : ил.- Библиогр.: с 175-187. DOI viewer. rsl. ru / ru/ rsl 01003430283.
9. Шаров А.А., Сафонкин А.Ф. Сезонная динамика развития яиц и личинок обыкновенного соснового пилильщика *Diprion pini* L.(Hymenoptera Diprionidae) - . Энтомологическое обозрение, 1980, т.59, вып I , с 73 – 78.
10. Шепель И.А. Распространение рыжего соснового пилильщика в сосновых насаждениях Брянской области и прогноз развития очагов // Актуальные проблемы лесного

хозяйства и ландшафтной архитектуры, Материалы научно-практической конференции. Брянск: БГИТА, 2013. С. 120-125.

УДК 630:181

РОСТ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОВЫШЕНИЮ ИХ ПРОДУКТИВНОСТИ В ГКУ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ «УЧЕБНО-ОПЫТНОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО»

*Горяничий М.А., д. с.-х. н. Перепечина Ю.И.
ФГБОУ ВО «Брянский государственный
инженерно-технологический университет»
Брянск, Россия*

***Аннотация.** В представленной научно-исследовательской работе изучен рост сосновых насаждений II класса бонитета, составлена региональная таблица хода роста и даны рекомендации по повышению их продуктивности.*

***Ключевые слова:** сосна обыкновенная, сосновые древостои, пробная площадь, возраст, рост, высота, диаметр, бонитет, прирост, рубки ухода.*

Вопрос повышения продуктивности лесов - одна из важнейших задач лесной науки и лесного хозяйства. На решение этой проблемы направлены как научные исследования, так и хозяйственные мероприятия. По существу все физиологические и лесоводственные исследования сводятся, в конечном счете, к познанию сложнейших механизмов и законов роста и развития растений, чтобы на основе этих знаний уметь создавать наиболее благоприятные условия для формирования и роста насаждения. [1]

Повышение продуктивности немыслимо без точного знания закономерностей продукционного процесса, зависимости прироста продукции от параметров окружающей среды. На продуктивность влияют условия внешней среды (свет, влажность почвы и воздуха, температура), а для оценки скорости и характера воздействия разного рода, агротехнических и лесохозяйственных мероприятий важна возможность определения в естественных условиях прироста продукции за малые промежутки времени. [2]

Одним из способов повышения продуктивности являются рубки ухода. Задачами рубок ухода являются улучшение породного и формового составов древостоев, товарной структуры; формирование древесины улучшенного качества; повышение общего размера пользования на единицу площади; ускорение сроков созревания технически спелых древостоев; воспитание насаждений, устойчивых против внешних неблагоприятных воздействий; улучшение санитарного состояния леса; повышение водоохранных.

Решение этих задач достигается отбором и оставлением на корню более ценных древесных пород и лучших внутривидовых форм, деревьев хорошего роста и состояния, с лучшей формой ствола и кроны и созданием для них благоприятных условий путем удаления худших деревьев, мешающих росту

лучших, а также регулирование численности деревьев и их пространственного размещения.

Целью работы является изучить рост сосновых древостоев II класса бонитета и разработать нормативный документ - региональную таблицу хода роста и дательные рекомендации по повышению их продуктивности.

Для исследования в ГКУ Брянской области «Учебно-опытное лесничество» были заложены 6 временных пробных площадей в сосновых насаждениях II класса бонитета в типе леса брусничном, ТЛУ – А₂, полнотой 0,75-0,84, в возрасте от 17 до 84 лет. Работа выполнена с использованием метода закладки пробных площадей (ОСТ 56-69-83). Полевые материалы обработаны по общепринятой в лесной таксации методике. [3]

Таксационная характеристика изучаемых насаждений по данным пробных площадей приведена в таблице 1.

Таблица 1 — Таксационная характеристика сосновых насаждений II класса бонитета (по данным пробных площадей)

№ п.п.	Возраст, лет	Высота, м	Диаметр, см.	Число стволов, шт.	Сумма площадей сечения, м ²	Видовое число	Запас, м ³	Текущий прирост, м ³
1	17	5,2	4,8	7400	14,6	0,650	50	4,2
2	31	9,1	8,1	4150	21,1	0,546	105	7,6
3	43	12,3	13,8	1880	28,3	0,506	176	11,4
4	60	19,2	17,6	1510	33,0	0,484	301	12,8
5	72	22,0	24,2	828	38,1	0,472	398	12,5
6	84	26,5	27,9	505	40,2	0,456	470	10,0

Таксационные показатели, полученные на пробных площадях, отражают рост сосновых древостоев только в момент наблюдений, а целью построения таблицы хода роста насаждений - является выявление динамики таксационных показателей. Для изучения роста древостоев были построены графики изменения среднего диаметра, высоты, суммы площадей сечения, текущего прироста с возрастом и получены уравнения связи.

По полученным уравнениям рассчитали средние высоту и диаметр, сумму площадей сечения, текущий прирост по 10-ти летним периодам, таксационные показатели (число стволов на 1 га, видовое число и запас) получили расчетным путем по формулам. Это позволило разработать таблицу хода роста сосновых древостоев II класса бонитета (таблица 2).

Таблица 2 — Таблица хода роста сосновых древостоев II класса бонитета

Возраст, лет	Растущая часть							Выбираемая часть			Насаждение в целом		
	Ср. Н, м	Ср. Д, см	Число стволов, шт.	Сумма площ. сеч., м ²	Видовое число	Запас, м ³	Измен. запаса, м ³	Число стволов, шт.	Запас, м ³	Послед. сумма запаса, м ³	Запас, м ³	Прирост	
												средний, м ³	текущий, м ³
20	5,4	5,1	6050	15,1	0,665	50	35	3250	5	5	55	2,7	5,0
30	8,8	8,1	4300	22,4	0,526	103	53	1750	13	18	121	4,0	8,1
40	12,1	11,4	2660	26,6	0,504	162	59	1640	34	52	214	5,3	10,5
50	15,4	15,1	1689	30,4	0,488	228	66	971	46	98	326	6,5	11,9
60	18,7	18,9	1203	33,7	0,479	297	69	486	53	151	448	7,5	12,5
70	21,9	23,1	871	36,5	0,472	377	80	332	44	195	572	8,2	12,3
80	25,1	27,6	656	39,2	0,467	459	82	215	36	231	690	8,6	11,2
90	8,1	2,3	507	41,6	0,463	541	82	149	21	252	93	8,8	9,3

Используя составленную таблицу хода роста для сосновых древостоев и нормативы рубок ухода, были предложены нормативы рубок ухода (таблица 3).

Таблица 3 — Нормативы рубок ухода проводимых в лесничестве и рекомендуемые

Нормативы рубок	Виды рубок ухода					Итого
	прочистка	прореживание		проходные рубки		
		1 прием	2 прием	1 прием	2 прием	
проводимые в лесничестве						
Возраст насаждений, лет	11-20	21-40	41-60	61-70	71-80	
Запас, м ³	8	10	24	34	59	135
Интенсивность проведения, %	15	10	15	15	20	
рекомендуемые						
Запас, м ³	5	47	46	53	44	195
Интенсивность проведения, %	10	12	20	20	18	

Мы предлагаем снизить на 5% интенсивность при проведении прочисток. На 2% увеличить интенсивность рубки при первом приеме проведения прореживаний и на 5% при втором приеме. Увеличить на 5% при первом приеме проведения проходных рубок и на 2% уменьшить при втором приеме. Предлагаемая интенсивность проведения рубок ухода позволит к возрасту рубки спелых и перестойных насаждений сформировать насаждения с запасом 541 м³ на 1 га по составленной таблице хода роста, против 343 м³ на 1 га по лесничеству (запас спелых и перестойных насаждений).

Список использованных источников

1. Анучин, Н. П. Лесная таксация: учеб. для вузов 6-е изд. - М.: ВНИИЛМ, 2005. – 552 с.
2. Сазонова Т.А. Эколого-физиологическая характеристика сосны обыкновенной /Т.А.Сазонова, В.К. Болондинский - Петрозаводск: Verso, 2011.- 206 с.
3. ОСТ 56-69-83. Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки. М.:

Отраслевой стандарт, 1983. 63 с.

4. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 30 июля 2020 г. № 534 "Об утверждении правил ухода за лесами".

УДК 712.3/.7

БЛАГОУСТРОЙСТВО ПРИРОДНОГО БАСЕЙНА В ПРИГОРОДНОЙ ЗОНЕ ВЯЗЬМСКОГО РАЙОНА

*Кшевина М.В., Ясюкевич А.А.
ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный
университет», Хабаровск, Россия*

***Аннотация.** В работе представлен проект благоустройства природного бассейна вблизи города Вяземский. Проведен анализ существующей среды с фотофиксацией. Описаны проектные решения, позволяющие сохранить окружающую среду выбранной местности и создать комфортные условия для отдыха граждан.*

***Введение.** Природообустройство охватывает комплекс мероприятий, направленных на гармоничное взаимодействие человека и природы. Оно включает в себя организацию зеленых зон, благоустройство парков и скверов, создание экологически чистых территорий, озеленение городов и создание природных заповедников. Целью природообустройства является сохранение и охрана природы, а также обеспечение человеку комфортной и здоровой среды для жизни.*

Одним из ключевых аспектов такого обустройства является создание ландшафтного проекта. Природообустройство подразумевает не просто создание красивых пейзажей, но и сохранение и восстановление экосистем, защиту биологического разнообразия и обеспечение устойчивости природных комплексов.

Основной целью создания ландшафтного проекта природно-территориального комплекса является сохранение и улучшение биологического разнообразия, создание комфортных условий для отдыха, рекреации и активного времяпрепровождения людей. В процессе разработки такого проекта могут использоваться различные приемы и методы благоустройства, такие как озеленение, создание пешеходных и велосипедных дорожек, обустройство отдельных зон для пикников и спортивных мероприятий.

Важной частью ландшафтного проекта является и вопрос о экологической безопасности. При его разработке необходимо учитывать возможные воздействия на природные объекты, а также разрабатывать меры по минимизации таких воздействий. Предусмотренные системы управления и контроля за состоянием природных объектов на протяжении всего жизненного цикла инфраструктуры также является неотъемлемой частью ландшафтного проекта.

***Актуальность.** В работе представлен проект благоустройства и озеленения территории природного бассейна в Вяземском районе. Благоустройство*

территории данного объекта имеет большое значение с точки зрения общественного благополучия, здоровья горожан и сохранения окружающей среды. Актуальность проектируемой работы раскрывается в ряде следующих факторов:

- улучшение окружающей среды: создание зеленых благоустроенных рекреационных зон играет ключевую роль в защите природы от негативного воздействия неконтролируемых пикников. Частые пикники без должного контроля приводят к скоплению мусора, загрязнению природы и создают угрозу возникновения лесных пожаров. Поэтому развитие и поддержание зеленых зон с правильной инфраструктурой и местами для отдыха не только способствует сохранению природы, но и обеспечивает безопасность общества.

- создание комфортной среды для жителей: озелененные зоны предоставляют места для отдыха, спорта и досуга жителей, что важно для физического и психологического здоровья людей.

- эстетическое оформление городской среды: благоустройство природного бассейна помогает улучшить облик города, делая его более привлекательным для жителей и посетителей.

Целью работы является создание ландшафтного проекта благоустройства территории природного бассейна в пригородной зоне города Вяземский Хабаровского края.

Проектное решение. Территория окружена зелеными насаждениями в центре, которого находится озеро. Тропиночная сеть в целом состоит из дорог грунтово-профилированных. На участке встречаются несанкционированные места под костер (рис.1).



Рисунок 1 — Фотофиксация участка

Площадь проектируемой территории составляет 49381 м². Выбранная территория расположена в малом отдалении от магистральной трассы и вблизи города. Зеленые насаждения располагаются по всему периметру территории, что позволяет оградить людей в ней от шума дороги и пыли. Поэтому проектируемая территория имеет выгодное месторасположение, что делает ее привлекательным местом отдыха.

Идея благоустройства территории вокруг бассейна воплощает в себе гармонию с природой, удовлетворяет потребности различных групп людей и способствует сохранению экосистемы: сохранение естественного ландшафта и биоразнообразия; минимизация воздействия на природные экосистемы бассейна; создание информационных стендов и мест для проведения образовательных мероприятий о местной экосистеме.

Композиционное решение территории вокруг бассейна (рис.2):

– природные тропы и пирсы. Создание живописных тропинок, для прогулок посетителей в окружении красивой природы бассейна, а также формирование пирсов для комфортного захождения в воду и наблюдения за открывающимся видом;

– акцент на береговой линии. На территории берега разместить скамейки-качели, обеспечить поверхность линии чистым песком, чтобы создать комфортные условия для наблюдения за водной зеркальной поверхностью;

– освещение для вечерних прогулок. Установка практичного и эстетичного освещения вдоль троп, зданий, пирсов и лаунж-зоны для продления возможности использования территории в темное время суток;

– зоны для пикников и отдыха. Обустройство домиков для проживания и уютных мест для пикников с беседками, столиками и зоной барбекю.



Рисунок 2 — Генеральный план

Общее композиционное решение выражает уважение к природе, предоставляет разнообразные возможности для отдыха и создает привлекательное место для всех, кто посещает территорию вокруг бассейна.

В рамках концепции предлагается функциональное зонирование рассматриваемого участка на следующие основные зоны: зона активного отдыха и пикника; зоны спокойного отдыха; зона пляжного отдыха.

Зона активного отдыха и пикника. Данная зона оснащена эксплуатационными объектами: домиками для проживания и отдыха, зонами барбекю и костра, в которых можно любоваться огнем, готовить на воздухе и наслаждаться видом. Возле главного здания находится большое кострище, где посетители могут провести вечер в компании таких же отдыхающих, завести новые знакомства, наслаждаясь пламенем огня и потрескиванием поленьев.

Зоны спокойного отдыха. Данная зона расположена в верхней части участка. Прогулочная дорожка ведет в лаунж-зоны. Они представляют собой уютный домашний уголок, где человек может полностью расслабиться, восстановить силы, провести вечер в компании друзей наслаждаясь звуками и видами природы.

Зона пляжного отдыха. Пляж оснащен специальным лежаками и скамейками-качелями что позволяют расслабиться и понаблюдать за открывающимися видами.

Озеленение проектируемого участка состоит из следующих групп: Дрен Белый (1 шт.), Спирея Дугласа (6 шт.), Роза Пенсильванская (6 шт.), Бузина Черная (8 шт.), для устройства живой изгороди Барбарис Тунберга (1 шт.). При подборе посадочного материала учтены характеристики участка, условия и требования к его внешнему виду. Видовой состав для озеленения определен на стадии проектирования и отдельно подобран для элементов ландшафтного дизайна (рис.3).

Освещение на участке необходимо организовать общее (возле домов и главного здания), заливающее (вокруг автостоянки, дорог и троп, скамеек и пирса) и декоративное (обвивает беседки и лаунж-зону).

Заключение. В процессе реализации данного проекта все задачи были успешно достигнуты. Благодаря учету природных особенностей Вяземского района, материалы, использованные для создания оборудования, обладают высокой степенью долговечности в соприкосновении с водой и сохраняют свою конструктивную и декоративную характеристику даже при продолжительном воздействии неблагоприятных факторов, как антропогенных, так и природных. В результате, стилистическое оформление проекта обладает завершенной визуальной композицией. Этот проект направлен не только на создание привлекательного места отдыха, но и на развитие общественного пространства, способствуя здоровью и благополучию посетителей. Предложенные меры по благоустройству бассейна сделают его уютным местом для отдыха и активного времяпровождения.



Условныя абозначэння



Рисунок 3 — Дендрологический план

Список использованных источников

1. Землечист рф: <https://xn--e1aaegn2bi6b.xn--p1ai/> (дата обращения 10.02.24)
2. Плодопитомник саженцев: <https://habarovsk.plodopitomnik-sad.ru/> (дата обращения 20.02.24)
3. Полный комплекс строительных и ландшафтных работ: <https://sr-landshaft.ru/> (дата посещения 25.02.24)
4. Сычева, А. В. Ландшафтная архитектура / А. В. Сычева. - М.: Оникс, 2007. – 87 с.
5. Теодоронский, В. С. Объекты ландшафтной архитектуры / В. С. Теодоронский. – М.: Изд-во МГУЛ, 2010. – 210 с.

УДК 502.575

ЭКСПАНСИЯ ОСОБО ОПАСНЫХ ВИДОВ ИНВАЗИВНЫХ РАСТЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ И ПРОБЛЕМЫ ИХ УЧЕТА

*Латицкий В.М.
УО «Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины»,
Гомель, Беларусь*

Аннотация. В статье приведены сведения о распространении семи видов инвазивных растений, отнесенных к категории особо опасных, подготовлен картографический

материал распространения названных видов по административным районам Гомельской области, рассмотрены проблемы их учета.

В XXI в. проблема фитоинвазий стала одной из наиболее острых. Это связано с развитием международной торговли, туризма, потеплением климата. Ситуация осложнена невыгодным (в данном контексте) географическим положением, прохождением через ее территорию важных торговых-транспортных маршрутов. Такое расположение обеспечивает проникновение на территорию страны большого количества видов чужеродных растений, первичные ареалы которых расположены в Юго-Восточной Азии, Северной Америке, на Дальнем Востоке (на сегодняшний день – около 25 % от количества видов аборигенной флоры). Ущерб национальной экономике от фитоинвазий оценивается в 350 млн долл. в год. Это связано со следующими причинами:

- а) снижение продуктивности популяций и экосистем;
- б) прямой ущерб сельскохозяйственным и лесохозяйственным организациям за счет недополучения урожая, снижения запасов лекарственных растений, появления новых вредителей и болезней, затрат на мероприятия по регулированию численности инвазивных растений и т. д.;
- в) повышение затрат на здравоохранение;
- г) необходимость в финансировании исследования явления и разработки методов борьбы с инвазивными растениями;
- д) удорожание природоохранной деятельности.

В зависимости от степени опасности инвазивные виды растений классифицируются на 4 категории: особо опасные, опасные инвазивные, инвазивные и потенциальные инвазивные [1, с. 189–194]. К **особо опасным инвазивным растениям** (ООИР) относят 8 видов: *Acer negundo* L., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. et Gray, *Heraclium mantegazzianum* Sommier & Levier, *Heraclium sosnowskyi* Manden., *Robinia pseudoacacia* L., *Solidago canadensis* L. и *Solidago gigantea* Ait. Все они включены в Черную книгу флоры Беларуси [2], их численность подлежит регулированию [3], а *A. artemisiifolia* является карантинным видом [4]. *H. mantegazzianum* на территории Беларуси не обнаружен, но высок риск его проникновения с территории Польши и Литвы.

Согласно данным Государственного кадастра растительного мира Республики Беларусь [5] (далее – кадастра), по состоянию на 2023 г. названные виды в совокупности обнаруживаются во всех районах Гомельской области. В таблице 1 представлены данные об их распространении.

Таблица 1 — Распространение ООИР на территории Гомельской области (по итогам полевых исследований октября 2023 г. и данным, взятым из [5])

Вид	<i>A. artemisiifolia</i>	<i>S. canadensis</i>	<i>S. gigantea</i>	<i>H. sosnowskyi</i>	<i>E. lobata</i>	<i>A. negundo</i>	<i>R. pseudoacacia</i>
Занимаемая площадь, га	9,7249	105,772	99,7828	57,2986	54,1763	180,4876	342,9075

Среди административных районов области наибольшие площади, занятые указанными видами, приходится на Гомельский, Жлобинский, Речицкий, Петриковский и Ветковский районы (312,7413 га, 123,573 га, 49,8789 га, 44,3311 га и 41,0082 га соответственно).

Наиболее широко распространены древесные виды (61,565 % от общей учтенной площади ООИР, рисунок 1).

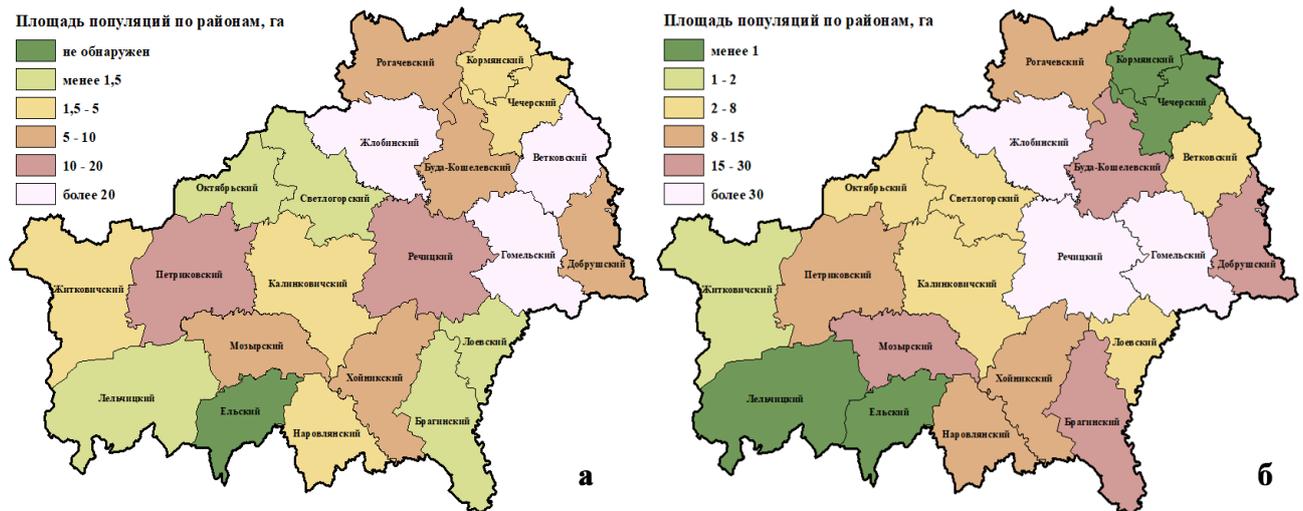


Рисунок 1 — Распространение *A. negundo* (а) и *R. pseudoacacia* (б) на территории Гомельской области (сост. автором по данным [5])

Наибольшие площади *A. negundo* занимает в Гомельском, Ветковском и Жлобинском районах (49,3002 га, 33,1780 га и 26,1097 га соответственно). Это связано с успешной натурализацией вида и расселением из населенных пунктов, где он ранее выращивался в питомниках и высаживался для озеленения. В Ветковском районе, главным образом, сосредоточен на территории зоны отселения, пострадавшей в результате черновыльской катастрофы.

Основные учтенные площади *R. pseudoacacia* сосредоточены в Жлобинском, Гомельском и Речицком районах (87,4078 га, 43,0978 га и 32,5820 га соответственно). Малочисленны популяции в Кормянской и Лельчицком районах (0,157 га и 0,082 га соответственно). Вероятно,

занимаемая в действительности площадь может быть выше в 3–5 раз, поскольку на многих участках учет последний раз проводился в 2012–2016 гг., а исследования проводились в основном вдоль автомобильных дорог международного и регионального значения.

Скорость экспансии травянистых ООИР выше. Встречаются, главным образом, на нарушенных территориях и заброшенных сельхозугодьях, вдоль автомобильных и железных дорог. *E. lobata* широко представлен на поймах крупных рек (Днепр, Березина, Припять, Сож). Ни один вид не представлен на территории Брагинского района. *S. gigantea* представлен только на территории Гомельского района (99,7828 га). Площадь, занятая травянистыми ООИР максимальна в Гомельском, Петриковском, Светлогорском и Кормянском районах (220,3433 га, 23,3741 га, 18,2299 га и 17,0762 га соответственно). Сведения о распространении видов представлены на рисунке 2.

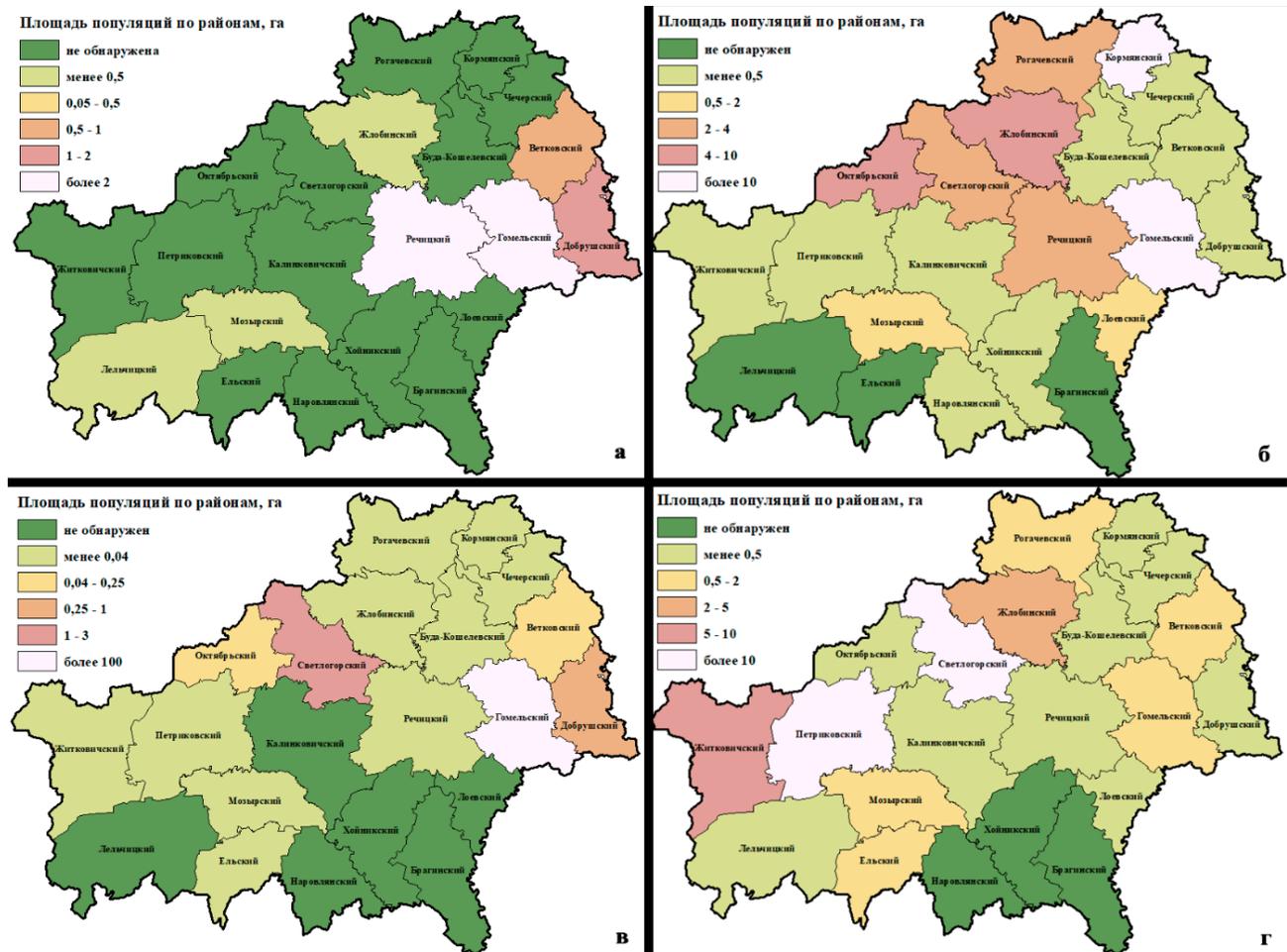


Рисунок 2 — Распространение *A. artemisiifolia* (а), *H. sosnowskyi* (б), *S. canadensis* (в) и *E. lobata* (г) на территории Гомельской области (составлено автором по данным [5] и результатам полевых исследований, проведенных в 2023 г.)

A. artemisiifolia проникла на территорию области из России и основная часть ее популяций обнаружена вдоль трасс М10 и Р150 в Гомельском, Речицком и Добрушском районах (4,9099 га, 2,9197 га и 1,0266 га

соответственно). На многих участках в 2022–2023 гг. проводились работы по искоренению амброзии (обработка гербицидами тотального действия и перепашка).

E. lobata распространен в Петриковском, Светлогорском и Житковичском районах (23,3440 га, 13,9825 га и 8,0498 га соответственно), не обнаружен на юго-востоке области. По нашему мнению, необходимо проведение повторного обследования речных пойм области, поскольку на многих участках учет в последний раз проводился в 2009–2016 гг.

Местонахождения *H. sosnowskyi* (борщевика Сосновского) сосредоточены на севере области. Его занимаемая площадь максимальна в Кормяном и Гомельском районах (74 местонахождения, 17,0091 га и 11,1199 га соответственно). Не обнаружен в Брагинском, Ельском и Лельчицком районах.

S. canadensis встречается в восточных и северо-западных районах Гомельской области. Можно выделить два очага экспансии: Гомельский и Светлогорско-Октябрьский. 97,24 % занимаемой площади приходится на Гомельский район, где обнаружено 102 местонахождения на площади 102,8551 га. 29 местонахождений обнаружены в 2023 г. на заброшенной пашне к северо-востоку от г. Гомеля (101,7703 га) между д. Старая Волотова и д. Плесы (сведения были предоставлены кадастру). Высок риск распространения вида на заброшенные сельскохозяйственные угодья в пойме р. Сож к северу от г. Гомеля и д. Кленки.

В соответствии с [6], учет инвазивных видов растений осуществляет кадастр, упомянутый ранее. Научное обеспечение ведения кадастра осуществляется НАН Беларуси (ответственность возложена на сектор кадастра растительного мира ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси») [7]. Полагаем, что семь научных сотрудников, осуществляющих ведение кадастра, недостаточно для проведения кадастрового обследования всей территории республики. Помимо учета инвазивных растений ими осуществляется также учет растений других категорий назначения (технических культур, лекарственных, пищевых, ядовитых, интродуцированных растений, а также видов, включенных в Красную книгу и / или имеющих международный охранный статус). Наличие проблемы (на примере Гомельской области) подтверждается большим разбегом в годах проведения обследований (2009–2022 гг.), причем на многих участках повторный мониторинг не проводился. В этой связи многие данные по состоянию на 2024 г. утратили свою актуальность, а фактические значения площадей, занимаемых ООИР, могут быть на порядок выше (в случае с *S. canadensis* – на два порядка, что связано с его очень высокой скоростью экспансии на территории Белорусского Полесья). Для решения проблемы возможны следующие варианты:

а) увеличение количества научных работников, осуществляющих кадастровый учет растений;

б) законодательное обязательство землепользователей производить учет некоторых категорий растений и предоставление данных кадастру к

определенному сроку;

в) комплексная работа, включающая повышение уровня осведомленности населения о проблеме экспансии видов инвазивных растений, внедрение в образовательную программу биологических специальностей дисциплины «Экология инвазий», разработку мобильного приложения, позволяющего на волонтерских основах вносить сведения о местонахождениях инвазивных растений (с географической привязкой, фотографическим материалом и последующей верификацией данных научным сотрудником).

Проблема стремительной экспансии инвазивных видов растений достаточно нова для территории Беларуси, есть необходимость в проведении дополнительных исследований. Осуществление кадастрового учета растений для общего повышения эффективности необходимо рационально оптимизировать.

Список использованных источников

1. Государственный кадастр растительного мира Республики Беларусь. Основы кадастра. Первичное обследование 2002–2017 гг. / О.М. Масловский [и др.] ; науч. ред. А.В. Пугачевский. – Минск : Беларуская навука, 2019. – 599 с.
2. Черная книга флоры Беларуси: чужеродные вредоносные растения / Д. В. Дубовик [и др.] ; под общ ред. В. И. Парфенова, А. В. Пугачевского ; НАН Беларуси, Ин-т экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси. – Минск : Беларуская навука, 2020. – 407 с.
3. О некоторых вопросах регулирования распространения и численности видов растений [Электронный ресурс] : постановление Совета Министров Республики Беларусь, 7 декабря 2016 г., № 1002 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: [https://pravo.by/document/?guid=12551 &p0=C21601002](https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C21601002). – Дата доступа: 01.04.2024.
4. О внесении изменений в постановление Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь от 27 сентября 2006г. № 57 : постановление Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, 19 ноября 2010 г., № 84. – Минск, 2010. – 3 с.
5. Государственный кадастр растительного мира Республики Беларусь [Электронный ресурс] : Виды инвазивных растений. – Режим доступа: http://plantcadastre.by/pages/item_info/index.php?is_invasive=1. – Дата доступа: 10.04.2024.
6. О некоторых вопросах ведения учета объектов растительного мира и обращения с ними и представления информации для включения в государственный кадастр растительного мира [Электронный ресурс] : постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, 15 декабря 2016 г., № 40. – Минск, 2016. – 23 с.
7. Институт экспериментальной ботаники имени В. Ф. Купревича Национальной академии наук Беларуси [Электронный ресурс] : Сектор кадастра растительного мира. – Режим доступа: <https://botany.by/about-institute/struktura /otdel-rastitelnosti-i-resursovrastitelnogo-mira/sektor-kadastra-rastitelnogo-mira/> – Дата доступа: 19.04.2024.

УДК 581.5

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ УРБОСРЕДЫ

к. с.-х. н. Лисотова Е. В.
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный
технологический университет науки и технологий
имени академика М. Ф. Решетнева,
Красноярск, Россия

Аннотация. В статье приведены результаты комплексной оценки состояния черемухи маака и липы мелколистной в условиях урбосреды г. Красноярск. Показано, что комплексная оценка с использованием визуальных, биометрических и физиологических методов исследований позволяет надежно оценить состояние вида и дать рекомендации по его использованию в озеленительных посадках.

Зеленые насаждения являются важным компонентом городской экосистемы, которые помогают приблизить ее к состоянию экологического равновесия и обеспечить благоприятные условия для жизни и здоровья людей [1, 5].

При озеленении городских территорий одним из ключевых этапов является подбор видов, обладающих ценными эстетическими свойствами и требуемыми экологическими особенностями, которые смогут обеспечить устойчивое существование зеленых насаждений в черте города в течение десятков лет, вопреки загрязнению компонентов окружающей среды и рекреационной нагрузке. Для создания такого ассортимента необходим комплексный анализ существующих насаждений, с целью выявления видов, наиболее эффективных в условиях урбосреды.

Важным моментом при оценке состояния древесных растений в урбанизированной среде является определение чувствительных параметров, которые в полной степени позволят охарактеризовать состояние вида и судить о степени его устойчивости. Использование сразу нескольких методов для этой цели повышает надежность и достоверность выводов [3, 4].

В рамках настоящего исследования опробована комплексная оценка состояния древесных растений, включающая визуальную оценку их состояния, изучение биометрических показателей роста годичных побегов и водоудерживающей способности листьев (ВС) [2].

Объектами исследования явились черемуха маака и липа мелколистная, произрастающие в составе зеленых насаждений г. Красноярск. Территорией условного контроля был выбран Дендрарий Института леса СО РАН.

Оценить текущее состояние особей позволяет визуальная оценка жизненного состояния древесных растений. На основании оценки показателей состояния кроны древесных растений было установлено, что в городской среде, у черемухи маака и липы мелколистной снижается облиственность крон, увеличивается как количество поврежденных листьев, так и степень их повреждения. Это выражается в снижении общего жизненного состояния видов

до «ослабленного». В уличных насаждениях у липы мелколистной наблюдается резкое увеличение количества поврежденных некрозами листьев (на 40 %) относительно контроля, и поврежденной площади листа (на 29 %), что является результатом использования песчано-солевых смесей в зимний период, к которым данный вид проявляет особую чувствительность и причиной снижения жизненного состояния до «сильно ослабленного».

Таблица 1 — Визуальная оценка состояния некоторых видов древесных растений в условиях г. Красноярска

Вид	Условия произрастания	Процент живых ветвей в кронах, %	Степень облиственности крон, %	Процент живых (без повреждений) листьев, %	Средний процент живой площади листа, %	Суммарный балл состояния, балл	Категория жизненного состояния
Черемуха маака	парки и скверы	88,7±3,43	82,1±3,96	78,9±1,87	87,8±3,03	33,8±2,24	ослабленное
	магистралы	82,1±2,73	81,6±2,54	69,7±2,51	79,1±3,15	31,3±2,48	ослабленное
	контроль	90,5±2,84	92,5±2,64	83,5±3,37	90,5±3,69	35,7±2,12	ослабленное
Липа мелколистная	парки и скверы	81,6±1,63	82,0±1,70	72,0±3,10	72,5±1,89	30,8±1,15	ослабленное
	магистралы	81,5±2,42	77,7±2,91	49,0±2,11	62,5±2,64	27,1±2,34	сильно ослабленное
	контроль	82,0±2,58	93,0±2,58	89,0±3,16	91,5±3,37	35,6±2,52	ослабленное

Состояние черемухи маака в условиях городской среды характеризуется как «ослабленное». Относительно контроля снижение жизненности вида в насаждениях парков и скверов обусловлено сокращением степени облиственности крон (на 10 %). В магистральных же посадках увеличивается количество поврежденных листьев (на 13,8 %), снижается живая площадь листа (на 11,4 %) и облиственность кроны (на 11 %).

Инструментальным, а значит объективным методом является биометрический. Применение данного метода позволяет измерить показатели роста ассимиляционного аппарата и установить причины нарушения его развития (таблица 2).

Таблица 2 — Биометрические показатели роста годичного побега некоторых видов древесных растений в условиях г. Красноярска

Вид	Условия произрастания	Прирост годичного побега, см	Количество листьев на годичном побеге, шт	Площадь листа, см ²
Черемуха маака	парки и скверы	10,1±0,25	9,0±0,28	34,0±0,67
	магистралы	9,9±0,25	7,9±0,26	28,1±0,30
	контроль	16,1±0,45	12,0±0,79	41,9±0,39
Липа мелколистная	парки и скверы	9,6±0,30	5,3±0,20	33,0±0,73
	магистралы	8,9±0,19	4,3±0,18	29,1±0,52
	контроль	15,1±0,29	6,1±0,23	44,9±0,82

Исследования, проведенные биометрическим методом, позволили установить, что снижение степени облиственности крон у изученных видов обусловлено снижением прироста годичных побегов, количества и площади листьев. Так в условиях магистральных посадок у особей черемухи маака и липы отмечается снижение относительно контрольных значений прироста годичных побегов на 38 и 41 %, количества листьев на 34 и 29 %, площади листьев на 33 и 35 %, соответственно. Таким образом, снижение показателей жизнеспособности изученных видов, полученных по данным визуальной оценки, подтверждаются и уточняются результатами биометрических исследований.

Изучение водоудерживающей способности листьев позволяет выявить нарушения физиологических процессов вида на ранних этапах. Содержание воды в растительных тканях представляет собой динамическую величину, изменяющуюся под воздействием процессов, протекающих как в самом растении, так и под воздействием факторов внешней среды (рисунок 1).

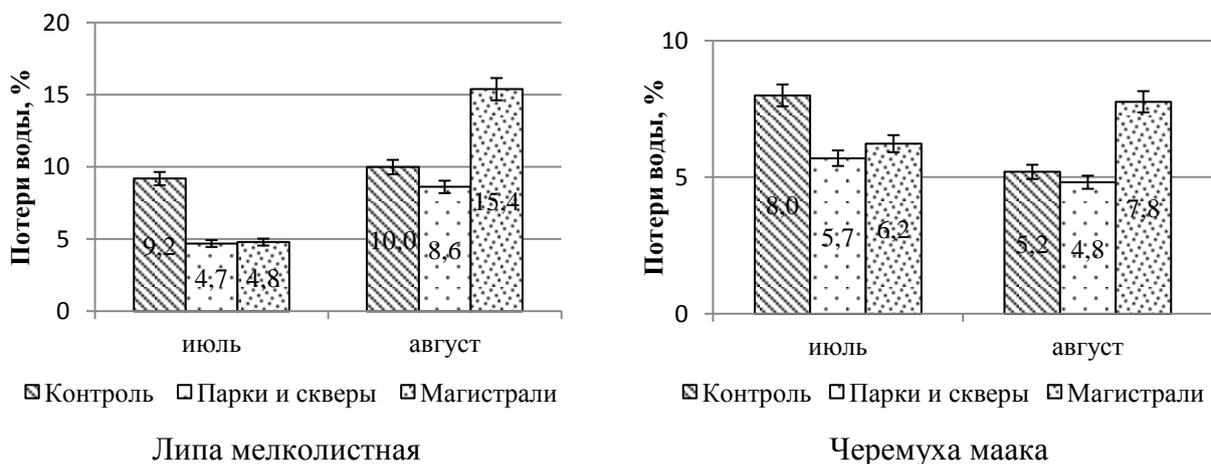


Рисунок 1 — Водоудерживающая способность листьев исследуемых видов в условиях г. Красноярска

Как показали исследования, в условиях урбанизированной среды, в середине вегетации у липы мелколистной и черемухи маака происходит повышение ВС: в парках и скверах на 49 и 29 %, соответственно, в магистральных посадках на 48 и 22 %, соответственно, что демонстрирует работу адаптационных процессов. Однако характер регуляции ВС имеет видовую специфику: с увеличением антропогенного воздействия ВС у липы мелколистной не изменяется, а у черемухи маака – несколько снижается. К концу вегетации, из-за накопления в листьях токсикантов, у изученных видов работа механизмов адаптации ухудшается в парках и особенно сильно – в магистральных посадках, где ВС листьев снижается в среднем на 50 % относительно контроля. Таким образом, показатель водоудерживающей способности листьев, особенно в конце вегетации, демонстрирует способность видов адаптироваться к условиям произрастания.

Анализируя данные визуальной, биометрической и физиологической оценки изученных видов, установлено, что наиболее благоприятными

условиями произрастания черемухи маака и липы мелколистной являются парки и скверы, где адаптационные реакции, реализуемые видами, способствуют их большей устойчивости и стабильности развития, и, следовательно, наиболее эффективному выполнению экологических функций таких насаждений.

Проведенная комплексная оценка позволила установить текущее состояние особей, а также уточнить причины ухудшения их состояния и адаптационные возможности видов. Использование различных методов и параметров исследования позволяет повысить надежность и достоверность оценки состояния древесных растений.

Список использованных источников

1. Бухарина, И.Л. Городские насаждения: экологический аспект: монография / И.Л. Бухарина, А.Н. Журавлева, О.Г. Большова. - Ижевск : Изд-во «Удмуртский университет», 2012. - 206 с.
2. Николаевский, В. С. Экологическая оценка загрязнения среды и состояния наземных экосистем методами фитоиндикации / В. С. Николаевский. – М. : МГУЛ, 1998. – 191 с.
3. Рунова Е.М., Аношкина Л.А. , Гаврилин И.И. Состояние древесной растительности в урзкосистемах на примере Братска: монография / Е. М. Рунова, Л. А. Аношкина, И. И. Гаврилин. - Братск: Изд-во БрГУ, 2017. - 80 с.
4. Сунцова, Л.Н., Иншаков Е. М. Древесные растения в условиях техногенной среды г. Красноярск / Л.Н. Сунцова, Е.М. Иншаков // Хвойные бореальной зоны. – 2007. – Т. XXIV. № 1. – С.95–99.
5. Севастьяненко, Е. С. Современные подходы к оценке экологических функций зеленых насаждений городских территорий (на примере г. Могилева, Республика Беларусь) / Е. С. Севастьяненко // Молодой ученый. — 2022. — № 47 (442). — С. 65-67.

УДК 528.9

ВЛИЯНИЕ ВОДООХРАННЫХ ЗОН НА ПРИРОДООБУСТРОЙСТВО ОБЪЕКТОВ ВОДНОГО КОМПЛЕКСА

*Матросова Ю.А.
ФГБОУ ВО «Вологодский государственный
университет», Вологда, Россия*

Аннотация. В данной статье рассматривается водоохранная зона Белого озера, как фактор, влияющий на природообустройство данной территории.

Вологодская область богата водными, лесными и животными ресурсами. Наиболее известными и большими водными ресурсами на данной территории являются: озеро Воже, Кубенское озеро, Шекснинское водохранилище, Белое озеро, Онежское озеро.

В современных условиях, огромное значение принимает вопрос о сохранении данных природных объектов. В данных водных объектах обитает большое количество разнообразных видов рыб, растений. Кроме этого, вода используется местным населением, как питьевая. Поэтому необходимо

обращать особое внимание на сохранение экологии данных природных объектов.

Одним из факторов, влияющих на сохранение экологии, является ведение деятельности по природообустройству. Природообустройство - это особый вид деятельности, который заключается в проведении мероприятий по улучшению, защите от природных стихий и негативного воздействия, восстановлению природных объектов. Одним из видов защиты природных комплексов, является установление зон с особыми условиями использования территорий [1].

Зоны с особыми условиями использования территории (ЗООИТ) – это территории с особым правовым режимом и ограничениями. Такие территории нужны, чтобы обеспечить безопасность и благоприятные условия для жизнедеятельности человека, а также ограничить негативное воздействие на окружающую среду. Согласно Земельному кодексу Российской Федерации, в нашей стране выделяется 28 видов таких зон. Правовой режим всех зон регламентируется не только Градостроительным и Земельным кодексами, но и законодательством в области электроэнергетики, промышленной безопасности, природоресурсным законодательством и законодательством иных отраслей.

Одним из видов ЗООИТ является водоохранная зона. Она ограничивает ведение хозяйственной деятельности вблизи водоёмов. Рассмотрим более подробно наличие водоохранной зоны Белого озера в населённых пунктах, находящихся в радиусе 3 км от водоёма.

Таблица 1 — Водоохранные зоны в поселениях, близлежащих к Белому озеру

	Населённый пункт	Количество населения	Наличие водоохранной зоны	Расстояние до Белого озера, км
1.	Белозерск	8183	+	0
2.	с. Ухтама	143	-	0,40
3.	д. Верегонец	12	+	0,30
4.	с. Липин Бор	3418	+	0
5	д. Поповское	0	-	1,36
6.	д. Вашки	36	-	2,42
7.	д. Средняя	1	-	1,34
8.	с. Киуй	20	-	0,81
9.	д. Грикшино	21	-	1,91
10.	д. Демидово	0	+	0,17
11.	с. Троицкое	218	+	0,29
12.	д. Дудрово	8	-	2,31
13.	д. Семенчево	13	-	1,98
14.	д. Берег	12	+	0,16
15.	п. Нижняя Мондома	949	+	0
16.	с. Куность	1207	+	0,54
17.	с. Маэкса	474	+	0,62
18.	д. Глушково	416	-	0,82

Согласно данным таблицы в 9 населённых пунктах не установлено водоохраной зоны, что составляет 50% от общего числа перечисленных поселений.

Рассмотрим более подробно город Белозерск, как фактор, влияющий на природообустройство объектов природно-территориального комплекса (рис. 1).

Город Белозерск расположен на западе Вологодской области. Он возник на рубеже 13-14 веков, как «новый городок» Белоозеро. Белозерский кремль безусловно является культурной доминантой города, однако главной природной достопримечательностью этого небольшого поселения является Белое озеро, на берегу которого оно и расположено [2]. Площадь Белозерска – 16 км².

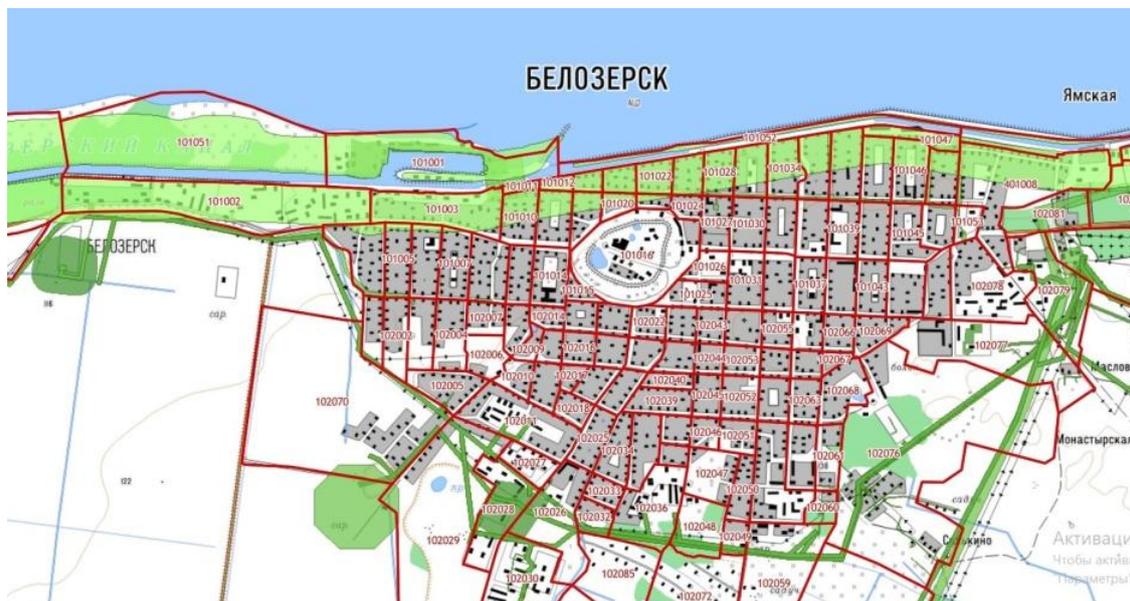


Рисунок 1 — город Белозерск на публичной кадастровой карте

На публичной кадастровой карте, что видно по рисунку 1, водоохранная зона обозначена светло-зелёным цветом. Согласно Водному Кодексу РФ в границах водоохранных зон запрещаются многие виды деятельности: сброс и использование сточных вод для удобрения почв, размещение кладбищ, разведка и добыча полезных ископаемых, выпас скота, распашка земель. Но именно в контексте строительства водоохранная зона ограничивает строительство и реконструкцию автозаправочных станций, складов горюче-смазочных материалов, станций технического обслуживания и мойки транспортных средств.

Природообустройство природных комплексов требует принятия множества решений, одним из которых и является установление зон с особыми условиями использования территорий. Данное решение во многом позволяет улучшить экологическую ситуацию какого-либо природного объекта.

Список использованных источников

1. Определение возможности застройки при планировании развития территории на основании комплексных кадастровых работ. / Заварин Д.А., Тесаловский А.А., Авдеев Ю.М., Шушкова А.Н., Маркова Н.А., Стеблева И.В. // Экономика и предпринимательство. 2019. №9 (110). С. 322-326.

2. Матросова, Ю. А. Современные ГНСС технологии для кадастровых работ. / Ю. А. Матросова, Д. А. Заварин. // "Актуальные вопросы научных исследований": сборник статей VIII Международной научно-практической конференции. Саратов : НОП Цифровая наука, 2023. — С. 653-659.

УДК 550.461

СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА СУЩНОСТЬ ЭРОЗИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

к. т. н. Мельникова Е.А., Зиненко Д.В.
ФГБОУ ВО «Брянский государственный
инженерно-технологический университет», Брянск, Россия

Аннотация. В статье проанализированы современные подходы к изучению эрозионных процессов, факторы, влияющие на процессы деструкции почвогрунтов, названы стратегические цели и подходы к современной водной политике.

Ключевые слова: эрозионные процессы, водная эрозия, деструкция почвогрунтов, предотвращение деградации, формирование поверхностного стока.

Эрозия почв — это распространенный процесс, при котором происходит разрушение грунта и почвы потоками и струями талых, ливневых, дождевых и поливных вод или ветрами.

В результате водной эрозии образуются промоины, затрудняющие обработку почвы; появляются овраги, сокращаются посевные площади; разрушаются дороги, значительно уменьшается или полностью смывается черноземный слой, что влияет на урожайность.

Движущей мощью эрозионных процессов считаются атмосферные условия, влияющие на образование эродированных почв, так как именно критерий погодных условий определяет количество поступающих в почву осадков в виде дождя, снега и др., рассредотачивание их в течение года, приток тепла и света, а также влажность воздуха, от которой находится в зависимости скорость испарения [1].

Большое влияние на процесс деструкции почвогрунтов оказывает температура, особенно в весенний период. При быстром снеготаянии, даже при малом запасе снега, формируются обстоятельства для формирования большого стока. Для оценки эрозионной обстановки используют величину гидротермического коэффициента, который характеризует обеспеченность растений влагой в период, когда растения активно развиваются. Гидротермический коэффициент ГТК рассчитывается по формуле:

$$\text{ГТК}=\text{R}\cdot 10/\Sigma t, \quad (1)$$

где R — сумма осадков за период с температурами выше 10°C , мм;

Σt — сумма положительных температур выше 10°C .

При большом гидротермическом коэффициенте, в связи с высокой почвозащитной способностью растений, эрозионная опасность снижается. На интенсивность эрозии воздействуют влажность воздуха и ветры. От этих параметров зависит расход почвенной влаги на испарение, тем самым формируются различные обстоятельства для формирования поверхностного стока. Интенсивность смыва также находится в зависимости от поперечного профиля склона [3].

Удельный расход и размер поверхностного стока при условии, что все внешние условия одинаковы, определяются интенсивностью и слоем осадков. Очень положительной чертой способности развития деструкции почвы во время преобладания положительных температур является 30-минутная максимальная интенсивность дождей.

Рельеф оказывает одно из ключевых воздействий на географию интенсивности осадков. Быстро увеличивается частота выпадения атмосферных осадков в предгорьях. Относительно низкие возвышенности оказывают не меньшее влияние на процесс. Значительное снижение интенсивности осадков прослеживается с увеличением высоты в горных районах.

Дождевые капли, падая на плоскость земли, на которой отсутствует или же слабо выражен травостой, зачастую вызывают дезинтеграцию почвенной массы и ее разбрызгивание в достаточно больших количествах. Более существенными при развитии деструкционного процесса почвы являются дождевые осадки, повышая способность склоновых потоков переносить с собой частицы грунта благодаря ударным волнам, возникающим при падении дождевых капель. Одним из самых успешных выводов по итогам исследований является показатель, который учитывает в себе произведение энергии дождя на его 30-минутную наибольшую интенсивность.

Растительность считается важным регулятором эрозионных процессов. Её воздействие на поверхностный смыв сводится к:

- задержанию атмосферных осадков на верхних надземных частях;
- защите почв от ударного влияния дождевых капель;
- понижению скорости стекания воды;
- механическому скреплению почвы корнями;
- влиянию на химические и физические свойства почвы, определению её противозэрозионной стойкости [14, 15].

Сложность и трудоемкость определения интенсивности смыва именно в полевых условиях вызвали повышенный интерес к математическому моделированию поверхностной эрозии.

К числу первые эмпирических моделей деструкционных процессов почвогрунтов относится универсальное уравнение эрозии, которое имеет вид:

$$A = R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C \cdot P, \quad (2)$$

где A — потери почвы в тоннах с гектара в год;

R — фактор осадков;

K — фактор эродированности почв;

L — фактор длины склона;

S — фактор крутизны склона;

C — фактор севооборота;

P — фактор противоэрозионных мероприятий.

Другое перспективное направление в области моделирования деструкционных процессов на почвогрунтах основано на гидромеханических представлениях.

Моделирование процесса эрозии вызывает повышенный интерес ученых. На данный момент изучение эрозионных процессов продолжается, так как проблема остается актуальной: с каждым годом все больше земель страдает, и как никогда важно выявить закономерности протекания процесса с целью его предупреждения, потому что последствия водной эрозии способны достигать катастрофических размеров.

Исследования проводятся, но, тем не менее, до сих пор не сформировано единой четкой модели, дающей точное представление о протекании процесса водной эрозии с учетом присущей ему многофакторности.

Список использованных источников

- 1 Заславский, М.Н. Эрозия почвы / М.Н. Заславский. – М.: Мысль, 1999. – 245 с.
- 2 Иванов, В.Д., Кузнецова, Е.В. Эрозия и охрана почв Центрального Черноземья России / В.Д. Иванов, Е.В. Кузнецова. – М.: ВГАУ, 2003. – 269 с.
- 3 Ларионов, Г.А. Эрозия почв и дефляция: основные факторы и количественные оценки / Г.А. Ларионов. – М., 1991. – 60 с.
- 4 Каштанов, А.Н. Эрозия почв / А.Н. Каштанов. – М.: Россельхозакадемия, 2007. – 324 с.

УДК 556. 5

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА НЕФТЕПРОДУКТОВ В РЕКЕ СЕЙМ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

*Потапенкова В. С.
Курский государственный университет
Курск, Россия*

Аннотация. В связи с увеличением урбанизированных территорий возрастает антропогенная нагрузка на водные объекты, что влечет за собой ряд экологических проблем. Загрязняющие вещества, накопленные на водосборе, поступают в реки с талыми водами. Во время формирования весеннего талого стока с урбанизированных территорий, который начинается раньше половодья в створах транзитных рек, транспортирующая способность русловых потоков невелика. Поэтому значительная часть наносов, вынесенных с урбанизированных частей водосборов, откладывается на пойме, в руслах рек и на поверхности ледяного покрова русел. [2]

Когда наступае перыод прохождения максимальных расходов в реках и происходит взмучивание донных и пойменных отложений, значительная часть загрязняющих веществ, адсорбированных на частицах донных и пойменных отложений, переходит в растворенную форму, что приводит к вторичному загрязнению в период максимальных расходов весеннего половодья. В результате этого резко увеличиваются концентрации загрязняющих веществ, несмотря на большое разбавление талыми водами. [4]

Нефтепродукты представляют собой сложную смесь углеводородов и их производные, являются одними из главных загрязнителей водных объектов, что приводит к затруднению процесса фотосинтеза в воде, а, следовательно, к ухудшению экологического состояния реки.

Многие загрязняющие вещества с урбанизированных территорий поступают в период половодья и паводков, поэтому практически идентичная сезонная динамика содержания нефтепродуктов в контрольном створе для г. Курска на реке Сейм (рис. 1,2).

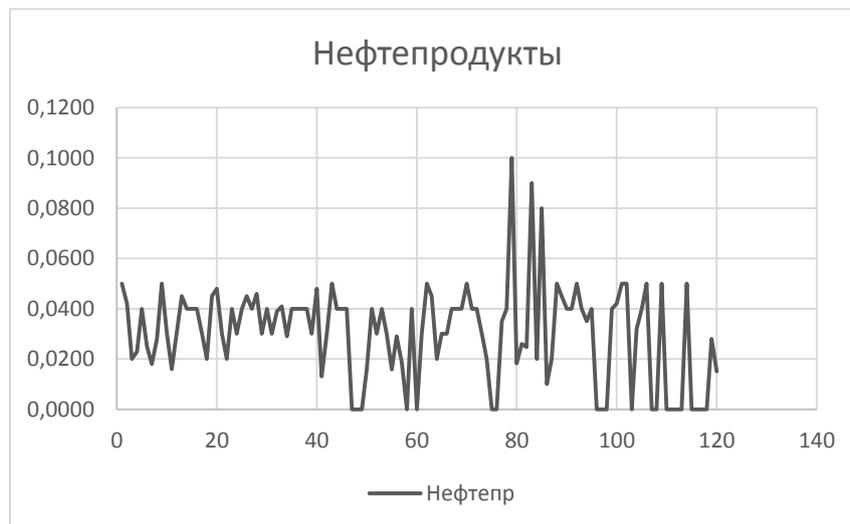


Рисунок 1 — Сезонная динамика нефтепродуктов в реке Сейм Курской области



Рисунок 2 — Сезонная динамика нефтепродуктов в реке Сейм Курской области

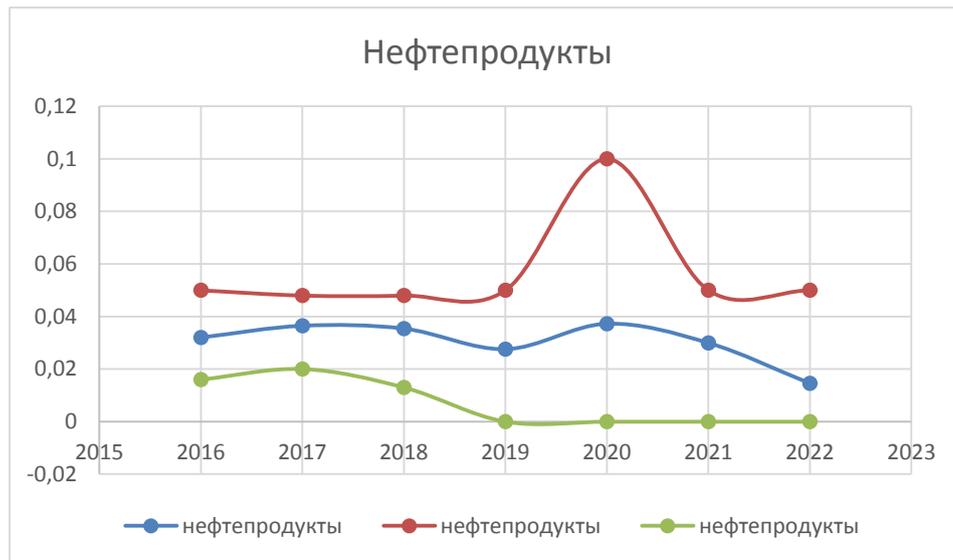


Рисунок 3 — Многолетняя динамика нефтепродуктов в реке Сейм

Для многолетнего содержания нефтепродуктов характерна тенденция увеличения их концентраций, как в фоновом, так и в контрольном створе (рис. 3). Это объясняется тем, что в Курске увеличилось количество автотранспорта, автозаправочных станций. В фоновом створе ПДК нефтепродуктов стабильно превышает.

Методы. Для рек Курской области проводится суммарное определение нефтепродуктов; анализ нефтепродуктов по фракциям и по отдельным соединениям не производится. [1]

При анализе данных загрязнения нефтепродуктами четко выраженного сезонного хода концентраций не наблюдалось. Периоды максимальных значений концентраций в течение нескольких лет наблюдений приходились на разные гидрологические сезоны года (рис.1). При этом видно, что увеличение концентраций нефтепродуктов всегда происходит в период весеннего половодья и летне-осенних паводков. В это время происходит смыв нефтепродуктов с водосбора и их взмучивание со дна. В ледоставный период и после прохождения половодья (май) в целом их содержание уменьшается (рис. 2). Увеличение содержания нефтепродуктов, происходящее в период зимней межени, вероятно, связано с их проникновением из грунтовых вод, доля которых в питании рек в это время увеличивается. Также окисление нефтепродуктов в ледоставный период затруднено из-за ухудшения кислородного режима водоемов, и, следовательно, они не разлагаются и накапливаются. [3]

Вывод. В результате оценки данных, можно сделать вывод, что нефтепродукты в незначительных концентрациях присутствуют в реке Сейм на протяжении всего года, и, вероятно, их содержание связано не только с внешними источниками. Сложные углеводороды могут образовываться в водоемах в результате разложения органического вещества, таким образом

иметь автохтонное (внутриводоемное) происхождение, и выявляться в результате анализа суммарного содержания нефтепродуктов.

Список использованных источников

1. Доклад о состоянии и охране окружающей среды на территории Курской области в 2022 году. Курск, 2023. 28-39 с
2. Кумани М.В., Борзенков А.А., Соловьева Ю.А. Баланс растворенных и адсорбированных на взвешенных наносах загрязняющих веществ урбанизированных водоемов // Вестник Воронежского гос. технического университета. – 2007. – Т. 3. – № 2. – С. 148–152.
3. Кумани М.В. Баланс растворённых и адсорбированных на взвешенных наносах загрязняющих веществ урбанизированных водосборов / М.В. Кумани, А.А. Борзенков, Ю.А. Соловьева // Вестник ВГТУ. 2007. - Т.3. -№2.-С. 12-21.
4. Соловьева Ю.А Оценка органического и биогенного загрязнения рек Курской области для гидроэкологического нормирования.-2010.-С.126-128

УДК 630.4 (470.333)

СОСТОЯНИЕ ЛЕСОВ НА ТЕРРИТОРИИ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

*Проскурнина И.Н., д. с.-х. н. Шелухо В.П.
ФГБОУ ВО «Брянский государственный
инженерно-технологический университет»,
Брянск, Россия*

***Аннотация.** Работа посвящена оценке современного состояния лесов на территории Брянской области. Нами рассмотрены основные факторы, оказывающие негативное воздействие на леса, проанализирована динамика изменения площади погибших насаждений, очагов массового размножения вредителей и основных видов вредителей за последние 15 лет. Одна из основных причин гибели насаждений – повреждение насекомыми, в частности, звездчатым ткачом-пилильщиками (*Acantholyda posticalis*).*

Ежегодно леса Российской Федерации подвергаются воздействию негативных факторов различного характера: абиотического, биотического и антропогенного. Под их влиянием происходит ослабление и гибель насаждений, в лесу происходят процессы деградации, в результате чего он больше не может в полной мере выполнять свои экологические, водоохранные, рекреационные, санитарно-гигиенические функции.

В настоящее время в мире наблюдается существенное изменение климата, что обусловлено повышением среднегодовой температуры атмосферы, выбросами парниковых газов, уменьшением уровня грунтовых вод и др. Существенными и разрушительными стихийными бедствиями, которые обостряют экологические проблемы, приводят к потере лесных ресурсов и изменению породного состава древостоев [3, с. 2549].

К сожалению, в большинстве случаев не представляется возможным повлиять на ход естественных процессов, являющихся причиной ослабления и гибели насаждений. В тоже время, изучение процессов ослабления и гибели

лесов, выявление закономерностей происходящих процессов и их динамики в дальнейшем будут способствовать принятию своевременных управленческих решений при планировании лесохозяйственной деятельности, направленных на предотвращение негативных воздействий на леса и минимизацию ущерба лесному хозяйству [6, с. 37].

По данным РОССТАТ (Федеральная служба государственной статистики), площадь погибших насаждений на территории РФ в 2023 году составила 125407 га, по сравнению с 2022 годом площадь уменьшилась на 33,3 %, из них площадь хвойных насаждений – 109232,9 га, она уменьшилась на 37,6 %. Основная причина гибели – лесные пожары, отметим, что их доля сократилась на 10 %. Вторая по важности – повреждения вредными насекомыми. Общая площадь насаждений, погибших от повреждения вредными насекомыми в 2023 году – 16275,9 га (доля увеличилась на 5,1 %), из них хвойных – 98 % (доля увеличилась на 6,2 %) [8, 9]. В лесах России ежегодно действуют очаги массового размножения нескольких видов хвое- и листогрызущих, а также стволовых вредителей. Общая площадь очагов в 2020 г. составляла 3,03 млн га, а в 2021 г. – 3,19 млн га [2, с. 148].

На территории Брянской области общая площадь погибших насаждений с 2009 по 2023 год – 16414,26 га. Наибольшая площадь погибших – 2600,42 га зафиксирована в 2012 году, наименьшая – 325,99 га в 2019 году. В 2023 году площадь погибших – 648,91 га, по сравнению с 2022 годом площадь уменьшилась в 2,1 раза (рисунок 1).

Основная причина гибели насаждений на территории Брянской области – неблагоприятное воздействие погодных условий и почвенно-климатических факторов, в 2022 году зафиксирована максимальная площадь погибших – 1286,23 га, к 2023 году она уменьшилась в 2,4 раза.

Вторая по значимости причина – повреждение насекомыми. В 2023 году площадь погибших по данной причине насаждений – 100,34 га, по сравнению с 2022 годом их площадь увеличилась в 1,1 раза.

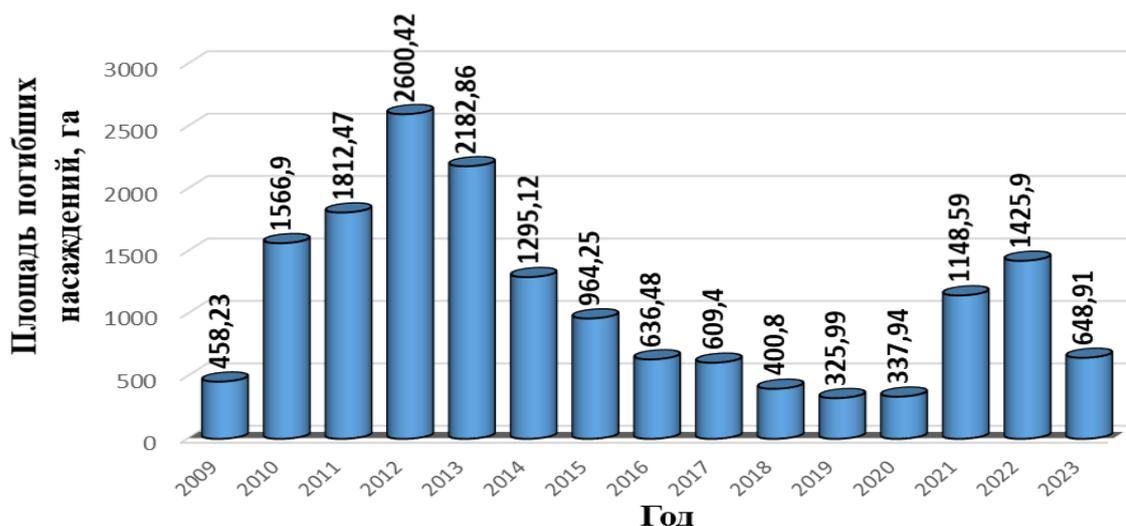


Рисунок 1 — Динамика площади погибших насаждений на территории Брянской области в период с 2009 по 2023 гг.

Территория Брянской области входит в зону периодических вспышек численности вредителей, циклически образующих очаги размножения [10, с. 16]. Максимальная площадь очагов размножения вредителей – 37938,7 га зафиксирована в 2013 году, а минимальная – 462,3 га – в 2016 году. В 2023 году их площадь составила 2565,2 га, за год площадь уменьшилась на 1,4 % (рисунок 2). В последние годы основная площадь очагов вредителей приходится на хвоегрызущих вредителей.

Рост площади очагов хвоегрызущих насекомых отражает чаще изменения температурно-влажностных характеристик природной среды в сторону границ переносимости данного фактора растениями. Проявляется тесная связь значений гидротермических коэффициентов с площадью очагов филлофагов и степенью активности вредителей [10, с. 15-16].

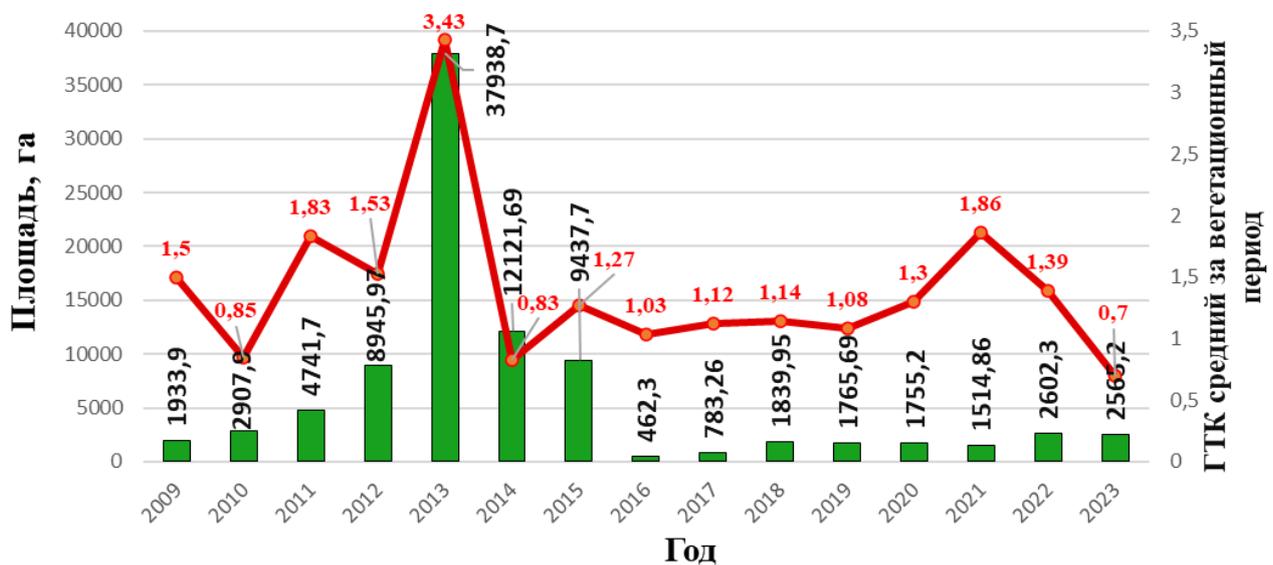


Рисунок 2 — Динамика площади очагов массового размножения вредителей и ГТК Брянской области с 2009 по 2023 гг.

В Брянской области в последнее десятилетие проявились два основных вида хвоегрызущих вредителей – это рыжий сосновый пилильщик (*Neodiprion sertifer*) и звездчатый ткач-пилильщик (*Acantholyda posticalis*). Очаги рыжего соснового пилильщика затухли по естественным причинам в 2015 году, а вот очаги звездчатого ткача-пилильщика интенсивно увеличились с 2009 по 2023 год в 47 раз (рисунок 3). Данный вид – основной вредитель сосновых насаждений и не изученный в регионе, ранее не зарегистрированный на территории области.

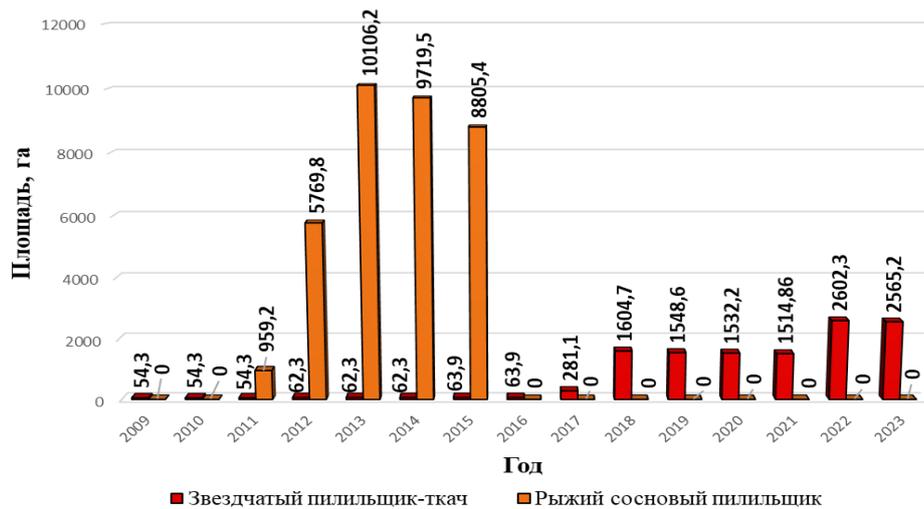


Рисунок 3 — Динамика основных видов хвоегрызущих вредителей на территории Брянской области в период с 2009 по 2023 гг.

Звездчатый ткач-пилильщик – перепончатокрылое насекомое, с размером имаго: самка длиной 11-16 мм, самец – 10-13 мм; голова и грудь черные с желтыми черточками; брюшко сплющенное, буро-желтое с черными пятнами по середине; ноги рыжие; крылья прозрачны. Яйцо желто-белое 2,5-3,0 мм. Личинка длиной 18-26 мм, с тремя парами грудных ног; окраска тела зелено-оливковая с 4-мя бурыми продольными полосами. Куколка – 12-16 мм, свободная, желто-белая, блестящая. Зимуют эонимфы и пронимфы в земельных колыбельках на глубине 10-30 см. В конце апреля-мая перезимовавшие пронимфы звездчатого пилильщика-ткача линяют и преобразуются в куколку. Через 11-12 суток выходят имаго. Самка откладывает яйца по одному или 2-4 шт. в хвоинки. Эмбриональное развитие продолжается 12-13 суток. Каждая молодая личинка делает паутинный тайник в виде трубочки. На её развитие требуется 20-30 суток. Личинки питаются молодыми хвоинками. В конце июня-начале июля личинки переходят в почву [1, с. 5; 5, с. 76-77].

Очаги звездчатого ткача на территории Брянской области локализуются как в лесных культурах, так и в насаждениях естественного происхождения, чистых по составу или с преобладанием сосны 6-7 единиц, различного возраста (в основном – средневозрастных, приспевающих, в последние годы отмечается повреждение молодняков при разлете вредителя из очагов) высокополнотных (в основном с полнотой 0,8), произрастающих в условиях свежих и влажных сложных суборей с лещиново-кисличным и кислично-зеленомошным типами леса, а так же в условиях свежих сложных суборей и свежих суборей с зеленомошными и сложными типами леса [7, с. 88-89].

Массовое повреждение звездчатым пилильщиком-ткачом приводит к усыханию верхушек и отдельных деревьев сосен, повышается текущий отпад в насаждениях. Сильно ослабленные объеданием хвои деревья заселяются стволовыми вредителями [1, с. 6].

Основные виды листогрызущих вредителей, ранее отмеченные на территории Брянщины – это дубовая зеленая листовертка (*Tortrix viridana*),

краснохвост (*Calliteara pudibunda*) и пяденица дымчатая большая (*Boarmia roboraria* Schiff.). Очаги дубовой зеленой листовертки и краснохвоста затухли в 2009 году, а пяденицы дымчатой большой – в 2010 году и больше не регистрировались.

Из стволовых вредителей особое внимание уделяется борьбе с короедом типографом (*Ips tyrographus*), вспышки которого регистрировались с 2009 года. Его очаги затухли, они не зарегистрированы в 2021-2023 годах. Ранее в области отмечались очаги большого соснового лубоеда (*Tomicus piniperda*) с 2012 по 2013 год, черного соснового усача (*Monochamus galloprovincialis*) в 2012 году, малого соснового лубоеда (*Tomicus minor*) с 2017 по 2020 год и вершинного короеда (*Ips acuminatus*) в 2019 и 2020 году. В последние 3 года очаги стволовых вредителей не зафиксированы.

Проанализировав данные за последние 15 лет, можно сделать вывод, что состояние лесов на территории Брянской области вызывает опасение, снижается устойчивость насаждений, растет размер текущего отпада и усыхания лесов. Увеличение площади очагов хвоегрызущих вредителей свидетельствует о снижении устойчивости сосновых насаждений. Основной вредитель – звездчатый пилильщик-ткач (*Acantholyda posticalis*). Необходимо более подробно изучить биологические и экологические особенности звездчатого ткача-пилильщика для выработки и обоснования эффективных мер регулирования численности. Для повышения биологической устойчивости насаждений нужно увеличить площадь и качество лесопатологического мониторинга и санитарно-оздоровительных мероприятий в очагах размножения филофагов.

Список использованных источников

1. Алдушина Т.В. Биоэкология и лесотипологическая приуроченность очагов звездчатого пилильщика-ткача в Брянской области // В сборнике: Среда, окружающая человека: природная, техногенная, социальная. материалы VI Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной году экологии в России. ФГБОУ ВО «Брянский государственный инженерно-технологический университет». – 2017. – С. 4-8.

2. Гниненко Ю.И. Биологическая защита леса: основные тенденции современного развития // В сборнике: Биологическая защита растений - основа стабилизации агроэкосистем. Материалы Международной научно-практической конференции. – Краснодар, 2022. – С. 147-152.

3. Евкович И.А. Влияние ветровалов и буреломов на состояние лесного фонда // В сборнике: Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова. Материалы конференции. – Белгород, 2021. – С. 2549-2553.

4. Обзор санитарного и лесопатологического состояния лесов Брянской области за 2009 – 2023 гг. – Брянск, 2009 - 2023 гг.

5. Орловский Д.П., Шелуха В.П. Размножения сосновых пилильщиков в лесах Брянской области // В сборнике: Среда, окружающая человека: природная, техногенная, социальная. материалы XII Международной научно-практической конференции. – Брянск, 2023. – С. 75-80.

6. Поликарпов М.И. Динамика санитарного состояния лесов новгородской области // В сборнике: Эколог года 2019. сборник статей международного научно-исследовательского конкурса. – 2019. – С. 37-44.

7. Проскурнина И.Н., Шелухо В.П. Экологические предпочтения звездчатого пилильщика-ткача в Брянской области // Актуальные вопросы техники, науки, технологии: сборник научных трудов национальной конференции 07-10 февраля 2024 г./ Под общ. ред. Т.Э.Сергутиной. Брянск, Брян. гос. инженер.-технол. ун-т. 2024. – С.85-89.

8. Сведения о защите лесов за 2022 год [Электронный ресурс] // URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/12-LH_2022.xlsx (дата доступа: 27.09.2023)

9. Сведения о защите лесов за 2023 год [Электронный ресурс] // URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/12-LH_2023.xlsx 12-LH_2023.xlsx (дата доступа: 01.04.2024)

10. Шелухо В.П. Особенности развития очагов звездчатого пилильщика-ткача в Брянской области // В сборнике: Наука России: цели и задачи. сборник научных трудов по материалам XX международной научной конференции. Екатеринбург, 2020. С. 15-19.

УДК 504.3.054

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В ПРОМЫШЛЕННОЙ ЗОНЕ Г. ОКТЯБРЬСКИЙ, РБ

*Сахибгареева С. Р., Ахмадеева А. И.
ГБПОУ «Октябрьский нефтяной колледж им. С.И. Кувыкина»,
Октябрьский, Республика Башкортостан, Россия*

***Аннотация.** Исследование состояния атмосферного воздуха в промышленной зоне города Октябрьский свидетельствуют о наличии превышений санитарно-гигиенических нормативов и необходимости принятия ряда природоохранных решений.*

В настоящее время экологическая обстановка в крупных промышленных городах является одной из наиболее важных и острых проблем. Одним из негативных последствий урбанизации является прогрессирующее загрязнение атмосферного воздуха, оказывающее вредное влияние на здоровье горожан [1, 2].

Объектом исследования в данной работе является город Октябрьский. Октябрьский - город в Республике Башкортостан Российской Федерации. Является пятым по величине городом в республике, находится на западе, в 180 км от Уфы. Его площадь составляет 100 км. Население составляет 114 100 человек. Расположен город в Приуральской зоне, на правом берегу реки Ик, являющейся одновременно границей с Республикой Татарстан. Находится вблизи федеральной трассы М5 "Урал".

Город Октябрьский — крупный индустриальный центр. В структуре промышленного производства на долю предприятий машиностроения приходится 43 %, топливной промышленности — 32 %. Предприятиями города выпускается продукции более 250 наименований, которая успешно конкурирует на российских и зарубежных рынках. Это нефть и газ, нефтепромысловое и автотранспортное оборудование, низковольтная аппаратура, строительные конструкции и материалы, вахтенные и жилые комплексы, автоприборы, обувь, швейные и фарфоровые изделия.

Большая часть предприятий сосредоточена в северной части города Октябрьский, в так называемой «промышленной зоне». Промышленно-производственная зона - это функционально-специализированная часть территории города, включающая объекты материального производства, коммунального хозяйства, производственной инфраструктуры, науки и научного обслуживания, подготовки кадров, другие объекты непродуцированной сферы, обслуживающие материальное и нематериальное производство.

Изначально город ограничивался северным районом, где сосредоточена основная часть промышленных предприятий. И с точки зрения экологического благополучия данной территории, это было правильным, ведь в соответствии с розой ветров, в городе преобладают южное и юго-западное направления ветра. Но город растет, и севернее промышленной зоны появились и развиваются новые микрорайоны «Туркменево» и «Московка».

В ходе проделанной работы была проведена комплексная оценка состояния территории участка городской среды. Исследуемый участок находится на окраине города, в промышленной зоне, расположенной вдоль улицы Северной, которая находится на севере города (рис. 1).



Рисунок 1 — Промышленная зона на карте г. Октябрьский

Для отбора проб атмосферного воздуха организованы маршрутные посты в 8 точках, охватывающих промышленную зону с разных сторон, позволяющих осуществлять контроль при разных направлениях ветра. Для передвижения с одной точки на другую используется автомобиль. Точки пробоотбора обозначены на карте (рис. 2).



Рисунок 2 — Расположение точек отбора проб воздуха

В ходе исследования были отобраны пробы воздуха для определения основных загрязняющих веществ: взвешенные вещества, диоксид азота, диоксид серы, формальдегид, оксид углерода. Для отбора проб воздуха применяются пробоотборные установки, состоящие побудителя расхода (рис. 3) и поглотительного прибора.

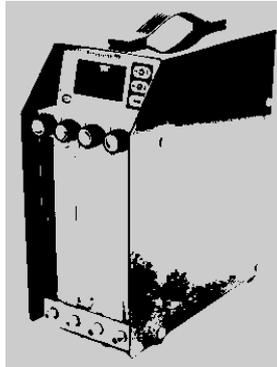


Рисунок 3 — Электроасpirатора ПУ-4Э

Пробоотборная установка располагалась на высоте 1,5 м от поверхности земли, на непылящей поверхности. Предварительно были определены температура воздуха, влажность, скорость и направление ветра. Для определения содержания пыли в атмосферном воздухе использовался гравиметрический метод. Воздух с помощью аспиратора прокачали через предварительно взвешенный аэрозольный фильтр, на котором оседают твердые частицы пыли. По разности масс чистого фильтра и загрязненного пылью определяли навеску (количество пыли, осевшей на фильтре). Исходя из объема прокаченного воздуха, рассчитали концентрацию пыли в единице объема.

Отбор проб на определение диоксида серы производился в жидкостные поглотители (поглотители Рыхтера), анализ фотометрическим методом с парарозанилином, диоксид азота – поглотитель U – образный с пористой пластинкой, метод анализа основан на улавливании диоксида азота из воздуха раствором иодида калия. Образующийся нитрит-ион определяется фотометрически по азокрасителю, получающемуся в результате взаимодействия нитрит-иона с сульфаниловой кислотой и I- нафтиламином, формальдегид – отбор проб в жидкостные приборы Рыхтера, анализ проводился фотометрическим методом с ацетилацетоном. Для определения оксида углерода использовался автоматический газоанализатор «Палладий 3м»

Анализы проводились в химико-аналитической лаборатории ГБПОУ ОНК, для фотометрических определений использовались КФК-03-01. Все анализы проводились в трех параллелях.

В результате наблюдения было выявлено, что загрязнение района происходит в основном от автотранспорта, за счет высокой интенсивности движения от промышленных предприятий, расположенных на территории исследуемого района.

В результате отбора проб воздуха, их анализа были получены результаты, которые сведены в таблицу (табл. 1).

Таблица 1 — Результаты анализа проб воздуха в промышленной зоне города Октябрьский

Наименование загрязняющего вещества	Точка пробоотбора								ПДК сс, мг/м ³
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Взвешенные вещества	0,14	0,22	0,18	0,21	0,15	0,25	0,28	0,16	0,15
Азота диоксид	0,12	0,21	0,23	0,23	0,14	0,23	0,21	0,18	0,1
Серы диоксид	0,07	0,12	0,14	0,14	0,06	0,16	0,15	0,08	0,05
Углерода оксид	2,9	4,1	3,9	3,8	2,7	3,8	3,6	3,3	3
Формальдегид	0,008	0,03	0,02	0,02	0,006	0,03	0,02	0,01	0,01

Все результаты анализа отобранных и проанализированных проб были представлены в виде диаграмм для более наглядного представления и последующего формирования вывода по проведённой работе (рис 4. – рис. 8).

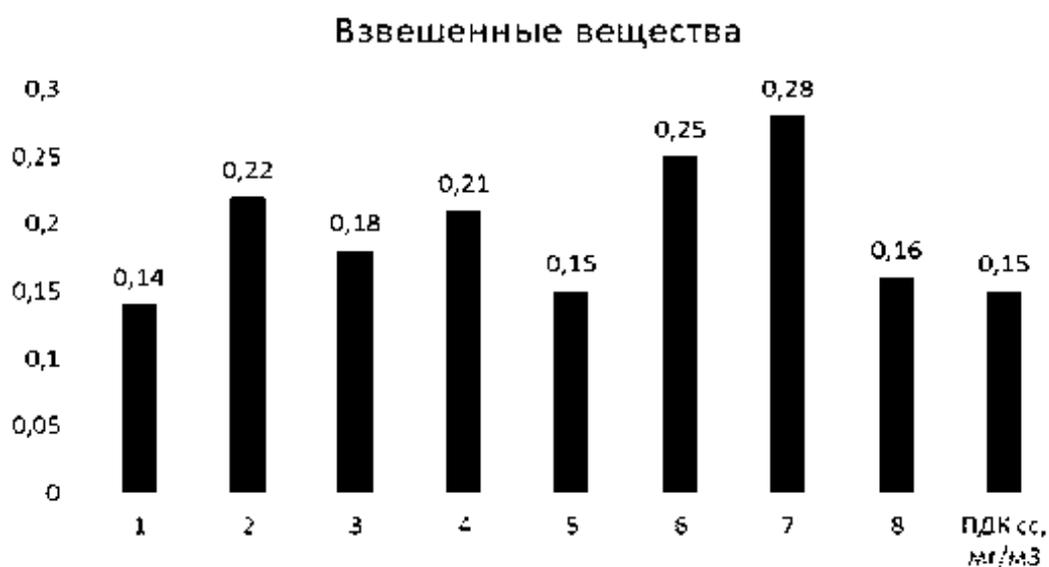
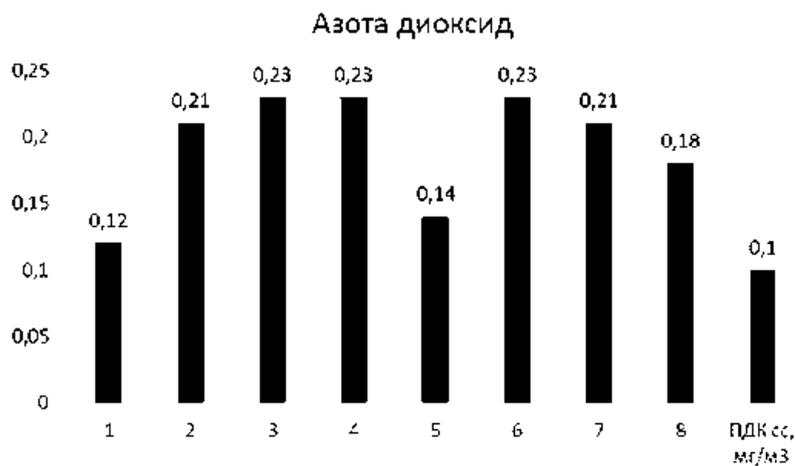
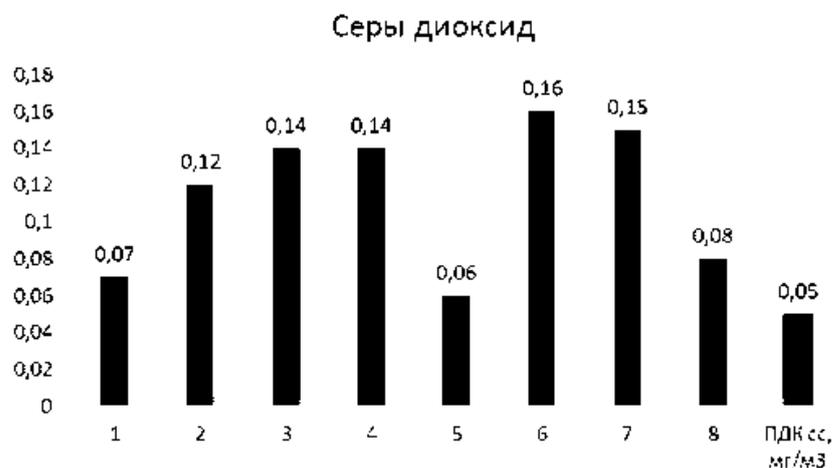


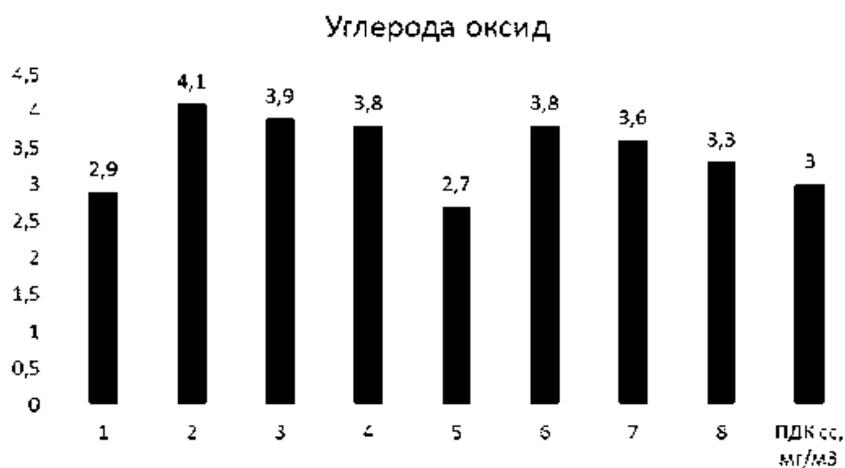
Рисунок 4 — Диаграмма показателей концентрации взвешенных веществ в точках пробоотбора (в сравнении с ПДК)



Рисунік 5 — Дыяграма паказатэляў канцэнтрацыі дыоксида азота в тачках пробоотбора (в сравнении с ПДК)



Рисунік 6 — Дыяграма паказатэляў канцэнтрацыі дыоксида серы в тачках пробоотбора (в сравнении с ПДК)



Рисунік 7 — Дыяграма паказатэляў канцэнтрацыі оксида углерода в тачках пробоотбора (в сравнении с ПДК)

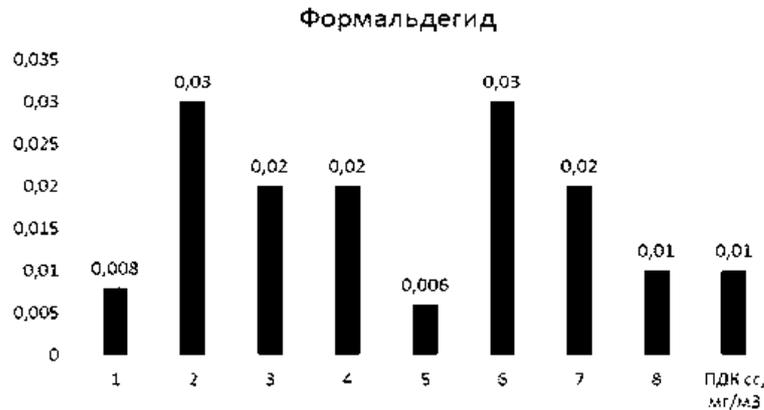


Рисунок 8 — Диаграмма показателей концентрации формальдегида в точках пробоотбора (в сравнении с ПДК)

По результатам проведенной работы можно сделать следующие выводы:

Превышение концентрации взвешенных веществ наблюдается почти во всех точках пробоотбора, за исключением точки 1 с показателем $0,14 \text{ мг/м}^3$. Самое большое отклонение находится в точке 7, где концентрация взвешенных веществ $0,28 \text{ мг/м}^3$, что составляет 1,9ПДК.

С концентрацией диоксида азота ситуация сложнее: превышения присутствует во всех точках. Максимальные концентрации зафиксированы в точках 3,4,6 и составляют 2,3ПДК.

По сернистому ангидриду так же концентрации превышены во всех точках, максимальны концентрации в точках 6 и 7 (3,2ПДК и 3ПДК).

Превышения по монооксиду углерода отмечены в точках 2,3,4,6,7,8. В точке 2 превышение составляет 1,4ПДК.

ПДК формальдегида – самых жесткий показатель из представленных. Это вызвано его более высокой степенью опасности. Превышения присутствуют на точках 2, 3, 4, 6, 7. Самое большое превышения в точках 2 и 6 (3ПДК).

В целом, результаты анализа свидетельствуют о высокой антропогенной нагрузке на территории промышленной зоны, в загрязнение вносит вклад так же расположение здесь дороги с интенсивным транспортным потоком. Наибольшие концентрации зафиксированы в точках 2,3,4, что связано с преобладающим направлением ветра и выносом токсикантов в северном направлении и в точках 6,7, что связано с влиянием выбросов автотранспорта и близким расположением крупных предприятий, таких как, например, ОАО АК «ОЗНА».

Список использованных источников

1. РД 52.04.186-89 Руководство по контролю загрязнения атмосферы.
2. СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания".
3. Правила благоустройства городского округа город Октябрьский Республики Башкортостан.
4. Касимов Н.С. Экология города: учебник/Н.С. Касимов – Научный мир, 2019.-624 с.

5. Давыдова И. С., Гапоненко А. В. Проблема загрязнения атмосферного воздуха в городах – Москва, Российский Государственный Социальный университет, 2019.

6. Денисов В.В., Курбатова А.С. Экология города: учебное пособие/под ред. Проф. В.В. Денисова – Ростов, Издательский центр «Март», 2018. – 832 с.

УДК 574.24

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ПИГМЕНТНОГО КОМПЛЕКСА SYRINGA JOSIKAEAE В УСЛОВИЯХ Г. КРАСНОЯРСКА

к. б. н. Сунцова Л.Н. , к. с-х. н. Иншаков Е.М.
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнёва»,
Красноярск, Россия

Аннотация. Проведено изучение пигментного комплекса *Syringa josikaeae*, произрастающей в различных условиях техногенной среды г. Красноярска. Показано снижение доли хлорофилла *b* в пигментных комплексах, что выступает в качестве показателя работы фотосистем *Syringa josikaeae* в стрессовых состояниях и свидетельствует о высокой чувствительности хлорофилла *b* к условиям урбанизированной среды г. Красноярска.

Город Красноярск характеризуется высоким индустриальным потенциалом, а следовательно, и высоким уровнем техногенных нагрузок на окружающую среду [2]. В последние годы ситуация особенно обострилась, в связи со стремительным ростом количества автотранспортных средств. Одно из направлений решения проблемы охраны и улучшения качества окружающей среды в городе, связано с зелеными насаждениями, которые обладают целым комплексом разносторонних оздоровительных и средозащитных свойств [3]. Однако, загрязнение среды опасно и для самих зеленых насаждений, у которых происходит угнетение и повреждение ассимиляционных органов и крон, что приводит к понижению декоративности и снижению их экологических функций. В связи с этим существует проблема оценки устойчивости ассортимента древесных растений, для создания высокоэффективных насаждений на урбанизированных территориях. Одним из показателей физиологического состояния древесных растений в условиях городской среды служит состояние фотосинтетического аппарата, главным компонентом которого является пигментная система [1,4]. Негативное действие урбанизированной среды на состояние пигментной системы растений показано в целом в ряде работ [4-6]. Однако особенности функционирования фотосистем в различных эколого-географических условиях урбосреды к настоящему времени изучены недостаточно.

Целью настоящего исследования являлось изучение пигментного комплекса листьев сирени венгерской (*Syringa josikaeae*), произрастающей в различных экологических условиях г. Красноярска.

Наблюдения проводились в середине вегетационных периодов 2020 - 2021 гг. Объектом исследования служили насаждения сирени венгерской,

произрастающие в магистральных и парковых зонах города, расположенных в различных его районах: Советском, Центральном, Ленинском, Октябрьском, Свердловском. Контролем служили насаждения, произрастающие в дендрарии СибГУ им. М.Ф. Решетнева, расположенном в экологически чистом районе, в 15 км от города.

Содержание пигментов определяли спектрофотометрически и рассчитывали в мг на один грамм сухого веса [5].

Как известно, одним из показателей реакции растений на изменение факторов внешней среды, степени их адаптации к новым экологическим условиям является содержание хлорофиллов и каротиноидов – главных фоторецепторов фотосинтезирующей клетки [1,5].

Результаты исследования пигментного комплекса листьев сирени венгерской, произрастающей в различных экологических условиях г. Красноярск представлены на рисунках 1 и 2. В условиях парковых зон у особей сирени венгерской обнаружено снижение содержания хлорофилла *a* на 6 – 15 %, хлорофилла *b* на 9 – 36 % и каротиноидов на 3 – 33 %. Соответственно уменьшилось суммарное количество пигментов на 6 – 22 % относительно контрольных условий, а отношение Хл *a* /Хл *b* наоборот, увеличилось на 4 – 48 %, что связано с более значительным разрушением хлорофилла *b*.

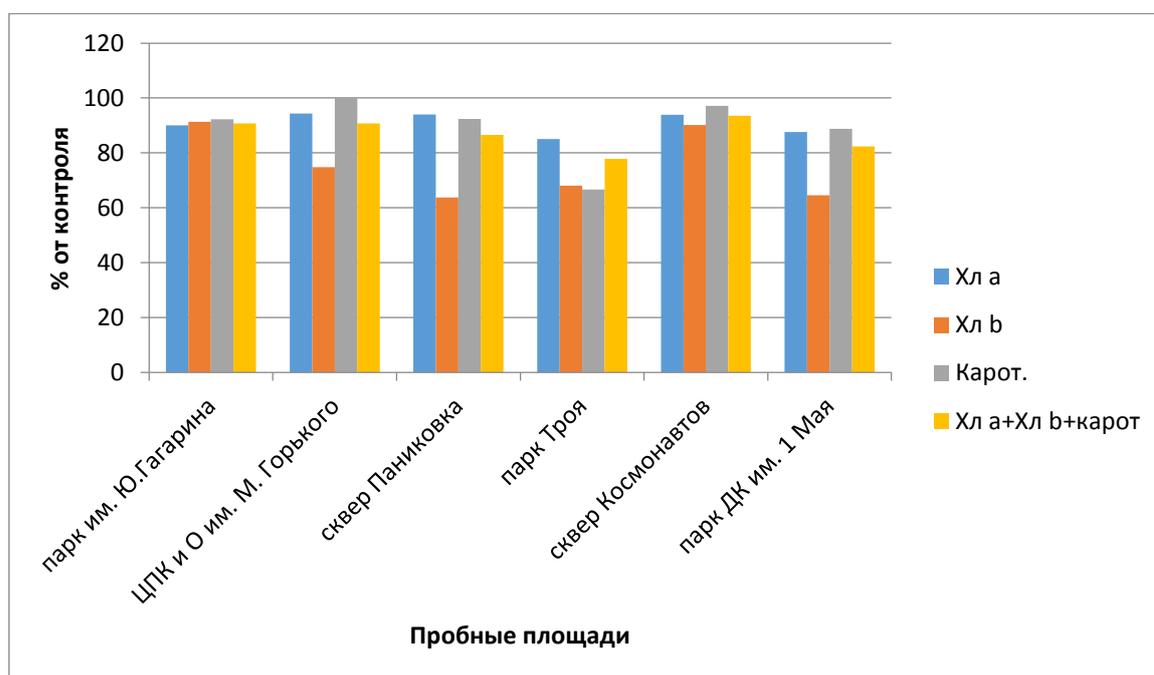


Рисунок 1 — Содержание пигментов в листьях сирени венгерской (*Syringa josikaea*) в парковых посадках, в процентном соотношении к контролю

В магистральных посадках у сирени венгерской концентрация хлорофилла *a* снижалась на 5 – 8 %, хлорофилла *b* – на 3 – 35 % и каротиноидов в среднем на 3 %. Суммарное содержание пигментов сократилось на 5 – 15 %, соотношение Хл *a* /Хл *b* либо практически не отличалось от контроля, либо существенно снижалось на 23 – 42 % за счет падения концентрации хлорофилла

b. Таким образом, в листьях сирени венгерской происходило снижение содержания пигментов в условиях городской среды относительно контроля, однако различия по категориям типа насаждений были не значительны. Концентрация хлорофиллов практически не зависела от степени загрязнения и в среднем была на 7% ниже контрольной для хлорофилла *a* и на 25% для хлорофилла *b* как в условиях парков, так и магистралей. В большей степени проявились отличия в содержании желтых пигментов – на 10% в среднем в условиях парков и на 3% – магистралей. С повышением уровня загрязнения среды обитания усиливается и синтез каротиноидов, что, вероятно, связано с их протекторной функцией.

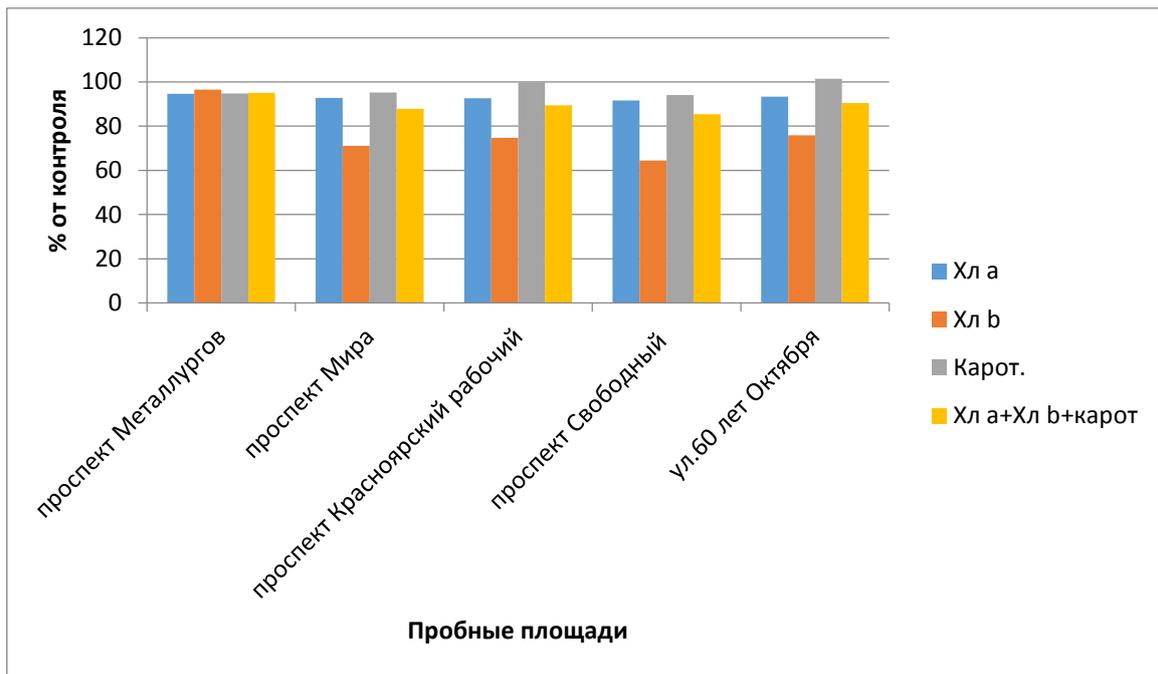


Рисунок 2 — Содержание пигментов в листьях сирени венгерской (*Syringa josikaea*) в условиях магистралей, в процентном соотношении к контролю

Проведенные исследования показали изменения в пигментных комплексах у исследуемого вида, что напрямую связано с физиолого-биохимическими процессами, эффективностью фотосинтеза и скоростью накопления ассимилянтов. Хлорофилл *a* является главным пигментом реакционных центров, его разрушение приводит к нарушению работы фотосистем и снижению эффективности фотосинтеза. У сирени венгерской под влиянием негативных факторов среды в большей степени нарушается синтез вспомогательного пигмента – хлорофилла *b*, входящего в состав светособирающего комплекса фотосистем. Снижение доли хлорофилла *b* в пигментных комплексах выступает в качестве показателя работы фотосистем сирени венгерской в стрессовых состояниях и свидетельствует о высокой чувствительности хлорофилла *b* к условиям урбанизированной среды г. Красноярска.

Список использованных источников

1. Бухарина И. Л., Кузьмин П. А., Гибадулина И.И. Анализ содержания фотосинтетических пигментов в листьях древесных растений в условиях городской среды (на примере г. Набережные Челны) // Вестник Удмурт. ун-та. Сер. Биология. Науки о Земле. Вып. 1, 2013. С. 20–25.
2. Государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды в Красноярском крае в 2020 году». - Красноярск: Министерство экологии и рационального природопользования Красноярского края, КГБУ «ЦРМПиООС», 2021. 337 с.
3. Кулагин, Ю.З. Древесные растения и промышленная среда / Ю.З. Кулагин. – М.: Наука, 1974. – 125 с.
4. Неверова О. А. Биоэкологическая оценка загрязнения атмосферного воздуха по состоянию древесных растений / О. А. Неверова. – Новосибирск: Наука, 2001.– 119 с.
5. Параскевопуло М.Ф. Изучение пигментного состава некоторых видов древесных растений в условиях техногенного загрязнения города Красноярска / Параскевопуло М.Ф., Сунцова Л.Н., Иншаков Е.М // Хвойные бореальной зоны. 2017. т. 35. № 1 – 2. С. 54 – 59.
6. Состояние пигментного комплекса ассимиляционного аппарата клена остролистного (*Acer platanoides*) в условиях загрязнения/ К. А. Васильева [и др.] // Лесной вестник, 2011. №3. С. 51–55.

УДК 630*587.2

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАТЕГОРИЙ НЕПОКРЫТЫХ ЛЕСОМ ЗЕМЕЛЬ
ПО ДАННЫМ КОСМИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ НА ОСНОВЕ
ДВУХЭТАПНОГО ПОДХОДА ПРИ ДЕШИФРИРОВАНИИ СНИМКОВ
СРЕДНЕГО И СВЕРХВЫСОКОГО ПРОСТРАНСТВЕННОГО
РАЗРЕШЕНИЯ**

*Толстых Е.Г., к .с.-х. н. Сомов Е.В.
ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный
университет», Хабаровск, Россия*

***Аннотация.** В работе приводится обоснование применения двухэтапного подхода для выявления непокрытых лесом территорий и определения категорий непокрытых лесом земель по материалам космической съемки среднего и сверхвысокого пространственного разрешения с целью дальнейшего восстановления лесов.*

Восстановление нарушенных лесных экосистем осуществляется главным образом посредством проведения лесовосстановительных работ. Основой выявления площадей, лишенных лесных насаждений и требующих лесовосстановления, в настоящее время являются технологии дистанционного зондирования Земли из космоса. Наибольшее применение для этих целей имеют данные космического аппарата Sentinel-2 (European Union), размещаемые в открытом доступе. Изображения, предоставляемые этим спутником, имеют пространственное разрешение 10 м, 13 спектральных каналов (VNIR, SWIR-диапазоны), ширину полосы съемки – 290 км, период повторной съемки – 1 раз в 5 дней, что в совокупности обеспечивает регулярное покрытие всей поверхности Земли мультиспектральной съемкой среднего пространственного разрешения.

Дешифрирование непокрытых лесом земель по данным дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) осуществляется с использованием различных комбинаций спектральных каналов посредством алгоритмов автоматизированной классификации с обучающими выборками на основе спектральных характеристик изображений, а также с использованием различных вегетационных, почвенных индексов и их сочетаний [1].

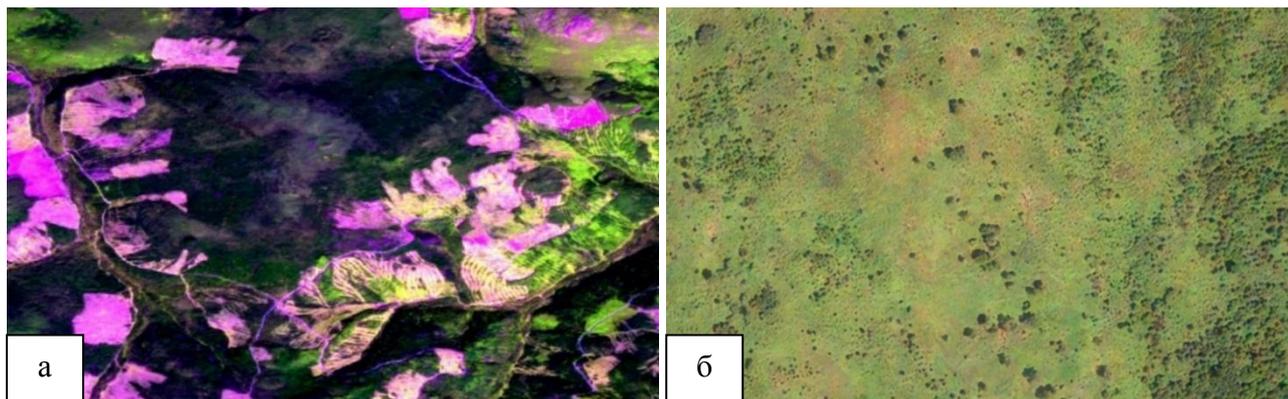
Для оценки достоверности результатов дешифрирования данных ДЗЗ, проводится их наземная верификация, которая совмещается с натурным обследованием земель, требующих лесовосстановления, для проведения таксации подроста хозяйственно ценных древесных пород и определения возможных способов лесовосстановления (естественный, искусственный или комбинированный) [1]. Ввиду большой трудоемкости данные работы проводятся, как правило, на относительно небольших по площади лесных участках и часто за счет заинтересованных лиц, в связи с чем для уточнения категорий непокрытых лесом земель и более прицельного планирования наземных обследований экономически оправданным может быть привлечение дополнительных коммерческих данных ДЗЗ, имеющих более высокое пространственное разрешение.

В связи с вышесказанным, авторами предлагается двухэтапный подход для выявления участков лесного фонда, требующих лесовосстановления и подготовки перечня участков для наземной верификации и обследования:

- первый этап (рис. 1, а): обнаружение непокрытых лесом площадей в границах крупных лесных территорий на основе автоматизированной классификации изображений космической съемки среднего разрешения (MSS: 10 м/пикс) – спутник Sentinel-2 (EU);

- второй этап (рис. 1, б): уточнение категорий непокрытых лесом земель, получение предварительной информации о типах растительности и характере ее размещения на лесных участках на основе визуального дешифрирования изображений космической съемки сверхвысокого разрешения (PAN: 0,5 м/пикс; MSS: 2 м/пикс) – спутники JL-1KF01B/C (China), SuperView-1 01/02 (China) и др. Для доведения пространственного разрешения мультиспектральных каналов до уровня панхроматического канала требуется предварительная процедура Pansharpening.

Предлагаемое решение апробировано на базе филиала ФБУ «Рослесозащита» – «Центр защиты леса Хабаровского края» (г. Хабаровск), и получены положительные результаты.



а) снимок Sentinel-2 с результатом классификации растра по категориям лесных и нелесных площадей; б) снимок JL-1KF01B/C с изображением пустыря и деталями растительности
Рисунок 1 — Двухэтапный подход при выявлении участков лесного фонда, требующих лесовосстановления, на основе данных космической съемки среднего и сверхвысокого пространственного разрешения

Список использованных источников

1. Об утверждении Рекомендаций по выявлению земель, не занятых лесными насаждениями и требующих лесовосстановления, с использованием технологий дистанционного зондирования Земли : приказ ФБУ «Рослесозащита» от 19.07.2023 г. № 188-Р. Пушкино, 2023. 56 с.

УДК 502.56.568

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ МАЛЫХ РЕК

Фещуков А.А., Штанова Т.А., Зиненко Д.В.,
Зиненко В.В., к. т. н. Мельникова Е.А.
ФГБОУ ВО «Брянский государственный
инженерно-технологический университет», Брянск, Россия

Аннотация. В статье обозначены основные проблемы малых рек, расположенных на европейской части России и причины их происхождения, названы стратегические цели и подходы к современной водной политике.

Ключевые слова: малые реки, водность рек, предотвращение деградации, природоохранные мероприятия.

Значительная часть населения Российской Федерации проживает на малых реках, которые формируют средние и большие реки. Неудовлетворительное состояние малых рек, особенно качество воды в них, вызывает растущую тревогу. Сохранение малых рек означало бы решение одного из самых важных аспектов защиты окружающей природной среды.

Понятие "малые реки" обычно применяется ко всем рекам, имеющим только местное значение. Реки длиной менее 100 км составляют около 99% общего числа рек России и 92–93% их общей протяженности.

В европейской части страны объем безвозвратного потребления из малых рек составляет около 15% стока в год средней водности и около 27% стока острозасушливого периода.

Изменения рек и водоемов могут быть как естественного, так и антропогенного происхождения. В первом случае они обычно носят циклический характер, обусловленный периодическими колебаниями климата. Отклонения от привычного режима реки более или менее скоро исчезают, нередко сменяясь противоположными. Во втором случае выявленные нарушения довольно устойчивы. Естественные и антропогенные факторы чаще действуют одновременно, и определить основные причины отмечаемых изменений бывает нелегко. Иногда уменьшение водоносности рек объясняют деятельностью человека, тогда как причиной является маловодная фаза многолетних колебаний климата. В других случаях интенсивное уменьшение стока под влиянием антропогенных факторов может временно компенсироваться естественным многоводьем. Только тщательное изучение всех причин и следствий позволяет поставить правильный диагноз и принять соответствующие меры. Отсюда вытекает важность изучения малых рек, их водного, биологического и химического режима, природных и хозяйственных связей. Большое хозяйственное значение имела паспортизация малых рек и других водоемов [1].

Большой вред принесла и приносит бесконтрольная распашка пойм и склонов долин малых рек. Помимо ухудшения качества воды в реке распашка пойм снижает местные возможности получения кормов с продуктивных луговых угодий. Заливные луга, чье плодородие возобновлялось и увеличивалось благодаря отложению ила, всегда были одним из важнейших источников кормов для животноводства. Дернина на лугах, ежегодно используемых для сенокоса (а не для выпаса скота), в большинстве случаев спасает почву от эрозии лучше, чем лесные насаждения.

Однако из-за ежегодного увеличения водозабора свежей воды и сбросов вод, загрязненных промышленными, коммунальными и сельскохозяйственными предприятиями, в последние годы во многих регионах крайне обострилась водохозяйственная и экологическая обстановка. Деграцию малых рек следует рассматривать как угрозу нашей безопасности. Бессистемная вырубка лесов, распашка прибрежных склонов и пойменных земель до уреза воды приводят к деграции рек, заиливанию русел, к полному исчезновению сотен малых рек.

Особое внимание при планировании, проектировании, и осуществлении мероприятий по охране и улучшению состояния малых рек должно уделяться созданию водоохраных зон и прибрежных полос как наиболее важной мере, предотвращающей заиливание и загрязнение рек предприятиями и организациями сельского хозяйства.

Вместе с тем "режим ограничения деятельности" соблюдается плохо. В результате распашки пойменных земель деградируют реки в большинстве сельскохозяйственных регионов России. Практически не повышается

эрозионная устойчивость почв в водоохраных зонах, медленно снижается химическое загрязнение земель. Повсеместно нарушаются правила хранения средств химии и органики, неочищенные сточные воды животноводческих комплексов сбрасываются в реки из-за отсутствия очистных сооружений или их неэффективной работы.

Происходящие изменения режима стока и значительные масштабы применения агрохимикатов способствуют выносу и накоплению в водоприемниках биогенных и взвешенных веществ, соединений тяжелых металлов и пестицидов. В результате коренным образом трансформируются экологические ниши традиционных гидробионтов, снижается биологическая продуктивность рек и пойм, их хозяйственное и рекреационное значение. Острота проблемы предотвращения дальнейшей деградации малых рек предопределяет разработку научных программ и проектов их восстановления и охраны [2].

Обобщающие материалы исследований (модель экосистемы реки, методы управления бассейнами, локальные и региональные экологические нормативы, технические обоснования природоохранных мероприятий) должны стать методической основой при разработке планов управления водными и земельными ресурсами бассейнов малых рек. Кардинальное улучшение проектирования природоохранных мероприятий может быть обеспечено путем создания на ряде рек сети исследовательских полигонов нового типа [3].

Водно-экологическая ситуация в России требует поиска выхода из нее, разработки принципиально новых подходов к водной политике. Стратегическими и приоритетными целями должны являться:

- улучшение состояния водных экосистем, уменьшение текущей совокупной антропогенной нагрузки;
- восстановление водности рек;
- предотвращение негативного воздействия вод;
- охрана, рациональное использование и повышение качества водных ресурсов.

Список использованных источников

- 1 Авакян А.Б., Широков В.М. Рациональное использование водных ресурсов: Учебник для геогр., биол. и строит. спец. вузов — Екатеринбург, изд-во «Виктор», 1994
- 2 Новиков Ю.В. «Экология, окружающая среда и человек» Москва 1998г. Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов: статистич. сборник, М.:1991
- 3 Ткачев Б.П., Булатов В.И. Малые реки: современное состояние и экологические проблемы. Аналит. обзор / ГПНТБ СО РАН. - Новосибирск, 2002 - 114 с. - (Сер. Экология. Вып. 64).

УДК 636.612.014.

ВЛИЯНИЕ РАДИАЦИОННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА ДИКИХ ЖИВОТНЫХ В РЕЗУЛЬТАТЕ АВАРИИ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС

*Филимонова Д.А., к. в. н. Соловьева Е.А., к. с-х. н. Кравченко А.Л.
ФГБОУ ВО «МГАВМиБ» им. К. И. Скрябина,
Москва, Россия*

***Аннотация.** Действие отрицательных факторов внешней среды вызывает в организме животных стресс-реакции, оказывающие неблагоприятные воздействия на их жизнедеятельность, на воспроизводительные функции, что проявляющиеся в снижении оплодотворяемости и уменьшении жизнеспособности приплода, преждевременную гибель, сокращение срока жизни.*

Введение

На реактивность животных оказывают влияние разнообразные экологические факторы, среди которых особое место занимает ионизирующая радиация. 26 апреля 1986 года, произошла катастрофа, которая нанесла огромный вред окружающей среде, в частности флоре и фауне. Авария на ЧАЭС привела к выбросу из активной зоны реактора 50 МКи радионуклидов и 50 МКи радиоактивных благородных газов, что составило 3 - 4% от исходного количества радионуклидов в реакторе, которые поднялись с током воздуха на высоту 1200 м.

Нашей задачей являлось изучение материалов о последствиях экологической катастрофы, чтобы понять серьезные и долговременные последствия ядерных выбросов и их влияние на диких животных.[2,5]

Из-за аварии на ЧАЭС сильному радиоактивному загрязнению подверглись Гомельская и Могилевская области Беларуси, некоторые районы Киевской и Житомирской областей Украины, часть Брянской области России. Выпадение радионуклидов было констатировано в странах Балканского полуострова, в Финляндии, Швейцарии, Англии, Турции, Японии и других странах в малых, но обнаруживаемых количествах. Но основная часть радионуклидов расположилась в так называемой 30-километровой зоне и к северу от нее. В первые дни после аварии дикие животные получили до 1,5 – 200 Зв ионизирующего излучения на щитовидную железу от йода – 1,31 Зв.

Внутреннее облучение многих млекопитающих вызвало рост заболеваемости, преждевременную гибель, сокращение срока жизни, снижение плодовитости. Наблюдаются и генетические последствия. Хотя сейчас вблизи Чернобыля живет мало людей, животные, обитающие в непосредственной близости от места аварии, как раз они и позволяют нам изучать воздействие радиации и оценивать восстановление после катастрофы. [4,6]

Здоровье и размножение животных вблизи Чернобыля ухудшались по крайней мере в течение первых шести месяцев после аварии. Ученые собирают информацию о животных, берутся пробы навоза и почвы, воды, ведутся наблюдения за животными с помощью фотоловушек. В 2014 году ученые

установили в зоне отчуждения 42 видеокамеры, реагирующие на движение, и стали проводить наблюдения за популяцией лесных животных и птиц. [1,3]

Чернобыльская зона отчуждения - это закрытая территория, охватывающая более 1600 квадратных миль вокруг места аварии, также является своего рода «заповедником радиоактивной дикой природы». Животные, получили дозу радиации, так как питались зараженной пищей, поэтому в большинстве случаев возникает гибель тех или иных видов животных. Когда ионизирующее излучение поражает клетку животного, оно разрушает химические связи внутри молекул или образует новые связи.

Степень, в которой эти изменения наносят вред клетке, зависит от того, какие молекулы изменены и природа этих изменений. Особенно пагубно отражается на наследственном материале, так как ДНК в клетках организмов повреждается и эти изменения передаются по наследству. Некоторые нуклеотиды, могут замещаться другими под действием ультрафиолета, ионизирующей радиации и прочих факторов. В клетке есть специальные ферменты, регулярно проверяющие правильность последовательности ДНК и восстанавливающие её исходную структуру. При воздействии ионизирующего излучения эти ферменты не могут активировать различные процессы, которые происходят в клетках, которые активно делятся, поэтому возникают мутации ДНК. Поэтому значительно сократились популяции беспозвоночных (включая пчел, бабочек, пауков, кузнечиков и стрекоз), это связано с тем, что животные откладывают яйца в верхний слой почвы, который содержит высокий уровень радиоактивности. [3,4]

В результате аварии на ЧАЭС в атмосферу поступило порядка 23 радионуклидов. В течение нескольких месяцев большая часть из них распались и перестали представлять угрозу, так как период их полураспада колебался от нескольких часов до нескольких суток. Основным долгоживущим радионуклидом с периодом полураспада около 30 лет в выбросе являлся изотоп цезия-137. Он прочно фиксируется глинистыми минералами почв и способен перемещаться вместе с ними, за счет этого особенно сократились популяции беспозвоночных (включая пчел, бабочек, пауков, кузнечиков и стрекоз)-животных, откладывающих яйца в верхний слой почвы, который соответственно содержит высокий уровень радиоактивности. [3,5]

В настоящее время некоторые популяции диких животных выросли, то есть разрушительное воздействие радиации внутри зоны может быть меньшим, чем угроза, исходящая от людей за ее пределами.

К примеру, в Германии в год забивают 650 тысяч кабанов — по паре на квадратный километр. Франция из миллионной популяции уничтожает их до 560 000 в год. Не надо думать, что в СССР с дикими родственниками свиней обходились сильно мягче. Как только в зоне отчуждения пропали люди, беспощадное давление на живые существа резко сократилось.

Уже с 1987 года животных — даже самых крупных, то есть наименее устойчивых к радиации — здесь начало становиться всё больше и больше. Через считанные годы их количество стало таким же, как в других крупных

заповідниках этой части Европы, польских или белорусских (Беловежская пуца). И это несмотря на то, что кабаны очень активно поедают трюфели и иные грибы, эффективно накапливающие цезий-137 Зв. [4]

Поголовье кабанов, постоянно проживающих на территории Полесского заповедника, в 2009 году (50 голов) не имели отклонений в пробах крови. У них отбирали кровь на анализ, и выяснилось, что содержание лейкоцитов, эритроцитов и гемоглобина в ней вполне соответствует норме. Печень и селезёнка — органы, наиболее чувствительные к действию радиации - у этих животных не были увеличены.

При исследовании других животных - енотовидных собак, лосей, косуль, оленей живущих на той же территории, не выявлено отклонений в показателях крови.

В 2014 году международная команда ученых под руководством эколога-эволюциониста Тимоти Муссо исследовала птиц Чернобыля, которым удалось адаптироваться к новым условиям. Ученые сравнили пернатых, пойманных в районах с низким и высоким уровнями радиации, и обнаружили, что последние находятся в лучшем состоянии. У них в организме было больше антиоксидантов, которые помогают снизить последствия облучения. Впрочем, это коснулось только некоторых видов — в целом влияние радиации на птиц было скорее отрицательным, включая деформированные клювы, альбиностические перья, загнутые перья хвоста и деформированные воздушные мешки, а также птицы в зоне отчуждения имели меньший репродуктивный успех. [2,4]

В Чернобыле насчитывается огромное количество диких собак, которые остались после эвакуации людей. Их насчитывалось около 900 особей.

Ветеринары, эксперты по радиации и добровольцы из группы «Собаки Чернобыля» отлавливают собак, вакцинируют их от болезней и регистрируют. Помимо меток, некоторые собаки оснащены ошейниками - детекторами радиации. Собаки позволяют составить карту радиации в зоне отчуждения и изучить текущие последствия аварии. Хотя ученые обычно не могут рассмотреть отдельных диких животных в зоне отчуждения, они могут внимательно следить за собаками. Посетителям этого района рекомендуется избегать поглаживания дворняжек, чтобы свести к минимуму воздействие радиации.[6]

Обобщение и анализ многолетних данных позволяет предположить, что радиационное воздействие на локальных территориях с большим уровнем загрязнения с учетом дополнительных факторов внешней среды не проходит бесследно.

По данным за 2022г. Полесский государственный радиационно-экологический заповедник – это более 217 тысяч гектаров, на которых обитает огромное количество представителей флоры и фауны. Так, например, здесь насчитали 60 видов млекопитающих, в том числе и 11 включенных в Красную книгу Беларуси, 233 вида птиц, 39 видов рыб, 12 видов амфибий и 7 рептилий.

В настоящее время в заповеднике обитает самая большая в мире популяция европейской болотной черепахи.[2,3]

В настоящее время необходимо продолжать изучение последствий влияния.

Список использованных источников:

1. Ведение животноводства в условиях радиоактивного загрязнения среды : учеб. пособие для студентов вузов по спец. "Зоотехния" и "Ветеринария" / Н. П. Лысенко, А. Д. Пастернак, Л. В. Рогожина, А. Г. Павлов. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2005. - 239 с. : табл. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 5-8114-0610-X. - Текст : непосредственный
2. Мрочко Л.В., Спиридонова Г.В., Кузнецова М.И., Соловьева Е.А. Экологическое мировоззрение как основа современного бизнеса в концепции esg/Экономические и социально-гуманитарные исследования. 2023. № 1 (37). С. 83-92.
3. Орехов Д.А., Калишин Н.М. Некоторые аспекты ветеринарного контроля в Российской Федерации. Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии, 2011. - №4. – с. 6-9
4. Поярков В.А.; Назаров А.Н.; Калетник Н.Н. (1995). "Постчернобыльский радиомониторинг лесных экосистем Украины". *Журнал радиоактивности окружающей среды*. 26 (3): 259–271.
5. Радиобиология : учебник / Н. П. Лысенко, В. В. Пак, Л. В. Рогожина, З. Г. Кусурова. - 5-е изд., стер. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2019. - 569 с. - ISBN 978-5-8114-4523-3. - Текст : непосредственный.
6. Радиобиология. Радиационная безопасность сельскохозяйственных животных : учеб. пособие для студентов вузов по спец. "Зоотехния", "Ветеринария" / ред.: В. А. Бударков. - Москва : КолосС, 2008. - 350 с. - (Учебники и учебные пособия для студентов вузов). - ISBN 978-5-9532-0536-8. - Текст : непосредственный.

УДК 712(470.333)

СОСТОЯНИЕ И БЛАГОУСТРОЙСТВО ПАРКА КУЛЬТУРЫ И ОТДЫХА «ЮНОСТЬ» Г. БРЯНСКА

*Фокин С.С., к. с.-х. н. Костюченко Д.А.
ФГБОУ ВО «Брянский государственный
инженерно-технологический университет»
Брянск, Россия*

Аннотация. Представлены результаты анализа кислотности почвы, ассортимента и состояния зелёных насаждений, парка культуры и отдыха «Юность» в городе Брянске.

Парковые зоны выполняют важные и разнообразные функции в современных городах, особенно в условиях их интенсивного развития. Главным компонентом парков являются зеленые насаждения, стабильное существование которых напрямую связано с почвенным покровом.

М.И. Герасимовой и М.Н. Строгановой сформулированы основные экологические функции городских почв: продуктивность, способность сорбировать в толще загрязняющие вещества и удерживать их от

проникновения в почвенно-грунтовые воды, способность препятствовать поступлению илесто-пылеватых частиц в атмосферный воздух [1].

Цель настоящей работы — провести предварительное обследование почвенного покрова и состояния деревьев и кустарников в Брянском городском парке «Юность».

Парк культуры и отдыха «Юность» основан в 1980 г. Парк находится в центральной части Володарского района. Площадь парка составляет 30221 м². Первая половина парка — это зона зеленых насаждений и скверов; вторая – это детский городок и аттракционы [2]. Схема Парка культуры и отдыха приведена на рисунке 1.

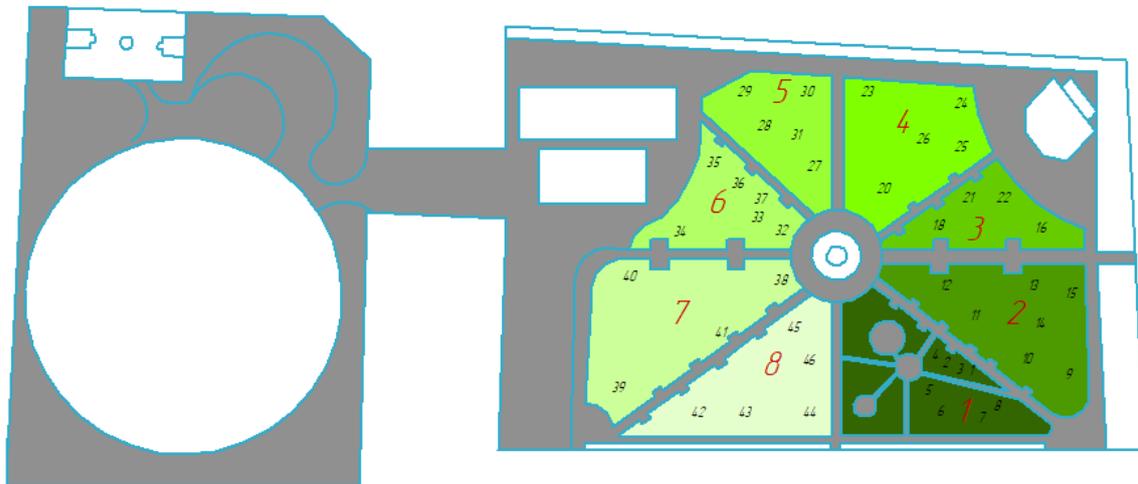


Рисунок 1 — Схема устройства Парка культуры и отдыха «Юность»

А.В. Чернов в своей авторской колонке в Интернете [3] представил материалы о состоянии парка в начале апреля 2022 года (рисунок 2а и 2б) и планируемой масштабной реконструкции.



Рисунок 2 — (а, б) Фотографии парка Юность перед началом реконструкции (по материалам А.В.Чернова)

В начале 2023 года благоустройство парка было завершено. Первая половина парка, зона зеленых насаждений, представляет собой систему дорожек, покрытых тротуарной плиткой, которые делят территорию на сектора, оборудованные деревянными скульптурами и сооружениями для отдыха с детьми, в центре парка расположен фонтан. На рисунке 3 представлены фотографии секторов 1 и 8 парка, где установлены детская карусель, детская железная мини-дорога, искусно выполненные из дерева герои мультфильма «Маша и Медведь», Леший и др.

Малые архитектурные формы, представлены новыми скамейками и урнами для мусора.



а

б

Рисунок 3 (а, б) — Фотографии парка Юность после реконструкции

Приближаясь к скейт-парку (сектора 6, 7, 8) можно встретить деревянные скульптуры персонажей из детских мультфильмов и русских народных сказок: бабу Ягу с её избушкой, Снегурочку и Дед Мороза и др.

Из зелёных насаждений в парке произрастают клён остролистный (*Ácer platanoides*), ель европейская (*Picea abies*), туя западная (*Thuja occidentali*), липа мелколистная (*Tilia cordata*). Некоторые деревья повреждены болезнями, что сказывается на эстетической оценке парка (рисунок 4а).

Состояние газона неудовлетворительное (рисунок 4б). Основное растение газона - это одуванчик (*Taraxacum officinale*). Кроме одуванчика можно обнаружить марь белую (*Chenopodium album*), мятлик луговой (*Poa pratensis*), клевер луговой (*Trifolium pratense*), подорожник большой (*Plantago major* L), выюнок полевой (*Convulvulus arvensis*), тысячелистник (*Achillea millefolii*).



а

б

Рисунок 4 — а – фотография усыхающего клена остролистного;
б – деградированный почвенный покров сектора 7

В некоторых местах газон практически отсутствует, что сказывается не только на эстетической оценке территории, но и на состоянии почвенного покрова.

В июле 2023 года в парке были проведены измерения кислотности верхнего слоя почвы с помощью полевого рН-метра «Orville», результаты определения актуальной кислотности почвы приведены в таблице 1.

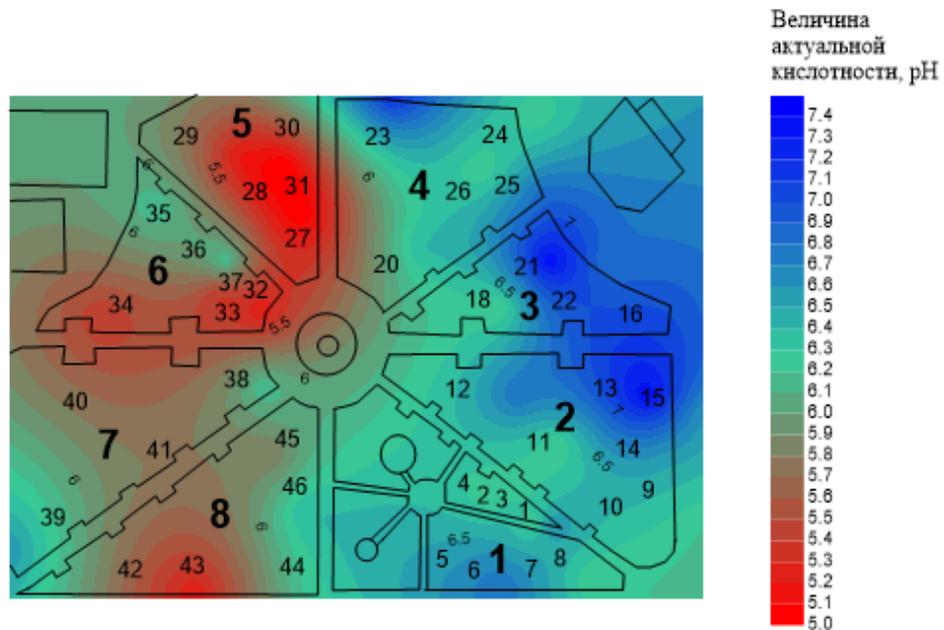
Таблица 1 — Показатели кислотности почвы в парке Юность г. Брянска

№ сектора	№ точки	рН	№ сектора	№ точки	рН	№ сектора	№ точки	рН
1	1	6,6	3	16	7,0	5	31	5,4
1	2	6,4	3	17	6,2	6	32	5,4
1	3	6,2	3	18	6,4	6	33	6,2
1	4	6,2	3	19	7,4	6	34	6,0
1	5	6,6	3	20	6,8	6	35	6,2
1	6	6,8	3	21	7,2	6	36	6,2
1	7	6,4	4	22	6,2	6	37	6,6
1	8	6,2	4	23	6,8	7	38	5,8
2	9	6,2	4	24	6,2	7	39	5,8
2	10	6,4	4	25	5,0	7	40	5,6
2	11	6,2	4	26	5,2	7	41	5,2
2	12	6,8	5	27	5,8	8	42	6,2
2	13	7,4	5	28	6,2	8	43	5,8
2	14	6,6	5	29	5,0	8	44	6,4
2	15	6,6	5	30	5,2	8	45	6,6

Полученные результаты свидетельствуют о том, что на территории парка «Юность» кислотность почвы колеблется от слабокислой до слабощелочной. Небольшой разброс в значениях кислотности можно объяснить тем фактом, что

за год до исследований большая часть территории парка была засыпана песком, имеющим нейтральную реакцию почвенного раствора.

Проведенное с помощью компьютерной программы «Surfer 10» картирование точек измерения кислотности (рисунок 5) выявило четкое разделение зон, имеющих повышенную кислотность, а также повышенную щелочность верхних горизонтов почвы.



1-8 Сектора

1-46 Места отбора почвенных образцов

Рисунок 5 — Картирование территории парка «Юность» по кислотности верхнего слоя почвы

Область наиболее кислых почв соответствует преобладанию хвойных деревьев и кустарников, зона щелочных почв находится в местах проведения устройства сцены и детских сооружений, т.е. там, где использовали строительные грунты и смеси, имеющие, как известно, щелочные свойства.

Центральная часть, в районе фонтана и прилегающие территории обладают нейтральной реакцией почвы, и имеют редкий травяной покров, а часто и его полное отсутствие. Это можно объяснить как насыпным грунтом – бедным в отношении питательных элементов песком, так и значительной рекреационной нагрузкой, выраженной в вытаптывании травяного покрова и уплотнении почвы, а также отсутствием мероприятий по рекультивации нарушенного почвенного покрова.

Для решения данной проблемы следует сформировать систему газонов. Газон должен быть не только гармоничным и подчеркивать красоту ландшафта, но и быть устойчивым к внешним воздействиям. Необходимо заменить больные деревья, спроектировать больше ландшафтных групп и цветников.

Список использованных источников

1. Герасимова М.И., Строганова М.Н., Можарова Н.В. и др. Антропогенные почвы: генезис, география, рекультивация. Учеб. пособие. - Смоленск: Ойкумена. 2003. – 268 с
2. История Парка культуры и отдыха «Юность» [Электронный ресурс]. URL: <http://park32.ru/istoriya-parkov-bryanska/istoriya-parka-yunost/> (дата обращения: 15.04.2024).
3. Чернов А.В. Авторская колонка [Электронный ресурс]. URL: https://avchernov.ru/avtorskaja_kolonka/v-bryanske-povtornaya-razruha-prishla-v-park-yunost-volodarskogo-rajona-goroda-i-что-budet-vmesto-nee-neponyatno/ (дата обращения: 12.04.2024).

РАЗДЕЛ 2

ТЕХНОГЕННАЯ СРЕДА

УДК 628.161.2

ПОИСК НЕУПРУГИХ СОРБЕНТОВ МАСЕЛ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИХ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Архангельский П.В., к. т. н. Нестеров А.В.
ФГБОУ ВО "Брянский государственный
инженерно – технологический университет"
Брянск, Россия.

Аннотация. Обсуждены экологические проблемы гидросферы. Отмечена положительная тенденция развития производства масличных культур. Показано что стоит ожидать увеличения такого вида загрязнителей как растительные масла. Приведены и обоснованы рекомендации, которые необходимо учитывать, при выборе сорбента соответствующей эффективности для сорбции масел с поверхности сточных вод, исходя из экспериментальных данных различных типов не упругих сорбентов.

Начало XXI века можно охарактеризовать как начало научно-технологической революции, с резким входением в эпоху масштабного внедрения «Зелёной энергетики». Предлагается выработка энергии из возобновляемых источников. Например – растительные масла, как сырье для производства дизельного, моторного и других топливных материалов. Развитие данной отрасли неизбежно, так как, по предварительным прогнозам, запасы нефти и газа стремительно истощаются.

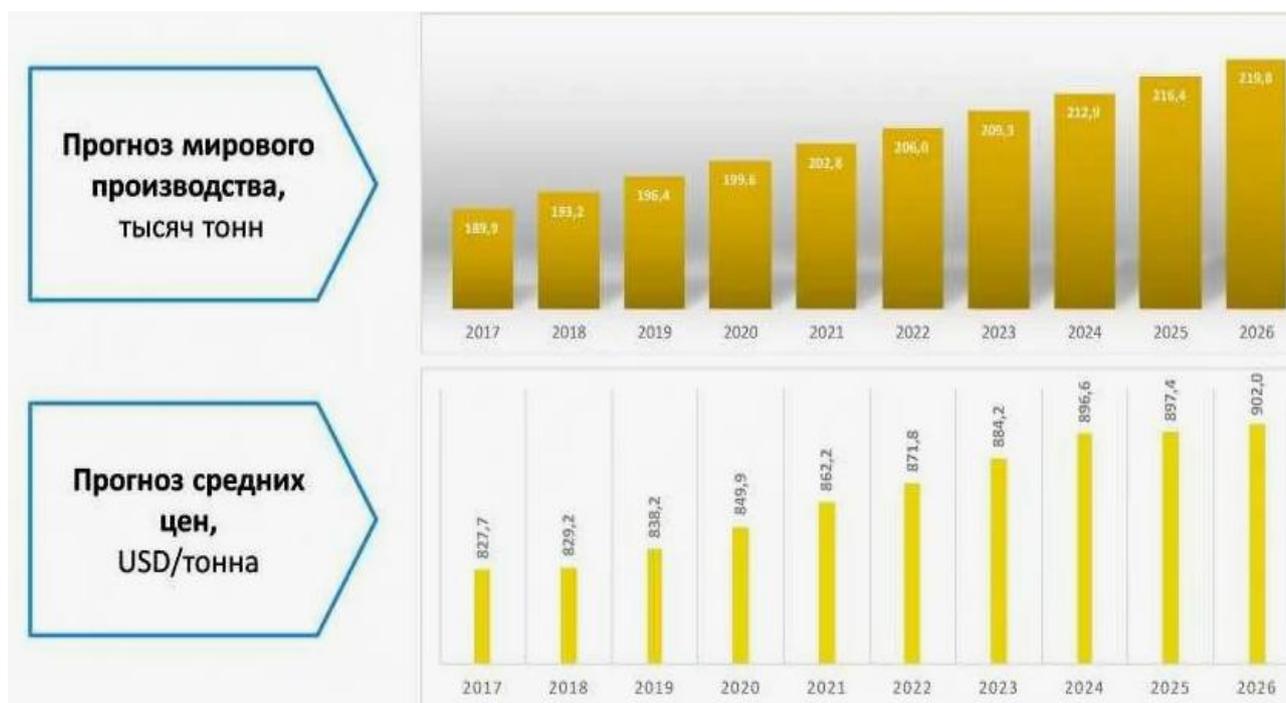


Рисунок 1 — Прогнозы мирового агропроизводства растительного масла 2017-2026 [1]

На рисунке 1 представлены прогнозы мирового агропроизводства растительного масла 2017-2026 годах. Как видно из результатов отчёта за 9 лет прогнозируется рост производства растительного масла более чем в 10 раз, что приведёт к кратному росту загрязнения маслами в мире.

В наших предыдущих исследованиях было показано [2,3] что новый вид топлива приводит к образованию инновационных загрязнителей окружающей среды. Данные загрязнители необходимо удалять из окружающей среды.

Простым, недорогим, и в технологическом смысле, легко осуществляемым методом удаления органических загрязнителей и очистке природных и сточных вод, является сорбционный метод, с применением соответствующих сорбентов [4].

Перспективным для промышленного использования являются древесные опилки, что объясняется их доступностью, дешёвизной и, при достаточной гидрофобизации, высокой сорбционной ёмкостью.

В ранее опубликованных материалах [3-7,9], нами была показана эффективность методов сорбционной очистки воды от нефти и от её топливных углеводородов (УВ) эти методы могут быть рекомендованы, как самые эффективные с эколого-экономической и технологической точки зрения.

Для оценки степени вредного воздействия конкретного вида масла на окружающую среду, необходимо учитывать его агрегатное состояние при комнатной температуре.

Твёрдые масла, такие как пальмовое, пальмоядровое и коксовое масла, имеют низкую растворимость в воде и легко удаляются. Исходя из этого, перечисленные виды масел не будут рассмотрены как загрязнители окружающей среды.

Загрязнение органическими соединениями (ОС), такими как масла, наиболее опасны для ГС, так как ОС, обладая способностью окисляться кислородом, поглощают растворенный в воде кислород. При этом, аэробные гидробионты (бактерии), которые стимулируют процессы окисления, погибают.

В результате возникают анаэробные бактерии, которые стимулируют процессы восстановления, что приводит к эвтрофикации ГС, то есть возникновению болот [3].

Использование физико-химических методов, таких как, флотация, коагуляция, флокуляция, экстракция, мембранная очистка для загрязнителей, находящихся в виде эмульгированного коллоидного раствора требует применение сложного и дорогого технологического оборудования. При этом, образуются сопутствующие отходы, типа шламов и осадков.

В целом, существующие в настоящее время технологии, по очистке сточных вод, образующихся при производстве, транспортировке и эксплуатации масел, дорогостоящие и неэффективные.

Основные сорбенты нефти, как потенциальные сорбенты для растительных масел и их характеристики показаны в таблице 1 [3].

Исходя из данных таблицы 1 наилучшим показателем сорбционной ёмкости по нефти обладает мох, но поскольку добыча необходимого объёма мха для ликвидации масштабов масляных загрязнений несёт вред экосистемам,

в которых его добывают, использование мха нецелесообразно. Кокосовый сорбент не представляется возможным получать в больших объёмах.

Таблица 1 — Потенциальные сорбенты для растительных масел и их характеристики

Тип сорбент	Матрица сорбента	Емкость по нефти, г/г	Насыпная плотность, г/см ³
1. Сорбент универсальный	Технический углерод (шелуха)	3–5	0,08–0,39
2. Лессорб-экстра	Мох	8,0	0,06
3. Кокосовый сорбент	Стружка скорлупы кокосового ореха	4,6–9,5	0,07
4. Сорбент по патенту [6].	Осиновые опилки + парафины	5–7	0,09–0,13

Перспективными для промышленного использования показали себя древесные опилки, что объясняется, высокой сорбционной ёмкостью, при их достаточной гидрофобизации.

Таким образом, в качестве матрицы для своих исследований мы будем применять целлюлозосодержащие отходы лесоперерабатывающего комплекса, по причине их доступности, дешевизны и высоких показателей сорбционной способности.

Список использованных источников

1. Крупнейшие производители масел в России URL: <https://imghub.ru/krupneyshie-proizvoditeli-masel-v-rossii> (дата обращения: 19.03.2024)
2. Пашаян А.А., Нестеров А.В., Архангельский П.В. Растительные масла – новый вид загрязнителя гидросферы // Современные технологии в области защиты окружающей среды и техносферной безопасности: материалы всеросс. научно-образовательная конф. Казань. 2023. С. 196–200.
3. Пашаян А.А., Хомякова Е.Н., Нестеров А.В. Новые способы регенерационной очистки сточных вод от углеводородного загрязнения. Под редакцией профессора Пашаяна А.А, Монография. Брянск. 2013. 199 с.
4. Пашаян А.А., Нестеров А.В., Щетинская О.С. Сорбент для очистки воды от нефти и от её топливных углеводородов. Пат. 2786549 РФ. Заявлено 21.03.22.; опублик. 22.12.22. Бюл. № 36.

УДК 543.544.3

**ПРИМЕНЕНИЕ АКТИВИРОВАННОГО УГЛЯ БАУ-А ДЛЯ
ГАЗОАДСОРБЦИОННОГО КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ
АРОМАТИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ С ПОСЛЕДУЮЩИМ
ГАЗОХРОМАТОГРАФИЧЕСКИМ ДЕТЕКТИРОВАНИЕМ**

*Белькова О.С. , к. х. н. Андриянцева С.А., к. х. н. Мелихова Е.В.
ФГБОУ ВО «Липецкий государственный
технический университет», Липецк, Россия*

Аннотация. В работе выбраны условия газохроматографического определения пятикомпонентной смеси ароматических соединений на хроматографе Кристалл-2000 с применением пламенно-ионизационного детектора и колонки RTX-2330. Экспериментально оценена сорбционная емкость активированного (древесного) угля марки БАУ-А и рассмотрена возможность очистки промышленного воздуха с применением выбранного сорбента.

Летучие органические соединения (ЛОС), обладающие канцерогенными свойствами, зачастую превышают предельно допустимые концентрации в воздухе промышленных зон и особенно в лабораториях, где проводятся работы с растворителями. Несмотря на снижение работы предприятий с органическими растворителями, содержащими ароматические соединения (АС), необходим регулярный контроль за токсичными веществами в воздушной среде на территории промышленных производств и за их пределами. Для анализа уровня углеводородов в воздухе используют различные методы, такие как хроматографические, спектральные, электрохимические методы, а также хромато-масс-спектрометрию [1]. Для определения приоритетных загрязнителей воздуха в основном применяют газовую хроматографию с пламенно-ионизационным детектором. Для снижения содержания ЛОС в воздухе применяют различные ловушки на базе активированных углей, которые обладают высоким адсорбционным потенциалом и имеют активную поверхность $800 - 1700 \text{ м}^2/\text{г}$ [2, 3].

Цель нашей работы – выбор условий совместного определения бензола, толуола, о-ксилола, п-ксилола, м-ксилола на газовом хроматографе Кристалл-2000 с пламенно-ионизационным детектором и колонкой RTX-2330 («Restek», США) и оценка сорбционного потенциала активированного угля БАУ-А («Татсорб», Россия) по отношению к выбранным анализам.

В качестве стандартных растворов применяли бензол («ХромЛаб», Россия, 99,80%), толуол («ХромЛаб», Россия, 99,70%), о-ксилол («Невареактив», Россия, 99,30%), п-ксилол («Невареактив», Россия, 99,50%), м-ксилол («Невареактив», Россия, 99,50%).

Экспериментально для разделения и количественного определения пятикомпонентной смеси установлены оптимальные условия хроматографирования: режим программирования температуры: 60 (3 мин),

подъем до 180 со скоростью 5 /мин, 180 (18 мин), подъем до 240 со скоростью 10 /мин (до конца анализа), температура колонки – 60 , температура испарителя – 260 , скорость газа-носителя (азот) – 1 мл/мин, коэффициент деления потока 1:50. Объем пробы – 5 мкл (концентрация в смеси, мкг/ – бензол - 0,3516; толуол – 0,346; п-кислोल – 0,3444, м-ксилол – 0,3512; о-ксилол – 0,3456).

Для определения количественных и качественных характеристик проводили также хроматографирование серии стандартных растворов аналитов, метрологические характеристики приведены в таблице 1. Относительное стандартное отклонение при этом во всех случаях составило 0,01.

Таблица 1 — Метрологические характеристики совместного и индивидуального определения аналитов методом газовой хроматографии (n=5, P=0,95)

Аналит	Время удерживания, мин	Уравнение градуировочного графика	Линейный диапазон, мг/мл		Предел обнаружения, мг/мл
бензол	12,761	$y = 1,40 x - 5,49$	175 – 852	0,997	5,2
толуол	14,539	$y = 1,18 x - 4,34$	173 – 838	0,999	4,9
П-кислोल	16,585	$y = 0,79 x + 4,26$	171 – 832	1,000	7,2
М-ксилол	16,720	$y = 0,84x + 5,95$	172 – 835	0,999	9,4
о-ксилол	18,120	$y = 0,80 x + 3,05$	174 – 845	0,999	5,1

Для оценки эффективности сорбента в емкость (500 мл) с притертой пробкой вносили 1,56 г адсорбента БАУ-А (ГОСТ 6217-74, «УралХимСорб», Россия) и 5 мкл стандартной смеси. Закрытую емкость выдерживали при постоянном перемешивании при комнатной температуре в течении 30 минут (вариант 1) и 7 дней (вариант 2). Результаты расчета адсорбционной емкости (А) приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Адсорбционная емкость сорбента БАУ-А.

Аналит	А ммоль/кг (вариант 1)	А, ммоль/кг (вариант 2)
бензол		
толуол		
п-кислोल		
м-ксилол	5,5	
о-ксилол		4,0

Полученные результаты свидетельствуют, что способность к адсорбции ароматических соединений у активированного угля марки БАУ-А низкая и

практически не меняется в диапазоне выбранного времени, что не позволяет рекомендовать его для очистки промышленного атмосферного воздуха.

Список использованных источников

1. Методы анализа загрязнений воздуха / Ю. С. Другов, А. Б. Беликов, Г. А. Дьякова, В. М. Тульчинский. Москва: Химия, 1984. – 384 с.
2. Родинков О. В. Сравнение эффективности углеродных сорбентов для концентрирования легколетучих органических веществ из влажных газовых сред для последующего газохроматографического определения/ О. В. Родинков, Е. А. Вагнер, А. С. Бугайченко, Л. Н. Москвин // Журнал аналитической химии. 2019. – Т. 74. – № 9. – С. 673 – 678. doi: 10.1134/S0044450219090081.
3. Woolfenden E. Sorbent-based sampling methods for volatile and semi-volatile organic compounds in air. Part 2. Sorbent selection and other aspects of optimizing air monitoring methods.//J Chromatogr A. 2010 Apr 16; 1217(16):2685-94. doi: 10.1016/j.chroma.2010.01.015.

УДК628.161.2

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И УТИЛИЗАЦИИ ДРЕВЕСНО-СТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ

*Бокачева М.П., Ветров В.И., к. т. н. Нестеров А.В.
ФГБОУ ВО «Брянский государственный
инженерно-технологический университет»,
Брянск, Россия*

***Аннотация.** Рассмотрена динамика роста производства древесных плит в России. Выделены экологические проблемы на стадии подготовки, производства, эксплуатации и утилизации ДСП. Рассмотрены существующие методы утилизации фенолформальдегидных смол в сточных водах. Отмечена перспективность способа смолообразования для глубокой очистки сточных вод.*

Древесно-стружечная плита – это листовой материал, получаемый прессованием из мелких древесных стружек, которые скреплены между собой клеем. Идея создания такого композита появилась в 1918 году [5]. Вначале было предложено изготавливать плиту из стружки с двухсторонней облицовкой фанерой. В последующие десятилетия технология изготовления дорабатывалась и совершенствовалась [1].

Благодаря массовому производству ДСП, количество безвозвратных потерь древесины при заготовке и переработке леса сократилось с 60 до 10 %, а строительство и мебельная промышленность получили удобный, технологичный и дешевый материал [4]. В настоящее время рост потребления древесных плит в мире вырос с 2001 по 2019 год в 8,15 раз как показано на рисунке 1. Одновременно в мире возникла проблема нехватки фенолформальдегидного сырья для производства ДСП, производство не успевает за ростом потребления.

Сырьем для получения листов ДСП (древесностружечной плиты) являются

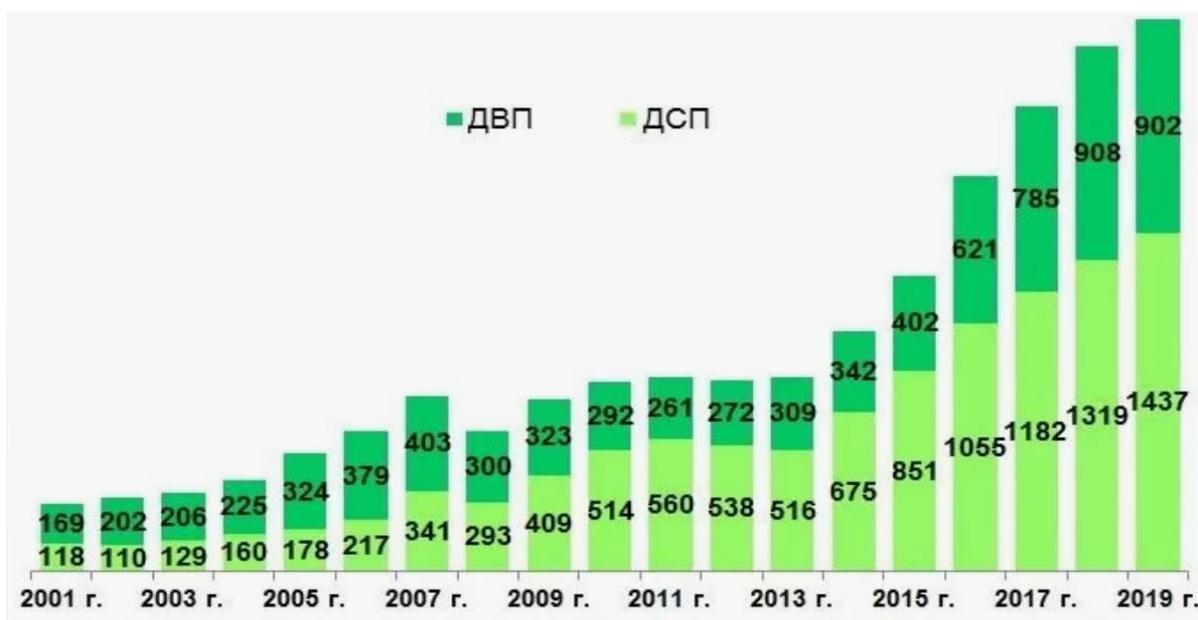


Рисунок 1 — Экспорт древесных плит из России (ДВП и ДСП) [4]

древесные опилки. Процесс производства заключается в смешивании сырья со связующим веществом, в качестве которого применяются различные формальдегидные клеющие смолы и прессованием получившейся массы [2].

Несмотря на широкую область применения ДСП в мире наблюдаются экологические проблемы, связанные с его производством, использованием и утилизацией. От технологических линий в атмосферу поступают твердые пылевидные отходы (древесная и лакокрасочная пыль), и парогазовоздушные отходы: летучие компоненты лакокрасочных материалов и растворителей, пары смолосодержащих клеевых материалов. Механическая обработка древесины связана с выделением загрязняющих веществ (древесная пыль, опилки, стружка). На всех этапах технологического процесса производства фанеры происходит выделение загрязняющих веществ.

При использовании карбамидоформальдегидных и фенолоформальдегидных смол загрязняются сточные воды и атмосферный воздух. Существуют различные способы очистки сточных вод [3]:

- биологическая и термическое сжигание,
- физическая и физико-химическая газоочистка,
- окисление и смолообразование,
- адсорбционные методы.

Наиболее перспективным направлением, на наш взгляд, являются способ утилизации смолообразованием. Как показано в [6] данный способ позволяет очистить сточные воды до 98-99%. Что позволяет очистить остаточное количество фенолформальдегидного загрязнителя с использованием малых количеств дорогостоящих сорбентов. Изучению новых реагентных способов смолообразования будет посвящена следующая работа.

Список использованных источников

1. МДФ или ДСП: что лучше – сравнение характеристик материалов. <https://srbu.ru/stroitelnye-materialy/410-chto-luchshe-mdf-ili-dsp.html> (дата обращения: 27.03.2024).
2. Мищенко, О. А., Тищенко В. П. Экологичность использования плитных древесных композиционных материалов в строительстве // Дальний Восток: проблемы развития архитектурно-строительного комплекса. 2016. № 1. С. 282-287.
3. Охрана окружающей среды на деревообрабатывающих предприятиях / <https://extxe.com/20922/ohrana-okruzhajushhej-sredy-na-derevoobrabatyvajushhih-predpriyatijah/> (дата обращения: 27.03.2024).
4. Путин посадил Россию на деревообрабатывающую иглу / URL: <https://konstantinus-a.livejournal.com/1411010.html> (дата обращения: 27.03.2024).
5. Свойства и характеристики ДСП / URL: <https://srbu.ru/stroitelnye-materialy/1530-dsp-kharakteristiki.html> (дата обращения: 27.03.2024).
6. Способ очистки сточных вод: пат. 2228303 Рос. Федерация. № 2002127966/15 / Пашаян А.А., Гамазин В.П., Лукашов С.В. ; заявл. 17.10.2002 ; опубл. 10.05.2004, 5 с.

УДК 338.45

ЭЛЕКТРОМОБИЛИ – РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ ИЛИ СОЗДАНИЕ НОВЫХ?

*Бокачева М.П., Святохо Д.А., к. т. н. Нестеров А.В.
ФГБОУ ВО «Брянский государственный
инженерно-технологический университет»,
Брянск, Россия*

***Аннотация.** Рассмотрена проблема выхлопных газов в мегаполисах XXI века. Изучены особенности применения электромобилей, как в городах, так и на электростанциях обеспечивающих их энергией. Подтверждено что снижение проблемы выбросов автотранспорта в крупных городах сопровождается образованием большого количества аккумуляторных отходов с одновременным увеличением выбросов углекислого газа на электростанциях.*

В наши дни проблемы экологии приобретают повышенную актуальность. Выхлопные газы — один из наиболее вредных факторов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду и здоровье человека. Этот вопрос особенно остро стоит в крупных городах, где автомобильный транспорт является одним из основных источников загрязнения воздуха. Каждый автовладелец вносит свою толику в процесс насыщения атмосферы поллютантами.

В настоящее время одно из главных направлений снижения выбросов от автотранспорта в крупных городах – это электромобили. В 2021 году Правительство РФ утвердило Концепцию по развитию производства и использования электрического автотранспорта [3] В данной работе мы рассмотрим особенности электротранспорта, как с позиции замены традиционных автомобилей с двигателями внутреннего сгорания, так и инновационного источника иных загрязняющих веществ.

Для того же, чтобы обеспечить экологичность электрических машин в разрезе минимизации загрязнения воздуха, их нужно перевести на зарядку энергией, генерируемой «чистыми» электростанциями — объектами альтернативной энергетики или АЭС. Если внедрение станций, работающих на возобновляемых источниках (за исключением ГЭС), в мире пока осуществляется пока в недостаточной мере, то в случае с атомными станциями ситуация складывается лишь немногим лучше. Доля выработки АЭС не превышает 10%. Кроме того, АЭС стремительно утрачивают популярность и закрываются под давлением природоохранных организаций и во исполнение госпрограмм, принятых в разных странах мира после катастроф в Чернобыле и Фукусиме. Исходя из сложившейся ситуации, переход на «чистую» энергетику вряд ли возможен в ближайшем будущем, и такое положение дел приводит к присвоению производству электромобилей статуса бесперспективного направления в аспекте улучшения экологии.

Первой страной в мире, которая на собственном опыте сумела убедиться в том, что экологичность электромобилей миф, стал Китай. Доля использования машин на электрической тяге в КНР самая высокая в мире. Наряду с дороговизной нефти, одной из причин тотального перехода китайцев на электромобили является то, что эта страна лидирует в мире по объёмам добычи лития — материала, из которого производятся аккумуляторы для таких машин, а также серьёзные загрязнения воздуха в городах вследствие автомобильных выхлопов. Тем не менее, освоение электротранспорта не спасло китайское государство от экологических проблем. Смог невиданных масштабов накрывает Пекин и другие крупные города, хотя доля использования электромобилей в мегаполисах страны достаточно высока. Дело в том, что 85% электроэнергии в КНР производится на тепловых электростанциях, использующих преимущественно уголь. С переходом на электромобили потребление электричества, вырабатываемого на станциях, загрязняющих воздух, только растёт [4].

Учёные установили, что на каждый выработанный киловатт-час энергии для электромобилей в воздух выбрасывается до 274 граммов углекислого газа. Для сравнения, на киловатт-час энергии, вырабатываемой при сжигании бензина в двигателях внутреннего сгорания, углекислотный выброс не превышает 180 граммов. Серьёзные исследовательские работы были проведены в Гонконге. Оказалось, что экологичность электромобилей существенно отличается в зависимости от производителя машины. Специалисты сравнили работу ряда моделей электромашин, число которых в регионе превышает четыре тысячи единиц. Выяснилось, что для пробега 150 тыс. километров популярнейшего электромобиля Tesla Model S потребовалось на 20% больше энергии, чем для модели BMW AG320i. Соответственно, различаются и объёмы выбросов.

Показателен случай с экологическим налогом, который обязали выплатить владельца электромобиля Tesla Model S в Сингапуре, получившего счёт на \$11 тыс., что эквивалентно сборам за работу стандартного легкового автомобиля. Налоговые органы внесли автомобиль в категорию С3, предусматривающую выброс 220 граммов углекислоты на каждый километр пути. Чиновники исходили

из того, что на это расстояние машина на электрической тяге потратит 444 ватт-часа. Для выработки такого количества энергии ТЭС выбрасывает в атмосферу полграмма углекислого газа. Аналогичный выхлоп производит стандартный автомобиль с расходом 10 литров бензина на сотню километров, а ведь в настоящее время существует множество недорогих машин с гораздо меньшими затратами горючего.

Гораздо большая экологическая опасность электромобилей кроется вовсе не в выбросах энергогенерации, а в последствиях процессов производства и использования мощных аккумуляторов [2]. Так, представители упомянутого Норвежского университета наук и технологий занялись изучением производственных процессов, связанных с выпуском электромобилей и высчитали, что предприятия данной отрасли выбрасывают в окружающую среду гораздо большее количество токсических отходов, чем обычные автомобильные заводы. Выяснилось, что при производстве машин на электротяге в атмосферу также выходит в два раза больше парниковых газов. По расчётам исследователей, только на производство одного электромобиля расходуется энергия, эквивалентная сжиганию 10 тыс. литров бензина, а такой объём достаточен для поездок обычной машины среднего класса на весь период её эксплуатации. Основная доля энергозатрат и токсических выбросов приходится на выпуск аккумуляторов. Даже на этапе производства электромобилей риски экологических последствий в районах размещения заводов, таких, как кислотные дожди и сокращение биоресурсов, гораздо выше, чем для обычных автостроительных предприятий, отмечают учёные. Большая часть состава батарей — высокотоксичные компоненты, в том числе литий, опасные соединения никеля, меди и алюминия, кобальта. Такие яды гораздо опаснее, чем выхлопные газы. Ввиду ограниченного срока службы аккумуляторов — до пяти лет — острой становится проблема их утилизации. Данная процедура сложна и трудоёмка, крайне дорога, то есть угроза нарушений технологии утилизации на фоне масштабного производства электромобилей неизбежна. Даже при соблюдении норм колоссальные объёмы работ при утилизации чреваты рисками загрязнения окружающей среды. Переработка аккумуляторов это энергозатратный процесс. Для извлечения металлов из батарей требуется почти в десять раз больше энергии, чем при их производстве [1].

Электромобили обычно дороже в приобретении, но их эксплуатационные расходы значительно ниже. Затраты на электроэнергию для зарядки, обслуживание и ремонт, как правило, меньше, чем расходы на бензин и техническое обслуживание бензиновых автомобилей. К тому же, правительства многих стран предлагают налоговые льготы и субсидии на покупку электромобилей, что делает их более доступными. Подводя итоги нашему обзорному исследованию, можно сделать следующие выводы:

- количество электромобилей в мире будет увеличиваться,
- переход на электрический транспорт приведёт к ещё большему выбросу углекислого газа в атмосферу,

- электроавтомобили необходимо рассматривать как узкоспециализированный способ снизить объём выхлопных газов от автотранспорта в мегаполисах.

Список использованных источников

1. Лукин, С. А., Солдатов Ю. И. Основные проблемы электромобилей в современном мире // Молодежный вектор развития аграрной науки : материалы 73-й национальной научно-практической конференции студентов и магистрантов. Том 1 Часть II. Воронеж. 2022. С. 440-448.

2. Рябчик, А. П. Проблемы и перспективы использования электромобилей в XXI веке - новые возможности или путь в никуда? // Экономические системы. 2022. Т. 15. № 1. С. 255-262.

3. Правительство утвердило Концепцию по развитию производства и использования электрического автотранспорта: распоряжение Правительства РФ от 23.08.2021 № 2290-р. URL: <http://government.ru/docs/43060> (дата обращения: 27.03.2024).

4. Мировой уровень выбросов CO₂ от электроэнергетики превысил допандемийный. URL: <https://trends.rbc.ru/trends/green/612cfc939a794709dff9dfc> (дата обращения: 27.03.2024).

УДК 628.38

ПОЛУЧЕНИЕ КОМПОСТА ДЛЯ ГОРОДСКОГО ОЗЕЛЕНЕНИЯ ИЗ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД БОС

*Гаптрахманова З.А., к. х. н. Романова С.М., к. х. н. Мадякина А.М.
ФГБОУ ВО «Казанский национальный
исследовательский технологический университет»,
Казань, Россия*

***Аннотация.** В данной статье рассмотрена проблема утилизации осадка сточных вод городских биологически очистных сооружений и предложен путь ее решения - использование в качестве компоста для посева декоративных культур. Проведены работы по обеззараживанию, обезвреживанию ОСВ с целью получения из него компоста.*

На сегодняшний день все большие города Российской Федерации сталкиваются с проблемой утилизации и размещения осадков сточных вод (ОСВ). В процессе очистки сточных вод образуются два продукта: очищенная вода и осадок в достаточно крупных объемах [3]. Огромное количество такого рода отходов в основной своей массе никаким образом не перерабатываются, а размещаются на иловых полях, что приводит при длительном их хранении на иловых картах к загрязнению подземных и поверхностных вод, почвы и атмосферы.

Осадки сточных вод биологических очистных сооружений (БОС) – отходы, которые различаются по составу и свойствам, что обуславливается характером различного происхождения стоков после механической, физико-химической и биологической очисток и качественного многообразия химических соединений.

Препятствиями на пути к использованию осадков являются высокое содержание влаги и трудность удаления из мест их накопления. К тому же, отсутствие специализированного оборудования и транспорта затрудняет процесс их утилизации. Добавляют осложнения присутствие опасных химических элементов, в том числе тяжелых металлов и патогенных микроорганизмов.

Для эффективного использования осадков сточных вод нужно совершить 4 основные операции по обработке ОСВ (табл. 1):

- обезвоживание. Образование осадков может стать причиной различных технических неполадок на всех этапах последующей обработки или утилизации, что в свою очередь увеличивает затраты на строительство, оборудования и его обслуживание. В связи с этим, каждый процесс обработки осадка предполагает включение в процесс одного или нескольких этапов, на которых происходит отделение воды от осадка, что необходимо для создания оптимизированных условий для дальнейших стадий.

- стабилизация. Главной целью стабилизации является воздействие на примеси осадка или их разложение, чтобы при дальнейшей обработке осадка сточных вод можно было избежать образования запаха и прочих санитарно-гигиенических нарушений [1].

- обеззараживание. В осадках городских сточных вод находится большое количество патогенных микроорганизмов и яиц гельминтов, поэтому осадки перед утилизацией и хранением необходимо обеззараживать. Обеззараживание осадков сточных вод достигается разными методами: сжиганием, обработкой химическими реагентами и т.д.

- обезвреживание. Основными загрязняющими веществами, содержащимися в сточных водах, являются ионы тяжелых металлов, и в результате их накопления во внешней среде представляют серьезную опасность с точки зрения их биологической активности и токсических свойств. Обезвреживание проводится реагентным, сорбционным, ионообменным, электрохимическим и др. методами.

Таблица 1 — Основные операции по обработке осадка сточных вод

Основная операция	Цель	Примеры возможных технологий
Обезвоживание	Сокращение объема и массы	Уплотнение, сушка
Стабилизация	Частичное разложение органических примесей (снижение образования запаха)	Биологическая аэробная (компостирование); биологическая анаэробная (сбраживание)

Обеззараживание	Уничтожение или сокращение числа микроорганизмов	Воздействие высокой температуры. Смещение значения pH, ионизированное облучение
Обезвреживание	Уничтожение или нейтрализация опасных веществ	Химическое превращение высокотоксичных растворов в нетоксичные соединения; обмен между ионами в растворе и ионами на поверхности твердой фазы - ионита

Безусловным достоинством ОСВ является содержание в них макро- и микроэлементов, необходимых для питания растений и повышения плодородия почв. В осадках может содержаться до 6 % азота, до 8 % фосфора, до 0,6 % калия; органического вещества – 15-35%.

Воздействие осадка сточных вод на почву, вне зависимости от их типа, способствует изменению ключевых характеристик, которые влияют на ее плодородие. ОСВ приводит к уменьшению уровня кислотности земли и повышению ее обогащённости минеральными веществами. Также становится заметным улучшение условий для питания растений, в частности за счет увеличения содержания азота и фосфора и роста биологической активности почвы под воздействием сточных вод.

Все эти факторы дают основу полагать, что переработка осадков сточных вод в качестве компоста для выращивания в нём декоративных культур является перспективным методом утилизации ОСВ.

Так же для рационального использования осадков сточных вод необходимым условием подготовки их к утилизации является ограничение приема в городскую канализацию сточных вод токсичных производств, содержащих тяжелые металлы [2].

Объектом настоящего исследования являлся осадок сточных вод городских биологически очистных сооружений АО «Альметьевск-Водоканал».

Первостепенной задачей для изучения возможности применения ОСВ в качестве компоста стало обеззараживание осадка сточных вод и биологическое окисление активным препаратом в течение 90 дней.

Следующим этапом работы стало обезвреживание осадка. Обезвреживание проводилось известкованием субстрата. Целью известкования являлось превращение содержащихся ионов тяжелых металлов (ТМ) в осадке сточных из подвижной формы в неподвижную.

Для дальнейшей работы с ОСВ, используемого для создания компоста, полученный обеззараженный и обезвреженный субстрат был подвергнут анализу для определения агрохимических и микробиологических показателей, необходимых для выявления соответствия требованиям, предъявляемых к удобрениям на основе ОСВ.

Результат агрохимического анализа ОСВ показал, что полученные значения превышают должное содержание органического вещества, азота, фосфора. Согласно «ГОСТ Р 54651-2011 Удобрения органические на основе осадков сточных вод. Технические условия», осадок, предназначенный для использования в качестве удобрения, должен содержать не менее 40% органического вещества, 1,6% — азота, 0,6% — фосфора.

Проведенный микробиологический анализ показал, что наличие патогенных микроорганизмов, в том числе сальмонеллы, жизнеспособных яиц гельминтов и цист простейших, личинок и куколок синантропных мух не было обнаружено.

На основании заключений о качестве осадка, образец осадков сточных вод АО «Альметьевск-Водоканал» может быть использован для получения удобрения, так как удовлетворяет требованиям «ГОСТ Р 54651-2011 Удобрения органические на основе осадков сточных вод. Технические условия».

Для создания компоста в субстрат были добавлены почвогрунт и цеолит для кондиционирования почвы в соотношении 1:1:2 (ОСВ: почвогрунт: цеолит).

В итоговый компост были высажены сидеральные растения, такие как: газонная трава, кресс-салат сорта «Дукат», горох овощной сорта «Амброзия». Их всхожесть составила 92%, 60%, 90%, соответственно.

Проведенное исследование наглядно продемонстрировало возможность переработки осадка сточных вод в качественный компост для выращивания растений для городского озеленения. Разработанная методика позволяет получить высококачественное удобрение, способное значительно улучшить состояние почв и повысить их плодородие. Однако для эффективной и безопасной утилизации ОСВ в качестве почвы для выращивания декоративных культур необходим комплексный подход к поиску оптимального решения. Вопрос утилизации осадков при обработке сточных вод является не самой простой задачей, но необходимость сохранения здоровой экологической обстановки нашей страны должна привести к выбору и внедрению безопасных и экономически выгодных методов утилизации осадков.

Список использованных источников

1. Очистка городских сточных вод. Этап обработки осадка | НПЦ «ПромВодОчистка» [Электронный ресурс] URL: <https://prom-water.ru/articles/ochistka-gorodskih-stochnyh-vod-etap-obrabotki-osadka/?ysclid=ltm4wkvabd959980987>
2. Утилизация осадков сточных вод [Электронный ресурс] URL: <http://engineeringsystems.ru/u/utilizacia-osadkov-stochnih-vod.php> (дата обращения 11.03.2024)
3. Янцен О. В., Севрюгина Н. С., Герасимов В. А., [и др.]. Выбор эффективной технологии утилизации осадков сточных вод // Природообустройство. 2020. №5. С. 117 – 120.

УДК 628.316:637.1

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД МОЛОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

к. т. н. ¹Залыгина О.С., ²Аносович Я.Е.

¹УО «Белорусский государственный
технологический университет»,

²УО «Национальный детский технопарк»,
Минск, Республика Беларусь

***Аннотация.** В работе исследована очистка сточных вод молочного производства методом коагуляции и флокуляции. Установлено, что наилучшая эффективность очистки достигается при совместном использовании коагулянта оксихлорида алюминия и катионоактивного флокулянта Zetag 8125. При использовании этих реагентов обеспечивается достижение требуемых показателей для сброса сточных вод в городские канализационные сети.*

Молочная промышленность – одна из ведущих отраслей пищевой промышленности Республики Беларусь. Белорусская молочная промышленность специализируется на производстве молока, масла, сыра, мороженого, молочных консервов и другой продукции. Ассортимент молочной отрасли Республики Беларусь насчитывает более 1500 наименований [2]. Всего на Республику Беларусь приходится 6% мировой торговли молочной продукцией [3].

Вместе с тем молочная отрасль является весьма водоёмкой, что обуславливает, в свою очередь, большой объём водоотведения. Количество сточных вод зависит от профиля производства, наличия оборотных систем водоснабжения и составляет от 1,0 до 6,0 л на 1 л переработанного молока. Концентрация примесей также зависит от вида выпускаемой продукции [1]. Производственные сточные воды на предприятиях молочной отрасли образуются в процессе основного производства, а также мойки оборудования и тары. Примеси, содержащиеся в производственных сточных водах предприятий по переработке молока, включают потери молока и молочных продуктов, а также реагенты, применяемые в основном для мойки тары и оборудования.

Молоко и молочные продукты являются сложными коллоидно-дисперсными системами, содержащими полисахариды и высокомолекулярные белковые соединения, а также соединения азота и фосфора. Поэтому сточные воды молокозаводов сильно загрязнены и содержат вещества, которые в сочетании друг с другом усложняют очистку сточных вод.

Требования к степени очистки сточных вод предприятий по переработке молока определяются в первую очередь видом приемника сточных вод. Если сточные воды отводятся непосредственно в водный объект (прямое водоотведение), требования к степени очистки по основным параметрам изложены в ТКП 17.06-08-2012 «Охрана окружающей среды и природопользование. Гидросфера. Порядок установления нормативов допустимых сбросов химических и иных веществ в составе сточных вод».

Допустимые значения концентраций загрязняющих веществ в составе производственных сточных вод предприятий по переработке молока, отводимых в водные объекты, составляют: значение водородного показателя рН от 6,5 до 8,5; БПК₅ 25 мг O₂/дм³; ХПК 120 мг O₂/дм³; взвешенные вещества 30 мг/дм³; азот аммонийный 10 мг/дм³; азот общий 20 мг/дм³.

При отведении сточных вод через канализационные сети на городские очистные сооружения требования к ним устанавливаются местными органами власти. Так, при отведении сточных вод пищевой промышленности в централизованную систему водоотведения города Минска в соответствии с решением Минского городского исполнительного комитета «Об условиях приема производственных сточных вод» № 437 от 9 февраля 2023 г. они должны удовлетворять следующим требованиям: водородный показатель рН от 6,5 до 9,0; ХПК 1000 мгO₂/дм³; БПК₅ 400 мгO₂/дм³; взвешенные вещества 400 мг/дм³; азот аммонийный 32 мг/дм³; азот общий 47 мг/дм³.

Таким образом, при сбросе сточных вод молочных предприятий в поверхностные водные объекты к степени их очистки предъявляются более жёсткие требования, вследствие чего требуется их глубокая очистка. В большинстве случаев для этого применяют биологический метод очистки, который обеспечивает высокую эффективность очистки, однако характеризуется рядом недостатков: образование избыточной биомассы, дополнительные затраты на поддержание жизнедеятельности микроорганизмов, громоздкость оборудования.

При сбросе сточных вод в городские канализационные сети требуемые показатели можно достичь, используя более простой и дешёвый метод коагуляционной очистки. Применение реагентной обработки соответствующими коагулянтами и флокулянтами позволяет добиться дестабилизации и разрушить сольватно-гидратные оболочки жировых частиц, объединяя их в более крупные и легко флотируемые комплексы. Чтобы повысить эффективность процесса коагуляции, необходимо подобрать реагент, который будет характеризоваться невысокой стоимостью, малым расходом и при этом будет обеспечивать высокую степень очистки за максимально короткий промежуток времени.

Чтобы подобрать такой реагент были проведены исследования на модельной сточной воде молочного производства. Для исследований были выбраны следующие реагенты: сульфат алюминия Al₂(SO₄)₃, оксихлорид алюминия Al₂(OH)₅Cl·6H₂O, хлорид железа FeCl₃, а также флокулянты Magnaflok LT20, Magnaflok 3230, Praestol 2530; Zetag 8125. Эффективность очистки определялась по оптической плотности.

В результате проведённых исследований было установлено, что при использовании в качестве коагулянта сульфата алюминия Al₂(SO₄)₃ эффективность очистки не превышает 60%. При использовании хлорида железа FeCl₃ наилучшая эффективность очистки (87%) достигается при дозе коагулянта 500 мг сухого вещества на 1 л сточной воды при рН=10,5. При использовании оксихлорида алюминия Al₂(OH)₅Cl·6H₂O эффективная очистка

(около 90%) наблюдается при дозе коагулянта 400 мг на 1 л сточной воды и $\text{pH}=7$.

Также в работе была исследована возможность очистки сточных вод молочного производства с помощью различных флокулянтов. При использовании неионогенного флокулянта Magnaflok LT20, а также анионоактивных флокулянтов Magnaflok 3230 и Praestol 2530 очистка сточной воды не наблюдалась. При использовании катионоактивного флокулянта Zetag 8125 происходило активное образование крупных флокул практически сразу после его добавления, однако эффективность очистки не превышала 85%.

Поэтому далее была исследована очистка сточных вод молочного производства при совместном присутствии коагулянта и флокулянта Zetag 8125.

Как видно из рисунка, при совместном использовании $\text{Al}_2(\text{OH})_5\text{Cl}\cdot 6\text{H}_2\text{O}$ и флокулянта Zetag 8125 достигается максимальная эффективность очистки (95%) за минимальное время (2 минуты), причём очистка происходит при $\text{pH}=7$. При использовании FeCl_3 совместно с флокулянтом Zetag 8125 эффективность очистки составила около 92%, однако она достигается за более длительный промежуток времени (5 минут), и для ее обеспечения требуется щелочная среда, что приводит к дополнительным затратам на реагенты для получения требуемого значения $\text{pH}=10,5$. Кроме этого наблюдается вторичное загрязнение очищаемой воды катионами железа, вследствие чего она приобретает слабо жёлтую окраску.

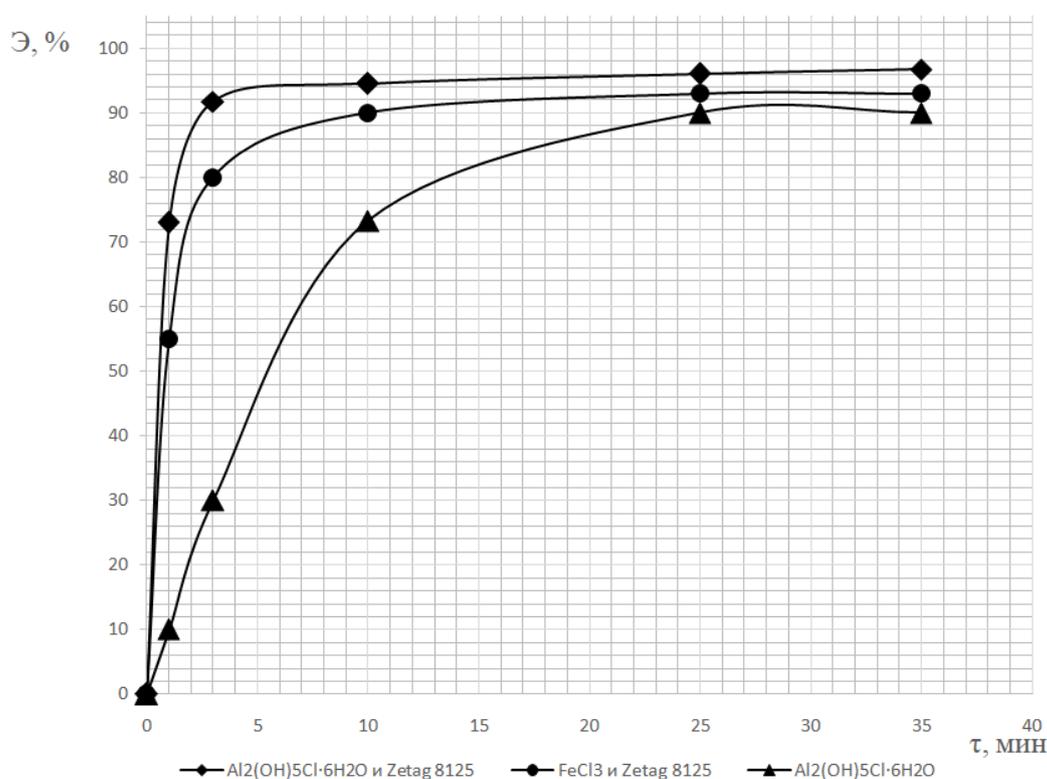


Рисунок 1 — Зависимость эффективности очистки модельной сточной воды (по оптической плотности) от времени очистки при использовании различных коагулянтов и флокулянтов

На аснове праведзенных даследаванняў было прапанавана для ачысткі сточных вод молачнага прадпрыемства выкарыстоўваць оксихлорід алюмінія $Al_2(OH)_5Cl \cdot 6H_2O$ (400 мг на 1 л сточнай воды) сумесна з флокулянтам Zetag 8125 (50 мг на 1 л сточнай воды) пры $pH=7$.

Пры выкарыстанні прапанаваных рэагентаў таксама адбываецца зніжэнне ХПК і БПК: ХПК знізілася з 1600 да 860 мг O_2 /л, а БПК₅ з 750 да 325 мг O_2 /л.

Такім чынам, эфектыўнасць ачысткі па ХПК і БПК складала ўсяго каля 50%, аднак гэта дазваляе дасягнуць патрабаваных паказатэляў для сброса сточных вод у гарадскія каналізацыйныя сеткі, якія для Мінска складаюць 1000 і 400 мг O_2 /л адпаведна пры мінімальным выдатках.

Спісок выкарыстаных крыніц

1. Ануфрыев, В.Н. Ачыстка сточных вод прадпрыемстваў молачнай галіны / В.Н. Ануфрыев // *Экалогія на прадпрыемстве* № 5 (35), маі 2014 г. – С.43-54.
2. Основин, С.В. Аналіз дынамікі і перспектыв развіцця рынку молака і молачных прадуктаў Рэспублікі Беларусь / С.В. Основин, Л.Г. Основина, В.Н. Основин, П.В. Клавсуть // *Эканоміка і банкі*. – 2022. – №2. – С. 50 – 58.
3. Промышленность Республики Беларусь: стат. буклет / Нац. стат. ком. Республики Беларусь – Минск, 2021. – 52 с.

УДК 663.18

ВЛИЯНИЕ СОДЕРЖАНИЯ НЕФТИ В ПОЧВЕ НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА БАКТЕРИЙ РОДА AZOTOBACTER

к. в. н. Захарова О.Н., к. б. н., Захаров Н.Е.,
к. т. н. Нестеров А.В.
ФГБОУ ВО «Брянский государственный
инженерно-технологический университет»,
Брянск, Россия

Анотацыя. У гэтым артыкуле раскрываюцца экалагічныя праблемы, звязаныя з забрудненнем глебы нафтай і ацэнкі магчымасцей яе біарэмедіацыі шляхам даследавання мікробнага складу глебных супольнасцяў. Бактэрыі роду *Azotobacter* маюць унікальнымі морфалагічнымі якасцямі, якія забяспечваюць высокую устойлівасць штамаў мікраарганізмаў да токсічнага ўздзеяння нафты і нафтапрадуктаў. Даследаванне якасцяў *Azotobacter* дазваляе выкарыстоўваць іх у складзе біокампостных сумесей для аднаўлення глебы, падвергнутай нафтазабрудненню.

У сучасных умовах моцнага антрапагеннага ўздзеяння на асяродковую сроду даследаванне відовага складу мікробнага супольнасця і біотэставанне становіцца актуальнай задачай для экалагаў. Одним з важных паказатэляў плодородия глебы з'яўляецца прысутнасць бактэрыяў роду *Azotobacter*, якія маюць здольнасць усваіваць молекулярны азот паветра і пераводзіць яго ў даступныя для раслін фармы [4].

Бактэрыі роду *Azotobacter* з'яўляюцца тэст-культурай для ацэнкі становішча сроды і ў большасці выпадкаў іх прысутнасць сведчыць аб дабрабыце сроды. Змяненне колькасці бактэрыяў *Azotobacter* у

определенной мере является индикатором степени конкурентности в почвенной системе [1].

Цель исследования – оценить влияние присутствия в почве нефти в определенных количествах на содержание азотобактерий.

Для исследования были отобраны образцы почвы д. Глаженка Брянской области (53.361167, 34.152701). Были выполнены и изучены почвенные разрезы на опытных участках, отбор проб осуществляли с поверхностного гумусного слоя. Почва чернозём выщелоченный среднегумусный, среднесуглинистый с предшествующим сельскохозяйственным использованием. Из доставленных в лабораторию Регионального центра ОГМА г. Брянска образцов почв была составлена объединённая проба.

Определение встречаемости азотобактера проводили традиционным методом обрастания комочков. Предварительно пробы в 50-кратном количестве размещали на среду Эшби. Выдерживали при температуре 24⁰ С, не допуская пересыхания образцов. Микропрепараты красили фуксином и черном тушью [2].

На среде Эшби колонии гладкие, непрозрачные, слегка выпуклые, блестящие, 100 %-ное обрастание обнаруживали на 2-е сутки, что свидетельствует о высокой активности выделенных *Azotobacter*. В ходе микробиологического исследования отобранных образцов почвы было установлено, что обрастания были равномерными по всей границе комочков, что свидетельствует об отсутствии факторов, препятствующих размножению клеток культуры.

Azotobacterspp являются грамотрицательными свободноживущими аэробными почвенными бактериями, которые образуют толстостенные цисты, благодаря которым устойчивы к воздействию факторов внешней среды. При микроскопическом исследовании были обнаружены одиночно и парно располагающиеся клетки, окруженные цистами (рис.1).

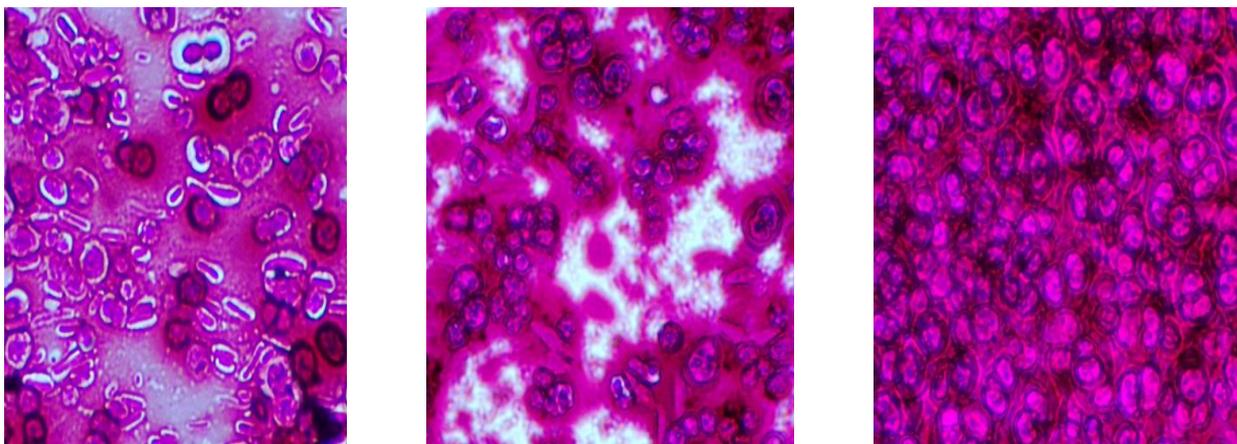


Рисунок 1 — Микрофотографии бактерий рода *Azotobacter*

Следующий этап исследования – внесение в подготовленные образцы почвы нефти в разных количествах от 0,5% до 20 %. Результаты

микробиологического исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1 — Результаты обнаружения бактерий *Azotobacter* в почвенных образцах, содержащих нефть в разных количествах

Номер посева	Содержание нефти в почве, %	Процент обрастания комочков на среде Эшби
1	0,5%	100
2	1%	100
3	3%	100
4	5%	100
5	10%	95
6	15%	85
7	20%	72

Активное равномерное обрастание на 2-е сутки было обнаружено в образцах с содержанием нефти 0,5, 1 и 3%, на 4-е сутки оно достигло 100%. В образце № 5 были установлены единичные обрастания на 2-е сутки, 100%-ное обрастание обнаружено через неделю после посева. Также низкая бактериальная активность была выявлена в образцах 5-7 (рис.2).

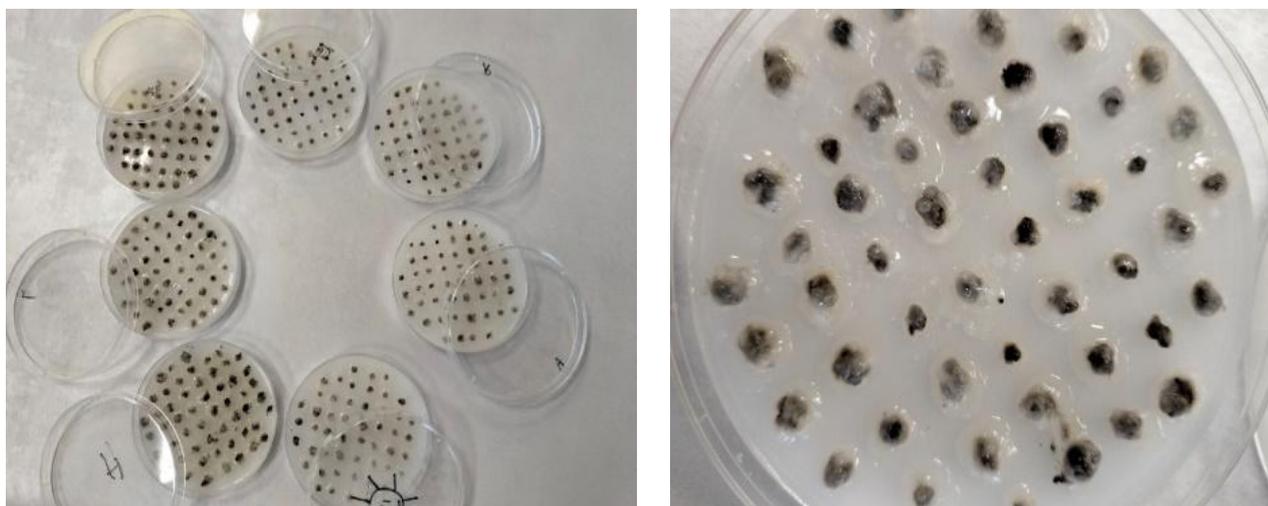


Рисунок 2 — Обрастание почвенных комочков *Azotobacter chroococcum*

Установлено, что количество бактерий рода *Azotobacter* и их активность незначительно снижается относительно повышения концентрации нефти в образцах.

Несмотря на достаточно высокое содержание нефти (до 20%) и появление гидрофобных свойств почвы азотобактерии сохраняют способность к

размножению, формирующиеся цисты обеспечивают защиту вегетативных клеток от негативного воздействия нефти.

После попадания нефти и нефтезагрязненных сорбентов в почву наблюдается более темное окрашивание верхних горизонтов, почвенные частицы покрываются нефтяной пленкой и происходит их агрегирование. Поровое пространство заполняется нефтепродуктами, которые вытесняют воздух и нарушают аэрацию. На поверхности образуется плотная корка, проявляются гидрофобные свойства почвы, которые препятствуют росту растений и просачиванию воды вглубь, в этих слоях преобладают грибные сообщества, которые вызывают заражение и гибель растений (рис.3).

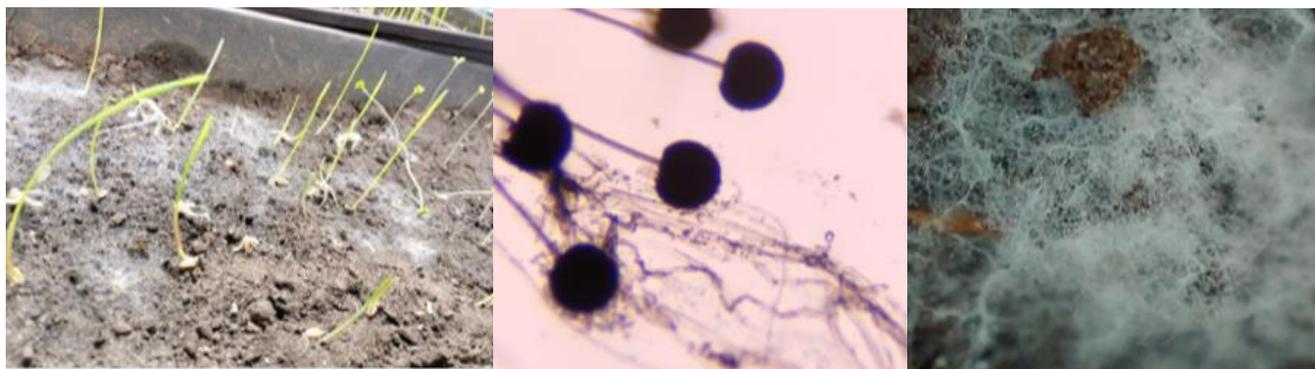


Рисунок 3 — Грибные сообщества в образцах почвы, содержащей нефтезагрязнённые сорбенты

Скорость биокomпостирования почвы, содержащей нефть и нефтезагрязнённые сорбенты, зависит от обеспеченности микроорганизмов микроэлементами, важнейшим среди которых является азот [3].

Для ликвидации его дефицита возможно внесение в почву минеральных азотных удобрений, что является экономически невыгодным и даже экологически небезопасным.

Поэтому представляется целесообразным внесение в загрязненную углеводородами почву штаммов бактерий рода *Azotobacter*, которые могут усваивать углеводороды в качестве единственного источника углерода и энергии, обогащать почву азотом и оказывать положительное влияние на плодородие почвы.

Список использованных источников

1. Абдусаламова, Х.С. Влияние нефтезагрязнения на показатели биологической активности почв / Х.С. Абдусаламова, А.М. Дохтукаева, Я.С. Усаева // *Universum: Химия и биология: электрон. науч. журн.* 2017. № 12(42).
2. Богуславская, Н. В. Биоремедиация отходов нефтехимического производства с использованием компостирования // *Экологическая безопасность в АПК. Реферативный журнал.* 2010. № 3. С. 622.
3. Водянова, М. А., Хабарова Е. И., Донерьян Л. Г. Анализ существующих микробиологических препаратов, используемых для биodeградации нефти в почве // *Горный*

информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2010. № 7. С. 253-258.

4. Голодяев, Г. П. Биоремедиация нефтезагрязненных почв методом компостирования / Г. П. Голодяев, Н. М. Костенков, В. И. Оздобихин // Почвоведение. 2009. № 8. С. 996-1006.

5. Добровольская Т.Г., Скворцова И.Н., Лысак Л.В. Методы идентификации и выделения почвенных бактерий. Изд-во МГУ. 1990. 76 с.

6. Коршунова Т. Ю. Микробиологические технологии ликвидации нефтезагрязнений в различных климатических условиях : автореферат дис. ... доктора биологических наук : 03.01.06, 03.02.03 / Коршунова Татьяна Юрьевна; [Место защиты: Гос. науч. центр прикладной микробиологии и биотехнологии]. - Уфа, 2019. - 47 с.

7. Пилецкая О. А., Новикова Е. Е. Ферментативная активность чернозёмовидной почвы при загрязнении нефтью и нефтепродуктами // Вопросы геологии и комплексного изучения экосистем Восточной Азии: Сборник докладов, электронное издание, Благовещенск, 04–07 октября 2022 года. Благовещенск. 2022. С. 231-234.

8. Способ биологической рекультивации почв, загрязненных нефтью и нефтепродуктами: 2329633 Рос. Федерация, № 2006145924/12 / П. И. Кузнецов, В. В. Мелихов, Т. В. Каренгина [и др.]; заявл. 22.12.2006 : опубл. 27.07.2008.

УДК 57.57.043

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ПРОИЗВОДСТВУ АСФАЛЬТОБЕТОНА НА АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ

*к. с.-х. н. Иванченкова О.А., ст. препод. Луцевич А.А.
ФГБОУ ВО «Брянский государственный
инженерно-технологический университет»,
Брянск, Россия*

***Аннотация.** В настоящей работе выполнен анализ влияния предприятий по производству асфальтобетона на атмосферный воздух. Выявлены основные источники поступления выбросов. Приведены характеристика по валовому выбросу, а также распределение по классам опасности загрязняющих веществ.*

Возрастающие объемы и темпы строительства, ремонта и содержания автомобильных дорог определяют развитие производства дорожно-строительных материалов на производственных предприятиях различного типа. К основным производственным предприятиям дорожного хозяйства относятся асфальтобетонные заводы (АБЗ), предназначенные для приготовления различных асфальтобетонных смесей для строительства, реконструкции и ремонта слоев асфальтобетонного покрытия.

В результате производственной деятельности АБЗ в атмосферный воздух поступают загрязняющие вещества, различные по своему составу и опасности для окружающей среды. В состав выбросов входят сажа, углеводороды, оксиды углерода, оксиды серы, фенол, бенз(а)пирен, смолистые вещества, формальдегид, пыль неорганическая. Выделение большого количества вредных веществ обусловлено высокой температурой приготовления асфальтобетона. Существенное влияние на качество выбросов асфальтобетонных заводов

оказывает тип асфальтобетонной смеси, вид применяемого топлива, а также техническое состояние оборудования на предприятии [1].

Постоянно возрастающее потребление строительных материалов и как следствие этого, увеличение объемов выбросов загрязняющих веществ, а также увеличение потребления энергоресурсов определяют комплексный характер исследования технологических процессов АБЗ, в частности, процессов сжигания топлива и очистки выбросов. Кроме того, существенной экологической проблемой технологии АБЗ является отсутствие специальных устройств по очистке выбросов от вредных газов (топочные оксиданты, углеводороды, альдегиды и т.д.) в условиях значительного увеличения экологической нагрузки на атмосферу [2].

На территории промышленной площадки АБЗ расположены организованные и неорганизованные источники выбросов. Организованными источниками выделения загрязняющих веществ являются асфальтосмесительные установки, сушильно-помолочные отделения по приготовлению минерального порошка, битумоплавильная установка и реакторные установки по приготовлению битума [4].

Неорганизованными источниками являются гудроно- и битумохранилища, места выгрузки и хранения различных фракций щебня и песка.

Производством асфальтобетонной смеси предприятия занимаются в период с апреля по ноябрь. Исходным сырьем для производства является битум, отсеб гранитный, песок и щебень.

Источниками появления загрязняющих веществ на АБЗ и битумных базах могут служить места выгрузки и перемещения сыпучих материалов, выбросы пыли и газов из сушильного барабана, подогрев и обезвоживание битума и гудрона, разгрузка и погрузка гудрона и битума, а также работа автомобильного транспорта, бульдозеров и т.п.

Газовоздушная смесь, выбрасываемая от источников основного производства, содержит значительное количество различных загрязняющих веществ. Характеристика выбрасываемых веществ в атмосферный воздух по валовому содержанию представлена на рисунке 1.

Технологический процесс приготовления асфальтобетонных смесей сопровождается выбросом значительного количества пыли. Основными источниками пыли являются:

- сушильный барабан;
- асфальтосмеситель;
- помольные установки для приготовления минерального порошка;
- мешалка;
- грохот;
- площадки загрузки и выгрузки песка, щебня и минерального порошка [1].

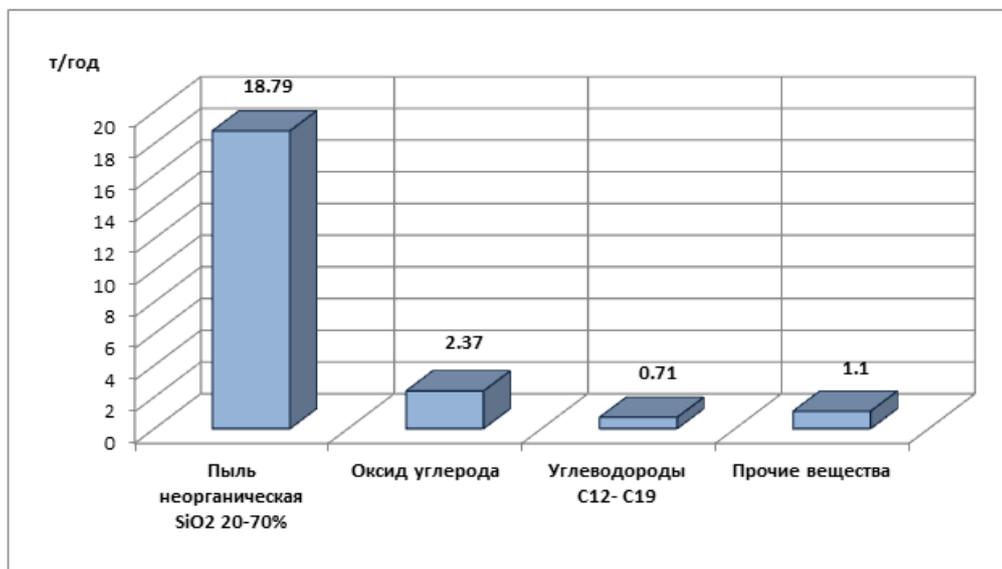


Рисунок 1 — Распределение загрязняющих веществ по валовому выбросу

Наибольшее количество пыли поступает из сушильного барабана с продуктами сгорания топлива. Наибольшую опасность представляет пыль, содержащая свободный диоксид кремния (SiO_2), количество которого зависит от вида горной породы. Количество выбросов АБЗ зависят от типа оборудования и его состояния, режима его работы, вида приготавливаемой смеси и характеристик исходного материала, вида топлива и его расхода, влажности минеральных материалов и битума [2,4].

Кроме того, сушильный барабан также является источником поступления аэрозолей в атмосферный воздух. Наблюдаются и разовые выбросы аэрозолей при хранении наполнителя и его обработке, а также выбросы пахучих смолистых веществ с мест хранения асфальта и установок для его смешивания.

В рабочей зоне битумоплавильной установки наблюдается превышение допустимых концентраций толуола и стирола [2,4].

Распределение выбрасываемых веществ в атмосферный воздух по классам опасности представлено на рисунке 2.

Наибольшая доля загрязнения приходится на вещества 3 класса опасности, основным из которых является пыль неорганическая, с содержанием диоксида кремния SiO_2 20-70%.

В соответствии с постановлением Правительства РФ от 31 декабря 2020 г. № 2398 АБЗ с проектной мощностью от 20000 м³/год относятся к объектам II категории, оказывающих умеренное негативное воздействие на окружающую среду [4]. В соответствии с этим, предприятия должны представлять декларацию о воздействии на окружающую среду, расчеты нормативов допустимых выбросов, проводить производственно-экологический контроль, разрабатывать планы мероприятий по охране окружающей среды. Соблюдение требований санитарно-защитной зоны значительно снижает концентрацию вредных веществ на ее границе. Применение в производстве современных систем очистки газопылевых потоков способствует постепенному снижению

объемов выбросов вредных химических соединений со стороны участников дорожно-строительной отрасли.

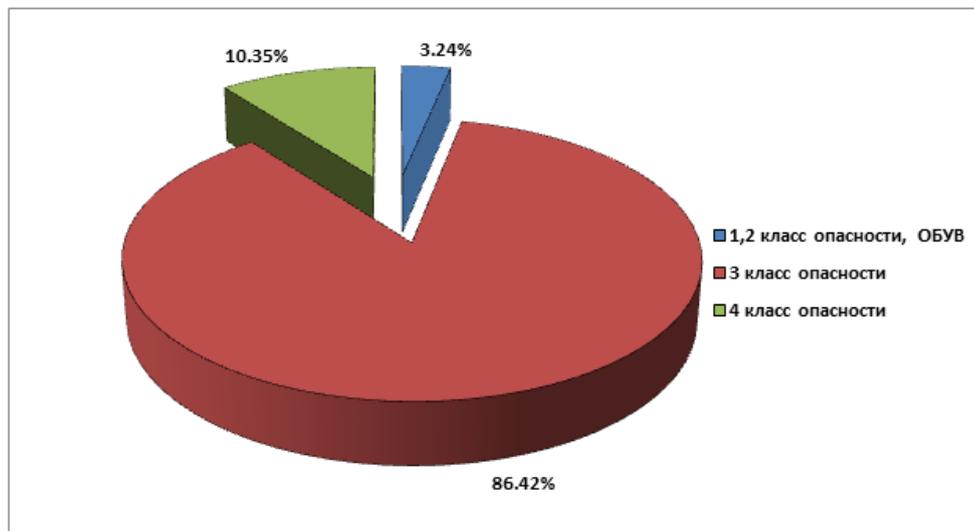


Рисунок 2 — Распределение загрязняющих веществ в выбросах по классам опасности

Решение задач, связанных с разработкой экологически чистых технологий в дорожной отрасли, является одним из наиболее приоритетных направлений, связанных с организацией и управлением оптимальным природопользованием.

Список использованных источников

1. Асфальтобетонные и цементобетонные заводы. Справочник. Транспорт. - М.: Стройиздат, 1990. - 532с.
2. Карасева, И.А. К оценке степени воздействия асфальтобетонных заводов на загрязнение атмосферы / И. А. Карасева// БЖД.-2007.- № 5.- С.43-46.
3. Манохин, В.Я. Основные проблемы экологической безопасности производства асфальтобетона [Текст]/ В.Я. Манохин // БЖД.- 2001.- №1.- С.19-20.
4. Постановление Правительства Российской Федерации № 2398 от 31 декабря 2020 года «Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категорий» [Электронный источник]/ <https://docs.cntd.ru/document/573292854?ysclid=lvat4ltemn893850939>

УДК 57.57.043

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРОИЗВОДСТВА ФАНЕРЫ

*к. с.-х. н. Иванченкова О.А., ст. препод. Луцевич А.А.
ФГБОУ ВО «Брянский государственный
инженерно-технологический университет»,
Брянск, Россия*

Аннотация. В настоящей работе выполнен анализ влияния предприятий по производству фанеры на окружающую среду. Выявлены основные источники поступления выбросов. Приведены характеристика по валовому выбросу, а также распределение по

классам опасности загрязняющих веществ. Дана характеристика отходов производства и потребления.

Развитие деревообрабатывающей промышленности связано с увеличением ресурсопотребления, ростом отходов производства и выбросом в воздушную среду теплоты, газов, паров, пыли, что может привести к значительным негативным последствиям для окружающей природной среды и здоровья населения.

Из всего многообразия деревообрабатывающих производств можно выделить производства, использующие в качестве сырья круглые лесоматериалы и перерабатывающие его в разного вида слоистую древесину. В настоящей работе рассмотрим влияние технологического процесса производства фанеры на окружающую среду.

В соответствии с постановлением Правительства РФ от 31 декабря 2020 г. № 2398 производство фанеры относится к объектам II категории, оказывающих умеренное негативное воздействие на окружающую среду [1].

Предприятия комплекса являются значительным источником загрязнения атмосферного воздуха. В цехах по производству мебели, фанеры, древесноволокнистых, древесностружечных плит, на участках ламинирования в воздушную среду поступает целый комплекс вредных веществ, содержащихся в лакокрасочных материалах, клеевых композициях, пропиточных смолах, а так же непосредственно входящих в состав некоторых твердых пород древесины [2].

Основная масса выбросов, поступающих в атмосферу, находятся в газообразном и жидком состоянии, что составляет более 75% от общей массы выбросов. Основными загрязнителями окружающей среды являются: оксид и диоксид азота, взвешенные вещества, бенз(а)пирен, оксид и диоксид углерода, фенол, формальдегид, аммиак, древесная пыль [3]. Источники поступления вредных веществ в атмосферу являются в основном организованными. Характеристика источников выбросов представлена в таблице 1.

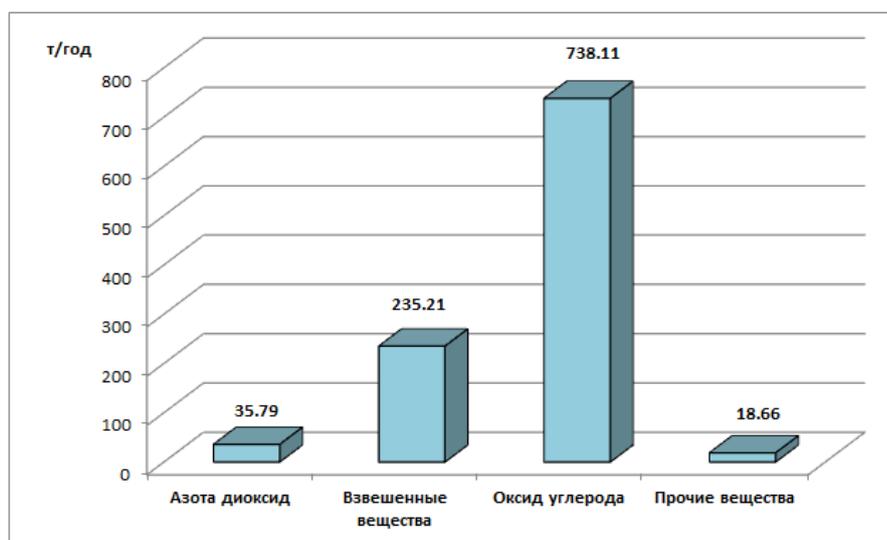
Таблица 1 — Характеристика источников загрязнения атмосферы

Источник выбросов	Наименование вещества
Котельная на природном газе	Азота оксид
	Азота диоксид
	Бенз(а)пирен
	Углерода оксид
Котельная на древесных отходах	Азота оксид
	Азота диоксид
	Бенз(а)пирен
	Взвешенные вещества
Форматно-обрезной станок	Углерода оксид
	Пыль древесная
Обрезной станок	Пыль древесная
Шлифовальный станок	Пыль древесная
Шлифовальный станок	Пыль древесная

Дробільная ўстаноўка	Пыль дрэвесная
Клеевальцы	Амміак
	Формальдэгід
Прессы	Амміак
	Формальдэгід
Пресс	Амміак
	Формальдэгід
Пресс	Пыль дрэвесная
Клееварка	Амміак
	Фенол
	Формальдэгід
Пресс	Амміак
	Фенол
	Формальдэгід
	Талловы пельк
Участок горячего пресса	Амміак
	Фенол
	Формальдэгід

Кі асноўнымі крыніцамі выбросов з'яўляецца тэхналагічнае аборудаванне. Работа котлов энергетычных устаноў, газогенераторов і награвальных устаноў суправаджаецца ўтварэннем твёрдых частіц, аксідов азота, углерода і серы. Сушка дрэвеснага волокна і шпона, нанесенне декоратывнага пакрыцця суправаджаецца выбросом альдэгидов (в том числе формальдехида) і іншых летучих органических соединений. Механічная апрацоўка, рэзка і шліфавка суправаджаецца выбросом взвешенных материалов і дрэвеснай пылі [3].

Паказателем забруднення атмасферы з'яўляецца колькасная характарыстыка асноўных забрудняючых рэчываў, поступающих в окружающую среду в процессе производства. Распределение загрязняющих веществ по валовым выбросам представлено на рисунке 1.



Рисунек 1 — Распределение загрязняющих веществ по валовым выбросам

Наибольшая доля выбросов приходится на оксид углерода, образуемый в результате сжигания древесной щепы и других древесных отходов в котельных. Взвешенные вещества и пыль древесная образуются при распиловке и шлифовке пиломатериалов.

Качественная характеристика выбросов определяется концентрацией загрязнителей и классом опасности. Распределение выбросов по классам опасности представлено на рисунке 2.

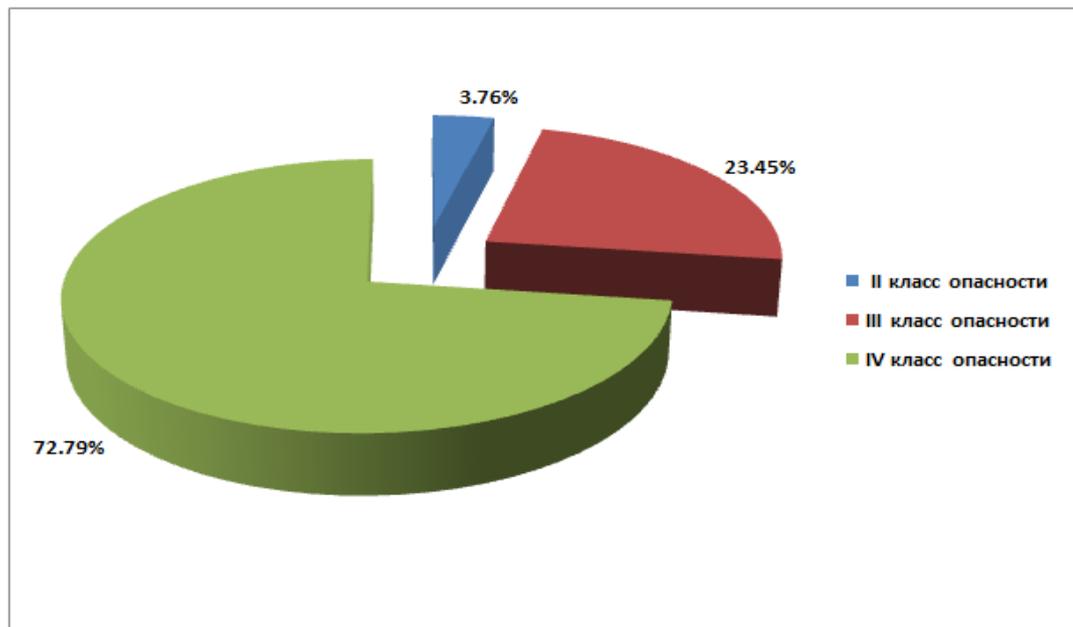


Рисунок 2 — Распределение выбросов по классам опасности

Наибольший количественный вклад в общий объем выбросов вносят вещества третьего и четвертого класса опасности, представленные оксидом углерода, взвешенными веществами и диоксидом азота соответственно.

Таким образом, приоритетными и наиболее опасными загрязняющими веществами являются оксид углерода, диоксид азота и взвешенные вещества, оказывающие наибольшее загрязнение в районе размещения промышленной площадки предприятия.

В процессе хранения сырья фанерного производства и операций технологического процесса образуется большое количество отходов в виде щепы, опилок, древесного мусора. Поэтому помимо загрязнения окружающей среды вредными веществами, на предприятии образуются отходы производства и потребления. Отходы образуются от всех участков и цехов предприятия [3]. Распределение отходов по валовой массе образования представлено на рисунке 3.

Наибольший объем образования приходится на отходы IV класса опасности, где преобладают отходы обрезки фанеры, содержащей смолы в количестве от 0,2% до 2,5% включительно и Обрезки кусковые отходы древесно-стружечных и/или древесно-волокнистых плит.

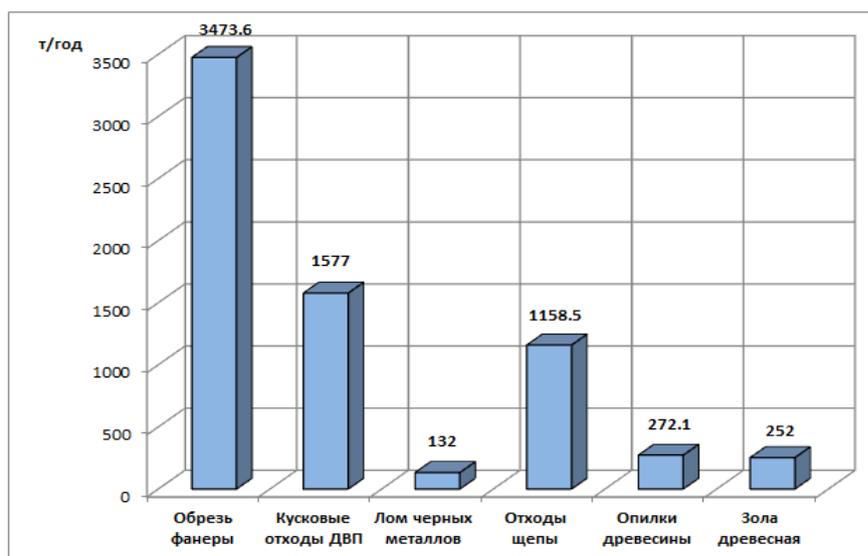


Рисунок 3 — Распределение отходов по валовой массе

Таким образом, негативное влияние технологического процесса на окружающую среду проявляется не только в загрязнении атмосферного воздуха, но и в больших потерях древесного сырья. Поэтому необходимо расширение использования и переработки древесных отходов в качестве заменителя деловой древесины, позволяющие достичь ощутимого экологического эффекта.

Список использованных источников

1. Постановление Правительства Российской Федерации № 2398 от 31 декабря 2020 года «Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категорий» [Электронный источник]/ <https://docs.cntd.ru/document/573292854?ysclid=lvat4ltemn893850939>
2. Буторина М.В. Инженерная экология и экологический менеджмент.— М.: Логос, 2007 – 528 с.
3. Волков А.В. Проблемы и перспективы развития фанерной отрасли. – С.-Петербург: ЦНИИФ, 2008. – 15 с.

УДК 101.1:316

НООСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В ТЕХНОГЕННОЙ СРЕДЕ ЖИЗНИ

*Калинин В.С.
ФГБОУ ВО «Брянский государственный
технический университет»,
Брянск, Россия*

Аннотация. Техногенный социум, включающий технологии, индустрии, экономические и социальные системы, сегодня оказывает значительное влияние на окружающую среду и человеческое общество. В связи с нарастанием искусственной среды развиваются биотехнологии, которые несут в себе не только положительные стороны, но и

отрицательные. Техногенный социум в развитии ноосферной и биосферной безопасности должен стремиться к минимизации негативного воздействия на природу, развитию и использованию техники и технологий, которые не наносят вреда биосферной жизни.

Введение. Техногенный социум играет важную роль в формировании ноосферной безопасности. Ноосфера, предложенная В.И. Вернадским, представляет собой сферу разума, где человеческое мышление и технологии влияют на окружающую среду. В контексте безопасности это означает не только обеспечение физической безопасности людей, но и сохранение экологического равновесия, культурного многообразия, идеологической стабильности и других аспектов, необходимых для благополучного существования человечества. Техногенный социум, состоящий из технологий, индустрий, экономических и социальных систем, сегодня имеет огромное влияние на окружающую среду и человеческое общество. Таким образом, техногенный социум играет ключевую роль в формировании ноосферной безопасности путем принятия соответствующих технологических, экологических, социальных и культурных мер для обеспечения устойчивого и безопасного будущего для человечества. Исследование ноосферного направления было начато ученым и философом В.И. Вернадским после публикации своей книги «Биосфера и ноосфера», в котором он выдвинул свои основные идеи с полным теоретическим описанием биосферы. Он пишет, что биосфера «химически резко меняется человеком сознательно и главным образом бессознательно» [106].

Методология. Исследование основывается на междисциплинарном подходе. Он позволяет исследовать проблемы целостно с разных позиций научных дисциплин и уровней знаний. Междисциплинарная научно-философская школа социально-техногенного развития земного мира при Брянском государственном техническом университете активно исследуют земной мир и влияние «техно» составляющей на него, а также говорят о сохранении биологической жизни на Земле [4].

Обсуждение. Основателем междисциплинарной научно-философской школы Э.С. Демиденко, выделяя модели эволюции биосферы: биосферно-биологическая, социально-биосферная, социотехнобиосферная и социальнобиологическая (социотехнобиологическая), описывает последнюю как постбиосферную, где под воздействием человечества на живое вещество (по В.И. Вернадскому) биосферы с использованием биосферных технологий, т.е. на основе взаимодействия социо, био и техно происходит разрушение биосферы с переходом передачи функции воспроизводства и творения жизни социуму, который создаёт генетически модифицированные организмы и другие. С таким подходом человечество уничтожит все живое вещество в течении нескольких столетий, поэтому нужно уделить внимание биосферной безопасности в контексте становления ноосферы. Ученые междисциплинарной научно-философской школы исследующие влияние человеческого воздействия на биосферы и его последствия, рассматривают биосферную безопасность как

«отражение всей системы политических, правовых, экономических, научно-технологических и иных мер, направленных на обеспечение благополучного развития биосферы на суше и в гидросфере во взаимосвязи с окружающей ее естественной и искусственной природой» [4,6]. В нее функционально входят все живое вещество, почвенный покров на суше и биосферный круговорот веществ (или же биогеохимические процессы, по-Вернадскому) на Земле». В современном мире гибель живого вещества достигла 2/3 за последние 50 лет, а также заметное интенсивное снижение всей массы живого вещества на 1/3, поэтому в рамках биосферной безопасности нами ставится вопрос о сохранении и умножение биосферного биологическая вещества [5]. Ученый А.А. Музалевский считает, что для современного развития требуется осознание действий социума естественным природным процесса, обеспечивающих экологическую безопасность и устойчивую эволюцию жизни. Экологическая безопасность биосферы определяется как способность природных экосистемы к саморегуляции, самоорганизации, самоочищению, иначе говоря, регулирование природной среды таким образом, при котором сохранялось бы качество почв, воздуха и воды, а также пригодность использования этими ресурсами живым веществом [7].

Ученые междисциплинарной научно-философской школы исследующие влияние техногенного социума на биосферную жизнь под ноосферной безопасностью понимают «прочную и научно глубоко проработанную защиту всех составляющих новаций биосферного и постбиосферного развития, включая и его искусственное окружение» [4,5]. Они предлагают, что для охраны окружающей среды необходимо осуществление перехода от однолетних к многолетним культурам, сохранить и расширить плодородный почвенный слой, а также использование эффективных сельскохозяйственных методов, сокращение использования химических удобрений, активно использовать коллективный интеллект и практического опыта для развития и укрепления перспективных устойчивых моделей биосферной жизни и достижение гармонии между природными, социальными и технологическими аспектами существования. Особый интерес заслуживает борьба против внедрения генетически модифицированных организмов (ГМО), которые могут негативно воздействовать на биосферные системы и организмы.

В связи с ростом интереса к проектированию биотехнологического человека и прогрессом развития биотехнологий популярность набирает трансгуманизм, который ориентирован на отделение человека от природы – болезней, естественных биологических ограничений, смерти и другое [1]. Исследование генетически модифицированных продуктов могут оказывать токсичное и аллергенное действие. Например, у группы животных которые кормили продуктами ГМО были обнаружены проявление токсичности или острое токсическое действие. Употребление в пищу ГМ продуктов может привести повреждению кишечника, почек, печени, а также нарушение функций внутренних органов [8].

Биосферная безопасность касается сохранения природных экосистем, биологического разнообразия, здоровья человека и обеспечения устойчивости окружающей среды. Это включает в себя защиту от природных бедствий, защиту биоразнообразия, обеспечение чистой воды и воздуха, борьбу с изменением климата и так далее. Ноосферная безопасность связана с обеспечением безопасного и устойчивого развития человеческой цивилизации, включая социальные, экономические, технологические и культурные аспекты. Это включает в себя предотвращение конфликтов, обеспечение прав человека, социальную справедливость, защиту от киберугроз и других угроз сфере человеческой деятельности. В современном мире ноосферная безопасность тесно связана с биосферной безопасностью. Технологический прогресс может иметь негативное воздействие на биосферы, например, загрязнение окружающей среды, истощение природных ресурсов и разрушение экосистем, но с другой стороны, технологии могут использоваться для защиты биосферы и смягчения воздействия человека на неё, например, технологии очистки воды и воздуха, возобновляемые источники энергии и т.д. Окружающая среда и биосфера влияет на социально-экономическое развитие и безопасность человечества. Например, климатические изменения могут вызвать миграции населения, конфликты из-за доступа к ресурсам и другие социальные проблемы. Повышение экологической осведомленности, развитие устойчивых технологий и культурных изменений способствуют формированию устойчивого общества и обеспечению ноосферной безопасности. Таким образом, биосферная и ноосферная безопасность имеют связь в развитии и безопасности биосферной жизни и требуют комплексного подхода, включающего в себя как охрану естественной среды обитания, защиту от человеческого воздействия на биосферную жизнь, так и обеспечение устойчивого социально-экономического развития.

Результаты. Подводя итоги, можно сказать, что современный социум, подверженный «техно» в развитии ноосферной безопасности должен стремиться к уменьшению расширения искусственной среды на оставшееся биосферное пространство, негативного воздействия на природу и экосистемы от промышленных процессов и потребления ресурсов, своевременная оценка от потенциального вреда на биосферную жизнь развитие и использование техники и технологий. Решение глобальных проблем ноосферной безопасности, такие как изменение климата, развитие ядерного оружия, пандемии и другие требуют глобального сотрудничества между различными странами, организациями (НАТО, ЕС, БРИКС и т.д.).

Список использованных источников

1. Белялетдинов Р. Р. Риски современных биотехнологий: социогуманитарный анализ : монография / Р. Р. Белялетдинов — М. : ООО «4 Принт», 2019. — 212 с.
2. Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера. М.: Наука, 1989. – 261 с. ISBN 5-02-094618-3.
3. Волова. Т. Г. Биотехнология – Новосибирск: Изд-во Сибирского отделения Российской Академии наук, 1999. – 252 с. ISBN 5-7692-0204-1

4. Демиденко Э.С., Дергачева Е.А. Буржуазно-техногенное уничтожение биосферной жизни и земного мира: междисциплинарное исследование: монография. – Москва: URSS, 2023. – 280 с.
5. Демиденко, Э.С. Философия социально-техногенного развития мира [Текст]+[Электронный ресурс]: статьи, понятия, термины / Э.С.Демиденко, Е.А.Дергачева, Н.В.Попкова. – Брянск: БГТУ; М.: Всемирная информэнциклопедия, 2011. – 388 с.
6. Дергачева Е.А. Социально-техногенное уничтожение биосферной жизни и формирование стратегии социально-биосферного развития регионов России // Вестник Южно-Российского государственного технического университета. Серия: Социально-экономические науки. 2023. Т. 16, №5. С. 195–203. <http://dx.doi.org/10.17213/2075-2067-2023-5-195-203>.
7. Музалевский А.А. Экологическая безопасность и методы ее обеспечения: учебное пособие. – СПб.: РГГМУ, 2020. – 230 с.
8. Энциклопедия ГМО: мифы и правда: пер. с англ. – М.:М.Б. Смолина (ФИБ), 2020. – 360 с.

УДК 504.628.5

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЛИТЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА

*к. т. н. Камынин В.В., к. т. н. Дмитриева Н.В.,
Салтанова А.В.
ФГБОУ ВО «Брянский государственный
инженерно-технологический университет»,
Брянск, Россия*

***Аннотация.** Изложены экологические проблемы при получении фасонных отливок. Приведен комплекс природоохранных мероприятий для решения экологических проблем литейного производства.*

Литье - способ изготовления из сплавов металлов отливок - заготовок деталей машин любой сложной конфигурации путем расплавления сплава металла и заливки расплава в литейную форму, содержащую внутреннюю полость с контуром, соответствующим поверхностям изготавливаемой заготовки [1].

Наиболее распространенным методом получения отливок является литьё в песчано-глинистые формы, изготовленные из формовочных смесей. Для точного литья применяют специальные методы: литьё в кокиль, литьё под давлением, литьё по выплавляемым моделям, литьё в оболочковые формы, центробежное литьё.

Для изготовления форм и стержней используют специально приготовленные из формовочных материалов смеси. Основным исходным материалом является кварцевый песок, состоящий на 85–95% из кремнезема SiO₂, и служит как огнеупорная основа. В качестве связующей, обеспечивающей прочность и пластичность форм и стержней, применяют глину. В формовочные и стержневые смеси вводят вспомогательные добавки: древесные опилки и муку, каменноугольную пыль, маршалит, торф, асбест, мазут, графит, крахмалит, специальные краски, пасты, замазки, бентонит

(мелкодисперсная глина), жидкое стекло, цемент, смолы, льняное масло, олифу, патоку, конифоль, декстрин и другое [2].

Литейное производство является существенным загрязнителем воздуха, сточных вод и водоемов. Все известные технологические процессы литья сопровождаются образованием больших количеств отходов в виде вредных газов и пыли, шлаков, шламов, сточных вод, содержащих различные химические компоненты, скрапа, окалины, боя огнеупоров, мусора и других выбросов, которые загрязняют атмосферу, воду и почву.

С экологической точки зрения литейное производство является одним из самых опасных. Отходы литейного производства, выбросы в атмосферу и сбросы в водоемы отрицательно влияют на окружающую среду. Наиболее крупными источниками выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух являются: вагранки, электродуговые и индукционные печи, участки складирования и переработки шихты и формовочных материалов. При производстве одной тонны отливок из стали и чугуна выделяется около 50 кг пыли, 250 кг оксидов углерода, 1,5-2 кг оксидов серы и азота и до 1,5 кг других загрязняющих веществ (фенола, формальдегида, ароматических углеводородов, аммиака, цианидов), в водный бассейн поступает до 3 м³ сточных вод, и вывозится в отвалы до 6 т отработанных формовочных смесей.

Основным отходом производства при литье в песчаные формы является горелый формовочный песок, при хранении которого на свалке происходит пыление и загрязнение окружающей среды. Кроме того, выбрасывание отработанных формовочных смесей в отвалы экономически нецелесообразно. Для решения этой проблемы нужно проводить регенерацию (удаление пыли, мелких фракций, глины, потерявших связующие свойства под влиянием высокой температуры при заполнении формы металлом). Регенерированный песок поступает на дальнейшее использование. Также отработанную формовочную смесь применяют при производстве строительных материалов.

При отдельном складировании или захоронении полигоны отработанных смесей следует располагать в обособленных, свободных от застройки местах, исключая возможность загрязнения населенных пунктов. Полигоны должны размещаться на участках со слабо фильтрующими грунтами (глина, суглинки, сланцы) [3].

Проблема предупреждения выделения вредностей, их локализации и обезвреживания, утилизации отходов является особенно острой. Для этих целей применяется комплекс природоохранных мероприятий, включающий использование:

- для очистки от пыли – искрогасителей, мокрых пылеуловителей, электростатических пылеуловителей, скрубберов (вагранки), тканевых фильтров (вагранки, дуговые и индукционные печи), щебёночных коллекторов (дуговые и индукционные электропечи);

- для дожигания ваграночных газов – рекуператоры, системы очистки газов, установки низкотемпературного окисления СО;

- для уменьшения выделения вредностей формовочных и стержневых смесей – снижение расхода связующего, окисляющие, связующие и адсорбирующие добавки;
- для обеззараживания отвалов – устройство полигонов, биологическая рекультивация, покрытие изоляционным слоем, закрепление грунтов и т. д.;
- для очистки сточных вод – механические, физико-химические и биологические методы очистки.

Из последних разработок обращают на себя внимание созданные белорусскими учеными [4] абсорбционно-биохимические установки очистки вентиляционного воздуха от вредных органических веществ в литейных цехах производительностью 5, 10, 20 и 30 тыс. куб.м./час. Эти установки по совокупным показателям эффективности, экологичности, экономичности и надёжности в эксплуатации значительно превосходят существующие традиционные газоочистные установки.

Разработка и использование новых, более совершенных методов производства отливок должно способствовать снижению негативного воздействия на окружающую среду. Одной из новых разработок, применяемых при производстве отливок является крио-вакуумная технология литья. Данная технология не только позволяет обеспечить стабильное качество отливок, но и повышает экологическую безопасность. Сущность данной технологии заключается в замене органических материалов песчаных литейных форм на лёд. Применение криотехнологии для получения отливок в песчаных формах позволяет создать малоотходные и безотходные процессы, вытеснением органических материалов из технологии изготовления литейных форм предотвращает загрязнение окружающей среды. Высокие нормы ресурсосбережения достигаются повторным использованием формовочных материалов. Поскольку с каждым годом в мире неуклонно возрастает производство отливок литьем по разовым моделям, которое дает точное литье, способствуют уменьшению металлоемкости отливок и наиболее приближает их к конечной детали, то литье по моделям из замороженной воды относится именно к такого рода специальных способов литья.

Модельная жидкость на 90% состоит из воды, а на 10% из жидкого натриевого стекла. На ледяную модель наносится присыпка, состоящая из кварцевого песка мелкой фракции с добавкой вяжущих веществ, твердеющих в контакте с водой (гипс, цемент и т. п.) толщиной до 2-3 мм и составляющих основу оболочковой формы после выплавления модели. Для получения оболочковой формы ледяную модель с покрытием помещают в металлический контейнер, который заполняют сухим песком, выплавляют модель нагреванием теплопередачей от окружающего песка с температурой воздуха в помещении цеха (+20°C), горячей водой или теплым воздухом. Ледяная модель в процессе таяния частично пропитывает присыпку с прилегающим слоем песка и затвердевает, создавая оболочковую форму. Излишек жидкости откачивается или выливается, а форма подвергается высушиванию с применением вакуума или теплого воздуха.

Список использованных источников

1. Перминов Н. А. Материаловедение и технология конструкционных материалов для направления подготовки «Техносферная безопасность»: учебник. – Ижевск: Удмуртский университет, 2022 – 166 с.
2. Гайдамака, Р.Г. / Воздействие литейных производств на окружающую среду и способы снижения наносимого ущерба / Р.Г. Гайдамака. – М.: ГТНТБСОРАН, 2010. –165 с.
3. Белый, О.А. / Решение проблем экологии в литейном производстве / О.А. Белый. – Минск: Минприроды РБ, 2013. – 240с.
4. Экологические проблемы литейного производства и пути их развития [Интернет-ресурс] https://modifier.ru/articles/ecology_problems.html.
5. Дорошенко В. С. Многовариантность использования ледяных моделей при литье в песчаные формы // Металл и литье Украины. – 2010.- №12. – С. 17 – 26.

УДК 528.9

**РЕГЛАМЕНТИРОВАНИЕ ПРАВИЛАМИ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ
И ЗАСТРОЙКИ ВОЗМОЖНОСТЬ ПРОМЫШЛЕННОГО
СТРОИТЕЛЬСТВА В ГОРОДЕ НЯНДОМА**

*Канжина Ю. А.
ФГБОУ ВО «Вологодский государственный университет»,
Вологда, Россия*

***Аннотация.** Данная статья рассматривает актуальные вопросы промышленной безопасности в современном мире. Особое внимание уделяется значению правил землепользования и застройки в регулировании промышленных зон.*

В современном мире вопросы промышленной безопасности становятся все более актуальными и значимыми. Развитие технологий, увеличение объёмов производства и изменения в общественных потребностях требуют постоянного внимания к этому важному аспекту промышленной деятельности

Промышленная деятельность регламентируется различными нормативными актами, законами, правилами и стандартами. Одним из них являются правила землепользования и застройки города.

Правила землепользования и застройки – документ, в котором содержатся сведения о территориальных зонах. С помощью ППЗ можно понять разрешается ли строить определенный объект в конкретном месте, узнать высоту будущего строения, предельную плотность застройки и допустимую площадь земельных участков. Так же можно узнать особые условия использования участка, если он попадает в охранную зону. [1]

В данный момент я прохожу обучение в Вологодском государственном университете по направлению «Землеустройство и кадастры» профилю «Городской кадастр», в перспективе я планирую стать кадастровым инженером в своем родном городе Няндомы, Архангельская область.

Няндомы — город, административный центр Няндомского района, расположенного в юго-западной части Архангельской области имеющего общие границы с Каргопольским, Коношским, Плесецким, Вельским и

Шенкурским районами. Няндомский район включает в себя одно городское муниципальное образование и два сельских поселения. История промышленности Няндомы имеет начало как станция Северной железной дороги – до сих пор локомотивное депо Няндомы является крупным и очень важным предприятием. Так же промышленность представлена большое количество предприятий лесной промышленности и птицефабрикой.

Правила землепользования и застройки территории муниципального образования «Няндомское» Архангельской области утвержден решением муниципального Совета МО «Няндомское» от 22 декабря 2017 года № 69. Документ был изменен 23 ноября 2018 года.

Картографическая представляет собой электронную карту масштабom 1:5000 с обозначением зон с особыми условиями использования территории. Основными из которых являются: зона застройки индивидуальными жилыми домами, зона малоэтажной смешанной застройки 1-3 этажа, общественно-деловые зоны, зона образовательных учреждений, зона строительного производства и зона объектов гаражного назначения. Текстовая часть представлена 2-мя частями: порядок применения правил землепользования и застройки и внесения в них изменений, карта градостроительного зонирования; 8-ми главами; 42-мя статьями, 107 страницами.

Рассмотрим промышленные зоны в городе Няндомы.

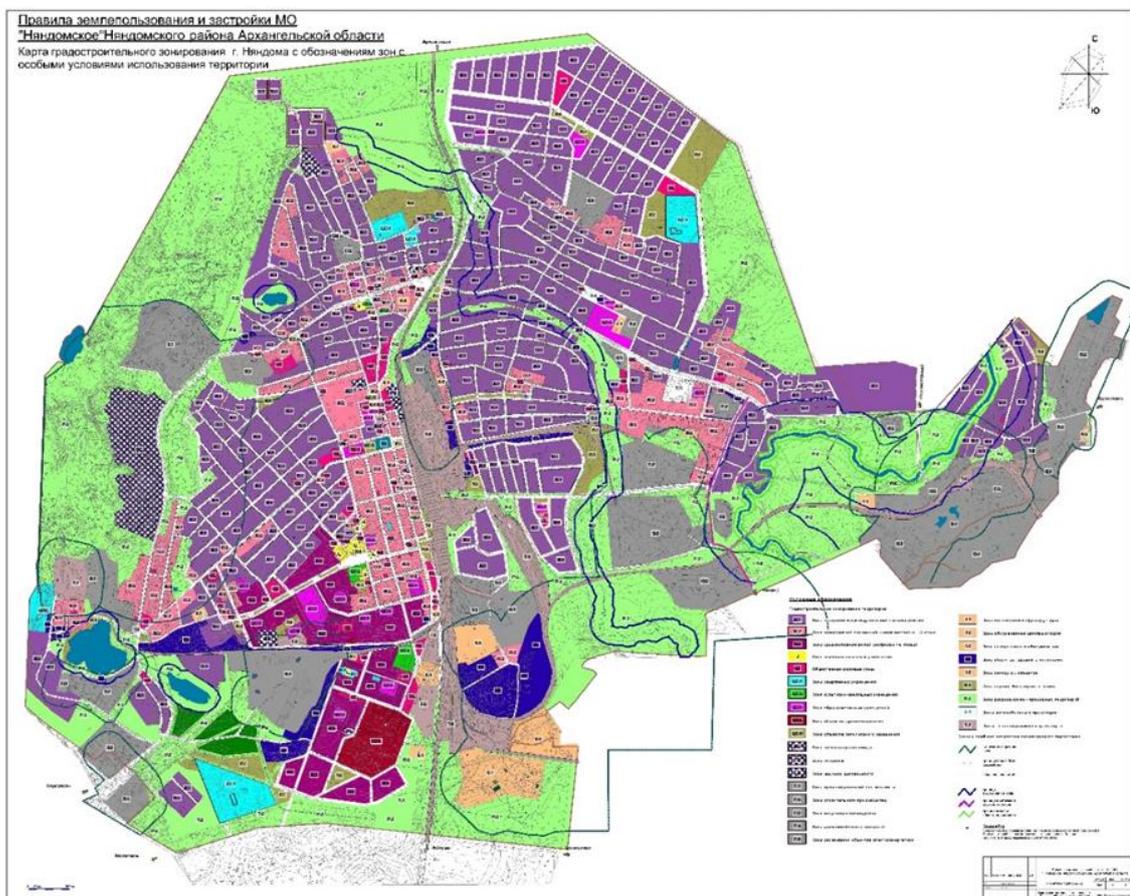


Рисунок 1 — Карта правил землепользования и застройки в городе Няндомы

Под кадастровым делением понимается административное деление территории Российской Федерации для целей нумерации земельных участков и прочно связанных с ними объектов недвижимого имущества. [2]

В целях присвоения объектам недвижимости кадастровых номеров орган кадастрового учета осуществляет кадастровое деление территории Российской Федерации на кадастровые округа, кадастровые районы и кадастровые кварталы, каждый из которых имеет собственные земельные кадастры, включенные в единую информационную систему РФ.

Рассмотрим возможность постройки промышленных объектов в городе Няндоме.

Таблица 1 — Возможность постройки промышленных объектов

№	Название	Количество занимаемых кварталов	Возможность постройки промышленных объектов
1	Зона застройки индивидуальными жилыми домами	25	-
2	Зона малоэтажной смешанной застройки 1-3 этажа	17	-
3	Зона средней жилой застройки 4-8 этажей	4	-
4	Зона административного управления	4	-
5	Общественно-деловые зоны	19	-
6	Зона спортивных учреждений	5	-
7	Зона культурно-зрелищных учреждений	4	-
8	Зона образовательных учреждений	10	-
9	Зона объектов здравоохранения	2	-
10	Зоны объектов религиозного назначения	1	-
11	Зона охраны правопорядка	4	-
12	Зона кладбищ	1	-
13	Зона научной деятельности	1	-
14	Зона производственной деятельности	4	+
15	Зона строительного производства	13	+
16	Зона пищевого производства	2	+
17	Зона размещения объектов связи	2	+
18	Зона размещения объектов электроэнергетики	1	+
19	Зона инженерной инфраструктуры	6	-
20	Зона обслуживания автотранспорта	3	-

21	Зона ветеринарного обслуживания	1	-
22	Зона объектов гаражного назначения	10	-
23	Зона складских объектов	4	-
24	Зона парков, бульваров, скверов	13	-
25	Зона рекреационно-природных территорий	21	-
26	Зоны автомобильного транспорта	3	-
27	Зоны железнодорожного транспорта	8	-
28	Санитарно-защитная зона	23	-
29	Граница водоохранной зоны	15	-
30	Граница прибрежной защитной полосы	4	-
31	Граница полосы общего пользования	4	-
32	Водозабор	12	-

Исходя из вышеописанной информации территория промышленных объектов занимает 5,7 % города. Территория промышленных объектов в Няндоме занимает 120,1 га. Регламентация постройки промышленных объектов в ПЗЗ направлена на обеспечение устойчивого развития территории, безопасности населения и сохранения природных ресурсов. Она учитывает как потребности промышленного сектора, так и интересы общества и окружающей среды.

Список использованных источников

1. Тесаловский, А. А. Определение корректировок цен земельных участков для личного подсобного хозяйства с учётом кадастрового деления и территориального зонирования / А. А. Тесаловский, Д. А. Заварин, Н. В. Анисимов. — текст : непосредственный // Вестник Алтайской Академии экономики и права. — 2022 . — № 6-2 . — с. 343-349.
2. Беляева, С. И. Применение цифровых нивелиров в кадастре и лесном хозяйстве на современном этапе / С. И. Беляева, Д. А. Заварин. — Текст : непосредственный // Актуальные проблемы развития лесного комплекса Материалы XVII Международной научно-технической конференции. Ответственный редактор Ю.М. Авдеев. 2019. — Вологда : Вологодский государственный университет (Вологда), 2019. — С. 141-142.

УДК 331.44:612.821.1

РАЗРАБОТКА КОМПЬЮТЕРНОЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ИМИТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ВЗАИМОСВЯЗИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК РАБОТЫ ЧЕЛОВЕКА-ОПЕРАТОРА

*к. т. н. Козачишен В.А., к. т. н. Проценко М.Ю.
ФГБОУ ВО «Донбасский государственный
технический университет», Алчевск, ЛНР, Россия*

Аннотация. Рассмотрены вопросы реализации интерфейса программы, основные управляющие объекты, а также критериальные оценки потоков случайных величин, позволяющие получать их статистические характеристики для анализа и моделирования

психофизиологического состояния человека-оператора металлургического оборудования при взаимодействии с техносферой.

Машинная реализация имитационной модели взаимосвязи функциональных характеристик работы человека-оператора предполагает создание программного комплекса по обработке, систематизации и накоплению данных [1].

Приложение разработано для функционирования на компьютерах IBM в операционной среде Windows. Основа интерфейса соответствует стандарту GUI (Graphic User Interface) для Windows [2]. Работа с программой осуществляется на основе диалоговых окон, управление поведением и отображение которых выполняется объектом Window Manager. Диалог между оператором и компьютером можно определить как обмен информацией между программой и пользователем с помощью интерактивного терминала по определенным правилам. Процесс базируется на входящих сообщениях и подсказках, первые из которых позволяют выбрать требуемое задание, ввести данные для его выполнения, определить необходимый режим. Широко применяются управляющие элементы и меню. Все другие элементы: кнопки, поля ввода, скроллинги и др. имеют поведение схожее с любым другим приложением для OS Windows [3].

В программе оператор работает с модальными диалоговыми окнами, приостанавливающими выполнение программы, ожидая действия пользователя. Ответ может быть логическим идентификатором со значением true/false, в зависимости от которого могут выполняться различные операции. Некоторые действия активируют предложенные информационные окна, уведомляющие пользователя об ошибке, и не имеющие разветвления для выбора.

Программа построена по модульному принципу. Информационные файлы получают визуализацию благодаря процедурам ListBrowse, а их редактирование происходит посредством UpdateForm или Edit-for-Place. Для управления вводом и навигацией по таблицам применяются ToolBar Manager и ToolBarUpdate Class. Главное окно программы выполнено как Frame, содержит текстовое и графическое меню, с помощью которых выполняются все задачи данного приложения (рис. 1).

Вследствие невозможности отслеживания информации о законах распределения потоков случайных величин, характеризующих психофизиологическое состояние человека-оператора, требуется выполнить идентификацию согласно набору критериев, позволяющих определить принадлежность той или иной случайной последовательности к определенному закону.

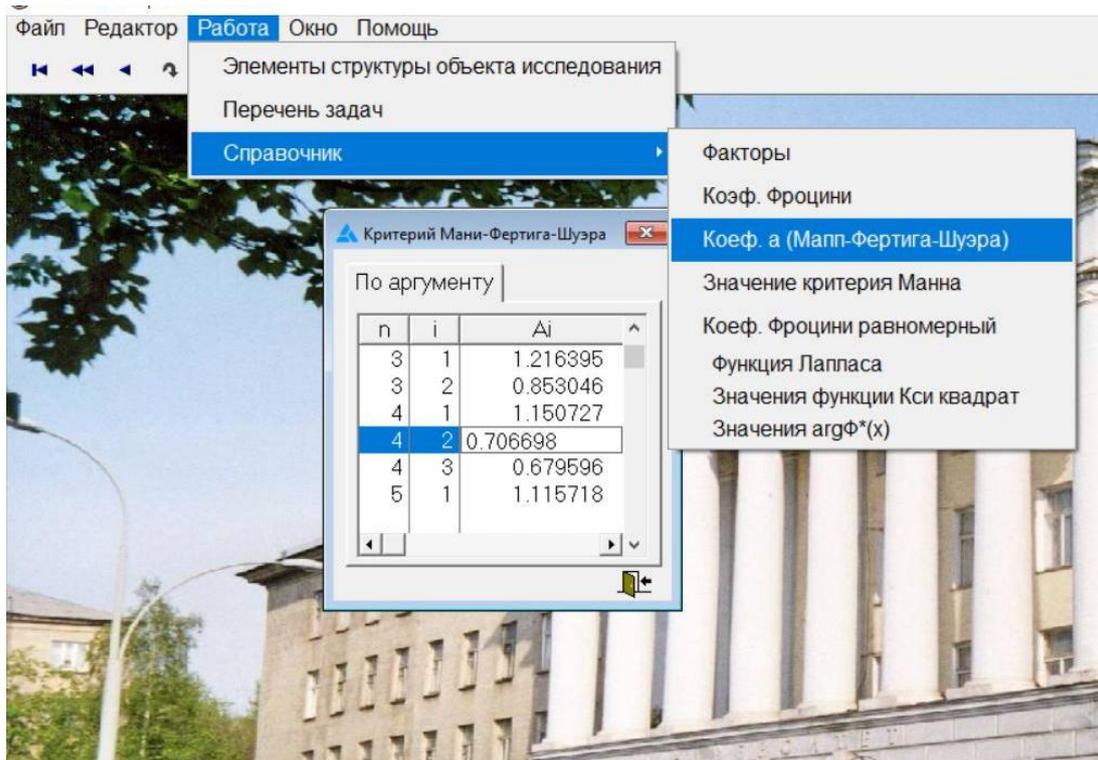


Рисунок 1 — Фрагмент интерфейса программы

В качестве законов выбраны наиболее часто встречающиеся: нормальный закон распределения, экспоненциальный закон, закон распределения Вейбулла и равномерный закон распределения. При необходимости модуль идентификации может быть дополнен критериальными оценками для других законов распределения.

При этом критерий нормальности Мартинеса-Иглевича применяется против симметричных альтернатив, отличающихся от нормального распределения «хвостами» или эксцессом. Критерий основан на отношении двух оценок дисперсии – обычной и так называемой «робастной» (устойчивой), двухвесовой.

Робастная, устойчивая к выбросам, оценка дисперсии имеет вид:

$$\tilde{\sigma}^2 = \frac{n \sum_{|z_i| < 1} (x_i - \tilde{x})^2 \cdot (1 - z_i^2)^4}{\left\{ \sum_{|z_i| < 1} (1 - z_i^2) \cdot (1 - 5z_i^2) \right\}^2},$$

где

$$z_i = \begin{cases} \frac{x_i - \tilde{x}}{9 \text{med}|x_i - \tilde{x}|}, & \text{при } |z_i| < 1; \\ 0, & \text{при } |z_i| \geq 1; \end{cases}$$

\tilde{x} – выборочная медиана; $\text{med}(\dots)$ – медиана ряда в скобках.

Как статистика используется отношение дисперсий [4]:

$$I = \frac{s^2}{\tilde{s}^2} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{(n-1) \cdot \tilde{s}^2} = \frac{1}{n(n-1)} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \cdot \left\{ \sum_{|z_i| < 1} (1 - z_i^2) \cdot (1 - 5z_i^2) \right\}^2}{\sum_{|z_i| < 1} (x_i - \bar{x})^2 \cdot (1 - z_i^2)^2}.$$

Пры справядлівасці нулевой гіпотэзы H_0 імае месца $M = 0,982$. Крытычныя значэння статыстыкі для узроўняў дастовярнасці $\alpha = 0,90$ і $\alpha = 0,95$ могуць быць знайдзены з суадношэнняў:

$$I^*(0,90) = 0,6376 - 1,1535n^* + 0,1266n^{*2};$$

$$I^*(0,95) = \begin{cases} 1,9065 - 2,5465n^* + 0,5652n^{*2}, & n > 50; \\ 0,7824 - 1,1021n^* + 0,1021n^{*2}, & n \leq 50, \end{cases}$$

дзе $n^* = \lg(n-1)$; $I^*(\alpha) = \lg[I(\alpha) - 0,982]$.

Этот критерий более мощный для альтернатив с длинными «хвостами», чем большинство других критериев.

Критерий Фроцини – критерий экспоненциальности, основанный на статистике $B_n(\alpha)$:

$$B_n = \frac{1}{\sqrt{n}} \cdot \sum_{i=1}^n \left| 1 - \exp\left(-\frac{x_i}{\bar{x}}\right) - \frac{i-0,5}{n} \right|,$$

критические значения, которого приведены в [4].

Значимость этого критерия не уступает всем известным до $n \leq 20$ и превосходит их при $n > 50$.

Распределение Вейбулла является обобщающим для экспоненциального распределения и имеет вид:

$$F(x) = 1 - \exp\left(-\left(\frac{x}{a}\right)^\beta\right),$$

и совпадает с экспоненциальным при $\beta = 1$. Поэтому распределение Вейбулла часто рассматривается как альтернативное при проверке экспоненциальности распределения.

Если первые из порядковых статистик – при испытаниях выборки изделий r -го объема, то статистика критерия имеет вид:

$$K = \frac{\sum_{i=\lfloor \frac{r}{2} + 1 \rfloor}^{r-1} a_i^{-1} (x_{i+1} - x_i)}{\sum_{i=1}^r a_i^{-1} (x_{i-1} - x_i)},$$

где: $x_i = \ln t_i$; $\left[\frac{r}{2} \right]$ – наибольшее целое число меньше или равное $\frac{r}{2}$; a_i – коэффициент критериев согласия Манн-Фертиг-Шуера для распределения Вейбулла, приведены в [4].

Гипотеза согласования эмпирического распределения с двухпараметрическим распределением Вейбулла отклоняется, если:

$$K > K_{\alpha}(r, n),$$

где $K_{\alpha}(r, n)$ – критическое значение статистики для доверительной вероятности α (при известных результатах отказов r изделий n), указанное в [4].

Критерий Фроцини для оценки нормальности распределения по выборке, основанной на статистике:

$$B_n = \frac{1}{\sqrt{n}} \cdot \sum_{i=1}^n \left| \Phi(z_i) - \frac{i-0,5}{n} \right|,$$

где $z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$; $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$; $s^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$; $\Phi(z_i)$ – функция распределения $N(0,1)$.

Критические значения статистики B_n приведены в [4].

Выбор именно таких критериев связан, прежде всего, с ограниченностью информации по результатам тестирования человека-оператора металлургического оборудования. Для классической выборки требуется предположение о ее генеральности. Используемые критерии позволяют на ограниченных выборках получать достоверные оценки закона распределения случайной величины, что способствует переходу к устойчивому определению потоков случайных параметров для дальнейшего использования в имитационном моделировании.

Список использованных источников

1. Денисова Н. А., Подлипенская Л. Е., Денисова Е. В. Имитационная модель взаимосвязи функциональных характеристик работы человека-оператора и оценок возможных отказов металлургического оборудования // *Среда, окружающая человека: природная, техногенная, социальная: материалы XII Международной научно-практической конференции (Брянск, 28 апреля 2023 г.)* / БГИТУ. – Брянск : [б.и.], 2023. – С. 145-149.

2. Rossi G., Schwabe D. Object-oriented design structures in Web application models // *Annals of Software Engineering*, 2002. Vol. 13. I. 1-4. P. 97 – 110. DOI: 10.1023/A:1016593309733.

3. Vyatkin V. Software engineering in industrial automation: state-of-the-art review // *IEEE Transactions on Industrial Informatics*. 2013. Vol. 9. № 3. P. 1234 – 1249.

4. Кобзарь А. И. Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников / А. И. Кобзарь. – М.: ФИЗМАТИЗДАТ, 2006. – 816 с.

УДК 101.1:316

СЛОЖНОСТЬ И УСТОЙЧИВОСТЬ: ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ ЭРГОДИЗАЙНА В ПРОЦЕССЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СРЕДЫ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

*к. биол. н. Кузьменко А.А.
ФГБОУ ВО «Брянский государственный
технический университет», Брянск, Россия*

***Аннотация.** В статье рассматриваются вопросы проектирования среды жизнедеятельности в условиях социально-техногенного мира. Основное внимание уделяется техногенной рациональности и её противоречиям, а также задачам сложности и устойчивости систем в процессе эргодизайна.*

***Ключевые слова:** Эргодизайн, среда жизнедеятельности, социально-техногенный мир.*

Введение

Сегодня эргодизайн, несознательно вовлечен в дебаты за определение того, как общество, должно жить, работать, отдыхать, и, в конечном счете, формировать устойчивую, безопасную и гармоничную среду жизнедеятельности. Однако для того чтобы эргодизайн мог по-настоящему играть роль в построении «хорошей среды жизнедеятельности», он должен выйти за рамки своей обычной практики. В частности, эргодизайн должен принимать во внимание понятия устойчивости, сложности и гармоничности. На фоне развивающихся идей и подходах к эргодизайну становится очевидной необходимость понимания сложности связей и взаимовлияний социотехноприродного мира в изучении антропотехногенного воздействия на биосферу. Идеи, выдвигаемые в рамках этих подходов, подчеркивают «конец определенности» и призывают к осознанию эмерджентности, холизма и сложности. Понимание этих концепций становится фундаментальным для любой дисциплины и науки, стремящейся разрабатывать подходы к гармоничному развитию мира. Данные исследования способны помочь эргодизайну более глубоко осмыслить свою роль в контексте проектирования гармоничной среды жизнедеятельности.

Техногенная рациональность и её противоречия в контексте проектирования среды жизнедеятельности

Противоречие между техногенной рациональностью и сохранением окружающей природной среды занимает центральное место в современном общественном дискурсе. Эта дилемма, описываемая как одно из наиболее актуальных вызовов современного мира, ставит перед человечеством сложные этические, социальные и экономические вопросы.

Как отмечают Э.С. Демиденко, Е.А. Дергачева, Н.В. Попкова стремление к технологическому прогрессу и улучшению условий жизни является неотъемлемой частью развития современного общества. Инновации,

новые технологии и усовершенствованные методы производства позволяют удовлетворять растущие потребности человека, повышать его комфорт и качество жизни. Однако этот прогресс часто носит двойственный характер. В тоже время усиление деградации природной среды и экологические последствия техногенного развития оказывают негативное воздействие на биосферу и здоровье человека. Промышленные выбросы, загрязнение водных и воздушных ресурсов, разрушение экосистем и исчезновение видов ставят под угрозу экологическое равновесие планеты и как следствие благополучие будущих поколений [1].

По мнению Э.С. Демиденко и Е.А. Дергачевой указнное противоречие особенно остро проявляется в процессах индустриализации и урбанизации. Решение этой дилеммы требует глубокого пересмотра ценностей, приоритетов и подходов к развитию. Необходимо стремиться к созданию устойчивых, экологически чистых технологий, а также к развитию сознательного потребительского поведения и ответственного использования природных ресурсов. Таким образом только через сбалансированный подход к технологическому развитию и продуманному проектированию среды жизнедеятельности мы сможем обеспечить благополучие не только сегодняшнего, но и будущих поколений [2].

Города играют важную роль в современном мире, являясь средой жизнедеятельности обществ и эпицентрами социально-экономического развития и инноваций. Однако, как отмечают Э.С. Демиденко и Е.А. Дергачева, они представляют собой сложные экосистемы, постоянно изменяющиеся под влиянием стремления к технико-экономической эффективности [2]. С ростом численности населения и увеличением городских территорий возрастают экологические вызовы. Прогнозы о том, что через сто лет треть поверхности Земли будет занято городами, еще треть превратится в сельскохозяйственные угодья с искусственными почвами, а оставшаяся треть станет заповедными ландшафтами, заставляют нас задуматься о будущем нашей планеты. Именно данные мысли наталкивают на понимание необходимости пересмотра подходов к проектированию среды жизнедеятельности человека с позиции осознания социотехноприродной сущности современного мира. Важно стремиться к созданию городских сред, где экономическое развитие будет сбалансировано с учетом биосферных интересов. Достижения данной гармоничности возможно через внедрение природоориентированных технологий и социотехноприродного подхода (впервые предложен Э.С. Демиденко и Е.А. Дергачевой), в процесс эргодизайна среды жизнедеятельности [3].

Сложность и устойчивость среды жизнедеятельности в контексте эргодизайнерского подхода

Сложные системы являются объектом глубокого философского исследования, поскольку они представляют собой непрерывное и непредсказуемое взаимодействие элементов. В таких системах границы размыты, а взаимосвязи между их элементами обладают уникальной динамикой, что делает их непредсказуемыми и вечно изменяющимися.

Понимание таких систем становится ключом к пониманию сущности социально-техногенного мира, в котором мы живем.

Исследователи сталкиваются с вызовом определения границ системы и ее окружающей среды. Где заканчивается одно и начинается другое? Этот вопрос подчеркивает неопределенность, присущую среде жизнедеятельности человека, как сложной системе, и выводит нас за пределы традиционного понимания мира как замкнутой и детерминированной сущности. Работы, Дж. Флаха [6, с.150] и Е. Вагенмакерса [7, с. 88], предлагают различные подходы к пониманию среды жизнедеятельности, как сложной системы. Они подчеркивают важность признания динамической и эмерджентной природы, а также необходимость признания её открытости и постоянного изменения. Все это вызывает фундаментальные вопросы о природе реальности, о взаимосвязи между частями и целым, о границах познания и о нашем месте в этом мире.

В философии понимание о важности локальных взаимосвязей в сложных системах становится ключом к раскрытию природы реальности. Как отмечает П. Ктллерс, сложные системы не подчиняются централизованному управлению, а скорее существуют благодаря сети локальных взаимосвязей, которые, хотя и не всегда очевидны, вносят существенный вклад в ее функционирование [4]. Сложная система, будучи мозаикой различных локальных взаимодействий, представляет собой непрерывный поток динамических процессов, неуклонно взаимодействующих друг с другом. Однако, как отмечает С. Деккер и соавторы, контроль над такой системой остается у человека крайне ограниченным. «Мы должны быть готовы к тому, что решения могут оказать существенное влияние на окружающий нас природный и социальный мир, несмотря на то, что мы не можем полностью понять или контролировать его» [5, с. 341].

Эргодизайн как проектировочная дисциплина направлен на проектирование объектов среды жизнедеятельности. Он способен выстраивать их взаимосвязи и оценивать особенности влияния на человека, как с позиции эргономики, так и с позиции дизайна. Синергия классических методов эргодизайна с социотехноприродным подходом позволит пресмотреть особенности проектирования. Новые подходы социотехноприродного эргодизайна будут направлены на выстраивание среды жизнедеятельности с учетом интросов общества, техносферы и биосферы.

Заключение

Эргодизайн является важным процессом проектирования среды жизнедеятельности, обеспечивая гармоничное взаимодействие между обществом и биосферой. Применение методов эргодизайна совместно с социотехноприродным подходом позволяет создавать среду, которая сочетает в себе высокую функциональность, эстетическую привлекательность и уважение к природе. Учет таких показателей, как устойчивость и сложность в синергии с социотехноприродным подходом открывает перспективы в разработке новых методологий эргодизайна.

Список использованных источников

1. Демиденко Э.С., Дергачева Е.А. Техногенное развитие общества и трансформация биосферы. М.: Красанд, 2010. 288 с.
2. Демиденко Э.С., Дергачева Е.А., Попкова Н.В. Философия социально-техногенного развития мира: статьи, понятия, термины: научное издание. М.: Всемирная информ-энциклопедия; Брянск: БГТУ, 2011. С. 186
3. Кузьменко А. А. Философское осмысление эргоэкологического взаимодействия при проектировании (эргодизайне) систем в условиях техногенного социоприродного развития/ Евразийский юридический журнал. – 2023 № 10 (185). С. 532-536
4. Cilliers, P., 1998. Complexity and postmodernism: understanding complex systems. London: Routledge
5. Dekker, S.W.A., Cilliers, P., and Hofmeyr, J., 2011. The complexity of failure: implications of complexity theory for safety investigations. Safety Science, 49 (6), 939–945.
6. Flach, J.M., 1995. Situation awareness: proceed with caution. Human Factors, 37 (1), 149–157
7. Wagenmakers, E.J., Maas, H.L.J., and Farrell, S., 2012. Abstract concepts require concrete methods: why cognitive scientists have not yet embraced non-linearly coupled, dynamical, self-organized critical, synergistic, scale-free, exquisitely context-sensitive, interaction-dominant, multifractal, interdependent brain–body–niche systems. Topics in Cognitive Science, 4, 87–93.

УДК 614.7

ОЦЕНКА РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ВЫБРОСОВ ЗЕРНОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ

*Кулешова В.И., Жданов Е.А., д. т. н. Сергина Н.М.
Волгоградский государственный технический университет
Волгоград, Россия*

***Аннотация.** В статье приводятся некоторые результаты оценки риска здоровью населения при воздействии выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух от источников зерноперерабатывающего предприятия*

Оценка риска для здоровья человека - количественная и/или качественная характеристика вредных эффектов, способных развиться в результате воздействия факторов среды обитания человека на конкретную группу людей при специфических условиях экспозиции [1, 2].

Количество выбрасываемых веществ, валовые выбросы, количество источников для оценки приняты в соответствии с данными инвентаризации источников. Эксплуатация в штатном режиме предприятия будет сопровождаться выбросами в атмосферный воздух 42 химических веществ, из них: твердых – 7, жидких и газообразных – 35.

Для 29 веществ разработаны референтные концентрации для хронических ингаляционных воздействий, для 13 веществ не разработаны. В качестве референтных концентраций приняты величины в соответствии с гигиеническими нормативами [3, 4].

Обоснование перечня химических веществ, для последующей оценки риска здоровью проведено с использованием метода предварительного ранжирования по величине суммарной годовой эмиссии и весового коэффициента, основанного на безопасных концентрациях (TW) [1, 2].

Для ранжирования канцерогенов использован метод предварительного ранжирования потенциальных канцерогенов по величине суммарной годовой эмиссии и весового коэффициента канцерогенного эффекта (Wc), установленного в зависимости от значений фактора канцерогенного потенциала и группы канцерогенности по классификации Международного агентства по изучению рака (МАИР) [1, 2].

Индекс сравнительной канцерогенной опасности (HRLc) рассчитан по формуле

$$HRLc = \frac{EWcP}{10000} \quad (1)$$

где: Wc – весовой коэффициент канцерогенного эффекта; E – величина условной экспозиции (объем годового выброса, т/год); P – численность населения.

Единицы измерения параметров, входящих в формулу, являются одинаковыми для всех сопоставляемых химических веществ.

Фактор канцерогенного потенциала установлен в соответствии с [1] и баз данных Международного агентства по изучению рака (МАИР), рекомендованных в качестве актуализированных справочников.

При ранжировании загрязняющих веществ Предприятия по индексу сравнительной канцерогенной опасности установлено, что наибольший вклад более 95% вносят: ацетальдегид (86,1%), формальдегид (10,5%) (таблица 1).

Таблица 1 — Ранжирование выбросов загрязняющих веществ предприятия по индексу сравнительной канцерогенной опасности (HRLc)

Наименование вещества	Код	CAS	HRLc	Вклад в HRLc (%)	Ранг
1 Ацетальдегид	1317	75-07-0	260,0	86,1	1
2 Формальдегид	1325	50-00-0	31,8	10,5	2
3 Хром (VI) оксид	203	18540-29-9	6,0	2,0	3
4 Сажа	328	1333-86-4	3,4	1,1	4
5 Бенз/а/пирен	703	50-32-8	0,6	0,2	5
6 Бензол	602	71-43-2	0,002	0,001	6
Итого			301,8	100,0	

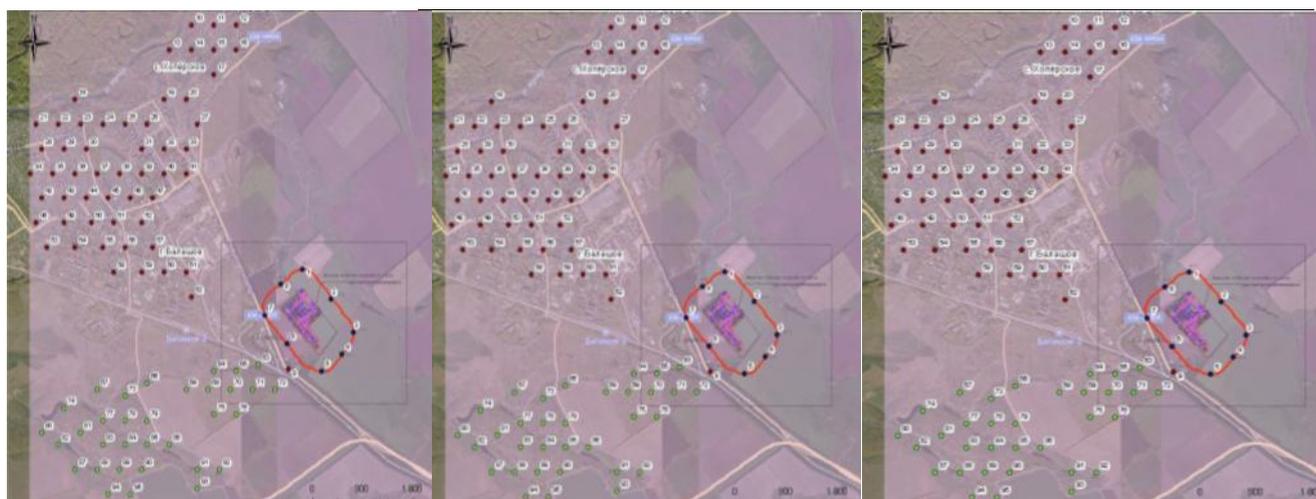
Исходя из опасности канцерогенных веществ, а также возможного влияния на здоровье населения вся группа канцерогенов включена в перечень приоритетных веществ.



Условные обозначения

- граница С33
- точки воздействия/рецепторные точки на жилой застройке
- точки воздействия/рецепторные точки на садовых участках
- точки воздействия/рецепторные точки на границе С33

Рисунок 1 — Пространственное распределение уровней индивидуального канцерогенного риска от воздействия: ацетальдегида, формальдегида, хром (IV) оксида



Условные обозначения

- граница С33
- точки воздействия/рецепторные точки на жилой застройке
- точки воздействия/рецепторные точки на садовых участках
- точки воздействия/рецепторные точки на границе С33

Рисунок 2 — Пространственное распределение уровней индивидуального канцерогенного риска от воздействия сажи, бенз/а/пирена, бензола

Список использованных источников

1. Р 2.1.10.1920-04 «Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду».

2. МР 2.1.10.0156-19 «Ацэнка якасця атмасфернага воздуха і аналіз рыска здаров'ю населяння ў цэлях прыняцця абоснаваных управленчых рашэнняў ў сферы забеспячэння якасця атмасфернага воздуха і санітарна-эпідеміялагічнага благополучія населяння».

3. СанПін 1.2.3685-21 Гігіенічныя нарматывы і патрабаванні да забеспячэнню бяспячаснасці і (ці) безвяднасці для чалавека фактараў сроды абітання

4. СанПін 2.1.6.1032-01 «Гігіенічныя патрабаванні да забеспячэнню якасця атмасфернага воздуха населянных месц»;

УДК 66.08

ВОЗМОЖНОСТЬ ПЕРЕРАБОТКИ ОТРАБОТАННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ МАРГАНЦЕВО-ЦИНКОВЫХ БАТАРЕЕК)

Кураленок А.А., Дубина А.В.,

к. т. н. Козловская И.Ю.

*УО «Белорусский государственный
технологический университет», Минск, Беларусь*

***Аннотация.** В статье содержится информация о проблеме переработке использованных элементов питания. Представлены данные о способах переработки батареек в Республике Беларусь. Приведены экспериментальные результаты, отражающие возможность переработки марганцево-цинковых батареек с получением ценных компонентов.*

Все химические элементы питания принято разделять на две группы: первичные и вторичные. Первичные элементы – это привычные всем одноразовые батарейки. Срок их службы ограничен одноразовым использованием, после полной разрядки они перерабатываются. Вторичные элементы – это аккумуляторы, главное достоинство которых – возможность повторного использования [1]. Первичные марганцево-цинковые элементы являются наиболее распространёнными химическими источниками тока. В зависимости от состава электролита и рН марганцево-цинковые элементы делят на солевые и щелочные. Солевые элементы используются в различных средствах связи, транзисторных радиоприемниках, магнитолах, плеерах, пультах дистанционного управления, фонарях и светильниках, электрочасах, электробритах, калькуляторах, тестерах, электроигрушках, датчиках охранной сигнализации и других устройствах с относительно небольшим потреблением энергии и продолжительным сроком службы. Элементы с щелочным электролитом применяются в основном в аппаратуре, требующей длительных непрерывных разрядов большими и средними токами [2].

В Беларуси ежегодно образуется около 500 т отработанных батареек, их переработкой занимается предприятие ОАО «БелВТИ». Линия переработки включает механическое разделение всех батареек, их дробление, разделение на крупную и мелкую фракции. В крупную идет все, кроме марганцево-углеродной набивки, на сепараторе отделяются металлическая и органическая части, в органику также идет цинк, так как этот металл не магнитится.

Целью исследования являлось установление возможности переработки отработанных элементов питания (на примере марганцево-цинковых батареек) с получением ценных компонентов.

Объектом исследования являлись солевые и щелочные отработанные батарейки типа: 3534500 – Батареи (элементы питания) различных моделей отработанные – образованные в результате эксплуатации различных приборов, малой емкости (четвертый класс опасности), образуются в процессе эксплуатации элементов питания (третий класс опасности) [3].

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи: определение возможности разделения батареек по массе; определение особенностей строения батареек (разбор); определение оптимальных условий (концентрация кислоты, время обработки, соотношение фаз) для полного извлечения соединений цинка и марганца из отработанных элементов питания; приготовление модельных растворов цинка и марганца для подбора условий извлечения металлов из раствора; отработка методики извлечения на разных типах батареек (щелочные и солевые).

По результатам работы установлена возможность разделения батареек по массе, что важно при реализации технологической схемы (автоматическое разделение), т.к. масса щелочных батареек отличается от солевых на 50%. Определены особенности строения батареек. В солевой батарейке электролитом является хлорид аммония, в щелочных – щелочь.

Определены условия (концентрация кислоты, время обработки, соотношения фаз) для полного извлечения соединений цинка и марганца из отработанных элементов питания. Растворение отхода происходит в 1,5М серной кислоте в течение суток. Соотношение отхода и кислоты составляет 1:20.

Установлены условия выделения марганца и цинка из растворов осаждением в виде гидроксидов в различных диапазонах pH, в качестве осадителя использовали раствор гидроксида натрия. Для определения диапазонов первоначально построили дифференциальные кривые титрования на модельных растворах цинка и марганца. Затем для корректировки и уточнения проводили осаждение из реальных растворов, полученных после выщелачивания металлов из батареек. Также использовали диаграмму Пурбе, которая отображает термодинамически устойчивые формы существования элементов при различных значениях pH и окислительно-восстановительного потенциала. Установлено, что в диапазоне pH 7,5–8 осаждается цинксодержащий осадок, в диапазоне pH 8,1–12,0 выпадает марганецсодержащий осадок. Состав полученных продуктов и их свойства в настоящее время исследуются.

Таким образом, полученные промежуточные результаты свидетельствуют о возможности получения ценных компонентов, соединений марганца и цинка, из отработанных элементов питания.

Список использованных источников

1. Химические источники тока (ХИТ): Характеристики, применение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elektrik-a.su/teoriya/himicheskie-istochniki-toka-1132> – Дата доступа: 14.01.2024.
2. Химические источники тока (ХИТ): Характеристики, применение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elektrik-a.su/teoriya/himicheskie-istochniki-toka-1132> – Дата доступа: 14.01.2024.
3. Элементы питания / Цель 99 [Элементы питания]. – Режим доступа: <https://target99.by/resources/batteries/> – Дата доступа: 15.01.2024.

УДК: 614.771

РАДИАЦИОННЫЙ КОНТРОЛЬ ПОЧВ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ ВБЛИЗИ ПРЕДПРИЯТИЙ ТЯЖЕЛОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Лазюк Р.С., Дудкина Е.С.
к. б. н. Рогожина Л.В., к. в. н. Соловьева Е.А.
ФГБОУ ВО МГАВМиБ -МВА им. К.И. Скрябина,
Москва, Россия

Аннотация. В статье приведены данные о содержании гамма-излучающих радионуклидов тория (^{232}Th), радия (^{226}Ra) калия (^{40}K) и цезия (^{137}Cs), а также суммарной бета-активности проб почв с пяти разных территорий вблизи бывших и существующих по сей день предприятий, тяжелой промышленности. Проведена оценка загрязнения почв районов Брянской области: Дятьковского, Брянского, Суземского, с помощью дозиметрических, радиометрических и спектрометрических методов. Сделаны выводы о степени и причинах загрязненности проб почвы.

Ключевые слова: почва, Брянская область, удельная радиоактивность, естественные радионуклиды, радиоактивное загрязнение ^{137}Cs .

Введение:

При аварийных ситуациях на атомных электростанциях, как это произошло в 1986 году в Чернобыле, радиоактивные вещества, попадающие в атмосферу, в конечном счете, концентрируются в почве. В последующие годы основной путь попадания радиоактивных веществ в кормовые и пищевые цепи — поступление радионуклидов из почвы в растения. [1,3]

На разных почвах прочность закрепления поглощенных радионуклидов неодинакова. В дерново-подзолистых почвах, характерных для Брянской области, радионуклиды находятся в наиболее подвижном состоянии, чем на тяжелых глинистых почвах. Поступая через корневую систему в растения, радионуклиды могут загрязнять сельскохозяйственную продукцию. Крайне важно проводить радиоэкологический контроль местности вблизи крупных производств, отходы которых создают дополнительное локальное загрязнение. [2,4]

В частности, в 2007г. в Дятьковском районе, на месте отходов плавильного производства Любохонского чугунолитейного завода (ОАО «Сантехлит») радиационный фон составил 3,04 мкЗв/ч против допустимого уровня 0,2мкЗв/ч. В Суземском районе находится радиозавод «Стрела».

Радиоактивность почв обусловлена содержанием в них как естественных, так и искусственных радионуклидов. Естественная радиоактивность почв обусловлена естественными радиоактивными изотопами, которые всегда в тех или иных количествах присутствуют в почвах – это торий (^{232}Th), радий (^{226}Ra) калий (^{40}K).

В экологическом отношении наибольшую опасность представляют техногенные радионуклиды - ^{90}Sr и ^{137}Cs . Это обусловлено длительным периодом полураспада этих радионуклидов (около 30 лет), высокой энергией излучения и способностью легко включаться в биологический круговорот в цепи питания.[3,4]

В связи с этим, **целью работы** явилось проведение радиационный контроль проб почв Брянской области вблизи предприятий тяжелой промышленности.

В задачи исследований входило:

- определение радиационного фона в местах отбора проб;
- отбор и подготовка проб почвы, для радиационного анализа;
- экспрессное определение суммарной бета - активности в почвах;
- определение удельной радиоактивности по гамма-излучению естественных и техногенных радионуклидов в почвах;
- оценка загрязненности исследованных почв Брянской области

Материалы и методы:

Для исследования были взяты пробы почв с пяти разных территорий вблизи бывших и существующих по сей день предприятий тяжелой промышленности, а именно:

1. рп. Любохна, бывший чугунно-литейный завод ОАО «Сантехлит»
2. г. Брянск, сталелитейный завод АО «ПО «Бежицкая сталь»
3. г. Дятьково, хрустальный завод ОАО «Дятьковский хрусталь»
4. пгт. Суземка, радиоэлектронный завод ОАО «Стрела»
5. рп. Любохна, ул. Фокина

Из почвы удаляли все посторонние частицы, для этого использовали сита различного диаметра.

Дозиметрические исследования проводили на месте отбора проб с помощью радиометра-дозиметра СРП-68 в мкР/ч.

Суммарную бета-активность проб определяли экспрессным методом с помощью «Бета-радиометра».

Удельную радиоактивность почвы по гамма-излучению естественных ^{226}Ra , ^{232}Th , ^{40}K и техногенного радионуклидов - ^{137}Cs определяли спектрометрическим методом на гамма-спектрометре «Спутник» с программным обеспечением «Прогресс».

Результаты исследований.

Радиационный фон в местах отбора проб не превышал допустимых значений естественного радиационного фона (до 20 мкР/ч) и составлял 13-17мкР/ч. Суммарная бета-радиоактивность отражает удельную

радиоактивность, обусловленную неизвестной смесью бета - излучающих изотопов, в том числе, возможно, и ^{90}Sr . (таблица 1.)

Таблица 1 — Удельная радиоактивность проб почв по бета-излучению (Бк/кг)

Проба	рп. Любохна завод ОАО «Сантехлит»	г. Брянск	г. Дятьково	пгт. Суземка	рп. Любохна
M +- m	704,8+-46,8	387,3+-21,6	770,2 +- 35,8	549,6+- 18,2	392,9+-23,6

Полученные результаты указывают на наибольшее содержание бета-излучающих радионуклидов в почвах из районов вблизи заводов «Сантехлит» (п. Любохна) и «Дятьковский хрусталь» (г. Дятьково).

Известно, что в почве всегда присутствует естественный радионуклид ^{40}K , который вносит свой существенный вклад в радиоактивность проб. Суммарная бета-активность объектов, в случае дефицита калия в пробе, может быть обусловлена повышенным содержанием искусственных радиоизотопов, в том числе стронцием-90 (бета-излучатель).

Для оценки конкретного вклада в суммарную бета-активность естественных радионуклидов и радиоцезия были проведены спектрометрические исследования почвы на гамма - спектрометре (таблица 2).

Таблица 2 — Содержание радиоактивных элементов в пробах почвы Брянской области (Бк/кг)

Места отбора проб почв	^{137}Cs	^{232}Th	^{226}Ra	^{40}K
Любохна центр	198,0+-56,4	4,1+-1,7	51,5+-10,9	558,2+-71,6
Брянск	11,2+-8,7	0,6+-0,3	61,2+-29,3	105,4+-31,8
Дятьково	59,8+-27,6	26,9+-17,2	67,7+-27,1	356,0+-53,8
Суземка	768,5+-135,2	16,4+-9,3	176,2+-79,5	241,0+-46,8
Любохна окраины	39,8+-17,6	17,7+-8,6	15,3+-6,2	266,0+-42,4
Контроль, почвы дерново- подзолистые	2,5+- 1,2	33,4+- 14,3	26,2+-11,8	300,0+-123,4

Результаты спектрометрических исследований показали, что в пробах почв из районов п. Любохна (центр) и г. Дятьково удельная радиоактивность ^{40}K (558,2 и 356,0 Бк/кг, соответственно) выше, чем на других территориях. Учитывая, что суммарная бета-активность максимальная в пробах с этих же территорий, а ^{40}K является как гамма-, так и бета излучателем, возможно, предположить, что она обусловлена, главным образом, этим естественным радиоизотопом. Сравнение значений удельной радиоактивности ^{40}K со средними данными, характерными для дерново-подзолистых почв (300,0+-123,4), не выявило достоверных различий.

Содержание других естественных радионуклидов тория-232 и радия-226 также находилось в пределах контрольных значений.

Удельная радиоактивность цезия-137 существенно превышала контрольные значения, особенно в районе Любохна (198,0 Бк/кг) и Суземка (768,5), что видимо, обусловлено близостью к местам нахождения чугунолитейного и радиоэлектронного заводов, отходы производства которых вносят дополнительное загрязнение в почву.

Выводы:

1. Радиационный фон в местах отбора проб составил 13-17 мкР/ч, что не превышало допустимых значений естественного радиационного фона (до 20 мкР/ч).
2. Содержание естественных радионуклидов соответствуют их содержанию в дерново-подзолистых почвах данного региона.
3. Основной вклад в суммарную бета-активность почв вносит естественный радионуклид ^{40}K .
4. В почвах всех исследованных территорий обнаружен техногенный радионуклид ^{137}Cs , особенно в районе Любохна (198,0 Бк/кг) и Суземка (768,5).
5. Отходы производства некоторых предприятий могут вносить дополнительный вклад в радиоактивное загрязнение почвы.

Список использованных источников

1. Ведение животноводства в условиях радиоактивного загрязнения среды : учеб. пособие для студентов вузов по спец. "Зоотехния" и "Ветеринария" / Н. П. Лысенко, А. Д. Пастернак, Л. В. Рогожина, А. Г. Павлов. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2005. - 239 с.: табл. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 5-8114-0610-X. - Текст : непосредственный
2. Радиобиология : учебник / Н. П. Лысенко, В. В. Пак, Л. В. Рогожина, З. Г. Кусурова. - 5-е изд., стер. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2019. - 569 с. - ISBN 978-5-8114-4523-3. - Текст : непосредственный.
3. Самсонова, Н. Е. Основы сельскохозяйственной радиологии : учебное пособие / Н. Е. Самсонова. — Смоленск : Смоленская ГСХА, 2020. — 252 с. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/222800> (дата обращения: 16.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Мрочко Л.В., Спиридонова Г.В., Кузнецова М.И., Соловьева Е.А. Экологическое мировоззрение как основа современного бизнеса в концепции esg/ Экономические и социально-гуманитарные исследования. 2023. № 1 (37). С. 83-92.

УДК 504.064.47:628.31+620.179.16

ПРИМЕНЕНИЕ УЛЬТРАЗВУКА ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД В БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

к. с.-х. н. Левкина Г.В., Ткачева Ю.В.
ФГБОУ ВО «Брянский государственный
инженерно-технологический университет»,
Брянск, Россия

***Аннотация.** Вода является основным природным ресурсом и неотъемлемой частью в жизни любого живого существа. Используется в промышленности, для бытового использования, судоходство, рыболовство, лесосплав, туризм (рекреация), выработка электроэнергии и многое другое. Наблюдается истощение и загрязнения этого природного ресурса. Главная проблема сохранения чистых водных ресурсов и экономного их расходования. В современном мире идут по пути вторичного использования сточных вод от различных отраслей промышленности, транспортной инфраструктуры, сельского хозяйства. Проведем анализ загрязнения сточной воды Брянской области и предложим оптимальный метод очистки.*

Объем забранной воды из поверхностных водных объектов за двухлетний период (2021-2022 гг.) в среднем составлял в среднем составлял в среднем составлял до 34 млн. м³, используются поверхностные водные объекты на хозяйственно-питьевое водоснабжение, производственные нужды и на орошение земель сельскохозяйственного назначения.

Основное назначение хозяйственно-питьевое водоснабжение от 15 млн. м³ до 23 млн. м³. Основными потребителями и водопользователями речной воды в г. Брянска является АО ПО «Бежицкая сталь», МУП «Брянскгорводоканал», АО «Мальцовский портландцемент».

По Брянской области насчитывается 182 выпуска сбрасываемых вод (по данным годового отчета 2-ТП (водхоз) за 2022 г.), из них:

– выпусков в водные объекты 104, в том числе: 28 – ливневых вод, 5 – в пруды;

– выпуски в накопители – 63;

– выпуски на поля фильтрации – 15.

Количество загрязняющих веществ в составе сточных вод, сбрасываемых в поверхностные водные объекты в 2021-2022 г.г. приведены в таблице 1.

Таблица 1 — Загрязняющие вещества в сточных водах

№ п/п	Наименование загрязнителей	Единица измерения	Сбросы	
			2021 г.	2022 г.
1.	БПК полное	тонн	395,41	506,06
2.	нефтепродукты	-«-	2,56	2,72
3.	взвешенные вещества	-«-	836,53	884,09
4.	сухой остаток	-«-	23 559,26	25 303,41
5.	сульфаты	-«-	3 353,46	3 455,60

6.	хлориды	-«-	4 836,43	4 952,42
7.	фосфаты по фосфору	-«-	31,25	31,65
8.	аммоний-ион	-«-	122,22	100,13
9.	нитрат-анион	кг.	1 118145,4	1 183342,73
10.	АСПАВ	-«-	13 437,9	15 789,31
11.	железо	-«-	15 478,28	16 667,35
12.	медь	-«-	87,58	106,65
13.	цинк	-«-	986,89	1 048,23
14.	нитрит-анион	-«-	5 632,52	8 525,94
15.	фтор	-«-	13 460,51	13 624,47
16.	формальдегид	-«-	86,42	59,0

Как мы видим, главными загрязнителями воды за вышеуказанный период являются взвешенные вещества, БПК, нитрат-анион, сухой остаток, железо и фтор.

Остается неблагоприятным состояние рек, особенно в зонах промышленных центров, из-за поступления с поверхностными стоками и сточными водами больших количеств загрязняющих веществ.

На городские очистные станции поступает смесь бытовых и производственных сточных вод, прошедших в случае необходимости локальную очистку на предприятиях. Но в течение нескольких десятков лет эти локальные очистные сооружения не модернизируются. Около 90 % водопользователей нарушают условия сброса загрязняющих веществ в сточных водах, отводимые в системы канализации.

На одном из этапов очистки сточных вод, используется физико-химическая очистка для обеззараживания воды. Рассмотрим устройство ультразвуковой очистки сточных вод, которое содержит проточный технологический объем в виде цилиндра, патрубков подвода загрязненной воды в нижней торцевой стенке объема, патрубков вывода обработанной воды в верхней части объема. Излучатель ультразвуковых колебаний закреплен на верхней торцевой стенке объема и выполнен в виде стержня переменного сечения, имеющего максимальный диаметр в зонах максимума колебаний на резонансной частоте. Канал для подачи озоносодержащего газа выполнен вдоль акустической оси излучателя и имеет выходы на торцевую и боковые поверхности излучателя, причем выходы на боковую поверхность выполнены на участках начала изменения диаметра излучателя. Повышение эффективности очистки сточных вод до нормативных значений обеспечено за счет повышения интенсивности ультразвукового воздействия на жидкую среду и обеспечения равномерности воздействия во всех зонах обработки в 10 раз быстрее в сравнении с другими видами очистки и прототипами. На рисунке 1 приведено схематичное изображение устройства ультразвуковой очистки сточных вод.

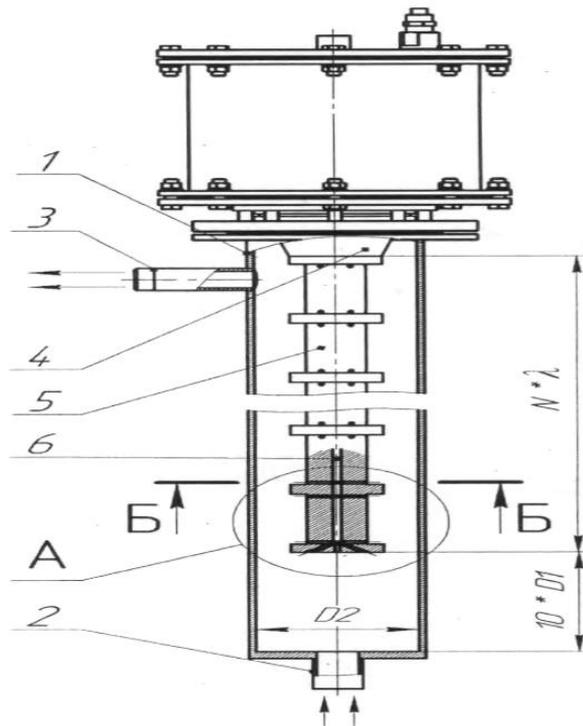


Рисунок 1 — Ультразвуковое устройство очистки сточных вод

При больших интенсивностях ультразвук подавляет и разрушает микроорганизмы. Обработка воды ультразвуком большой интенсивности приводит к обеззараживанию, причем бактерицидное действие УЗ в основном связано с кавитацией. Поэтому для 30 обеззараживания используются УЗ колебания интенсивностью более $2 \dots 10 \text{ Вт/см}^2$ при частоте 20-50 кГц.

Воздействие озоном обеспечивает эффективную стерилизацию и дезинфекцию воды. Сочетание физических и химических методов обеззараживания, в частности ультразвука, повышающего эффективность действия озона, позволяет значительно повысить эпидемическую безопасность сточной и питьевой воды и минимизировать образование побочных продуктов за счет существенного снижения концентрации используемого озона.

Повышение эффективности (синергизм) совместного воздействия ультразвука и озона объясняется воздействием ультразвука, обеспечивающего не только дробление пузырьков озона на более мелкие (увеличение поверхности взаимодействия озона с очищаемой водой) кавитацией, но и увеличением эффекта взаимодействия на поверхности газ - жидкость.

Способность и эффективность ультразвукового воздействия увеличивать эффективность воздействия озона привела к созданию и применению устройств ультразвуковой очистки сточных вод, основанных на использовании этих эффектов.

Таким образом, в предлагаемом устройстве ультразвуковой очистки сточных вод, задача повышения эффективности ультразвуковой очистки обеспечена за счет значительного повышения интенсивности ультразвукового воздействия на жидкую среду с частицами загрязнения и обеспечения

равномерности воздействия во всех зонах обработки для существенного повышения эффективности очистки. Данный метод отлично убивает бактерии и очищает от веществ. В перспективе, с появлением новых материалов будет совершенствоваться конкретный метод очистки. Поскольку новейшие технологии в том числе внедряются в сферу охраны окружающей среды и сохранение природных ресурсов.

Список использованных источников

1 Ахромеев Л.М., Шарапаев И.В., Шевченкова Т.Ф. Природа и природные ресурсы Брянской области // Водные ресурсы. – Брянск, 2001. С. 82.

2 Водная стратегия Российской Федерации на период до 2021 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 27 августа 2009 г. № 1235-р).

3 Государственный доклад «Природные ресурсы и окружающая среда Брянской области»: годовой доклад об экологической ситуации в Брянской области в 2022 г. / Департамент природных ресурсов и экологии Брянской; сост.: Г.В. Левкина, О.А., А.А. Луцевич, – Брянск: ООО "Издательство Читай-город", 2023. – 205с.

Лукашов С.В., Иванченкова О.А., Ноздрачева Е.В. Определение основных показателей в рамках экологического мониторинга малых водоемов // Успехи современного естествознания. 2022. № 3., С. 97-103.

Четверикова А.В., Глухая С.Е. Восстановление водных источников и создание водных объектов в городской среде // Фундаментальные и прикладные исследования. 2016. №3., С. 10-17.

УДК 628.4

ПРОБЛЕМЫ НЕСАНКЦИОНИРОВАННЫХ СВАЛОК В РОССИИ

к. т. н. Мельникова Е.А., Пупова Е.В.
ФГБОУ ВО «Брянский государственный
инженерно-технологический университет»,
Брянск, Россия

Аннотация. В статье проанализированы проблемы, связанные с образованием несанкционированных свалок в России. Отмечены мероприятия, реализуемые в рамках национального проекта «Экология» и регионального проекта «Чистая страна (Брянская область)». Указана необходимость рассмотрения данной проблемы как глобальной, требующей не только немедленного реагирования служб занимающихся экологической охраной окружающей среды, но и контроля со стороны государственных органов, соблюдения эффективных правовых норм, запрещающих открытое захоронение отходов в местах не являющимися объектами размещения отходов.

Ключевые слова: отходы производства и потребления, свалка, источник загрязнения окружающей среды, система обращения с ТКО, рекультивации территорий, требования экологической безопасности.

Проблема образования отходов производства и потребления в современном мире является одной из самых актуальных проблем во всех странах, в том числе и в России.

Количество образованных отходов производства и потребления за последнее десятилетие на территории Российской Федерации стремительно увеличивается [7]. Основные причины – индустриализация общества и повышение уровня потребления и жизни населения. Низкое развитие вторичного использования и переработки отходов также способствует увеличению объема отходов. Как следствие, возрастает усиление экологического давления на окружающую среду [8]. На рисунке 1 приведены статистические данные динамики образования отходов производства и потребления в России с 2012 года по 2022 год.



Рисунок 1 — Динамика образования отходов производства и потребления в России

Общая динамика образования отходов производства и потребления на территории Российской Федерации имеет тенденцию устойчивого увеличения их объема каждый год.

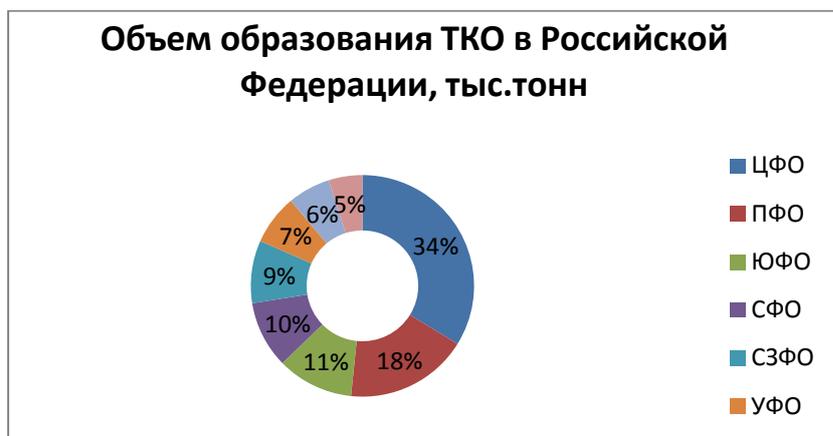


Рисунок 2 — Распределение объема образования ТКО в разрезе федеральных округов Российской Федерации

Анализ данных Росприроднадзора об образовании объемов твердых коммунальных отходов (далее – ТКО) в разрезе федеральных округов Российской Федерации показал наибольший процент образования ТКО от общероссийского за последнее десятилетие в ЦФО (рисунок 2) [4].

Основной причиной высокого значения показателей образования ТКО по стране является морфологический состав ТКО и отсутствие условий для эффективного вторичного использования ресурсов.

Параллельно с развитием цивилизации изменялся и состав бытовых отходов: от преобладания органических составляющих, не представляющих особых проблем при захоронении (органические отходы подвергаются естественному разложению в природе, не имеют ядовитых веществ), до появления и увеличения в объемах неразлагаемых компонентов, таких как стекло, керамика, металлы, резина, пластмассы, а также ядовитых веществ (ртуть, батарейки, просроченные лекарства и т.д.). На рисунке 3 представлены данные о морфологии ТКО в России.

Система обращения с ТКО в стране устарела и не адаптирована к современности. Большую часть отходов в России вывозят на свалки и полигоны ТКО. В настоящее время насчитывается более 4 тысяч свалок в России, внесенных в реестр Роспотребнадзора.



Рисунок 3 — Данные о морфологии ТКО в России

Свалка представляет собой серьёзный источник загрязнения окружающей среды и эпидемиологической опасности. В месте нахождения свалки проходят процессы разложения, выделяется токсичный биологический газ (метан). Вследствие чего происходит заражение грунта (глубинное), выделяется «смердящий» воздух. Осложняет ситуацию наличие под свалкой грунтовых вод – происходит загрязнение воды, близлежащих водоемов.

Таким образом, наличие свалки оказывает негативное влияние на экосистемы, сельскохозяйственную продукцию, способствует созданию определенной угрозы здоровью и жизни населения, а также снижает качество жизни человека в близлежащих жилых районах.

Исполнению требований экологической безопасности и уменьшению негативного влияния на окружающую среду способствует проведение рекультивации несанкционированных свалок ТКО.

В соответствии с требованием президентского указа № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» разработан национальный проект «Экология», реализация которого должна кардинально улучшить состояние окружающей среды и способствовать оздоровлению населения.

Проект направлен на ликвидацию свалок, не отвечающих требованиям законодательства. В рамках проекта планируется не просто закрыть незаконные полигоны, но и восстановить занятые ими земли [3, 6].

За счёт рекультивации территорий, подверженных негативному воздействию объектов НВОС, будет восстановлено более 4,5 тыс. гектаров земель, улучшатся условия жизни 28,13 тыс.чел. [2, с. 17]

По итогам 2023 года наибольшее количество свалок ликвидировано в Приволжском федеральном округе – 17; в Центральном федеральном округе – 15 объектов; в Северо-Кавказском федеральном округе – 7. В Уральском федеральном округе – 5; в Дальневосточном и Южном федеральных округах – по 3 свалки.

В рамках национального проекта «Экология» с целью восстановления нарушенных естественных экологических систем на территории Брянской области реализуется региональный проект «Чистая страна (Брянская область)», в соответствии с которым с 2019 года осуществляются мероприятия по рекультивации шести несанкционированных свалок в границах городов Жуковка, Севск, Стародуб, Злынка, Сельцо, Брянского района Брянской области общей площадью 33,5 га.

В 2019 году на территории Брянской области рекультивированы объект твердых бытовых отходов в г. Жуковке и полигон твердых коммунальных отходов в Брянском районе общей площадью 13,3 га. Улучшено качество жизни 21 тыс. чел.

В 2023 году ликвидированы свалки твердых коммунальных отходов г. Стародуба, г. Севска, г. Злынка общей площадью 15,8 га, улучшено качество жизни 29,9 тыс. чел.

В 2024 году планируется ликвидация свалки твердых бытовых отходов г. Сельцо общей площадью 4,4 га. Численность населения, качество жизни которого улучшится по завершении рекультивации, составляет 12,2 тыс. чел. [1].

Анализ проблемы образования несанкционированных свалок в России выявил необходимость рассмотрения данной проблемы как глобальной, требующей не только немедленного реагирования служб занимающихся экологической охраной окружающей среды, но и контроля со стороны государственных органов, соблюдения эффективных правовых норм, запрещающих открытое захоронение отходов в местах не являющимися объектами размещения отходов.

Список использованных источников

1. Левкина Г.В., Луцевич А.А. «Природные ресурсы и окружающая среда Брянской области». Годовой доклад об экологической ситуации в брянской области в 2022 г. – Брянск, 2023. – 191 с.
2. Соловьянов А.А., Чернин С.Я. Ликвидация накопленного вреда окружающей среде в Российской Федерации: новый этап и новые успехи. – М.: Наука РАН, 2020. – 600 с.
3. Указ Президента РФ от 07.05.2018 № 204 (ред. от 21.07.2020) «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» [Электронный ресурс]. – URL: <https://dsm.consultant.ru/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=358026&cacheid=5E06CBF3D8935EB00B9319030A06C975&mode=splus&rnd=U4LMGw#SmGK81UIO63BRKnq> (дата обращения 25.12.2023).
4. Журнал: ТБ Новости отрасли. Твердые бытовые отходы. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды РФ в 2021 году// [сайт]. – 2022. – URL: <https://news.solidwaste.ru/2022/12/gosudarstvennyj-doklad-o-sostoyanii-i-ob-ohrane-okruzhayushhej-sredy-rf-v-2021-godu/> (дата обращения: 20.12.2023).
5. Лебедева К. А., Графов К. А. Определение морфологического состава твердых коммунальных отходов на территории Петрозаводского городского округа//StudArctic Forum: [сайт]. – 2021. – URL: <http://file:///D:/%D0%94%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B/Downloads/3005.pdf> (дата обращения: 15.12.2023).
6. Минус 111 свалок: «Чистая страна» // Главная пресс-центр новости подводит итоги 2023 года: [сайт]. – 2023. – URL: http://www.mnr.gov.ru/press/news/minus_111_svalok_chistaya_strana_podvodit_itogi_2023_goda.
7. Тенденции и практика организации обращения с отходами производства и потребления на примере СЗФО// Теоретико-методологический семинар ИПРЭ РАН // DOI:10.52897/TMS-2023-25-09: официальный сайт. – Санкт-Петербург, 2023. – URL: <http://www.iresras.ru/uploads/Presentation/2023/25.09Turanova.pdf>
8. Федеральная служба государственной статистики//Основные показатели охраны окружающей среды. Статистический бюллетень: официальный сайт. – Москва, 2023. –URL: <http://rosstat.gov.ru/> (дата обращения 15.12.2023).
9. Экологическая ситуация в России //Комитет по экологии рспп: [сайт]. – Москва, 2021. – URL: <http://https://img-cdn.tinkoffjournal.ru/-/ekologicheskaja-situacija-v-rossii.wofume..pdf>.

УДК 663.18

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТОКСИЧНОСТИ НЕФТИ И
НЕФТЕПРОДУКТОВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ МЕТОДОМ
БИОИНДИКАЦИИ**

*Меркулова Ю.В., к. т. н. Нестеров А.В.
ФГБОУ ВО «Брянский государственный
инженерно-технологический университет»,
Брянск, Россия*

Аннотация. При ликвидации нефтяного загрязнения почв образуется большое количество отходов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду и требующих особого обращения. Важнейшим аспектом проводимого исследования является оценка безопасности полученных почвогрунтов и компостных смесей с помощью методов биоиндикации.

Биоиндикация – это обнаружение и определение экологически значимых природных и антропогенных нагрузок на основе реакций на них живых организмов непосредственно в среде их обитания.

Методами биоиндикации и биотестирования определяется присутствие в окружающей среде того или иного загрязнителя по наличию или состоянию определенных организмов, наиболее чувствительных к изменению экологической обстановки, т.е. обнаружение и определение биологически значимых антропогенных нагрузок на основе реакции на них живых организмов и их сообществ. Таким образом, применение биологических методов для оценки среды подразумевает выделение видов животных или растений, чутко реагирующих на тот или иной тип воздействия.

Биоиндикаторами могут быть живые организмы, обладающие хорошо выраженной реакцией на внешнее воздействие: различные виды бактерий, водорослей, грибов, растений, животных и т.п. Существенным свойством биоиндикаторов является чувствительность. Проявление реакции организма при незначительных отклонениях характеризуется как ранняя индикация. Часть видов, наоборот, накапливает воздействия без быстрого проявления. Такие биоиндикаторы называются аккумулятивными. Если биоиндикатор реагирует значительным отклонением жизненных проявлений от нормы, то он является чувствительным биоиндикатором.

Растениям отводится особое место при биоиндикаторной оценке состояния окружающей среды. В связи с автотрофным характером метаболизма растения очень чутко реагируют на загрязненность окружающей среды, проявляя высокую чувствительность, особенно к действию газообразных токсикантов, а также тяжелых металлов.

В отличие от животных, растения, как наземные, так и многие пресноводные, прочно связаны со своим местообитанием, что облегчает задачу учета факторов, действующих на растительный организм со стороны корневой системы, и позволяет широко использовать растения в целях фитоиндикации и контроля загрязненности как воздушной среды, так почвы и гидросферы.



Рисунок 1 — Нефтьезгрязнённый грунт (нефтьшлам)

В современных сложных геополитических условиях, с учетом задач и специфики деятельности университета как важного регионального центра подготовки специалистов лесного и сельского хозяйства, целью проекта является оценка возможности применения нефтесодержащих отходов в качестве органической добавки при создании компостных смесей для лесных и сельскохозяйственных угодий. При ликвидации нефтяного загрязнения почв образуется большое количество отходов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду и требующих особого обращения. Большинство существующих методик их утилизации являются высокочрезвычайными, при этом зачастую требуется транспортировка данного класса отходов к местам переработки.

Одним из наиболее перспективных и экологичных методов утилизации является биокomпостирование. Технологии биокomпостирования нефтесодержащих отходов разработаны недостаточно. В зависимости от вида применяемых реактивов и сорбентов продолжительность и эффективность процесса биокomпостирования может варьировать. Крайне важно оценить безопасность полученных почвенных структур для их дальнейшего использования в сельском и лесном хозяйстве.

Степень воздействия поллютантов зависит от строения и их количеств. При этом, не всегда возможно удалить все загрязнители с мест аварийных разливов. В труднодоступной местности остаточные количества загрязнителей оставляют без извлечения из окружающей среды. В основном это связано с экономической нецелесообразностью продолжения работ. На этом этапе доочистки загрязнителя вступает в силу самоочищающая способность

окружающей среды. Тем не менее указанная способность имеет свои границы. На разных почвах и различных природно-климатических условиях она может колебаться в широких пределах. Биоиндикация позволит определить данные пределы и сформулировать рекомендации по использованию загрязнителей в качестве источника питания для растений.

Биоэкологические исследования позволят научиться прогнозировать последствия воздействия на природу, намечать пути и способы решения локальных экологических проблем, принимать активное участие в их решении. Так же эти исследования могут помочь выбрать наиболее перспективные и экологически безопасные инновационные технологии. Например исследовать эколого-экономическую эффективность применяемых реагентных методов рекультивации почв.

Дальнейшие исследования необходимо проводить в следующей логической последовательности:

- оценка уровня загрязненности почв для рекультивации на местах разлива нефтепродуктов;
- исследование эффективности применения органических сорбентов для удаления нефтяного загрязнения почв;
- подбор реагентных смесей для снижения уровня нефтезагрязненности почв;
- биоиндикация полученных компостных смесей на различных этапах рекультивации.

Список использованных источников

Лузянин, С. Л., Неверова О. А. Биоиндикация и биотестирование состояния окружающей среды : учебное пособие. Кемерово: КемГУ, 2020.135 с.

Методология биодиагностики почв и особенности некоторых методов биоиндикации и биотестирования (обзор) / В. А. Терехова, С. А. Кулачкова, Е. В. Морачевская, А. П. Кирюшина // Вестник Московского университета. Серия 17: Почвоведение.

Опекунова, М. Г. Биоиндикация загрязнений : учебное пособие. Санкт-Петербург: Изд-во СПбГУ, 2-е изд.. 2016. 300 с.

Рекультивация загрязнённых нефтью почв реагентным капсулированием с их последующей фиторемедиацией / А. А. Пашаян, А. В. Нестеров, О. С. Щетинская, Е. А. Мельникова // Экология и промышленность России. 2022. Т. 26, № 9. С. 20-25.

Способы рекультивации загрязненных почв. Критический анализ / А. А. Пашаян, А. В. Нестеров, П. В. Архангельский, И. В. Иванова // Современные технологии в области защиты окружающей среды и техносферной безопасности : материалы Всероссийской научной конференции с международным участием молодых ученых и специалистов, Казань, 21–22 марта 2023 года. Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2023. С. 714-718.

Чукаева, Н. В. Некоторые аспекты использования методик биоиндикации / Н. В. Чукаева // Успехи современного естествознания. 2011. № 8. С. 78-79.

УДК 658.567.1

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ОТ ИОНОВ ЦИНКА С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРИРОДНЫХ СОРБЕНТОВ

*Мытько Д.В., к. х. н. Шибека Л.А.
УО «Белорусский государственный
технологический университет»,
Минск, Республика Беларусь*

***Аннотация.** Представлены результаты применения промышленных отходов (древесных опилок и зерновой пыли) в качестве сорбентов для извлечения ионов цинка из сточных вод. Установлено, что сорбционная емкость зерновой пыли по ионам цинка выше, чем у древесных опилок.*

Деятельность предприятий, имеющих в своем составе гальванические участки, характеризуется образованием сточных вод, содержащих тяжелые металлы. Данные соединения обладают высокотоксичными свойствами в отношении живых организмов. В связи с этим, очистка сточных вод, содержащих указанные вещества, является одной из приоритетных задач, стоящих перед многими промышленными объектами.

Одним из способов очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов является сорбционный метод. В качестве сорбентов в настоящее время применяют как природные, так и синтетические материалы. Высокая стоимость многих сорбентов, необходимость их регенерации или обезвреживания ограничивает распространение сорбционного метода очистки стоков. В связи с этим, все чаще исследователи обращают свое внимание в отношении отходов производства и потребления, рассматривая их в качестве материалов, которые могут выступать в качестве сорбентов для извлечения из водной среды загрязняющие вещества [5, 2].

Цель работы заключалась в анализе сорбционных свойств целлюлозосодержащих отходов производства (древесных опилок и зерновой пыли) в отношении ионов цинка.

В качестве объектов исследования выступали отходы различных производств: деревообрабатывающего предприятия – древесные опилки; предприятия по производству солода – зерновая пыль. Указанные отходы в соответствии с классификатором отходов [3], образующихся в Республике Беларусь, имеют 4 класс опасности: опилки натуральной чистой древесины (код отхода 1710200) и пыль зерновая (1110702). Данные отходы имеют природное (растительное) происхождение, что обуславливает присутствие в их составе целлюлозосодержащих компонентов.

Исследование сорбционных свойств рассматриваемых материалов проводили на модельных сточных водах, содержащих ионы цинка, в диапазоне исходных концентраций от 0,1 г/дм³ до 1,0 г/дм³. Выбор металла, в отношении которого проводилось исследование сорбционных свойств отходов,

определялся статистическими данными. Известно [4], что в период с 2018 года по 2020 год общее количество ионов цинка, поступающих со стоками в водные объекты Республики Беларусь, изменялось от 17 до 22 т/год, что является значительным в сравнении с другими тяжелыми металлами.

В проводимых экспериментах продолжительность сорбционной очистки сточных вод составляла 60 минут. Пробы, содержащие навеску сорбционного материала и сточную воду, периодически перемешивали. По истечении указанного промежутка времени проводили разделение смеси и титриметрическим методом определяли равновесную концентрацию ионов цинка в растворе. По полученным результатам производили расчет сорбционной емкости отходов. Результаты исследований представлены на рисунке 1.

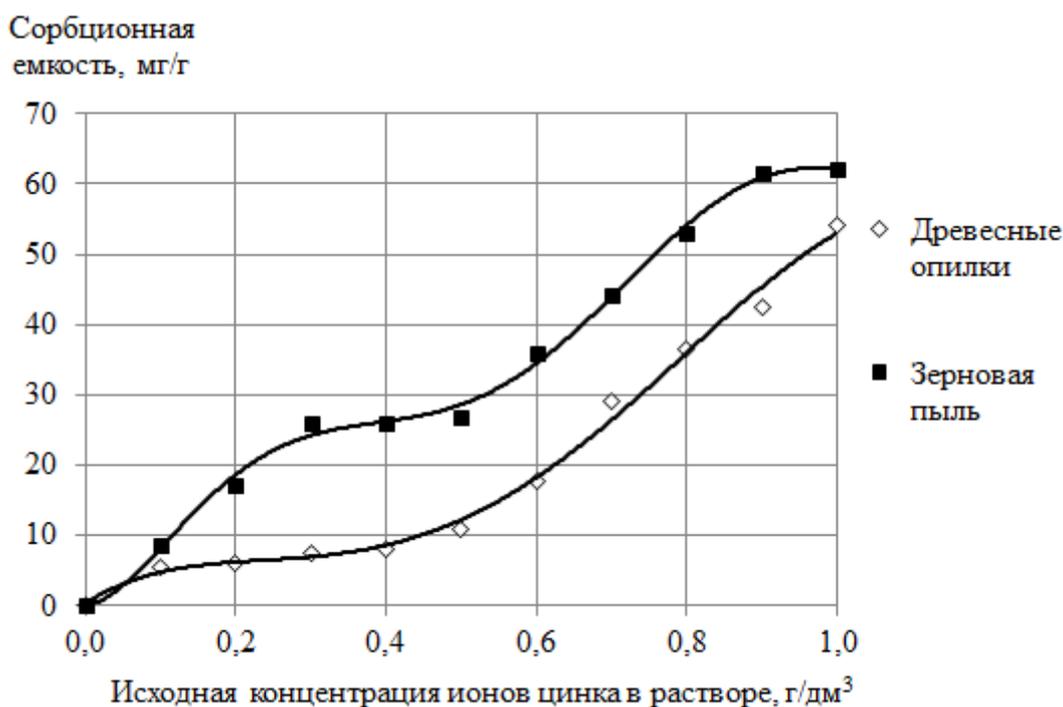


Рисунок 1 — Сорбционная емкость отходов по ионам цинка

Из рисунка 1 видно, что при увеличении исходной концентрации ионов цинка в воде наблюдается рост сорбционной емкости материалов. Полная сорбционная емкость по ионам цинка составляет: древесные опилки – 54 мг/г; зерновая пыль – 63 мг/г.

Следует отметить, что ход сорбционных кривых рассматриваемых сорбентов имеет принципиальные различия. На изотерме сорбции ионов металла на поверхности древесных опилок имеет место одно плато, зерновой пыли – два плато. Вероятно, это обусловлено различным механизмом сорбционных процессов извлечения ионов цинка.

Для сорбционной кривой, полученной для древесных опилок, характерен вогнутый начальный участок. Дальнейшее увеличение концентрации ионов металла приводит к росту сорбционной емкости материала, что, возможно,

обусловлено образованием полимолекулярного слоя адсорбированных ионов на поверхности сорбента.

Начальный участок в ходе сорбционной кривой, полученной для зерновой пыли, имеет определенную степень выгнутости относительно оси абсцисс. Рост содержания ионов цинка в пробе приводит к переходу мономолекулярного слоя адсорбата в полимолекулярный слой [1].

Следует отметить, что размер частиц зерновой пыли меньше, чем древесных опилок. При этом, известно, что с уменьшением размера частиц сорбента, увеличивается его удельная поверхность. Это способствует росту сорбционных свойств материала за счет увеличения поверхности контакта извлекаемого вещества с сорбентом, что приводит к интенсификации протекания физической адсорбции.

Таким образом, рассматриваемые отходы производства (древесные опилки и зерновая пыль) могут использоваться в качестве сорбционных материалов в процессах доочистки сточных вод от ионов цинка.

Список использованных источников

1. Нецкина О.В. Практикум по физической химии НГУ. Химическая термодинамика и кинетика. Адсорбция из растворов на твердой поверхности: метод. пособие. / О.В. Нецкина – Новосибирск: РИЦ НГУ, 2015. – 17 с.

2. Никифорова Т.Е., Козлов В.А., Модина Е.А. Сольватационно-координационный механизм сорбции ионов тяжелых металлов целлюлозосодержащим сорбентом из водных сред // Химия растительного сырья. – 2010. – №4. – С. 23–30.

3. Об утверждении, введении в действие общегосударственного классификатора Республики Беларусь [Электронный ресурс]: постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, 9 сентября 2019 г., № 3-Т // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W21934631p&p1=1>. – Дата доступа: 11.04.2024.

4. Охрана окружающей среды в Республике Беларусь. Статистический сборник [Электронный ресурс] // Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/9c4/9c40a9f749c9becf2c0df53bdb7105cc.pdf>. – Дата доступа: 11.04.2024.

5. Сорбционные свойства и природа взаимодействия целлюлозосодержащих полимеров с ионами металлов / Т.Е. Никифорова, Н.А. Багровская, В.А. Козлов, С.А. Лилин // Химия растительного сырья. – 2009. – №1. – С. 5-14.

УДК 630*375

ТРЕЛЕВОЧНАЯ ТЕЛЕЖКА

*Нелюбин В.В., к. т. н. Чайка О.Р.
ФГБОУ ВО «Брянский государственный
инженерно-технологический университет»,
Брянск, Россия*

Аннотация. Выполнен анализ конструкций навесных трелевочных приспособлений. Предложен возможный вариант устройства.

В технологическом процессе создания лесных культур на вырубках предусмотрено выполнение рубок ухода за лесом для удаления путем вырубki из насаждения нежелательных деревьев, не отвечающих хозяйственным целям и отрицательно влияющих на рост и состояние лучших и вспомогательных деревьев [1].

Используемые во время рубок главного пользования машины и приспособления не всегда удобны и практичны на рубках ухода [2]. Тяжелая и дорогая техника, имеющая в первом случае довольно большую производительность, теряет её при выборочной вырубке и трелевке молодняка. Поэтому в таком случае принято использовать тракторы лесохозяйственного и общего назначения, оснащенные навесным трелевочным оборудованием, особенно в зимний период, когда повреждение почвы за счет снежного покрова снижается и техника не используется для проведения агротехнических уходов, в питомнике и на сельскохозяйственных работах.

Одним из навесных приспособлений для трелевки леса является трелевочная тележка. Одна из моделей таких тележек (рисунок 1) представлена в двухколёсном варианте с гидрозхватом [3]. Принцип её работы схож с другим навесным трелевочным оборудованием для бесчokerной трелевки леса (рисунок 2) [4]. Действие захвата и изменение его положения производится с помощью гидросистемы трактора, к которому подсоединяется устройство.

Основным достоинством тележки является наличие колёс, которые хотя и увеличивают габариты конструкции, но позволяют снизить нагрузку на навесное устройство трактора.

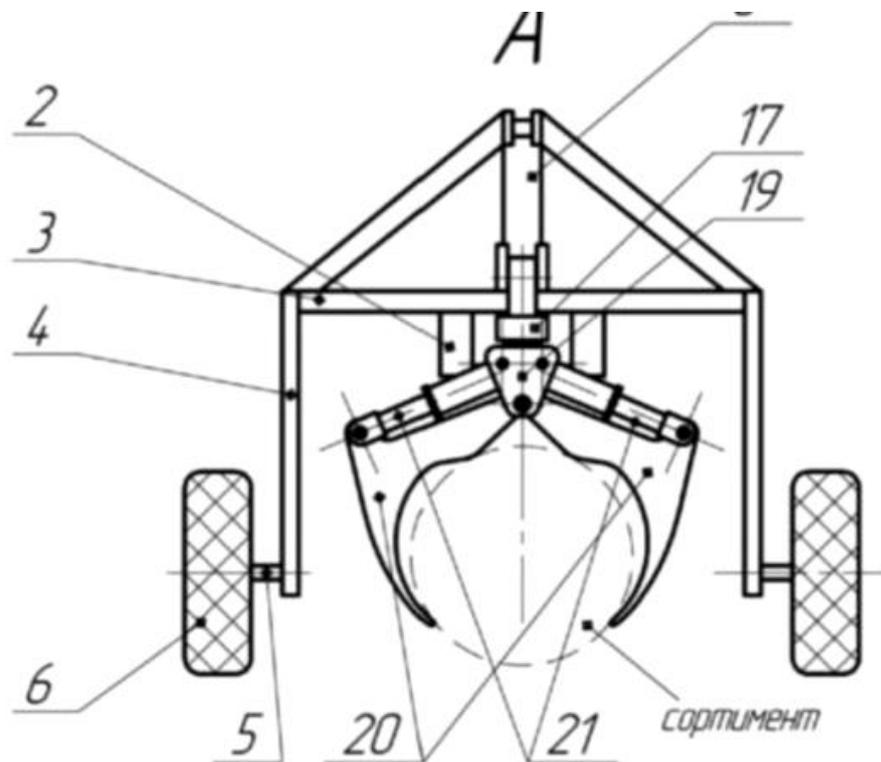


Рисунок 1 — Навесная трелевочная тележка

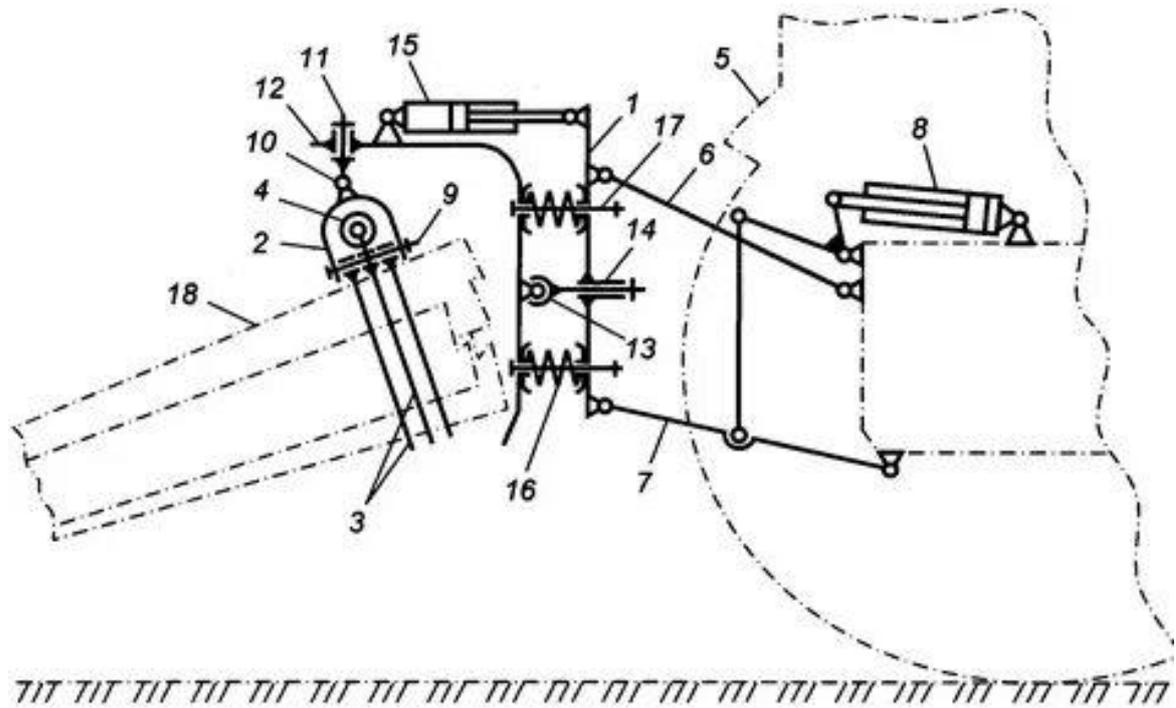


Рисунок 2 — Навесное оборудование для бесчokerной трелевки леса

Таким образом можно сделать вывод, что навесная трелевочная тележка с опорными колесами является перспективным устройством для трелевки древесины на рубках ухода за лесом. В ее конструкции для снижения динамических нагрузок целесообразно использовать упругие элементы.

Список использованных источников

1. Желдак, В. И. Уход за лесом в системе лесоводства и лесного законодательства: содержание и развитие // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. – 2019. – № 4(44). – С. 5-24.
2. Костин П.И. Повышение эффективности рубок ухода за счет применения средств малой механизации на лесозаготовках // Вестник науки и образования. 2020. № 24-3(102). –С. 16-18.
3. Патент № RU2785391 С1. Навесная трелевочная тележка : № 2022107784 : заявл. 24.03.2022: опубл. 07.12.2022 / А. Н. Заикин, В. В. Сиваков; заявитель, патентобладатель ФГБОУ ВО "Брянский государственный инженерно-технологический университет" – Электронная копия доступна на сайте Федерального института промышленной собственности // ФИПС :<https://www1.fips.ru>
4. Патент № RU 2 579 776 С1. Устройство для бесчokerной трелевки леса : № 2014147430/13 : заявл. 25.11.2014: опубл. 10.04.2016 / В. И. Посметьев, П. И. Попиков, В. А. Зеликов, Д. А. Канищев, В. В. Посметьев; заявитель, патентобладатель ФГБОУ ВО "Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова". – Электронная копия доступна на сайте Федерального института промышленной собственности // ФИПС : <https://www1.fips.ru>

УДК628.161.2

ОСОБЕННОСТИ ЛИКВИДАЦИИ РАЗЛИВОВ ТОПЛИВНЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ

*Нестерова О.В., к. т. н. Нестеров А.В.
ФГБОУ ВО «Брянский государственный
инженерно-технологический университет», Брянск, Россия*

***Аннотация.** Рассмотрена проблема роста потребления энергии в XXI веке. Выделены проблемные регионы и изучено влияние военных конфликтов на усиление энергетического кризиса. Рассмотрены проблемы ликвидации разливов как сырой нефти, так и топливных углеводородов. Подтверждена необходимость введения дифференциации разливов топливных углеводородов нефти.*

Расчёт динамики потребления энергии в XXI веке на основе эмпирического соотношения, связывающего глобальный прирост численности населения и энергопотребления, показывает рост годового энергопотребления в мире при среднем сценарии ООН по росту численности населения в 1,4 раза – до 230 тыс. ТВт·ч к 2050 году и в 1,7 раза до 270 тыс. ТВт·ч к 2100 году.

Расчёты с учётом региональной специфики, включающей потребность регионов периферии в мощном социально-экономическом развитии, дают более высокие цифры: порядка 300 тыс. ТВт·ч (почти 2 кратный рост) к 2050 году и 340 тыс. ТВт·ч к 2100 году [1].

Более высокие цифры связаны, в наибольшей степени, с увеличением прогнозов по росту душевого энергопотребления в Субсахарской Африке, где в данный момент оно крайне низкое – примерно в 30 раз ниже показателей стран Запада, в 12 раз ниже текущих средних мировых показателей; более того, в 3 раза ниже средних мировых показателей начала XIX века. Возникает конфликтная ситуация между потребностями незападных регионов мира, в социально-экономическом росте, и экологическими соображениями.

В настоящее время человечество пытается найти и использовать повсеместно альтернативные источники энергии: обуздать силу ветра, солнца, геотермальную и приливную энергию. Общий вклад неуглеродной энергетике оценивается около 8%, за вычетом гидро- и атомной энергетик [1].

Тем не менее, как показывают результаты литературного анализа, использование традиционных энергоносителей в большинстве стран мира остаётся на высоком уровне. Борьба за природный газ, нефть и уголь выходит за пределы мирной торговли. Наблюдается рост напряжённости, выражающийся в применении силы, как юридической, так и военной [1,4].

В результате в природную среду, особенно гидросферу, попадает всё большее количество нефти и её топливных углеводородов. Методы локализации и ликвидации нефтяного загрязнения известны [2]: механизированный сбор углеводородов; физико-химический (сорбционный); химический (жирные кислоты, диспергенты, ПАВ); биохимический и термический. Рассмотрим фракционный состав нефти [2].

Таблица 1 — Фракционный состав нефти

№ п/п	Фракция	Температура кипения, °С	Содержание в нефти, %
1	Бензин	35...205	10...15
2	Топливо для реактивных двигателей	120...315	15...20
3	Дизельное топливо	180...360	15...20
4	Газойль	230...360	15...20
5	Мазут	Более 350	50

Как видно из данных таблицы 1, мы можем выделить 4 топливных фракции от бензина до газойля. Тем не менее, мы можем использовать множество литературных источников, классифицирующих разливы нефти по массе, объёму и т.д., но не выделяющих разливы топливных углеводородов и способы их ликвидации отдельно.

Рассмотрим основные этапы ЛАРН: механический сбор (основной) и сорбционный метод (этап доочистки). На первом этапе ЛАРН позволяет собирать как отдельные разливы фракций углеводородов, так и нефть. На этапе сорбционной очистки всё меняется. Во-первых, исключается мазутная фракция. Диаметр сорбционных пор, как правило, меньше чем размер углеводородных молекул мазута. Во-вторых, существующие на рынке сорбенты указывают, в основном, сорбционную ёмкость по нефти. Отдельных показателей по бензину, дизельному топливу и другим светлым нефтепродуктам нет или они ниже в 2-5 раз. В настоящее время считается, что методы локализации и ликвидации нефтяных разливов (ЛАРН) подходят и для отдельных углеводородных фракций, но как показывает сравнительный анализ разливов нефти и топливных углеводородов это не так. Разница в сорбционной ёмкости по может превышать аналогичную ёмкость по топливным углеводородам до 2-4 раз.

Исходя из выше сказанного, можно сделать вывод о необходимости разработки целевых сорбентов для топливных углеводородов. Для этого потребуется выбрать материал, обладающий значительным количеством микропор, и провести его модификацию для усиления сорбционной ёмкости к углеводородному поллютанту. Один из вариантов – это обработка матриц гидрофобизирующими материалами [3].

Список использованных источников

1. Дегтярев, К. Ключевые тенденции потребления энергии в XXI веке // Энергетическая политика. 2021. № 5(159). С. 54-63.
2. Новые способы регенерационной очистки сточных вод от углеводородного загрязнения: монография / Е.Н. Хомякова [и др.]; под ред. А.А. Пашаяна. Брянск: РИО ФГБОУ ВПО БГИТА, 2013. 199 с.
3. Сорбент для очистки воды от нефти и от её топливных углеводородов: пат. 2786549 Рос. Федерация, № 2022107400 / А. А. Пашаян, А. В. Нестеров, О. С. Щетинская; заявл. 21.03.2022 ; опубл. 22.12.2022.
4. Тактика выжженной нефти. Проблемы экологии // Коммерсантъ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.kommersant.ru/?from=logo> (дата обращения: 14.04.2024)

УДК 622.411.33:522.08

К ВОПРОСУ УТИЛИЗАЦИИ ШАХТНОГО МЕТАНА

*к. т. н. Павлов В.И., к. т. н. Кулакова С.И.
ФГБОУ ВО «Донбасский государственный
технический университет»,
Алчевск, ЛНР, Россия*

***Аннотация.** Для повышения эффективности утилизации шахтного метана рассмотрены зоны с высоким содержанием газа метана в углепородном массиве угольных месторождений Донбасса; выполнены фацио-седиментологический анализ и дифференциация газоносного песчаника основной кровли угольного пласта по газоколлекторным свойствам; на основе 3D – модели газоносного песчаника предложен графический метод выявления зон с высокой газоотдачей.*

Потенциальный энергетический ресурс угольных месторождений оценивается не только по запасам угля, а и по запасам газа метана. На большинстве угольных шахт Донбасса метан, добываемый дегазационными системами и выделяющийся в горные выработки, не используется в качестве энергетического сырья и выбрасывается в атмосферу.

По состоянию на 2018 г концентрация метана в атмосфере планеты сравнительно невелика, 1,86 ppm, т.е. в воздухе на каждый 1 млн. газовых молекул только две метановые. Концентрация углекислого газа составляет 460 ppm, почти в 200 раз больше [1]. Однако количество тепла, улавливаемого 1 кг метана по сравнению с углекислым газом (потенциал глобального потепления) в 20-25 раз больше. В текущем десятилетии вклад метана в парниковый эффект, по сравнению со всеми парниковыми антропогенными газами, занимает второе место после углекислого газа. Концентрация метана в атмосфере планеты и соответственно его вклад в парниковый эффект постоянно растет. Поэтому развитие технологий для утилизации шахтного метана является актуальной задачей.

Шахтный метан извлекается из углепородного массива с помощью дегазационных скважин, подключенных с помощью трубопроводной сети к вакуумным установкам. Дегазационные скважины бурятся как из горных выработок, так и с земной поверхности. Общей проблемой в обеспечении эффективности технологий дегазации углепородного массива является отсутствие надежных обоснований зонирования шахтных полей по содержанию достаточного количества газа метана, поэтому извлекаемый газ имеет недостаточную концентрацию для дальнейшего использования.

Большое количество метана обнаруживается в зонах разрывных тектонических нарушений и зонах геологических нарушений антиклинального характера. Вместе с тем, часто встречаются зоны с повышенной природной газоносностью вне зоны геологических нарушений. Причиной возникновения подобных зон может быть неравномерность содержания газа в

подрабатываемых газовых коллекторах-песчаниках. Объем газа в песчанике зависит от его мощности и коллекторных свойств, которые в свою очередь зависят от фациальных условий и вида седиментации песчаной фракции [2,3].

В данной работе приведены результаты зонирования Орловского участка шахты «Молодогвардейская» ПО «Краснодонуголь» по пласту k_2 на основе фациального анализа и дифференциации песчаника основной кровли по газоколлекторным свойствам. Анализ выполнялся по данным, приведенным в отчетах геологоразведочных работ и по керновым образцам от подземного бурения скважин.

При обследовании песчаника установлено, что в пределах участка его мощность колеблется от 10 до 40 м. Песчаник неоднороден по структуре – изменяется процентное соотношение песчаной, алевролитовой и глинистой фракций, размеры зерен, сортировка обломочного материала по мощности песчаника, проявляется текстурная неоднородность, фацио-седиментологическая модель, пористость и проницаемость. На основе этих показателей по мощности песчаника было выделено три слоя. Средний слой с сильным преобладанием глинистой фракции коллектором не является.

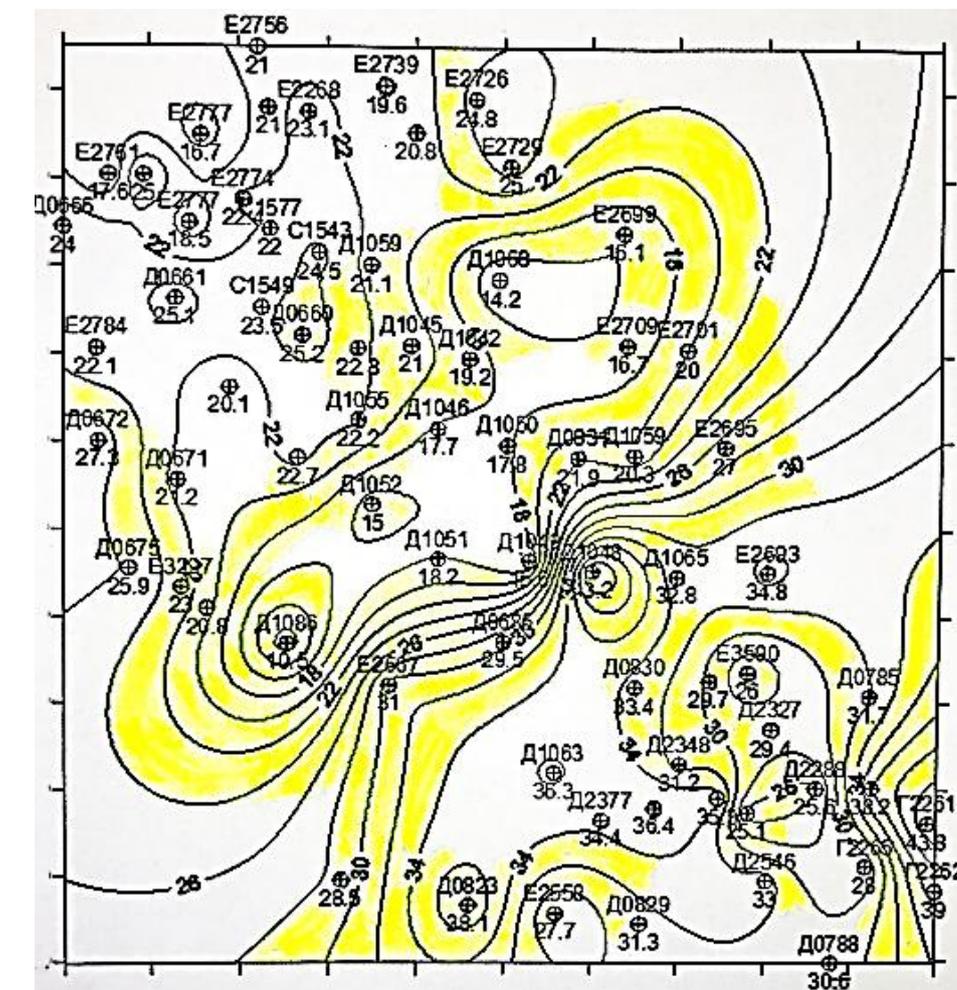
Анализируемые показатели верхнего и нижнего слоев существенно различаются (табл.1), что обусловлено фациальными условиями образования слоев, а именно различиями в седиментологических моделях. Детальное обследование Орловского участка показало, что показатели структуры и текстуры по слоям песчаника сохраняются сравнительно постоянными на довольно больших площадях. Согласно [2] верхний слой характеризуется как газовый коллектор, а нижний как водогазовый.

Таблица 1 — Различия в показателях структуры слоёв песчаника

Показатели	Слой	
	верхний	нижний
Фацио-седиментологическая модель	Морская, лагунная, колоколоподобная	Морская, баровая, воронкоподобная
Размеры зёрен	наименьшие в верхней части слоя	наибольшие в верхней части слоя
Коэффициент пористости, %	5÷8	8,0÷14
Проницаемость	низкая	высокая
Предел прочности на одноосное сжатие, кгс/см ²	800÷1000	500÷600

Подтверждение коллекторных свойств слоев проверялось в ходе отработки угольного пласта. При большой мощности нижнего слоя проявляются выделения воды и газа. Наличие воды в нем обнаруживается при первичных и вторичных осадках основной кровли в объемах от 6 м³/ч в 12 Орловской лаве и до 40 м³/ч в 11 Орловской лаве. Вместе с тем метановыделения из выработанного пространства этих лав не отличалась большой интенсивностью из-за наполненности водой нижнего слоя песчаника (водогазового коллектора).

В свою очередь верхний слой песчаника абсолютно сухой и более насыщен метаном, не смотря на меньшую пористость и проницаемость. При большой его мощности метановыделение возрастает и происходит во время динамических оседаний подработанных пород. Неравномерность выделения метана из выработанного пространства обусловлена периодичными осадками подрабатываемого массива, что подтверждается спектральным анализом временных рядов метанообильности, составленных по данным аппаратуры газового контроля [4]. Дополнительным признаком зон с аномально высоким газовыделением является резкие изменения мощности всего песчаника. В исследованиях породных массивов, слагающих газовые месторождения, также наблюдаются подобные явления [3]. В дальнейшем с помощью программы Surfer была создана 3D-модель газоносного песчаника и построены по площади Орловского участка изолинии одинаковых мощностей песчаника (изопахиты) (рис.1).



E2739
19.6 - цифра сверху – номер скважины, внизу – мощность песчаника по керну скважины;

 - зоны повышенной газоотдачи песчаника.

Рисунок 1 — Зонирование песчаника основной кровли пласта k_2 по степени газоотдачи

Участки шахтопласта, на которых резко изменяется мощность песчаника наглядно зонированы по уплотнению изопахит. В выделенных зонах целесообразно проектирование извлечения метана с помощью поверхностной или подземной дегазации.

Выводы

1. Газоколлекторные свойства газоносного песчаника диагностируются по его фациоседиментологическим характеристикам.
2. Газоотдача песчаника основной кровли угольного пласта повышается в зонах резкого изменения его мощности.
3. Для повышения эффективности извлечения шахтного метана поверхностной и подземной дегазацией необходимо пространственное выделение зон газоносного песчаника с высоким содержанием и газоотдачей газа метана на основе 3D-модели песчаного тела.

Список использованных источников

1. Кантор, Г. Я. Чем опасен метан? / Г. Я. Кантор // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем : Материалы XXI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Киров, 15 ноября 2023 года. – Киров: Вятский государственный университет, 2023. – С. 134-137. – EDN QDTNTM.
2. Муромцев В. С. Электрометрическая геология песчаных тел – литологических ловушек нефти и газа / В. С. Муромцев. – Л.: Недра, 1984. – 260с.
3. Распространение, генетические типы и методы выявления неантиклинальных ловушек нефти и газа. // Проничева М.В. Геология, методы поисков и разведки месторождений нефти и газа. / М. В. Проничева, В. В. Семенович. – М.: ВИЭМС, 1976. – С. 86-93.
4. Кулакова, С. И. Спектральный анализ процесса метановыделения при повышении нагрузки на очистной забой / С. И. Кулакова, В. И. Павлов // Сборник научных трудов Донбасского государственного технического университета. – 2020. – № 18(61). – С. 35-41. – EDN UGJLXT.

УДК 669.02/.09:004.422.422:159.9.078

ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОПЕРАТОРА В СИСТЕМЕ ЧЕЛОВЕК-МАШИНА

*к. т. н. Подлипенская Л.Е., Бондарь Н., к. т. н. Денисова Н.А.
ФГБОУ ВО «Донбасский государственный
технический университет», Алчевск, ЛНР, Россия*

Аннотация. В статье рассматриваются методические подходы к оценке функциональной деятельности операторов металлургического оборудования. Предложен подход к оценке параметров надежности системы «Человек-машина» с помощью многоуровневой модели. Введены унифицированные оценки функционального состояния операторов.

Человеческий фактор оказывает значительное, а в иных случаях, и определяющее влияние на создание аварийных ситуаций при эксплуатации металлургического оборудования, которое в большинстве случаев представляет собой сложные технические системы (СТС).

СТС не могут нормально функционировать без такого важного звена, как человек. В работе П. Г. Белова [1] приведены экспериментальные характеристики безошибочности среднестатистического человека, которые могут быть использованы для определения вероятностей отказа в системе «Человек-машина». Структурный анализ диапазонов вероятности возникновения различных ошибок путем отнесения их количества на действие человека [2] показал, что стресс является одним из самых ощутимых факторов, способствующих возникновению физических и психофизиологических опасностей на рабочем месте.

С точки зрения производственной безопасности металлургических предприятий особая ответственность возлагается на операторов высокотехнологичных агрегатов. В инженерной психологии их принято называть «человек-оператор». В данной работе в этом значении будет употребляться слово «оператор».

Функциональное состояние оператора (ФСО) — состояние, возникающее в процессе трудовой деятельности и обусловленное воздействием процесса труда и условий, в которых он протекает, на работающего человека. ФСО, являясь интегральной изменяющейся во времени характеристикой состояния человека, связано прямыми и обратными связями с основными факторами производственных процессов, в которых участвует человек:

- техника, технологии и условия труда влияют на качественные характеристики ФСО (прямые связи);
- текущее функциональное состояние оператора может существенным образом изменить рабочие характеристики функционирования системы «Человек-машина» (обратные связи). В результате надежность функционирования комплекса металлургического оборудования, управляемого оператором, может значительно снизиться.

Отсутствие надежной статистики для моделирования оператора как системного звена в СТС, большая вариабельность и подверженность к изменению показателей оператора, принятых к расчету, приводит к появлению большого числа неопределенностей, в результате чего классические математические модели с их традиционной точностью не дают приемлемого прогноза при анализе поведения СТС в сложных ситуациях.

На рисунке 1 представлен подход к оценке параметров надежности системы «Человек-машина» с помощью многоуровневой модели.

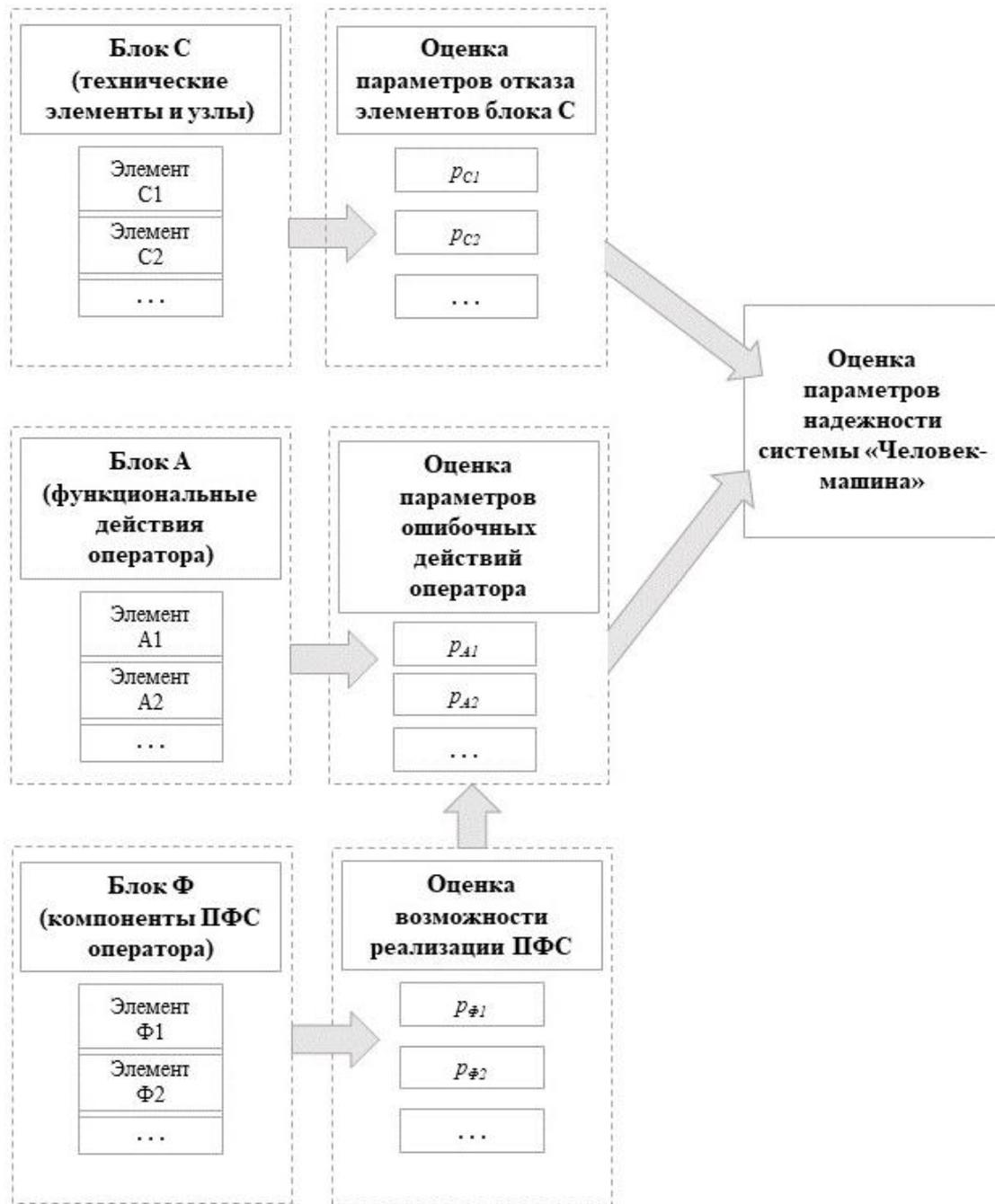


Рисунок 1 — Структура оценивания параметров надежности системы «Человек-машина»

Оценивание ошибочных действий оператора может быть выполнено на основе как вероятностного подхода, так и с использованием экспертных методов и теории нечетких множеств. Необходимо отметить, что психофизиологическое состояние оператора существенно влияет на правильность выполнения функциональных действий оператора. Поэтому первым этапом при построении системы оценок человеческого фактора для СТС является идентификация компонент его ПФС.

Признаки ФСО по Б.А. Душкову представлены 5-ю состояниями, сгруппированными в 2 группы [3]:

- благоприятные (оптимальная работоспособность, готовность к действию, внимание);

- неблагоприятные (утомление, эмоциональная напряженность).

В настоящей работе в группу «Неблагоприятные состояния» добавлено состояние «ошибаемость», являющееся значительной характеристикой функциональных действий оператора, уровень которого должен быть в зоне постоянного мониторинга психофизиологического состояния оператора. Для создания математической модели разработаны унифицированные оценки функционального состояния операторов (табл. 1), значения которых закодированы так, чтобы они были сонаправленными (меньшим значениям индикаторов соответствовали худшие уровни ФСО, большим – лучшие).

Таблица 1 — Унифицированные оценки признаков функционального состояния операторов

Группа состояний	Виды состояний	Индикатор	Шкала оценок	
			дискретная	непрерывная (интервал)
1 Благоприятные	Работоспособность	x_1	0 – неработоспособен 1 – работоспособен	[0, 1]
	Готовность к действию	x_2	0 – не готов к действию 1 – готов к действию	[0, 1]
	Внимание	x_3	0 – не внимателен 1 – внимателен	[0, 1]
2 Неблагоприятные	Утомление	y_1	0 – утомлен 1 – не утомлен	[0, 1]
	Эмоциональная напряженность	y_2	0 – эмоционально напряжен 1 – эмоционально не напряжен	[0, 1]
	Ошибаемость	y_3	0 – ошибается 1 – не ошибается	[0, 1]

Шкала оценок в виде интервала имеет преимущество над дискретной шкалой, поскольку дает диапазон значений, и, следовательно, более широкий ряд промежуточных функциональных состояний, что в реальности и наблюдается. Математическая модель оценки признаков функционального состояния операторов по дискретной шкале, как наиболее простая, может быть использована на первом этапе исследования. Расчет итоговых оценок для такой модели выполняется по формулам (1–3):

$$u_k = \prod_{i=1}^3 x_{ki}, \quad (1)$$

- по группе 1:

$$\text{- по группе 2:} \quad v_k = \prod_{i=1}^3 y_{ki}, \quad (2)$$

$$\text{- по двум группам:} \quad z_k = u_k \cdot v_k, \quad (3)$$

где k – номер вектора наблюдений оценок

В настоящее время ведется работа по накоплению статистических данных для диагностики функциональных состояний операторов металлургического оборудования с помощью устройства психофизиологического тестирования УПФТ-1/30, а также на основе индивидуальных носимых устройств, работающих в режиме реального времени. Оценка функциональной деятельности оператора будет производиться по трем моделям – на основе дискретной, непрерывной и нечеткой шкал.

Список использованных источников

1. Белов, П. Г. Системный анализ и моделирование опасных процессов в техносфере / П. Г. Белов. — М. : Изд-во центр Академии ГЗ МЧС РФ, 2003. — 512 с.
2. Вишневецкий, Д. А. Расчет надежности металлургического оборудования и производственного риска / Д. А. Вишневецкий // Сборник научных трудов Донбасского государственного технического университета. — 2017. — № 7(50). — С. 139-145.
3. Душков, Б. А. Основы инженерной психологии : учебник / Б. А. Душков, А. В. Королев, Б. А. Смирнов. — Москва : Академический Проект, 2020. — 574 с.

УДК 621.89.093

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЯ НА РЕСУРС ТРАНСМИССИОННОЙ ЖИДКОСТИ В АКПП

*Приваленко А.П., к. т. н. Чайка О.Р.
ФГБОУ ВО «Брянский государственный
инженерно-технологический университет»,
Брянск, Россия*

Аннотация. Был проведен сбор и анализ данных о состоянии трансмиссионной жидкости в автоматических трансмиссиях легковых автомобилей с различными условиями эксплуатации.

Цель исследования заключается в исследовании зависимости ухудшения состояния трансмиссионной жидкости от условий эксплуатации автомобиля.

На данный момент наметилась тенденция на увеличение доли автоматических трансмиссий среди автопарка нашей планеты. В связи с этим увеличилось и количество случаев неправильной эксплуатации АКПП, выходов из строя при критическом износе и т.д. Одной из причин прекращения нормальной работы агрегата является несвоевременная замена рабочей жидкости. На данный момент, автопроизводителями активно продвигается мысль, что трансмиссионная жидкость залита на весь срок эксплуатации. При этом, в рекомендациях производителей КПП есть пункт о необходимости

замены трансмиссионной жидкости раз в 5 лет или 60 тысяч километров (в зависимости, что наступит ранее). Данный регламент обусловлен средними значениями пробега автомобилей при стандартной эксплуатации (усредненные показатели скорости, разгона, состояния дорожного покрытия и т.д.) [2].

Сбор данных осуществлялся в автосервисных предприятиях города Брянска, которые занимаются обслуживанием и/или ремонтом автоматических АКПП. Критерии отбора – пробег и режим эксплуатации. Из режимов эксплуатации были выбраны: городской режим (тяжелый), трассовый (облегченный). В качестве критерия оценки был выбран органолептический. Связано это с простотой и достаточной относительной точностью в пределах исследуемого объекта. Этот метод позволит нам определить общую тенденцию. Использование более точных методов исследования, например, лабораторные исследования, являются чрезвычайно затратными для нашей цели исследования. Так же стоит упомянуть, что в выборку не включались автомобили, которым производили частичную замену рабочей жидкости, ведь в этом случае оценка состояния будет некорректной из-за наличия смеси уже использованной и новой жидкости. Это будет ухудшать физико-химические свойства жидкости, что будет приводить к ускоренному износу узла.

С целью упрощения обработки полученных результатов из всех автомобилей были отобраны модели, которые обладают самым популярным типом АКПП – классическая планетарная с гидротрансформатором (Aisin TF-60SN, Серия 6-ступенчатых АКПП А6). Так же был определен критерий оценки качества трансмиссионного масла. В связи с тем, что используемый метод оценки является органолептическим, требуется выделить крайние положения шкалы оценки. Шкала основывается на чистоте (прозрачности образца трансмиссионного масла в пробирке), где 1 – чистая жидкость, непосредственно перед заливом, а 0 – грязная жидкость, с запахом гари и частицами металлов.

Удалось собрать информацию о 377 автомобилях. Из них были отобраны 183 автомобиля, на которые установлены вышеперечисленные агрегаты. При аппроксимации результатов мы получили два различных графика функции – для тяжелого и облегченного режимов. Стоит отметить, что данное исследование не дает абсолютной точности. Из основных причин можно отметить различное изначальное состояние агрегата, использование различных расходных материалов (оригинальные расходные материалы, дорогие заменители близкие или идентичные к оригинальным запчастям и жидкостям, бюджетные заменители расходных материалов), некорректная оценка режима эксплуатации водителем автомобиля.

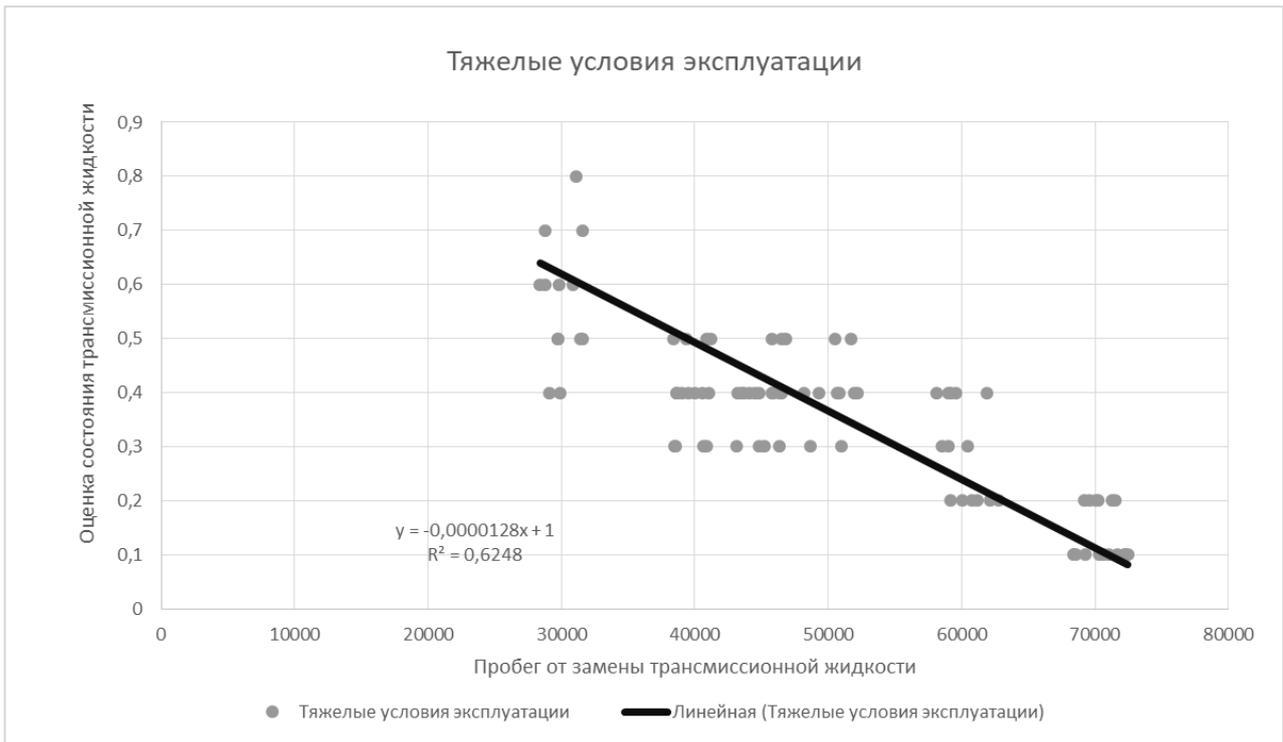


Рисунок 1 — Результат аппроксимации данных для тяжелого режима эксплуатации

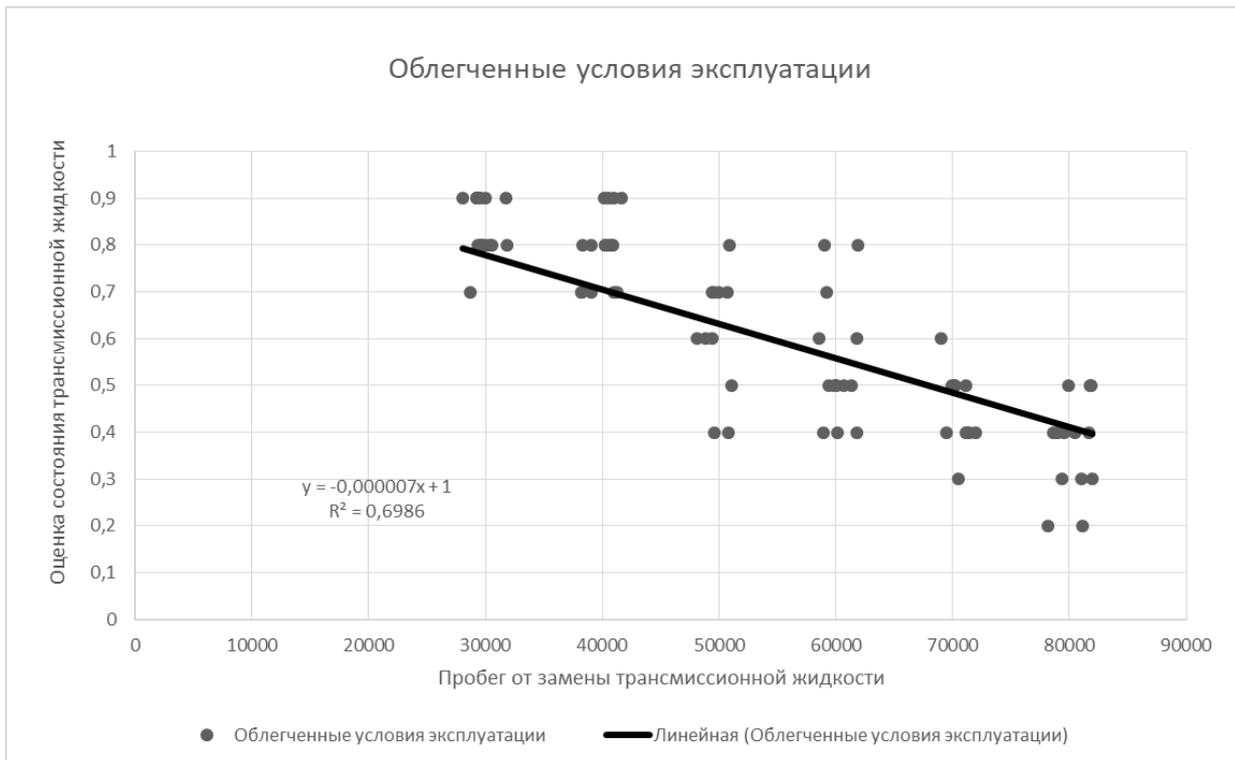


Рисунок 2 — Результат аппроксимации данных для облегченного режима эксплуатации

Изучив оба графика, мы пришли к выводу, что, несмотря на отсутствие абсолютной точности исследования, степень износа рабочей жидкости

напрямую зависит от условий эксплуатации. По рисунку 2 можно увидеть, что тяжелый (городской) режим является менее нагруженным для КПП в 1.5 раза, нежели городской. Связано это с количеством переключений между передачами, а также разностью угловых скоростей между пакетами фрикционов, что приводит к их повышенному износу. При трассовом режиме АКПП работает в одном режиме, редко размыкает пакеты фрикционов, а также чаще использует блокировку гидротрансформатора [3]. Все это минимизирует разрушение пакета присадок трансмиссионной жидкости.

Исходя из всего вышеперечисленного, можно сделать следующие выводы:

1. При облегченной эксплуатации можно без потери надежности увеличивать пробег до 90000 км (но не более 5 лет). Для компаний, специализирующихся на перевозках по межгороду это существенно снижает бюджет на обслуживание автомобилей, а также снижает нагрузку на мощности предприятий по переработке ГСМ и влияние на экологию.

2. При тяжелом режиме эксплуатации (поездки в городах, бездорожье), АКПП работает в режиме повышенного износа, как результат, трансмиссионная жидкость может выработать свой ресурс уже к 20000 км. Это будет отрицательно влиять на работоспособность агрегата, вплоть до полного отказа.

Список использованных источников

1. Лиханов В.А., Девятьяров Р.Р. Трансмиссионные масла: Учебное пособие. – Киров: Вятская ГСХА, 2006. - 100 с.
2. Мякишев, П. М. Автоматические трансмиссии: устройство, диагностика, ремонт / П. М. Мякишев, А. П. Попов. – М.: Техинформ, 2017. - 224 с.
3. Новиков, В. Ф. Техническая эксплуатация автомобилей: учебник для вузов / В. Ф. Новиков, А. И. Трояновский. – М.: Изд-во Логос, 2019. - 368 с.
4. Кравченко В. И., Струк В. А., Костюкович Г. А., Овчинников Е. В. «Метод определения степени износа и необходимости замены трансмиссионного масла в силовых механизмах» // Журнал «Вестник Белорусско-Российского университета» №4, Могилев, 2006.-С. 91-99.

УДК 630*221.02

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ ЛЕСОВ ОСОБОГО ПРИРОДООХРАННОГО КЛАСТЕРА НА ОСНОВЕ АКТУАЛИЗИРОВАННОЙ ТЕХНОЛОГИИ РУБКИ ОБНОВЛЕНИЯ И ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ ЛЕСА

*д. с.-х. н. Рожков Л.Н., Прищепов А.А.
УО «Белорусский государственный
технологический университет»,
Минск, Беларусь*

***Аннотация.** В ходе настоящего исследования выполнен анализ опыта проводимых в лесном фонде Республики Беларусь рубок обновления с их рейтинговой оценкой на предмет соответствия целям устойчивого развития/функционирования насаждений. С использованием таксационных материалов лесоустройства установлены спелые и*

перестойные сосновые насаждения, допустимые для рубки обновления, определен ежегодный объем рубок на 2025–2034 гг. Предложена актуализированная технология рубки обновления и естественного возобновления леса. Выполнен расчет прогнозируемой экономической эффективности рубок обновления и естественного возобновления леса.

Введение. Лесным кодексом Республики Беларусь [1] согласно статье 19 «Режим лесопользования в зависимости от категории лесов», запрещается заготовка древесины в порядке проведения рубок главного пользования в рекреационно-оздоровительных лесах (пункт 4.1) и лесах, расположенных в границах полос шириной 100 метров в обе стороны от крайнего железнодорожного пути общего пользования, от оси республиканской автомобильной дороги (пункт 8.1). В таких лесах при необходимости омоложения древостоев допускаются рубки промежуточного пользования в виде рубок обновления. Рубки обновления определены [1, с. 12] как «рубки, направленные на омоложение древостоя путем изъятия из них спелых и перестойных деревьев на участках лесного фонда, на которых рубки главного пользования не допускаются».

Как видим, в одну хозяйственную единицу включены леса различных категорий с одинаковым режимом лесопользования. Это практикуется при лесоустроительном проектировании, как выделение хозяйственных частей при организации типов лесного хозяйства. Такую геоструктурную часть лесного фонда мы предлагаем назвать «лесами особого природоохранного кластера ЛОПОК».

Согласно Правилам рубок леса [2], «основной задачей проведения рубок обновления и формирования (переформирования) является формирование разновозрастных, смешанных по составу и сложных по форме лесных насаждений, выполняющих на постоянной основе средообразующие, водоохранные, защитные, санитарно-гигиенические, оздоровительные, рекреационные и иные функции леса». Выполнение этой задачи решается только при соблюдении ключевого показателя устойчивого функционирования этих лесов – постоянного поддержания лесных земель в покрытом лесом состоянии, или при определенной степени сомкнутости лесного полога (минимальной средозащитной полноте).

Объекты и методы исследований. В лесном хозяйстве Беларуси за последние два десятилетия пройдены рубками обновления значительные площади сосновых насаждений. О результатах рубок лесная статистика не сообщает, в научных трудах или других средствах массовой информации публикации не значительны. Задачи настоящего исследования включают анализ опыта проводимых в лесном фонде республики рубок обновления с их рейтинговой оценкой на предмет соответствия целям устойчивого развития/функционирования насаждений. В этой связи по материалам лесоустроительных проектов были установлены и обследованы 54 участка/пробные площади в 10 лесхозах (13 лесничествах) республики, находящиеся на разных этапах проведения/завершения рубок обновления в

сосновых насаждениях.

Также были установлены спелые и перестойные сосновые насаждения, допустимые для рубок обновления, определен ежегодный объем рубок на 2025–2034 гг., предложена актуализированная технология рубок обновления и естественного возобновления леса, произведен расчет экономического эффекта от проведения рубок обновления.

Результаты исследования. Спелые и перестойные сосновые насаждения, допустимые для заготовки древесины в лесах с режимом рубок обновления, занимают 1707,4 га, в 3,72 раза меньше, чем приспевающие. В породной структуре сосновых лесов с рубками обновления в 6,6 раз меньше, чем мелколиственных. В типологическом отношении преобладают группа зеленомошных сосняков (59%): кисличные, орляковые и черничные, где целевыми породами кроме сосны, признаются ель, дуб, клен. В части полнотной структуры преобладают среднеполнотные (0,6–0,7) древостои – 70,3% от общей площади сосняков, из них чистые по составу – 34,6%. Целевым подростом обеспечено 40,5% площади спелых древостоев, из них сомкнутостью $\geq 0,20$ – 25,2%. По материалам рейтинговой оценки преобладают древостои с рейтингом «5» – 21,9%, «6» – 14,3%, «7 и 8» – 22,4%, средний рейтинг – 5,09. Сосновые насаждения с рейтингами «1 и 2» (417,2 га – 24,4%) не включены в объем рубок обновления на 2025–2034 гг., так как в период рубки невозможно сохранить средообразующую функцию на площади этих насаждений. Преобладают насаждения с удовлетворительным уровнем выполнения целевой функции – 68,0%; с хорошим уровнем – 7,6%.

Ежегодный объем рубок обновления в сосновых насаждениях составляет 144,3 га с общим запасом 46 850 м³.

Рекомендованы варианты (разновидности) рубок обновления и организационно-технические элементы рубок. Предложены актуализированные технологии рубок, как синтез традиционных и опытных рубок леса и лесовосстановления, с мероприятиями по содействию/стимулированию естественного возобновления леса. Преобладает разновидность 2-х–3-х приемных рубок низкой интенсивности в среднеполнотных насаждениях с подростом нецелевых пород или без подроста. Близкие к ним по технологии и организационно-техническим элементам являются 2-х–3-х приемные рубки средней интенсивности в среднеполнотных (0,6–0,7) и 2-х приемные низкой интенсивности в низкополнотных (0,3–0,5) с целевым подростом насаждениях. Используется комплекс многооперационных машин (харвестер, форвардер, рубильная машина) для заготовки круглых лесоматериалов со сбором и транспортировкой на промежуточный промышленный склад; туда же после сбора доставляются порубочные остатки, где они подлежат измельчению рубильной машиной. Лесозаготовительные работы осуществляются по группе беспасечных (линейно-куртинных) технологий, с прокладкой извилистых (криволинейных) коридоров для передвижения харвестера на лесосеке.

Рекомендуются мероприятия по уходу за подростом целевых пород, удалению нецелевого подроста и подлеска, сохранению подроста при валке

деревьев, минерализации почвы. Обоснован метод изреживания древостоев в 100-метровых полосах защитных и рекреационно-оздоровительных лесов.

Для рубки обновления в высокополнотных древостоях рекомендуется экологоэкономический технологический процесс заготовки сортиментов на лесосеке и топливной щепы на промежуточном складе с использованием бензиномоторных пил, форвардера и рубильной машины. Обязательным условием этой технологии является разбивка лесосеки не пасеки и подготовка пасечных технологических коридоров.

Выполнен расчет прогнозируемой эффективности рубок обновления и естественного возобновления леса. Расчет основан на следующих подходах. Таксовая стоимость древесины на корню принята установленной Советом Министров Республики Беларусь на 2024 год для сосны по II лесотаксовому разряду. Для определения запасов использованы таблицы хода роста нормальных древостоев сосны II класса бонитета возрастом 125 лет, товарная структура определена по товарным таблицам для сосны 2 класса товарности. Принята установленная на углеродном рынке Республики Беларусь цена в 40 евро за 1 тонну углерода, с определением из Государственного лесного кадастра Республики Беларусь накопления углерода сосной и расчетом углеродных единиц эмиссии CO₂ при вырубке сосны в размере цены 3, 90 руб./м³ сосны, как экологического налога за ущерб от загрязнения окружающей среды при сжигании вырубленной и вывезенной из леса древесины от рубок обновления.

Прогнозируемая экономическая эффективность планируемых на предстоящий десятилетний период (2025–2034гг.) рубок обновления в сосновых насаждениях составит в целом $K_{эф} = 1,13$ руб./руб. вложений. Но 22,3% насаждений с полнотой 0,3–0,5, выполняя средозащитную функцию при рубке на минимально удовлетворительном уровне, имеют $K_{эф} = 0,45–0,73$ и не покрывают таксовой стоимостью спелой древесины затраты по лесовосстановлению. $K_{эф}$ возрастает при рубке древостоев с более высокой полнотой, но эта закономерность нарушается наличием/отсутствием целевого подростка в насаждении.

Приведено сравнение ожидаемой эколого-экономической эффективности модельных участков с традиционной и рекомендуемой актуализированной технологиями рубок обновления.

Неисполнение планируемых затрат на содействие естественному возобновлению на модельном участке с применением традиционной технологии рубок обновления (т.е. сокращение мероприятий по содействию естественному возобновлению леса) влечет за собой необоснованное завышение коэффициента экономической эффективности ($K_{эф}$): при традиционной технологии $K_{эф} = 2,37$ руб./руб. затрат (плюс 1,08 руб./руб. затрат, т. е. плюс 63,4%), при актуализированной технологии $K_{эф} = 1,45$ руб./руб. затрат.

Экологическая эффективность анализируемых технологий оказалась следующей. На модельном участке с актуализируемой технологией

сформировалось на заключительном приеме рубки обновления молодое насаждение составом 10С, условно разновозрастное (10–20 лет), высотой 5,0 м, полнотой 0,65 и с запасом 40 м³/га. Рейтинг – 7, удовлетворительный уровень выполнения средозащитной функции.

На участке с традиционной технологией рубки обновления сформировалось молодое насаждение с характеристиками: 10С, условно разновозрастное (10–20 лет), высотой 4,5 м, полнотой 0,52 (минус 0,13), с запасом 35 м³/га (минус 5 м³/га). Рейтинг – 4 (минус 3), уровень выполнения средозащитной функции – минимально удовлетворительный.

На конец оборота рубки обновления (т. е. спустя 125 лет) ожидаются следующие экологические характеристики древостоя очередной генерации:

– на участке сформированного с применением актуализированной технологии рубки обновления: 10С₍₁₂₅₎, полнота – 1,0, запас – 521 м³/га, накопление углерода – 635,62 тСО₂/га (плюс 158,6 тСО₂/га или плюс 33,2%), рейтинг – 11 (плюс 3), хороший уровень выполнения средозащитной функции (плюс 1 позиция);

– на участке с традиционной технологией соответственно: 10С₍₁₂₅₎, полнота – 0,75, запас – 391 м³/га (минус 130 м³/га или минус 33,2%), накопление углерода – 477 тСО₂/га (минус 158,6 тСО₂/га или минус 33,2%), рейтинг – 8 (минус 3), удовлетворительный уровень выполнения средозащитной функции (минус 1 позиция).

Заключение. Сравнительные ожидаемые результаты эколого-экономических показателей сосновых насаждений, формируемых на основе рекомендуемой актуализированной технологии, свидетельствуют о ее несомненных преимуществах перед традиционными технологиями рубок обновления, применяемыми в большинстве лесхозов республики.

Переход на актуализированную технологию рубки обновления не потребует радикальных изменений. Точное исполнение установленных, не новых, нормативов рубки и планируемых, но часто неисполняемых мероприятий по содействию/стимулированию естественного возобновления леса при рубке обновления обеспечит повышение качества рубки обновления и устойчивое развитие лесов особого природоохранного кластера с режимом лесопользования на основе рубок обновления.

Список использованных источников

Лесной кодекс Республики Беларусь от 24 декабря 2015 г. № 332–З: принят Палатой представителей 9 декабря 2015 г. (в редакции Закона Республики Беларусь от 17.06.2023 г. № 293–З). Минск, 2023. 80 с.

2. Правила рубок леса в Республике Беларусь: Постановление Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь от 19 декабря 2016 г. № 68. С изменениями Постановления Министерства лесного хозяйства РБ от 10.01.2024 г. № 13. URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W22441131>. (дата обращения: 06.03.2024).

УДК 674.093

СОСТАВ ОПИЛОК, ПОЛУЧАЕМЫХ ПРИ РАСКРОЕ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ И ВОЗМОЖНОСТЬ ИХ УТИЛИЗАЦИИ

*к. т. н. Романов В.А., Куксин Р.И., Никишова Е.Д.
ФГБОУ ВО «Брянский государственный
инженерно-технологический университет»,
Брянск, Россия*

***Аннотация.** Приведен анализ размера опилок, получаемых при поперечном и продольном раскрое пиломатериалов и предложена их утилизация в виде производства топливных гранул.*

В настоящее время для производства тепла используются опилки, щепа, некондиционная древесина, получаемая при раскрое круглых сортиментов. Для повышения эффективности сгорания древесная биомасса должна быть влажностью не более 10–15 %, что требует дополнительных технологических операций и затрат [1]. Также для хранения этих отходов необходимы дополнительные площади. Более того, влажные опилки (щепа) легко самовоспламеняются в результате увеличения скорости экзотермических реакций в самих веществах [2]. Древесные отходы экономически невыгодно перевозить на расстояния более 20–40 км .

Альтернативой прямому сжиганию древесных отходов является изготовление топливных гранул. Древесные гранулы выделяют больше тепла, чем сжигание опилок и щепы, таким образом, увеличивая коэффициент полезного действия котельных. Для гранул не требуется больших складских площадей и при хранении они не самовоспламеняются в отличие от опилок. При влажности древесных частиц в пределах от 22 до 55% создаются благоприятные условия для жизнедеятельности грибковых образований и микроорганизмов. В результате происходит экзотермическая реакция [3].

Сырьём для изготовления гранул могут быть опилки, стружка, щепа и другие отходы деревообработки. В состав пеллет, кроме того, также может входить измельчённая древесная кора. Гранулы производятся без химических добавок под высоким давлением. Теплотворная способность древесных гранул составляет 4,3–4,5 кВт/кг, что выше на 15% по сравнению с бурым углем . При сжигании 1т древесных гранул выделяется столько же энергии, сколько при сжигании 1,6 т древесины, 480 м³ газа, 500 л дизельного топлива или 700 л мазута .

В лесопильном производстве опилки образуются не только при раскрое бревна, но так же и при формировании ширины и длины пиломатериалов, полученных из брёвен. Доля опилок при обрезке пиломатериалов по ширине составляет 1,0–2,5% от объёма бревна. При поперечном раскрое досок объём опилок незначителен и составляет не более 0,5%.

Фракционный состав древесных частиц, полученных при раскрое

пиломатериалов, может оказать влияние на физико-механические свойства и качество пеллет, в составе которых содержится измельчённая древесина .

Объектом исследования является фракционный состав опилок, полученный при продольном и поперечном раскрое пиломатериалов. Для проведения исследования непосредственно после раскроя досок на обрезных и торцовочных станках были отобраны пробы опилок весом не менее 2кг. Масса пробы путём квартования сокращалась до 100 г. В состав сортировки входили сита с диаметрами отверстий от 5,5 до 0,5 мм. Для исследования было сформировано 30 проб, что достаточно для получения достоверности результатов исследования. После сортировки путём взвешивания определялось содержание каждой фракции древесных частиц и визуально фиксировалась форма опилок. Все результаты проведённых исследований статистически обработаны и их можно считать достоверными, так как относительная ошибка не превышает 5% при вероятности 0,95.

Был выполнен корреляционный анализ содержания опилок в зависимости от фракционного состава древесных частиц с помощью программы MS Excel.

Одним из основных факторов, оказывающих влияние на параметры и состав опилок, является режущий инструмент, его характеристика, подготовка и установка, поэтому перед экспериментом были сделаны оттиски режущего инструмента и фиксировались параметры пил, которые сравнивались со стандартами.

При торцовке были использованы круглые пилы, подготовка и установка которых соответствуют ГОСТ 980-80. Ширина пропила составляла 3,6 мм.

При обрезке использовались круглые пилы, которые соответствуют ГОСТ 16543-71. Ширина пропила составила 3,8 мм.

После торцовки пиломатериалов размеры опилок в основном соответствуют 2 мм, количество которых колеблется от 30–40% и в среднем составляют 31,8%. Содержание опилок на сите диаметром 3 мм в два раза меньше, чем фракцией 2 мм и в среднем составляет 15,5%. Количество опилок на ситах диаметрами от 5,5 до 4,5; 3,25 и 1 мм отличаются незначительно и колеблются от 5 до 10% и в среднем составляют 6,7; 8,2 и 8% соответственно. Древесных частиц фракцией 3,5мм содержится несколько больше: от 10 до 15% и в среднем составляет 11,5%. Опилки на ситах диаметром 0,63 мм не наблюдались. Размеры опилок от 0,315 мм и менее составляют от 0 до 2,33%. Для фракции 0,315 – 1,7%, для фракции 0,16 мм – 2,3%. Анализ форм древесных частиц 5,5 до 3,0 мм показал, что опилки в основном имеют игольчатую форму, размеры которых постепенно уменьшаются по длине. Опилки размером менее 2,0мм имеют смешанную форму в виде коротких игл и волокон. Древесные частицы от 1,0 до 0,16 мм отличаются по форме незначительно и в основном представляют форму волокон.

При обрезке основную долю также представляют опилки размером 2 мм (30–45%), содержание которых в среднем составляет 37,5%. Количество опилок фракцией 5,5; 5,0; 4,5 мм содержится также от 5 до 10% и в среднем составляет 6,5;5,8;6,7% соответственно. Древесных частиц от 3,5 до 3 мм и 1 мм несколько

больше (от 5–15%) и в среднем составляет 10,7; 8,0; 12,2; 7,8% соответственно. Опилки размерами от 0,315 мм и ниже составляют от 1 – 3% и в среднем для каждой фракции 1,7; 2,3; 1,0%.

Зависимость средних значений фракционного состава древесных частиц при поперечном и продольном раскрое пиломатериалов представлена на рисунке 1.

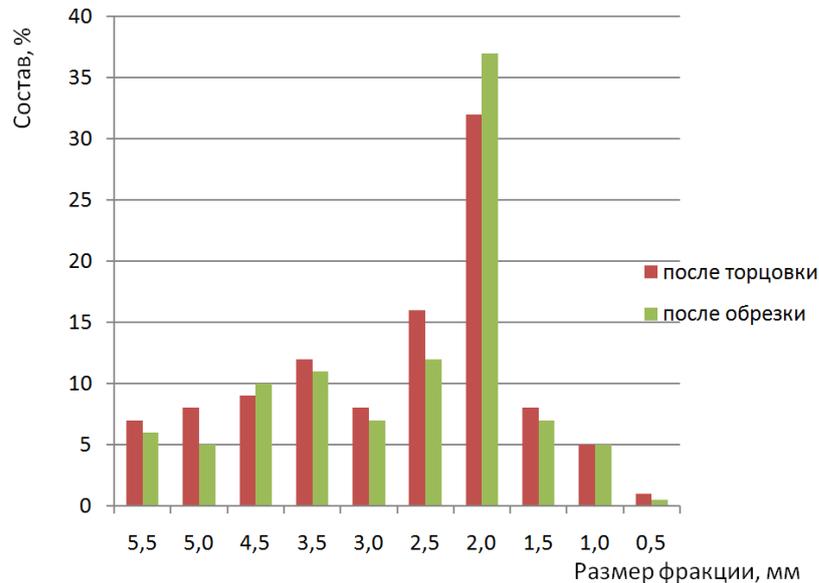


Рисунок 1 — Зависимость средних значений фракционного состава древесных частиц при поперечном и продольном раскрое пиломатериалов

Древесные частицы после обрезного станка имеют ярко выраженную форму ромба на ситах с диаметрами отверстий от 5,5 до 2,0 мм, в отличие от опилок с параметрами древесных частиц от 1,0 мм и менее, которые отличаются друг от друга незначительно и имеют игольчатую форму.

Среднее значение фракционного состава при обрезке и торцовке сырых пиломатериалов, несмотря на применение различных по форме зубьев пил, практически одинаково. Наибольшее значение имеют древесные частицы размером 2 мм. При торцовке их доля на 5,7 % меньше, чем при обрезке досок. Для остальных размеров древесных частиц их содержание отличается незначительно.

Результаты исследования показали, что при обрезке и торцовке досок условно можно выделить три фракционные группы:

- 1 группа—от 5,5–3,25;
- 2 группа—3,0–1,0;
- 3 группа—от 1мм и менее.

Содержание древесных частиц при поперечном и продольном раскрое практически одинаково. В первой группе размеров от 5,5 до 3,25мм разница в количестве опилок всех фракций составляет не более 1% для поперечного и продольного раскроя. Среднее наибольшее количество опилок для обеих технологических операций содержится на ситах с диаметрами отверстий 3,5мм

(11,1%), наименьшее для опилок на ситах с диаметрами отверстий 5,0 мм (6,3 %).

Основная доля древесных частиц приходится на вторую группу размеров от 3,0 до 1,0 мм. Количество опилок фракцией 2 мм при обрезке на 5,7% больше, чем при торцовке, а фракцией 3 мм при торцовке на 3,3% меньше, чем при обрезке, а фракцией 1 мм практически одинаково (разница 0,2%). Наибольшее среднее количество опилок содержится на ситах с диаметрами отверстий 2 мм (34,6%), а наименьшее – 1 мм (7,8 %).

На основе проведённых исследований определили соотношение древесных частиц в зависимости от их фракций и объединили их в три группы. Данное исследование будет использоваться для анализа физико-механических свойств пеллет, полученных из опилок с размерами древесных частиц из разных групп.

Список использованных источников

1. Рыбакова М. В. Экологический бизнес: в контексте социальной экологической практики // Менеджмент в России и за рубежом. 2006. Выпуск № 2. С. 48-51.
2. Савельев С. М. Перспективы международной специализации России в сфере лесопромышленного комплекса/ С.М. Савельев.- М.: Экономика, 2009. 176 с.
3. Головков С.И. Энергетическое использование древесных отходов/ С.И. Головков, И.Ф. Коперин, В.И. Найденов.- М.: Лесн. пром-сть, 1987.- 224 с.

УДК 674.093

УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ, ОБРАЗУЮЩИХСЯ НА УЧАСТКАХ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ И ЗАГОТОВОК

*к. т. н. Романов В.А., Куксин Р.И., Никишова Е.Д.
ФГБОУ ВО «Брянский государственный
инженерно-технологический университет»,
Брянск, Россия*

***Аннотация.** Представлены результаты исследований, в которых определены основные виды и размеры отходов, образующихся на участках механической обработки пиломатериалов и заготовок из пиломатериалов. На основании проведенных исследований были сделаны выводы о возможных способах использования отходов для создания новых продуктов из древесных материалов или применения в других отраслях промышленности.*

В современном обществе большое внимание уделяется вопросу эффективного использования ресурсов и сокращению отходов. Одной из отраслей, где существует потенциал для улучшения этой ситуации, является производство пиломатериалов и механическая обработка древесины.

Целью исследования является определение состава отходов, а также предложение путей их использования в других отраслях или создание новых продуктов на их основе.

Для исследования фракционного состава отходов в производстве пиломатериалов и механической обработке были использованы следующие методы:

- сбор образцов отходов – опилок и стружки – на разных стадиях процесса производства;

- проведение анализа для определения размеров и состава отходов. Для этого использовались методы как визуального исследования, так и лабораторных тестов.

Описательный анализ фракционного состава опилок и стружки показал, что они имеют различные размеры и составы. Более мелкие частицы обладают большей плотностью и большей долей органических веществ. Более крупные фракции, такие как стружка, содержат в основном деревянные волокна.

В России находится около 50% мировых запасов древесины. Более половины ее ежегодных заготовок направляется на нужды строительства.

Анализ потребления древесины показывает, что ее заготовка и переработка сопровождаются огромными потерями. До 50% всей перерабатываемой древесины составляют побочные продукты в виде отходов, большая часть которых сжигается или вывозится в отвал. Между тем они являются ценным сырьем для производства разнообразных строительных материалов, а также для гидролизной, целлюлозной и других отраслей промышленности. Утилизация отходов древесины имеет огромное народнохозяйственное значение. С одной стороны, она позволяет удовлетворить потребность строительства во многих конструктивных, облицовочных и теплоизоляционных материалах, по техническим свойствам в ряде случаев превосходящих пиломатериалы, а с другой - существенно сократить объемы вырубки леса.

Выявленные данные о фракционном составе отходов от производства пиломатериалов позволяют разрабатывать эффективные способы их переработки и повторного использования. Например, крупные частицы опилок могут быть использованы в качестве сырья для производства древесных плит, а мелкие – в качестве топлива или добавки к композитным материалам.

Исследование фракционного состава отходов в производстве пиломатериалов позволяет не только сократить объем отходов и улучшить экологическую обстановку, но и создать дополнительные источники дохода за счет продажи или использования отходов в других отраслях промышленности.

Объемы строительно-монтажных работ увеличиваются гораздо быстрее, чем объемы заготавливаемой древесины. В связи с этим кондиционная древесина становится в строительстве все более дефицитным материалом. Удельные нормы расхода лесоматериалов в капитальном строительстве постоянно снижаются. Использование отходов заготовки и переработки древесины является важнейшим источником удовлетворения потребностей строительства в эффективных строительных материалах.

Отходы древесины образуются на всех стадиях ее заготовки и переработки [1].

Опилки - один из наиболее массовых отходов лесопиления и деревообработки. Частично опилки используют на гидролизных заводах спиртового и дрожжевого профиля, как выгорающую добавку при производстве кирпича или как наполнитель в гипсоопилочных плитах, но значительная их часть сжигается или сбрасывается в отвал. Фракционный

состав опилок зависит от способа получения и составляет 10-0,2 мм. Частицы крупностью менее 0,2 мм составляют древесную муку. Насыпная плотность и пористость древесных отходов зависят от вида древесных пород и фракционного состава.

Способ получения опилок предопределяет их физические особенности [2]. При распиловке бревен на лесопильной раме получают опилки крупностью до 7 мм, имеющие форму, близкую к кубической. При обработке древесины на круглопильных станках опилки имеют волокнистую структуру и размеры 1-2 мм. Опилки, полученные на лесопильной раме, имеют большие размеры поперек волокон, что, как правило, неблагоприятно сказывается на механических свойствах изделий.

Стружка для изготовления арболита должна иметь минимальную толщину 0,1 - 1 мм и длину 2-20 мм, для наружных слоев древесностружечных плит - соответственно 0,1-0,2 и 10-20, средних слоев - 0,4 и 40-60. Стружка может быть получена и непосредственно из отходов лесопиления без предварительной их переработки на щепу.

Сырье перед переработкой на стружку подвергается специальной подготовке, заключающейся в сортировке по породам, гидротермической обработке, окорке, разделке, удалению гнили. Гидротермическая обработка древесины производится паром при давлении 0,25-0,3 МПа или проваркой ее в воде при 70-85 °С. Нагрев и увлажнение древесины снижают шероховатость стружек, сокращают количество мелкой фракции. Древесина, поступающая на переработку в стружку, должна иметь влажность 30-40% и температуру в зависимости от породы 10-50 °С.

В рамках исследования были получены следующие результаты: определен фракционный состав отходов в производстве пиломатериалов и механической обработки заготовок из пиломатериалов; выявлены возможные пути их использования в других отраслях и предложены идеи создания новых продуктов на основе отходов. Оценка эффективности использования отходов показала, что такой подход может быть весьма перспективным с точки зрения энергосбережения и снижения негативного влияния на окружающую среду.

Исследование фракционного состава отходов от производства пиломатериалов и механической обработки заготовок играет важную роль в современной промышленности. Понимание структуры отходов позволяет минимизировать негативное воздействие на окружающую среду и создавать дополнительные возможности для их использования.

Список использованных источников

1. Возможности переработки древесных отходов с повышенным содержанием смолы /Глотова Т.И., Романов В.А., Путрова Н.С., Ромашкин А.С.//В сборнике: Научные тенденции: Вопросы точных и технических наук. Сборник научных трудов по материалам XXV международной научной конференции. - 2019.- С. 5-8.

2. Технология утилизации отходов в деревообработке /Морозов Д.В., Никишова Е.Д., Нелюбин В.В., Романов В.А., Лукаш А.А.// В сборнике: Среда, окружающая человека:

природная, техногенная, социальная. материалы XII Международной научно-практической конференции. -Брянск, 2023.- С. 179-182.

УДК 674.047

ТЕРМОМОДИФИЦИРОВАНИЕ ИЗМЕЛЬЧЕННОЙ ДРЕВЕСИНЫ В ПРОЦЕССЕ ПРОИЗВОДСТВА ДРЕВЕСНО-НАПОЛНЕННЫХ КОМПОЗИТОВ

*к. т. н. Романов В.А., Седых А.В., Начкебия А.М., Никишова Е.Д.
ФГБОУ ВО «Брянский государственный
инженерно-технологический университет»,
Брянск, Россия*

***Аннотация.** На лесоперерабатывающих и деревообрабатывающих предприятиях лесного комплекса в процессе эксплуатации образуется большое количество отходов. В то же время одними из наиболее перспективных и популярных материалов для строительства являются древесно-наполненные композиты, в частности, опилкобетон, арболит и цементно-стружечные плиты.*

Длительная эксплуатация зданий из этих и аналогичных материалов позволяет нам судить о достаточно хороших эксплуатационных характеристиках, высоких экологических и энергосберегающих свойствах. Однако древесный наполнитель, используемый в этих материалах, наряду с присущими ему ценными свойствами (низкая средняя плотность, хорошая смачиваемость, простота обработки и т.д.) обладает отрицательными качествами, которые затрудняют получение высокопрочного материала:

- повышенная химическая агрессивность, наличие "цементных ядов";
- значительные объемные и влажностные деформации и развитие давления набухания;
- выраженная анизотропия;
- высокая проницаемость;
- низкая адгезия к цементному камню;
- значительная эластичность при уплотнении смеси.

В то же время традиционные методы модификации древесины (механические, химические) практически исчерпали свои возможности [1]. Поэтому в последние годы как в России, так и за рубежом проводятся исследования по созданию и развитию новых технологий, основанных в основном на физическом воздействии на древесное сырье, которые позволили бы модифицировать древесные частицы с целью повышения качества и конкурентоспособности выпускаемой продукции. Одним из таких возможных способов повышения качества и устойчивости к различным воздействиям высокомолекулярных волокнистых материалов является применение плазменной и высокотемпературной термообработки без доступа кислорода воздуха. В то же время известно, что, задавая необходимые параметры режима термообработки древесины, можно получить требуемый материал с целевой

областью применения. Термическая обработка приводит к значительным изменениям в структуре древесины: при нагревании из ее состава удаляются смолы, воски, жиры, фенолы, элементы гемицеллюлозы и глюкозы. В результате древесина становится устойчивой к гниению, не поражается плесенью, различными микроорганизмами и грибами, а также повышается биологическая стойкость материала. Термообработка позволяет придать древесине уникальные влагоотталкивающие и эксплуатационные свойства, высокую размерную стабильность, одновременно повышая устойчивость древесины к сжатию и снижая уровень внутренних напряжений в материале [2].

В связи с этим кафедра лесного дела и технологии деревообработки БГИТУ провела исследование целесообразности использования термической модификации древесного наполнителя при производстве композиционных материалов. Для экспериментов в качестве основного материала была взята измельченная древесина осины, размеры которой в среднем составляли 1 мм. Термомодификацию древесной щепы проводили при различных температурах в диапазоне от 100 до 200°C с шагом 20° в течение 1, 2, 3 и 4 часов. После термической модификации одна часть полученной щепы была подвергнута дальнейшему исследованию (определение равновесной влажности, давления набухания и изменения количества редуцирующих веществ в древесине), другая была отправлена на создание арболита с последующим исследованием его прочностных характеристик.

Определение равновесной влажности термически обработанной древесной щепы проводили путем выдерживания в эксикаторе с относительной влажностью 100%. Исследования по определению равновесного содержания влаги в измельченной древесине в зависимости от температуры обработки показали, что в диапазоне температур применения средства до 120°C изменения этого физического параметра незначительны (рисунки 1 и 2). Заметное снижение равновесной влажности происходит, когда температура обрабатываемого средства достигает 160 °C.

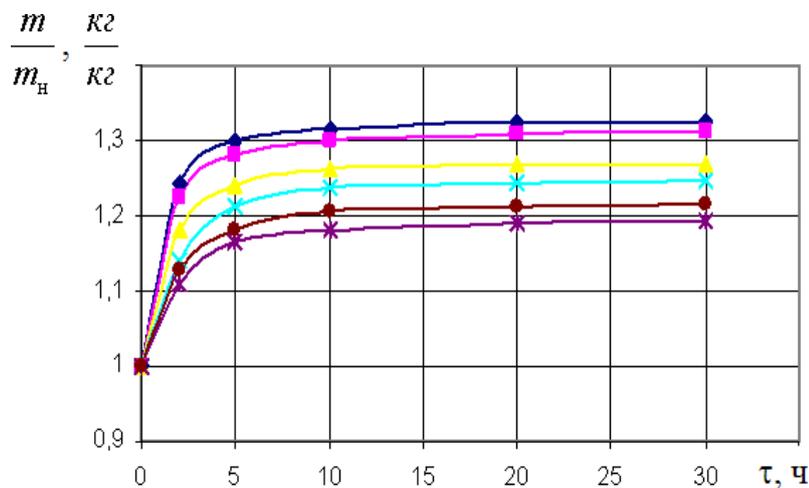


Рисунок 1 — Кинетика относительной массы измельченной древесины в процессе выдержки в насыщенном паре

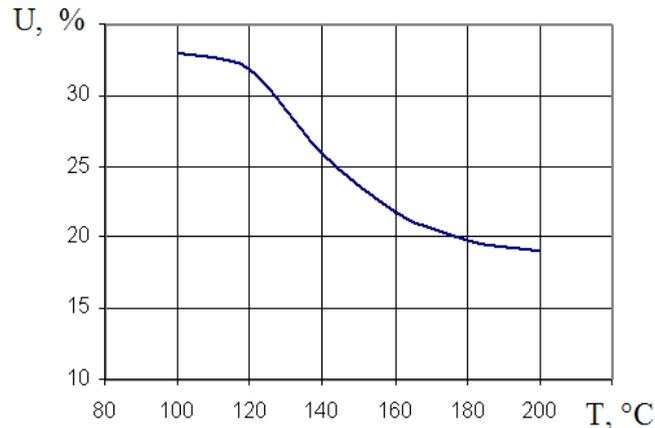


Рисунок 2 — Равновесная влажность измельченной древесины в зависимости от температуры обработки

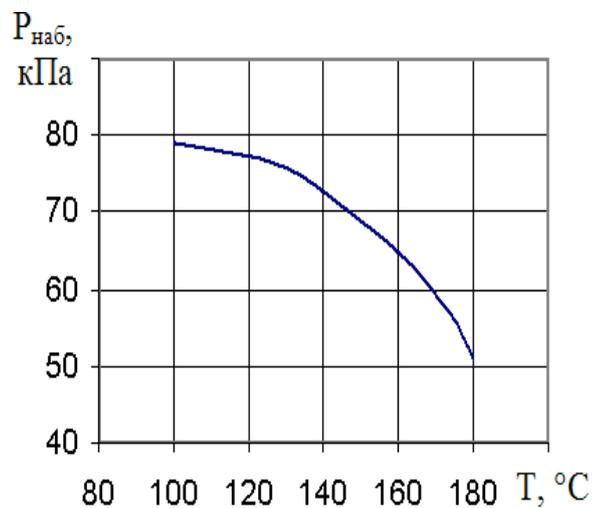


Рисунок 3 — Давление набухания древесины в зависимости от температуры обработки

Результаты исследований изменения одного из основных недостатков древесного наполнителя – развития давления набухания в зависимости от температуры обработки - приведены на рисунке 3. Анализ данных показывает значительное снижение величины давления набухания древесных частиц при повышении температуры обработки до 160°C и более. Таким образом, в качестве нижнего предела температуры термомодификации древесных частиц при производстве композитов с древесным наполнителем следует принимать 160°C, а температуру обработки следует повышать в зависимости от условий эксплуатации композиционного материала. Метод определения водорастворимых редуцирующих веществ основан на восстановлении основной соли двухвалентной меди до ее закиси азота сахарами. Содержание сахара определяется количеством перманганата калия, которое было отитровано двухвалентным железом, образовавшимся в результате реакции трехвалентного железа с оксидом меди. Процедура проведения анализа следующая. Вначале проводят приготовление водного экстракта, для этого щебень измельчают до размера опилок (0,2–2 мм), хорошо перемешивают, высушивают до воздушно-

сухого состояния и хранят в плотно закрытой колбе. Перед анализом определяется содержание влаги в образце, а затем все расчеты проводятся на сухой суспензии (высушенной при температуре 85°C). Для приготовления экстракта берут 2 г пробы (измельченной), взвешивают ее с точностью до 0,0002 г, помещают в коническую колбу емкостью 250 мм и заливают 10 мл дистиллированной воды. Колбу закрывают пробкой и помещают в термостат при температуре 25°C. Экстрагирование проводят в течение 48 часов, периодически перемешивая содержимое колбы. Затем вытяжку отфильтровывают. В конусообразную колбу вместимостью 150 мм наливают 20 мл раствора медного купороса и 20 мл щелочного раствора ферротиевой соли. Перемешивают и добавляют к нему 20 мл водного экстракта из толченого камня, снова перемешивают и нагревают до кипения. С момента появления первого пузырька раствор кипятят в течение 3 минут (по песочным часам) и фильтруют в колбу Буназена через воронку Шотта с фильтром № 2, на который предварительно помещают небольшое количество асбеста. Осадок на асбесте промывают 100-150 мл горячей воды. Затем фильтр с осадком, покрытый водой, перемещают в чистую колбу из Буназена. Осадок обрабатывают 20 мл раствора железоаммонийных квасцов. После растворения осадка подключают водоструйный насос и промывают асбест холодной водой до получения нейтральной реакции промывочных вод. Фильтрат титруют 0,1-ным раствором перманганата калия до появления устойчивой розовой окраски. Определенное количество сахаров соответствует различным объемам перманганата калия, идущим на титрование. После проведения данного исследования получены следующие результаты. Содержание водорастворимых редуцирующих веществ составляет:

- в не обработанной древесине – 43 мг;
- в термомодифицированной древесине – 25,7 мг.

Таким образом, следует отметить практически двукратное снижение содержания водорастворимых редуцирующих веществ в термомодифицированной древесине по сравнению с необработанной. Вследствие уменьшения редуцирующих веществ повышаются адгезионные свойства древесины с цементным камнем, что, в свою очередь, способствует нарастанию прочности композиционного материала.

Наиболее широкое применение как стеновой материал для наружных стен и внутренних перегородок среди древесно-наполненных композитов на цементном вяжущем нашел арболит [3]. Поскольку в зависимости от назначения предъявляются различные требования по несущей способности, прочности и теплопроводности, то целесообразно изготавливать изделия из арболита также с различными свойствами. С небольшим содержанием цемента в смеси, а следовательно, и более дешевые изделия можно использовать, для перегородок и других малонагруженных конструкций. К тому же вследствие большого содержания в изделиях стружки эти стены будут обладать хорошими теплоизоляционными свойствами и, имея крупнопористую структуру, этот материал позволит свести к минимуму расход энергии на обогрев и вентиляцию

сооружений и тем самым обеспечить хороший воздухообмен. Для наружных стен зданий и несущих внутренних капитальных стен требуются изделия более прочные, поэтому в смесь вводится большое количество цемента и соответственно меньше стружки. Таким образом, варьируя содержание цемента и стружки в смеси, можно получать изделия различного назначения и минимизировать затраты на производство арболита. В связи с этим представляет интерес найти наиболее оптимальное количественное содержание компонентов этого композиционного материала, в частности древесного наполнителя, и методы его предварительной обработки в зависимости от требуемых эксплуатационных параметров.

Список использованных источников

1. Исследование адгезионной прочности композита из древесных материалов от состава вяжущего вещества/ Начкебия А.М., Романов В.А., Шилов А.А., Никишова Е.Д.//В сборнике: Наука и технологии в лесопромышленном комплексе. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции.- Брянск, 2023. -С. 79-83.

2. Способ оценки адгезии клеевых составов для получения новых древесных композитов/Феллух А., Мосина Е.А.// В сборнике: Актуальные вопросы техники, науки, технологии. Сборник научных трудов национальной конференции. Под общей редакцией Т.Э. Сергутиной.- Брянск, 2022. -С. 133-134.

3. Новый способ оценки адгезии древесных композитов/ Лукаш А.А., Лукутцова Н.П., Пыкин А.А., Романов В.А., Феллух А., Стородубцева Т.Н.// В сборнике: Инновации в строительстве-2022. Материалы международной научно-практической конференции.- Брянск, 2022.- С. 32-36.

УДК 674.02

РАЗРАБОТКА РЕЖИМА ХОЛОДНОГО ТЕСНЕНИЯ ДЛЯ ИМИТАЦИИ ОБЪЕМНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ПОВЕРХНОСТИ ДЕТАЛЕЙ ИЗ ДРЕВЕСНЫХ МАТЕРИАЛОВ

*к. т. н. Романов В.А., Турчина К.И., Никишова Е.Д.
ФГБОУ ВО "Брянский государственный
инженерно-технологический университет", Брянск, Россия*

***Аннотация.** В настоящее время деревообрабатывающая промышленность часто прибегает к художественной и декоративной отделке внутренних или внешних предметов мебели. Существующие технологии художественной и декоративной отделки очень разнообразны, многие из них состоят из введения штрихов, матриц, резцов, форм и т. д. на дереве. Нагруженная древесина может привести к разрушению внешних слоев, необратимым деформациям, что снизит качество изделия.*

Дерево-ценный природный материал, пользующийся большим спросом. Древесина уникальна своими свойствами и структурой. Он используется в внутренней или внешней отделке, при изготовлении различных изделий, предметов мебели и во многих других областях деревообработки.

Уникальность фактурных рисунков на деревянных деталях уже говорит о ценности изделия. Однако поверхности деревянных деталей очищаются с использованием различных художественных и декоративных методов отделки. Художественно-декоративный дизайн существует уже давно. Со временем каждая техника отделки меняется и совершенствуется, тем самым создавая новые способы отделки. Различные рельефные фасадные элементы мебельных изделий всегда пользовались популярностью. Трансформация нескольких стилей: модерн и Империя в один стиль ар-деко или смена стиля: от классики к современности, изменяя только часть технологии, сохраняя весь процесс в целом.

Художественная и декоративная отделка основана на рельефных узорах, эффектах на поверхности деревянных деталей, что очень востребовано. Гладкие и гладкие фасады мебели в стиле модерн выходят на задний план. Применение рельефных узоров на поверхности детали увеличивает не только цену, но и реактивные свойства продукта. Художественная и декоративная отделка резьбой, тиснением или шлифованием всегда актуальна и пользуется большим спросом.

Как правило, древесина представляет собой эластично-вископластический материал, который деформируется под нагрузкой и восстанавливает деформируемые клетки после снятия нагрузки. Таким образом, при сохранении целостности волокон на поверхности дерева могут образовываться различные рельефные следы.

Принимая во внимание существующие методы художественной и декоративной отделки, тиснение дерева привлекает внимание, поскольку свойства дерева меняются на микроуровне. Также на поверхности появляется рельефный эффект из-за уплотнения древесных волокон вместо их разрушения и раскалывания. После анализа существующих технологий штамповки древесины термическим прессованием была разработана технология холодной штамповки. Холодная штамповка поверхностей деревянных деталей - интересный и удивительный способ художественной и декоративной отделки. Можно создавать различные рельефные узоры и при этом сохранять структуру дерева, что не только подчеркивает красоту изделия или мебели, но и повышает прочность при работе, что очень важно и актуально.

Учитывая, что древесина является вязкоупругим материалом, при нажатии возникает ряд факторов, влияющих на конечный результат:

-механические свойства древесины изменяются при нажатии. Уплотнение приводит к деформации волокон внешних слоев;

-пористая структура древесины при деформации начинает резко менять объем (размеры) материала, что является ее особенностью;

-деформация древесных волокон в зоне ударного контакта ставит под сомнение надежность линейных связей между перемещениями и деформациями;

-уплотнение приводит к изменению механикалықотропии механических свойств древесины и соответствует перераспределению напряжений.

При термопрессовании древесины и пиломатериалов происходит неравномерный нагрев толщины, что приводит к неравномерному уплотнению. Плотность всех древесных материалов после термического прессования неравномерно распределяется по поперечному сечению. Это подтверждается многочисленными экспериментами и приводит к тому, что при наступлении холода дерево ведет себя мобильно, так как температура внутри и снаружи образца одинакова.

Согласно полученным данным [3] сопротивление уплотнению и модуль упругости древесины растут пропорционально плотности.

При механическом воздействии изменяется структура древесины, что может привести к необратимой деформации. Древесина теряет вязкоупругие свойства из-за разрезания волокон при прессовании или измельчении. Это приводит к разрушению его внешних слоев. Для сохранения древесины в качестве упругого вяжущего или вископластического материала существует форма декорирования поверхности куска дерева холодного отжима [2].

Холодное прессование, деформация древесины не портит ее структуру. Кроме того, сохраняется эластичность древесных волокон, легко восстанавливаются деформируемые клетки. Прессование начинается с образования упаковки, помещенной в холодный пресс [2]. После этого осуществляется прессование под давлением 10-12 МПа в течение 0, 2 и 4 минут. Согласно экспериментальным исследованиям установлено, что оптимальная глубина прессования составляет максимальный рельеф на поверхности куска дерева, который составляет 2,5 мм.

Воображаемый эффект получают зачесанные назад волосы. Это связано с тем, что древесина, как пластичный материал, деформируется в местах давления перфоратором, не разрушая его структуру.

Следующим этапом технологического процесса является восстановление деформируемых древесных волокон. Используя водный раствор, увлажняем поверхность деревянной детали воображаемым эффектом при комнатной температуре 20-23 °С также показывает, что реологические свойства помогают снять напряжение, возникающее внутри детали при подавлении такого явления, как расслабление древесины. Таким образом, сжатые волокна действуют как тело Максвелла [1], то есть упругая деформация концентрируется на деформируемых волокнах и способствует их регенерации.

При надавливании на заготовку возникают непрямо направленные на нее напряжения, т.е. в углу. Рассматриваемая цилиндрическая часть хода равномерно направляет давление в образце, что приводит к равномерному уплотнению древесных волокон и одинаковой деформации формы детали. Сила стресса уменьшается по отношению к слоям древесины. Волокна наружных слоев деформируются сильнее, чем волокна внутренних слоев древесины [1]. Когда удар вводится в деталь, частичная деформация направлена перпендикулярно силе напряжения. Это приводит к деформации деревянных ячеек во всех направлениях как со стороны силы давления, так и со стороны, перпендикулярной ему.

Полученные экспериментальные данные помогли определить рациональный режим прессования (таблица 1), что создает надежный рельефный эффект на поверхности деревянной детали.

Таблица 1 — Режим прессования для создания рельефного оттиска на поверхности детали из древесины липы

№	Наименование	Значение
1	Диаметр пуансона	5 мм
2	Глубина прессования	2,5 мм
3	Время выдержки под давлением в прессе	2 мин

Режим прессования использовался для определения того, какая древесина твердых пород подходит для этого типа художественной и декоративной обработки для различных типов древесины.

Учитывая, что реологические свойства каждого вида древесины различны, при одинаковых условиях прессования уплотнение волокон было неравномерным. Волоски липы и груши конденсируются на максимальную глубину, но в процессе восстановления эти показатели можно игнорировать. Гигроскопичность древесины способствует быстрому поглощению влаги с поверхности для восстановления деформируемых клеток. Его упругие свойства помогают восстановить первоначальную форму волокон. Под действием внешних и внутренних сил на поверхности детали создается рельефный эффект, высота которого характерна для каждого вида древесины. Лучшим показателем высоты обновленных волосков является груша, бук и липа. Эти породы хорошо помогают в процессе деформации и восстановления.

Художественно-декоративный вид рельефной отделки создает рельефный эффект на поверхности, который со временем не деформируется. Из-за того, что деформированные древесные волокна восстанавливаются и приобретают первоначальную форму. Этот тип украшения можно использовать как для внутренней, так и для внешней отделки. Декоративные рельефные узоры на поверхности изделия добавляют дополнительную ценность и красоту, которые сейчас очень актуальны.

Список использованных источников

1. Вдовин, В. М. Конструкции из дерева и пластмасс. Клеодошчатые и клефанерные конструкции: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. М. Вдовин. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2023. - 211 с.- URL: <https://urait.ru/bcode/516627> (дата обращения: 30.03.2024).

2. Карпова, Л. М. Комплексная переработка древесных отходов: учебное пособие для среднего профессионального образования / Л. М. Карпова. — М.: Издательство Юрайт, 2023. - 66 с. - URL: <https://urait.ru/bcode/519995> (дата обращения: 30.03.2024).

3. Кирилина А.В., Ветошкин Ю.И. Художественно-декоративный вид отделки деталей из древесины лиственных пород методом тиснения // Современные проблемы науки и

образования. – 2015. – № 1-1. -URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=18708> (дата обращения: 11.04.2024).

УДК 504.06

ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ ПЛАСТИКА

Салтанова А.В., Чувина В.А.
ФГБОУ ВО «Брянский государственный
инженерно-технологический университет»,
Брянск, Россия

***Аннотация.** Ежегодно в мире образуется большое количество пластиковых отходов, которые загрязняют окружающую среду. Использование их в сфере строительства поможет решить эту проблему, а также получить выгодные решения при производстве строительных материалов.*

Проблема переработки пластика во всем мире стоит достаточно остро и в настоящее время не решена. Пластиковые отходы с каждым днём всё больше загрязняют окружающую среду и наносят ей непоправимый вред. Синтетический материал начинает разлагаться под воздействием солнечных лучей. Рассчитать скорость разложения пластика трудно, так как на этот процесс влияют такие факторы как влажность, температура и тип материала. Известно, что разные виды пластиковых изделий разлагаются в течении 500 - 1000 лет (например, зубная щетка), полиэтиленовые пакеты - в течении 100-200 лет, а стакан кофе, который был куплен в кофейне перед работой, будет лежать на свалке не менее 30 лет. При этом в почву, атмосферу, поверхностные и подземные воды попадают высокотоксичные соединения, такие как бисфенол А, винилхлорил, фталаты, диоксин и другие опасные вещества. Пластиковые отходы, попавшие в Мировой океан, со временем превращаются в микропластик, который накапливается в тканях морских животных и вызывает серьезные заболевания эндокринной и пищеварительной систем у человека [1].

Во многих странах число ежедневно выбрасываемых пластиковых изделий достигает около 40 тысяч тонн. Существующие на данный момент технологии утилизации пластика, к сожалению, способны только частично решить глобальную экологическую проблему, хотя ежегодно выдвигаются различные предложения о плане действий по решению данной проблемы с пластиковым мусором. Уже многие страны установили законодательные ограничения на использование пластиковых пакетов на территории своих стран, однако в России принятие таких законов пока не планируется, хотя наши промышленные предприятия производят свыше 25 миллиардов пластиковых пакетов. Единственной экологичной альтернативой одноразовым пластиковым пакетам остаются многоразовые сумки и мешочки [2,3].

В России частные компании и государство уже объединили усилия, чтобы создать взаимовыгодную модель сотрудничества. Прорывом стала «мусорная реформа», речь идёт о ФЗ-89 «Об отходах производства и потребления». В ходе

которой в каждом регионе была организована компания - оператор, которая отвечает за сбор и переработку отходов. Однако данная реформа идёт медленно: есть проблемы с выделением земли под строительство новых сортировочных комплексов и с привлечением инвестиций. Сегодня 90% пластикового мусора России отвозят на свалки и полигоны, и только 7% отходов из пластика поступает на переработку. Во многом это связано с недостаточной развитостью системы раздельного сбора отходов в России. При этом переработка происходит по нисходящему циклу – Downcycling, в результате чего всего лишь около 17% бутылок из ПЭТ (полиэтилентерефталат) перерабатывают в аналогичный продукт, а из остальной части производится сырьё более низкого качества, которое в дальнейшем используют для выпуска технических тканей и строительных материалов. В национальном проекте «Экология» появилась новая цель – уже к 2024 г. повысить процент утилизации ТКО до 36%. Её реализация возможна за счёт притока большого объёма перерабатываемого сырья, растущей потребности со стороны переработчиков и применения высокоэффективных технологий переработки [4].

В настоящее время существуют разработки, которые позволяют понять, что использование отходов в гражданском строительстве значительно повысит экологическую устойчивость, а также станет надёжным источником строительных материалов. Чтобы найти эффективный способ управления этими отходами, учёными исследуются различные подходы к переработке пластика. Переработка предотвратит загрязнение и позволит использовать эти материалы в различных сферах деятельности человека, например, в строительстве. Это поможет не только защитить морскую среду, но и снизить общий экологический риск, связанный с производством этого пластика. Рассмотрим на примере Российских предприятий, какие были созданы интересные и полезные строительные материалы из переработанного пластика.

Так, в Екатеринбурге завод «Уралтермопласт» начал переработку пластмассы в 2000-х годах. С 2012 года он производит полимерный профиль — это цветные доски из переработанного пластического вторсырья. Внешне они имитируют дерево, но более долговечные, не портятся от воды, не выцветают под солнечными лучами, не оставляют занозы. Дорожные ограждения из такого строительного материала из ПВХ стоят в разы дешевле чугунных, и монтировать их намного проще и быстрее. Когда срок службы истечет, то можно их снова переработать. Из данного материала строится также городская инфраструктура: столбы, заборы, ограды, скамейки, садовая мебель, детские площадки. Для производства одной скамейки нужно 80 кг пластикового мусора, а в крупных городах ежегодно выбрасывается более 700 т отходов.

Компания «Енисей Полимер» создает свою продукцию из вторсырья и полиэтилена: ПВД, ПНД, пленка стретч. Другим компонентом является речной песок. В состав входит 1% красителя. В ассортименте продукции компании «Енисей Полимер» несколько десятков позиций. Сейчас компания выпускает:

- черепицу,
- террасную и тротуарную плитку разных цветов и формы,

- септики и биосептики,
- колодезные люки,
- решетки водостока,
- лотки.

Недавно из полимерно-песчаного композита начали производиться «лежачие полицейские» и «зебры». Они превосходят свои резиновые аналоги по долговечности и износоустойчивости, а еще они дешевле обходятся в плане производства, монтажа и обслуживания. На данный момент компания «Енисей Полимер» перерабатывает 35-40 тонн полиэтиленовых отходов в месяц. Компания «Умная среда» в Калининграде производит из этого материала лавки, урны и скамейки высокой прочности. Московская фирма «Аксион Рус» предложила альтернативу деревянным шпалам. Компания теперь делает их из переработанного пластика. На 1 км шпал уходит 170 т материала. Сырье поступает в «Аксион Рус» от предприятий-партнеров со всей страны [5].

Пластмассы играют важную роль в нашем обществе, и отходы, образующиеся при использовании, неизбежны. Поэтому для правильного обращения с пластиковыми отходами и в то же время для повышения экологической устойчивости, использование их в различных строительных целях является жизнеспособным вариантом. Наряду с развитием научных исследований и технического прогресса, всё ещё существует большая перспектива их использования.

Список использованных источников

1. Алимкунов С.О, Отходы – глобальная экологическая проблема. Современные методы утилизации отходов / С.О. Алимкулов, У.И. Алматова, И.Б. Эгамбердиев // Молодой учёный. – 2014. - № 21. С.66-70.
2. Безуглова, В. Праздник для пластика / В. Безуглова. - (Русский бизнес. Переработка вторсырья) // Эксперт. - 2019. - № 51. - С. 20-21.
3. Гринин А.С., Новиков А.Н. Промышленные и бытовые отходы: хранение, утилизация, переработка. – Москва: Гранд-Фаир, 2018.
4. Сфера переработки пластика в России [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://trends.rbc.ru/trends/green/61824ae79a79472af5cd7189>.
5. Строительные материалы из пластика [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://vtorproekt.com/article/stroitelnye-materialy-iz-pererabotannogo-plastika.html>.

УДК 674-419.3

ОСОБЕННОСТИ СОВМЕЩЕНИЯ РАЗНЫХ МОДИФИКАТОРОВ В ОДНОМ КЛЕЕВОМ СОСТАВЕ

к. т. н. Соколова Е.Г.

*Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет им. С.М. Кирова,
Санкт-Петербург, Россия*

Аннотация. В данной работе произведен анализ возможности совмещения разных модификаторов в одной клеевой системе при склеивании шпона.

В деревообрабатывающей промышленности для создания фанеры применяют различные виды синтетических смол. Среди них можно выделить такие типы: фенолоформальдегидные, фенолокарбаминоформальдегидные, фенолокарданолформальдегидные, меламиноформальдегидные, меламинокарбаминоформальдегидные, меламинофенолоформальдегидные и меламинокарбаминофенолоформальдегидные [1, стр. 28; 2, стр. 127]. При этом смолы разных марок одного типа отличаются незначительно, по некоторым показателям, например, показателям токсичности. Это объясняется использованием современных компьютерных программ и оборудования для определения оптимальных соотношений компонентов при производстве смол заданных параметров. При этом корректировка параметров клея может происходить не только за счет количества компонентов при производстве смолы, но и за счет вида, количества наполнителей и модификаторов, применяемых при приготовлении клея.

Исходя из анализа направлений развития производства связующих, актуальной темой стало получение меламиномодифицированных смол, а именно карбаминомеламиноформальдегидных смол [3, стр. 282; 4, стр. 175]. Для данных смол возможно применение разных индивидуальных модификаторов: лигносульфонатов, аэросила, доломитовой муки. Каждый модификатор положительно влияет на определенные свойства клеевых составов. В данной работе исследованы параметры клеевых составов при совмещении разных модификаторов: аэросила и лигносульфонатов.

Для контроля качества приготовленного клеевого состава производились следующие мероприятия. Соединение компонентов осуществляли в охлажденной смесителе, сначала в смолу добавляли аэросил и лигносульфонаты, смешивали в течении 10-15 мин. Далее добавляли хлористый аммоний 1,5 мас.ч. на 100 мас.ч. смолы и производили повторное смешивание. После технологической выдержки определяли показатели клеевого состава: вязкость, время желатинизации. Результаты приведены на рис. 1 и 2. Производили склеивание фанеры по стандартным режимам с целью дальнейшего определения физико-механических показателей. Предел прочности при скалывании для фанеры, склеенной разными составами, приведен на рис. 3.

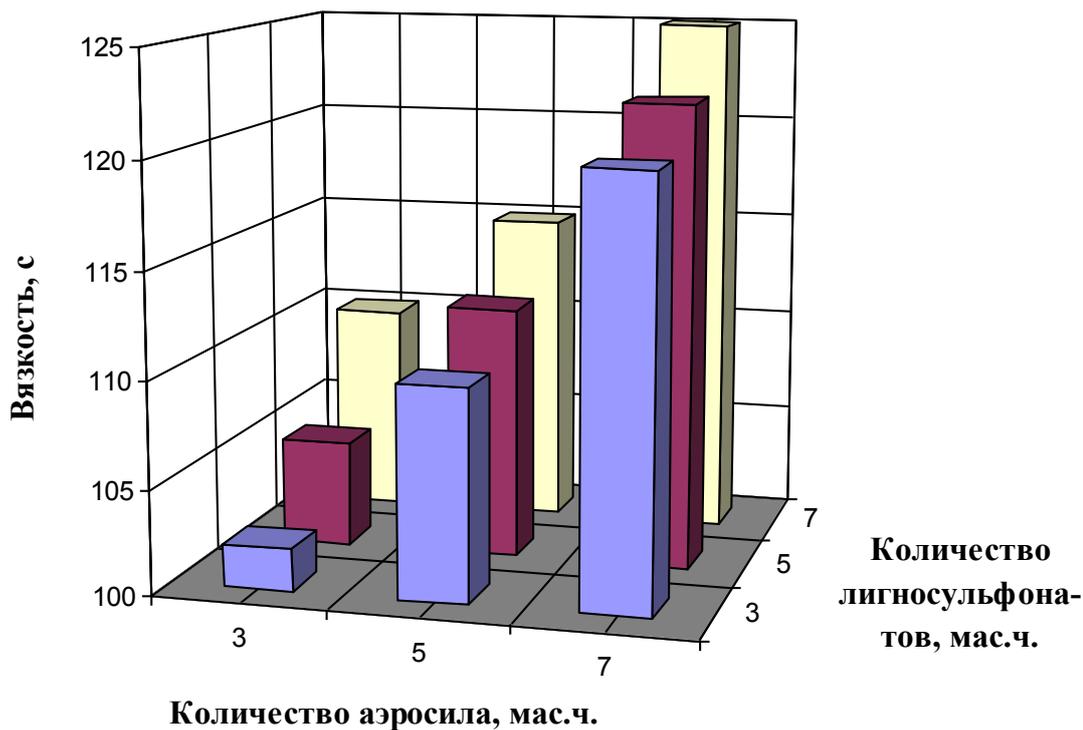


Рисунок 1 — Изменение вязкости клеевого состава в зависимости от количества модификаторов

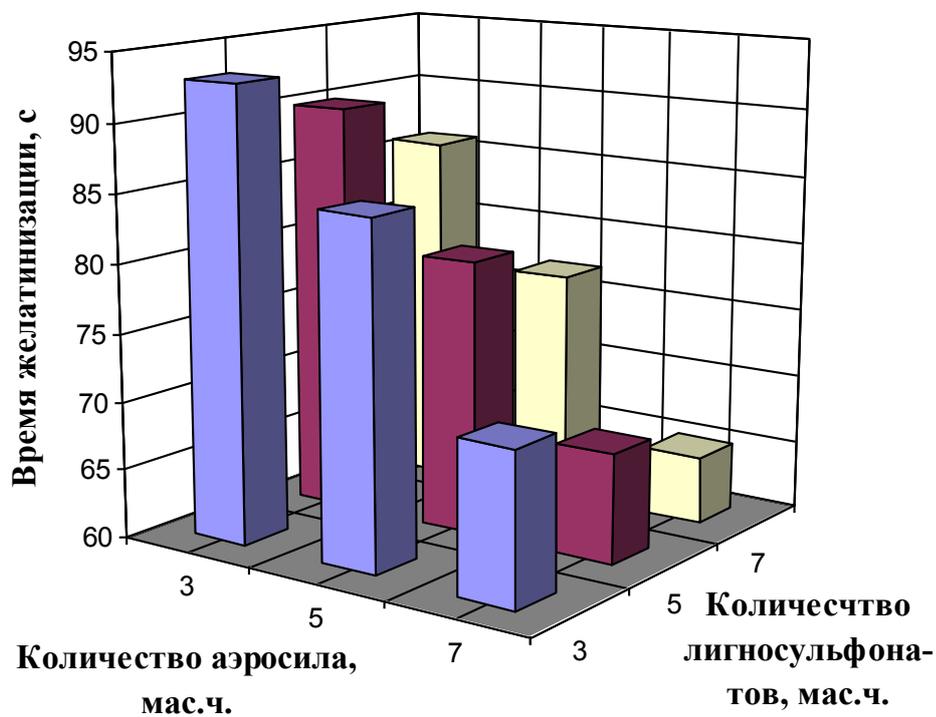


Рисунок 2 — Изменение времени желатинизации клеевого состава в зависимости от количества модификаторов

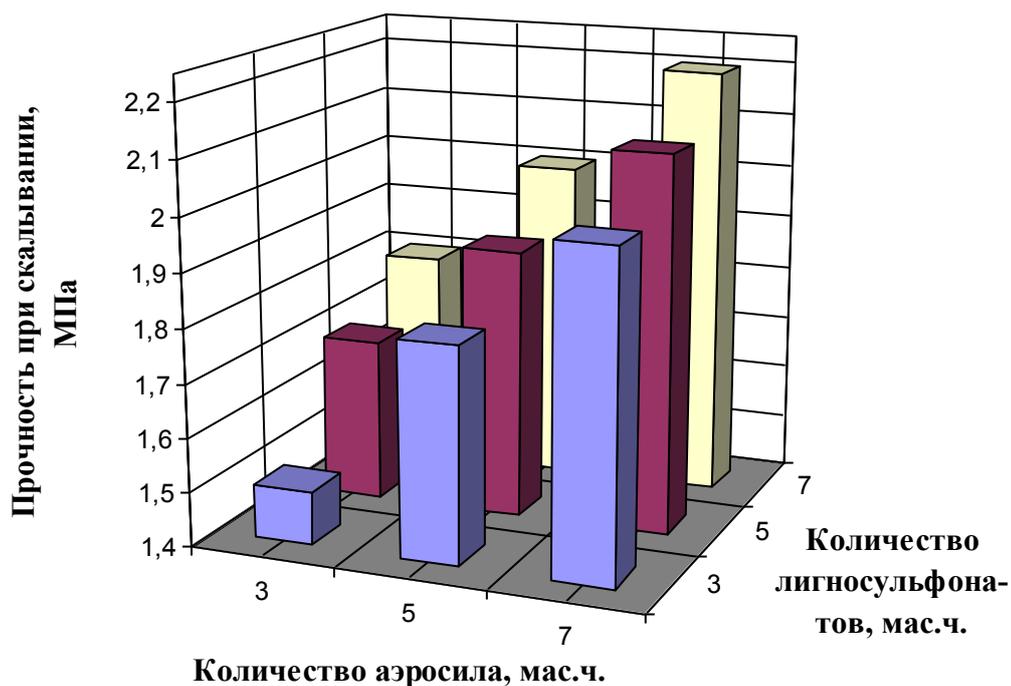


Рисунок 3 — Изменение предела прочности при скалывании фанеры в зависимости от количества модификаторов

Анализ результатов проведенных исследований показывает, что совмещение двух индивидуальных модификаторов в одной клеевой композиции не оказывает негативного влияния ни на показатели клея, ни на показатели фанеры повышенной водостойкости. На первом этапе необходимо контролировать количество модификаторов с целью получения оптимальных технологических показателей для обеспечения удобства и равномерности нанесения клеевого состава. На втором этапе нужно произвести анализ показателей прочности готовой продукции на соответствие физико-механических показателей техническому заданию.

Внедрение в производственный процесс новых клеевых систем с использованием карбамидомеламинаформальдегидной смол и совмещенных модификаторов позволяет получить фанеру повышенной водостойкости с улучшенными эксплуатационными показателями.

Список использованных источников

1. Кондратьев В. П. Российский рынок смол: рост потребления и производства // Фанера. 2015. Вып. 1, С. 28-33.
2. Русаков Д.С., Чубинский А.Н., Варанкина Г.С. Совершенствование технологии склеивания древесных материалов модифицированными клеями. СПб.: СПбГЛТУ, 2019 г. – 127 с.
3. Соколова Е.Г. Совершенствование эксплуатационных свойств и технологии фанеры повышенной водостойкости, изготовленной с применением меламинакарбамидоформальдегидных смол // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2017. Вып. 221. С. 282–293.

4. Соколова Е.Г. Обоснование режимов склеивания шпона при производстве фанеры, изготовленной с применением меламинокарбаминоформальдедных смол // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2018. Вып. 222. С. 175–187.

УДК 504.52

ИССЛЕДОВАНИЕ ФРАКЦИОННОГО СОСТАВА ПЫЛИ В АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ Г. ВОЛГОГРАДА

Сущенко Р.В., Азарова М.Д.,
д. т. н. Сергина Н.М.

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный
технический университет», Волгоград, Россия

Аннотация. В статье представлены некоторые результаты исследований содержания мелкодисперсных частиц в атмосферном воздухе г. Волгограда.

Негативное влияние частиц $PM_{2,5}$ и PM_{10} на качество окружающей среды и здоровье людей уже доказано. Поэтому во многих странах мира, включая Россию, уже введены нормативы содержания взвешенных веществ в атмосферном воздухе [1]. Однако, следует учитывать, что не во всех городах, проводится мониторинг по фракциям $PM_{2,5}$ и PM_{10} . Так, например, в г. Волгограде посты мониторинга производят замеры только по взвешенным веществам в целом [2]. Таким образом, исследования в области фракционного состава пыли в атмосферном воздухе в г. Волгограде принято считать актуальными.

Для проведения исследований был выбран парк-сквер на Площади чекистов, который располагается вдоль первой продольной автомагистрали и находится между двумя густонаселенными районами города. Измерения проводились в 5 точках с помощью портативного счетчика частиц *HandHeld 3016*, позволяющего измерять концентрации для взвешенных частиц $PM_{0,5}$, PM_1 , $PM_{2,5}$, PM_{10} . Также был использован метод микроскопии по [3].

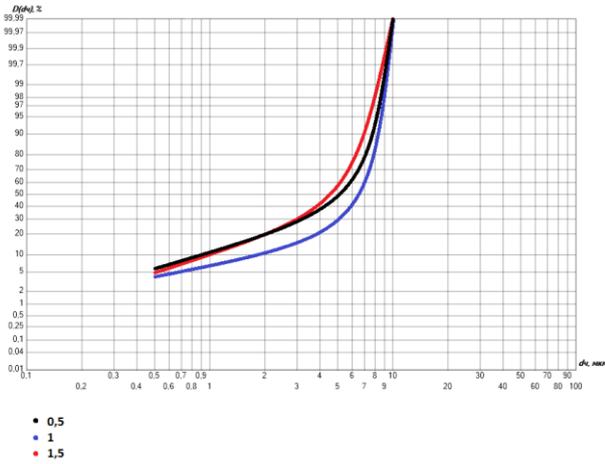
По результатам выполненных измерений построены интегральные функции распределения массы частиц по диаметрам в вероятностно-логарифмической, логарифмической и двойной логарифмической координатных сетках [4].

В качестве примера на рисунке 1 представлены результаты измерений по счетчику частиц *HandHeld 3016*.

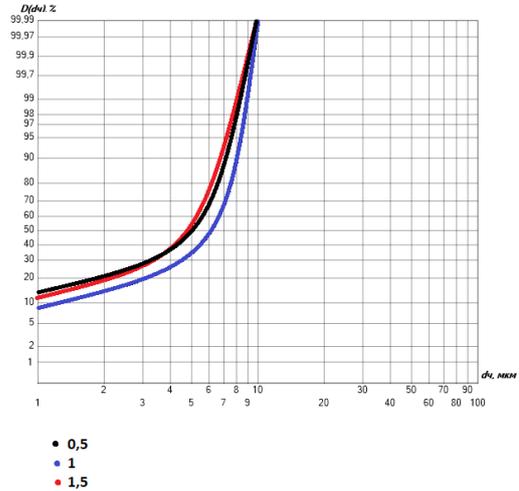
Очевидно, что полученные интегральные кривые распределения массы мелкодисперсных частиц по диаметрам не имеют вид прямой ни в одной из координатных сеток.

Это означает, что фракционный состав мелкодисперсных частиц не подчиняется ни одному из общепринятых распределений и, следовательно, не может быть описан ни уравнением Колмогорова, ни зависимостями Разина-Рамлера и Андреева-Годэна-Шумана [4].

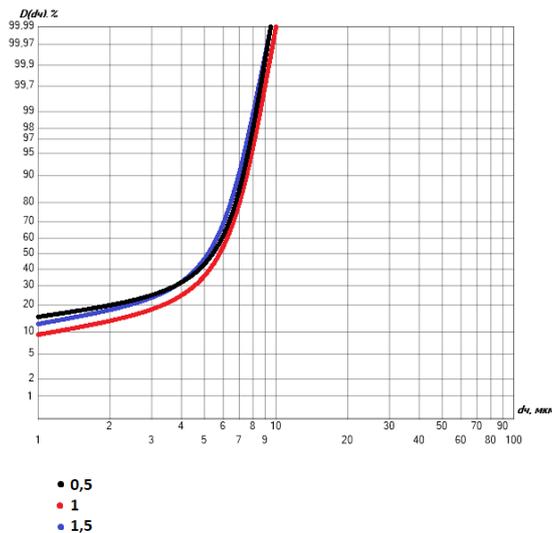
Кроме того, следует отметить, что в отличие от метода микроскопии использование измерителя концентраций мелкодисперсных частиц *HandHeld 3016* не позволяет оценивать фракционный состав частиц с размерами в диапазоне от 2.5 до 10 мкм.



а



б



в

а - в логарифмической координатной сетке; б – в двойной логарифмической координатной сетке; в - в вероятностно-логарифмической координатной сетке
Рисунок 1 — Интегральные функции распределения массы мелкодисперсных частиц по диаметрам по результатам измерений в точке отбора проб №1 на различной высоте

Список использованных источников

1. СанПиН 1.2.3685 – 21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 г. №2 (с изм. и доп.)

2. Доклад о состоянии окружающей среды Волгоградской области [Электронный ресурс] // Комитет природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Волгоградской области, 2023. – Режим доступа : <https://oblkompriroda.volgograd.ru/current-activity/analytics/reports/>

3. ГОСТ Р 59667-2021. Качество атмосферного воздуха. Методика определения фракционного состава пыли оптическим методом. Расчет концентраций взвешенных частиц PM_{2.5}, PM₁₀ в атмосферном воздухе на основе фракционного состава. – М.: Российский институт стандартизации, 2021. – 16 с.

4. Коузов П.А. Основы анализа дисперсного состава промышленных пылей и измельченных материалов. – 2-е изд., испр. – Л.: Химия, Ленингр. отд-ние, 1974. – 279 с.

УДК 674-419.3

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОГНЕЗАЩИЩЕННОЙ ФАНЕРЫ В ТРАНСПОРТНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*Сюткин Н.Д., к. т. н. Соколова Е.Г.
Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет им. С.М. Кирова,
Санкт-Петербург, Россия*

***Аннотация.** В данной работе рассмотрены варианты использования огнезащитной фанеры при производстве транспорта. Рассмотрены возможные технологии ее производства с применением защиты конечной продукции от возгорания.*

На сегодняшний день фанера используется во многих производственных отраслях и имеет достаточно широкую область применения. Это связано с большим разнообразием видов этой продукции, основные свойства которой определяют способ производства и применения, особенности конструкции пакетов, применяемые клеевые материалы [2].

Фанера может использоваться в строительной, мебельной, транспортной промышленности. Каждая отрасль диктует свои требования производителям этого материала. Если рассматривать транспортную промышленность, то фанера должна соответствовать не только показателям прочности, водостойкости, токсичности, но и огнестойкости. При этом огнестойкие свойства фанеры — это один из приоритетных и значимых критериев в производстве грузового транспорта, поездов и вагонов, а также водного транспорта различного назначения.

Способами применения огнезащитной фанеры в транспортной промышленности могут быть различные настилы, напольные покрытия фургонов и прицепов, внешняя и внутренняя облицовка транспорта и судов, обшивка для дверей и стенок, а также днищ легковых автомобилей. Кроме того, данная фанера может быть использована в железнодорожном транспорте, при морских и речных перевозках благодаря способности выдерживать вибрации и ударную нагрузку.

Требования к фанере, применяемой в этой отрасли повышены из-за необходимости сочетания баланса веса и механической прочности материала. Главными преимуществами при этом являются однородность

поверхности, сбалансированное соотношение плотности к прочности, повышенная огнеупорность, а следовательно, низкое дымообразование, низкая токсичность, в сравнение с другими типами фанеры, и высокая износостойкость к окружающей среде.

Для повышения огнестойкости фанеры возможно использовать различные технологические решения. Во-первых, в технологический процесс производство фанеры повышенной водостойкости необходимо ввести дополнительную операцию по обработке шпона специальными составами, которые предотвращают распространение пламени по поверхности древесины. Во-вторых, дополнительно возможно использование огнезащитных лаков и красок, которые образуют поверхностную пленку с декоративным эффектом. Принцип работы этих материалов заключается в образовании прочного слоя (твердого — для краски и вспененного — для лака), который не дает возможность огню проникнуть в древесину. Схожим способом защиты обладают пасты и обмазки, которые при воздействии огня покрывают поверхность древесины пеной. В-третьих, на последней стадии производства фанеры возможно нанесение на готовый материал огнезащитных пропиток, тем самым создавая оболочку повышенной огнестойкости [1].

На сегодняшний день самым перспективным и надежным технологическим решением производства огнезащищенной фанеры является равномерная обработка всех слоев шпона специальным составом. Благодаря такой технологии фанера остается огнестойкой даже при повреждении наружных слоев или при дополнительном раскрое. Спецпропитка надежно препятствует возгоранию. Однако, необходимо проанализировать и оценить характер взаимодействия клеевых составов с обработанной поверхностью шпона.

Разработка технологии производства огнезащищенной фанеры для транспортной промышленности, открывает большие возможности для создания оптимального материала с высокими физико-механическими показателями, который может быть востребован и в строительных проектах с повышенными требованиями к пожарной безопасности – это школы, гостиницы, спортивные и туристические объекты, торговые и развлекательные центры, вокзалы, аэропорты, больницы.

Список использованных источников

1. Волков А.В. Справочник фанерщика / А.В. Волков, А.Т. Орлов, Санкт-Петербург: Политехнический университет, 2010 – 486 с.
2. Волынский В.Н. Технология клееных материалов: Учебное пособие для вузов. (2-е изд., исправленное и дополненное) / Архангельск: Изд-во Арханг. гос. техн. ун-та, 2003. 280 с.

УДК 674-419.3

ОГНЕЗАЩИТНЫЕ СОСТАВЫ ДЛЯ ДРЕВЕСИНЫ

*Сюткин Н.Д., к. т. н. Соколова Е.Г.
Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет им. С.М. Кирова,
Санкт-Петербург, Россия*

***Аннотация.** В данной работе произведен анализ огнезащитных материалов для древесины с учетом разных показателей.*

Древесина является легко воспламеняемым материалом, поэтому придание огнезащитных свойств этому материалу является необходимым условием при эксплуатации в определенных условиях. Основными направлениями эксплуатации могут быть обшивки внешних и внутренних поверхностей пожароопасных конструкций и помещений, например железнодорожных вагонов. Огнезащитная поверхность, медленное распространение пламени, отсутствие дымообразования — это основные показатели, которыми должен обладать огнезащищенный материал.

В основу огнезащитных составов положены химические соединения и простые вещества, которые можно разделить на несколько видов в зависимости от природы и механизма действия (табл. 1) [1, 2, 5, 6].

Таблица 1 — Сравнительный анализ огнезащитных составов по природе и механизму действия основного вещества

Вид	Описание	Преимущества	Недостатки
Галогенсодержащие органические соединения	Замедлители горения, работающие, как правило, в газовой фазе и снижающие тепловыделение в пламени.	Использование брома состоит в меньшем количестве летучих веществ, выделяемых при горении, и меньшей токсичности. Имеют высокую термостабильность.	Образуют токсичные вещества в процессе горения полимерных материалов
Неорганические гидроксиды	Безопасные гидроксиды магния и алюминия повсеместно применяются в качестве антипиренов для полиолефинов	Безопасны при применении и эксплуатации	Неудовлетворительные физико-механические характеристики, низкие температуры деформации при нагреве и технические проблемы, возникающие в процессе переработки в расплаве

<p>Азот- и фосфорсодержащие соединения</p>	<p>Широко используются в качестве замедлителей горения полимерных материалов. Действуют как в конденсированной, так и в газообразной фазе. Ингибирование реакций горения за счет поглощения радикалов.</p>	<p>Вторичные свойства, дающие дополнительные преимущества для переработки и получения готовых изделий.</p>	<p>Потенциально опасные для окружающей среды и жизнедеятельности человека соединения</p>
<p>Интумесцентные системы</p>	<p>Останавливают горение полимера на ранней стадии, на стадии его термического распада, сопровождающегося выделением горючих газообразных продуктов.</p>	<p>Многokратное терморасширение. Хорошая совместимость с основным полимером, меньшая миграция из полимерного материала, высокая стойкость.</p>	<p>Растворимость в воде, проблемы нанесения покрытия стандартными методами, сравнительно высокая стоимость</p>
<p>Полимерные нанокomпозиты</p>	<p>Материалы, состоящие из полимерной матрицы с заданным распределением в ней усиливающих элементов: волокнистых, дисперсно-уплотненных или слоистых.</p>	<p>Повышенные прочность и жесткость; деформационная теплостойкость; устойчивость к ультрафиолетовому излучению; барьерные характеристики мембран и покрытий; тепловая и электрическая проводимость</p>	<p>Проблема подбора подходящих растворителей</p>
<p>Эко-антипирены на основе модифицированного лигнина и крахмала</p>	<p>Применяются в качестве эффективных огнезащитных пропиток, антипиреновых присадок при изготовлении различных полимерных материалов на базе</p>	<p>Введение в воду - в количестве 50– 150 г/л позволяет сократить время тушения с 15–16 до 6–10 с. Кислородный индекс в некоторых случаях выше 40 %. Являются</p>	<p>Растворимость в воде, сложность в распространении такого вида антипирена.</p>

	водорастворимых полимеров и латексов, а также при тушении пожаров.	экологически безопасными, не образуют токсичных продуктов, получаются из возобновляемого сырья	
--	--	--	--

Важными показателями для выбора огнезащитного состава являются: группа огнезащитной эффективности, горючесть, вид разбавителя, способ нанесения, время высыхания, плотность, условия и срок хранения и эксплуатации, температура эксплуатации покрытия. По некоторым из этих показателей был проведен сравнительный анализ огнезащитных материалов разных видов (табл. 2) [7,8].

Таблица 2 — Сравнительный анализ огнезащитных составов разных видов

Вид огнезащитного материала/показатели	Лак	Паста или мастика	Пропитка
Пример представителя	Огнезащитный лак «ОГНЕЗА-ЛАК-ОД»	Огнезащитная паста ОГРАКС-ВСК	Биопирен «Пирилакс»
Область применения	Для защиты от воздействия огня и экстремально высоких температур изделий и конструкций из древесины и минеральных оснований, эксплуатируемых в помещениях и в атмосферных условиях под навесом.	Для огнезащиты древесины и материалов на её основе. Под воздействием теплового удара материал расширяется и образует пену, которая препятствует горению древесины	Предназначен для покрытия конструкций из древесины, используемых в жестких условиях эксплуатации. Для обеспечения эффективности состав обладает усиленными антисептическими свойствами.

Свойства	Отлично впитывается в древесину; сохраняет и подчеркивает структуру древесины; не токсичен, полностью безопасен в процессе эксплуатации; долговечен.	Экологичный терморасширяющийся материал на водной основе, не токсичен, не выделяет вредных веществ при нагревании; не образует токсичных соединений в присутствии других веществ и факторов.	После обработки вступает в химическое взаимодействие с компонентами древесины. Данное взаимодействие обеспечивает прочное закрепление биопирена в древесине и высокую стойкость к воздействию влаги. В составе присутствуют антисептики усиленной формулы.
Внешний вид	Однородная, прозрачная, глянцевая/матовая	Однородная паста	Прозрачная пропитка
Разбавитель	Р-4 (ксилол)	Вода	Вода
Группа огнезащитной эффективности	1 группа	1 группа	1 группа
	Д2 (с умеренной дымообразующей способностью)		Д1 (с малой дымообразующей способностью)
	В2 (трудновоспламеняемый)		РП1 (не распространяющие)
Способ нанесения	Легко наносится кистью/распылением/валиком/окуном)	Наносить кистью, валиком, распылением.	Наносить с помощью краскопульта или распылителя
Гарантийный срок хранения	1 год	1 год	5 лет
Срок эксплуатации покрытия	не менее 20 лет	25 лет	25 лет
Температура хранения и транспортировки	от -25°С до +40°С	от 0°С до +40°С	от +5 до +30 °С
Горючесть	Г1	Г1	Г1

Температура эксплуатации покрытия	Для внутренних и наружных работ от -40°C до +60°C	в закрытых помещениях при температуре от -50°C до +60°C	для внутренних и наружных работ от -50 °C до 80 °C
Время высыхания	2 часа	3 суток	24 ч
Плотность, г/см ³ , в пределах	0,85 – 1,20	1,3±0,2	1,132-1,220

При анализе было установлено, что лучшим вариантом для придания свойств огнезащитности древесине является пропитка. Пропитка подходит для внутренних и наружных помещений, выдерживает низкие и высокие температуры, достаточно быстро высыхает, имеет долгий срок эксплуатации и благодаря неорганическому составу более экологична.

Важным вопросом при изготовлении материалов с применением операции склеивания является взаимодействие клея с огнезащитным составом. Способность огнезащитного состава ускорять процесс отверждения клея, а также повышение коэффициента температуропроводности огнезащитного шпона вследствие его большей плотности по сравнению с обычным шпоном позволяют сократить продолжительность выдержки пакетов под давлением в процессе пьезотермической обработки, таким образом уменьшить цикл прессования и повысить производительность прессы. Количество огнезащитного состава, содержащегося в шпоне, существенно влияет на вязкость клея, нанесенного на его поверхность [3]. Для клееных материалов лучше использовать неорганические огнезащитные составы, такие как гидроксиды алюминия и магния. При их использовании значительно уменьшается дымовыделение при горении полимерных продуктов, но как видно из табл. 1 такие антипирены имеют ряд недостатков, поэтому могут использоваться в качестве наполнителей [4]. Поэтому можно предположить, что использование фосфорсодержащих соединений является самым перспективным направлением. В последние годы фосфорсодержащие огнезащитные составы были предложены для постепенной замены галогенсодержащих, благодаря их конкурентноспособным свойствам и, что немаловажно, лучшей экологической безопасности.

Список использованных источников

1. Аль-Хамзави Али Худхаир Джаббар Фосфорсодержащие олигоэфирметакрилатные связующие для армированных пластиков пониженной горючести: автореферат дис. Кандидата / ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», 2023 с. 137.
2. Варфоломеев С. Антипирены: российский период / С. Варфоломеев, Ломакин С, Сахаров П.// The Chemical Journal. 2010. №1-2. С. 42-45
3. Кандакова Е.Н. Технология склеивания огнезащитной фанеры из осинового шпона : автореферат дис.... кандидата технических наук : 05.21.05 / Санкт-Петербургская Гос. лесотехн. акад. - Санкт-Петербург, 2000. – с.16

4. Кардашова Д.А. Полимерные клеи : Создание и применение / Д. А. Кардашов, А. П. Петрова. - Москва: Химия, 1983. - 256 с
5. Хашхожева Р. Р. Композитные материалы пониженной горючести на основе полибутилентерефталата и монтмориллонита, модифицированного интумесцентными соединениями: автореферат дис. кандидата технических наук : 02.00.06 / [Место защиты: Кабард.-Балкар. гос. ун-т им. Х.М. Бербекова]. - Нальчик, 2016. – с.25
6. Хоанг Т.Х. Разработка огне- и термостойких наноматериалов на основе ненасыщенных полиэфирных смол, содержащих наночастицы оксидов магния и цинка: автореферат дис. кандидата наук. /ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» - 2019 – С.127
7. Огнезащитный материал ОГРАКС-В-СК [Электронный ресурс] URL: Огнезащитный материал ОГРАКС-В-СК | Информация об огнезащите (ental.ru)
8. Огнеза. Техническое описание огнезащитного лака «ОГНЕЗА-ЛАК-ОД. URL: 1096817_other.pdf (vseinstrumenti.ru)

УДК 504.4.054

ПРИМЕНЕНИЕ ИЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ИСАКОВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

к. фарм. н. Федорова В.С.
ФГБОУ ВО «Донбасский государственный
технический университет»,
Алчевск, ЛНР

Аннотация. Иловые отложения, накапливающиеся на дне водных объектов, представляют собой важную экологическую составляющую и ценный ресурс для сельского хозяйства, строительства, энергетической отрасли, озеленения и других сфер деятельности. Изучение их свойств и обоснование возможности использования приобретает особую актуальность в контексте сохранения окружающей среды и повышения плодородия почв. Настоящая работа посвящена исследованию иловых отложений Исаковского водохранилища, их экологической значимости и перспектив применения в агрономии и ландшафтном дизайне. Сбор и применение иловых отложений позволяет: сохранять водные ресурсы и снижать эвтрофикацию водоемов, улучшать структуру и плодородие почв, повышать эффективность сельского хозяйства и озеленения, а также снижать затраты на уход за зелеными насаждениями. Для грамотного и безопасного использования иловых отложений необходимо проводить детальное изучение их состава и свойств, а также соблюдать технологические требования по их сбору и обработке. При соблюдении этих условий иловые отложения являются ценным ресурсом для улучшения экологического состояния водоемов, повышения продуктивности сельского хозяйства и создания благоприятной городской среды.

Ключевые слова: водохранилище, иловые отложения, водные ресурсы, загрязняющие вещества, экосистема, здоровье человека, эвтрофикация, опасность.

Исаковское водохранилище, расположенное в Луганском регионе, играет жизненно важную роль в обеспечении водными ресурсами города Алчевска и прилегающих районов с момента своего создания. Однако в последние годы водохранилище столкнулось с серьезными проблемами, которые угрожают его жизнеспособности и качеству воды. Одним из наиболее значительных

факторов, влияющих на состояние водохранилища, после антропогенного воздействия является изменение климата. Повышение температуры и нестабильные осадки привели к сокращению объема водохранилища примерно на 30 %. Это сокращение объема уже оказало заметное влияние на способность водоема удовлетворять потребности в воде растущего населения и промышленности в данном районе. Еще одна серьезная проблема, с которой сталкивается Исаковское водохранилище, — заиливание дна. Иловые отложения – это осадочные породы, образовавшиеся из ила, тонких мелких частиц, осевших на дно водоемов. С течением времени ил превращается в глину. Иловые отложения богаты органическим материалом и достаточно пластичны, поэтому их часто используют в строительстве и для создания керамики. Ежегодно в водохранилище попадают большие объемы органических и биогенных минеральных веществ, которые поступают извне. Эти вещества включают: организмы, разлагающиеся в воде и образующие органические отложения; сточные воды из близлежащих сельскохозяйственных угодий и промышленных предприятий, содержащие биогенные минералы, такие как азот и фосфор; минеральные взвеси, которые переносятся в водохранилище поверхностным стоком во время сильных дождей и таяния снега. Перечисленные вещества со временем накапливаются на дне водохранилища, значительно сокращая его объем. Кроме того, биогенные отложения создают благоприятную среду для роста водной растительности, которая дальше способствует заиливанию и эвтрофированию водного объекта. В результате этих процессов объем водохранилища постепенно сокращается, что приводит к снижению его способности удерживать воду [3, 4].

Цель работы: проанализировать специфику формирования и накопления иловых отложений Исаковского водохранилища, а также их применение в различных сферах деятельности человека.

Исаковское водохранилище, созданное в 1954 годах на реке Белая в Перевальском районе Луганского региона, является крупнейшим водным объектом, расположенным в пределах 7–9 км от города Алчевска. Основные гидрологические параметры водохранилища представлены в таблице 1 [1].

Площадь и объем водохранилища могут варьироваться в зависимости от уровня заполненности и времени года. По берегам водохранилища расположено несколько населенных пунктов и дачных сообществ, что оказывает существенное негативное влияние на качество воды. Вдоль береговой линии обустроено 23 рекреационных зоны, которые способствуют поступлению в водоем органических загрязнений.

Таблица 1 — Основные гидрологические параметры Исаковского водохранилища

Характеристика	Значение
Длина	6,5–11,6 км
Ширина	0,5–0,8 км
Ширина средняя	0,25 км
Глубина максимальная	18–27 м
Глубина средняя	7,18 м
Площадь поверхности	3,7 км ²
Объем воды	0,025 км ³
Площадь водного зеркала	293 гектаров
Высота над уровнем моря	110 м

Ил, как осадочная порода, может содержать различные элементы в зависимости от места образования и условий осаждения. Иловые отложения Исаковского водохранилища, как и аналогичные образования в других водных объектах, представляют собой комплекс минеральных и органических веществ. Основными компонентами иловых отложений являются:

– минеральные взвеси – песок, глина, силикаты, кварц, иловые минералы (иллит, монтмориллонит и др.), карбонаты и т. д., эти минералы являются основной составляющей ила и определяют его свойства;

– органические вещества, такие как растительные остатки, водоросли, отходы жизнедеятельности и другие организмы, которые способны вносить значительный вклад в обогащение ила питательными веществами;

– микроорганизмы – бактерии, водные организмы, простейшие формы жизни, которые могут обогащать ил органическими веществами и влиять на его биохимические свойства;

– растворенные соли – минералы, содержащие различные металлы;

– вода, которая заполняет поры ила и играет важную роль в его структуре и характеристиках [2].

Комплексный состав илов обуславливает их плодородные свойства, а также способность подавлять развитие патогенных микроорганизмов. Однако состав иловых отложений неоднороден и зависит от места и условий образования. Поэтому перед использованием ила из водоемов необходимо проводить детальное изучение его свойств. Состав и влияние иловых осадков на состояние водоема напрямую связаны с механизмами их формирования. Иловые отложения в Исаковском водохранилище Перевальского района образуются вследствие осадкообразования иловых частиц за счет оседания мелких элементов глины и песка, которые переносятся водой из рек и потоков в водоем в результате эрозии почв, размыва береговых участков, а также из-за природных процессов и человеческой деятельности. Вода, поступающая в водохранилище, обычно несет с собой различные нерастворимые частицы,

которые оседают на дне водоема и образуют иловые отложения. Эти отложения могут быть различной толщины и состава в зависимости от источников материалов, которые попадают в водохранилище. Значительное влияние на заиливание водоемов оказывает интенсивность водообмена. Когда вода замедляется в водохранилище, она теряет свою скорость и способность удерживать твердые частицы, что приводит к осаждению ила на дне водоема. Этот процесс называется седиментацией. Вследствие седиментации формируются различные генетические типы осадков: терригенные, биогенные, хемогенные, вулканогенные.

Заиливание Исаковского водохранилища происходит преимущественно за счет антропогенного загрязнения посредством поступления в водоем органических отходов – коммунальные сточные воды близлежащих поселений, выбросы от металлургического предприятия, а также сельского хозяйства, содержат большое количество загрязняющих веществ, которые оседают на дне водохранилища. Необходимо учитывать, что вдоль берегов анализируемого водного объекта располагаются многочисленные дачные объединения, что приводит к накоплению органических загрязнений в воде и последующему их осаждению на дно. Кроме того, неустойчивые береговые зоны подвергаются эрозии, при этом из-за дождевых осадков почва с прибрежных территорий сползает с берегов в водоем, что приводит к загрязнению воды взвешенными веществами и существенному увеличению слоя донных отложений, а также в результате эрозии почвы водоносные реки и ручьи, например река Белая, переносят большое количество ила и осадков в водохранилище. Еще одной причиной заиливания водохранилища является разложение растительности – накопление водной растительности в водоеме и ее последующее разложение также способствует образованию иловых отложений.

Иловые отложения могут оказывать различное влияние на экосистему водоема. В зависимости от их характеристик, концентрации, состава и взаимодействия с другими факторами окружающей среды, ил может иметь как положительные, так и отрицательные последствия. В первом случае, ил служит источником питательных веществ, таких как азот и фосфор, которые стимулируют рост растений и водных организмов, что способствует увеличению биоразнообразия, и полезны для обогащения пищевой цепи. Он может также предоставлять укрытие и пищу, служить местом для размножения некоторых водных организмов, таких как некоторые виды рыб или беспозвоночные.

Избыточное скопление ила на дне водохранилища негативно воздействует на его экологическое состояние. Органические отложения подвергаются аэробному разложению, что способствует высвобождению в воду растворенных неорганических веществ, которые представляют опасность для водных животных. Эти вещества способны вызвать цветение водорослей, истощение концентрации растворенного в воде кислорода, гибель рыбы и, как следствие, гниение воды. Кроме того, накопление отложений на дне водохранилища создает благоприятные условия для развития патогенных микроорганизмов,

таких как кишечная палочка и другие бактерии, которые не только создают благоприятные условия для развития сине-зеленых водорослей, что проявляется ухудшением качества воды и снижением биологического разнообразия, но и могут представлять опасность для здоровья человека, поскольку водный источник становится ядовитым для большинства живых организмов.

Несмотря на потенциально негативное воздействие на экосистему, иловые отложения могут быть использованы для решения ряда экологических задач. Например, сбор и утилизация иловых отложений позволяет уменьшить их накопление в водоеме и предотвратить загрязнение воды, так как ил содержит множество загрязняющих веществ, которые могут быть удалены из экосистемы, а также способствует сохранению водных ресурсов. Иловые отложения могут использоваться для очистки сточных вод от загрязняющих веществ, таких как тяжелые металлы и органические соединения, что помогает улучшению качества воды в водоеме. Удаление иловых осадков снижает содержание питательных веществ в воде, что препятствует чрезмерному размножению водорослей и сохраняет чистоту водоема, содействуя, таким образом, снижению эвтрофикации. Иловые отложения служат источником неприятных запахов, особенно в теплый период года, а сбор и утилизация ила позволяет устранить эту проблему. Кроме того, применение иловых отложений в сельском хозяйстве или ландшафтном дизайне может способствовать восстановлению природных экосистем, например, улучшению структуры и качества почвы, увеличению ее плодородия, обогащению ее минеральными веществами, что благоприятно сказывается на растительности и животном мире, а также позволяет увеличить урожайность. Еще одним экологическим преимуществом сбора и применения иловых отложений является снижение необходимости использования химических удобрений – использование таких отходов может снизить зависимость сельского хозяйства от химических удобрений, что уменьшает негативное воздействие на окружающую среду. Покрытие почвы седиментационными отложениями помогает предотвратить эрозию почвы, что способствует сохранению плодородного слоя земли и биоразнообразия, уменьшению негативного воздействия на окружающую среду. Также необходимо отметить, что применение иловых массы в сельском хозяйстве содействует уменьшению выбросов парниковых газов, таких как диоксид углерода, благодаря улучшению структуры почвы и уменьшению необходимости использования минеральных удобрений.

Следовательно, сбор и применение иловых отложений имеет значительное экологическое значение и способствует более устойчивому использованию природных ресурсов, сохранению биоразнообразия, устойчивому развитию сельского хозяйства и улучшению качества окружающей среды.

В связи с вышеизложенным, необходимо обозначить спектр применения иловых отложений в различных областях. Так, первой отраслью является сельское хозяйство, поскольку иловые почвы богаты питательными веществами и хорошо удерживают влагу, что делает их отличным выбором для

выращивания различных культур. Далее их можно использовать в строительстве в качестве строительного материала, например, для изготовления кирпичей или блоков, керамической плитки и других строительных материалов. Иловые породы осваиваются для производства керамических изделий из-за их пластичности и способности удерживать форму, а также как сырье для производства цемента. Также они могут служить основой для различных видов отделки, например, для создания красивых фасадов зданий или декоративных элементов. Применение ила в энергетическом секторе может проявляться в производстве биогаза или биотоплива для получения тепло- и электроэнергии. В дополнение к вышеперечисленным сферам деятельности иловые отложения могут использоваться в процессах очистки сточных вод для удаления загрязнений и обезвреживания вредных веществ. Изучение иловых отложений помогает геологам понять историю формирования земной коры и процессы ее изменения.

Иловые отходы играют важную роль в различных сферах жизни и обладают ценными свойствами, которые делают их полезными и востребованными материалами.

Таким образом, можно сделать вывод, что Иловые отложения Исаковского водохранилища представляют собой важный экологический ресурс, которым нужно пользоваться для решения ряда экологических задач и повышения плодородия почв. Они обладают высоким плодородием и пригодны для использования в сельском хозяйстве в качестве органического удобрения, что реализуется за счет содержания значительного количества питательных веществ, необходимых для роста и развития растений, таких как азот, фосфор, калий, микроэлементы (железо, марганец, медь и др.). Регулярное внесение анализируемых осадков в почву улучшает ее структуру, повышает влаго- и воздухопроницаемость, что способствует повышению урожайности и улучшению качества сельскохозяйственной продукции. Иловые отложения необходимо применять в озеленении городов и населенных пунктов. Добавление ила в почву позволяет повысить ее плодородие, создать благоприятные условия для роста и развития растений, а также снизить затраты на уход за зелеными насаждениями. Например, они могут использоваться в качестве почвенного субстрата для газонов, клумб и цветников; компонента для изготовления почвосмесей с целью посадки деревьев и кустарников; в качестве органического удобрения для существующих зеленых насаждений.

Список использованных источников

1. Подлипенская, Л. Е. Исследование процессов эвтрофикации и самоочищения водоемов / Л. Е. Подлипенская, Ю. С. Бакуменко. – Экологический вестник Донбасса. – 2021. – № 1. – С. 10–18.
2. Юдина, Н.В. Разработка инженерно-экологической системы утилизации иловых осадков на очистных сооружениях / Н.В. Юдина, Е.Н. Гирман // Инженерный вестник Дона. – 2018. – № 1 (48). – С. 135–144.

3. Assessment of empirical equations of the compression index of muddy clay: sensitivity to geographic locality / C. Huang, Q. Li, S. Wu, Y. Liu, J. Li // Arabian Journal of Geosciences. – 2019. – Vol. 12, no. 122. – P. 1-13.

4. Compressibility and consolidation properties of Santos soft clay near Barnabe Island / V.N. Aguiar, M.S. Andrade, I.S.M. Martins, J.P.P. Remy, P.E. Lima // Soils and Rocks. – 2021. – Vol. 44, no. 4. – P. 1–18.

УДК 630*31

МОДЕРНИЗАЦИЯ ГИДРОМАНИПУЛЯТОРА VPL 100-86

Филлюхин Н.Э., к. т. н. Чайка О.Р.
ФГБОУ ВО «Брянский государственный
инженерно-технологический университет», Брянск, Россия

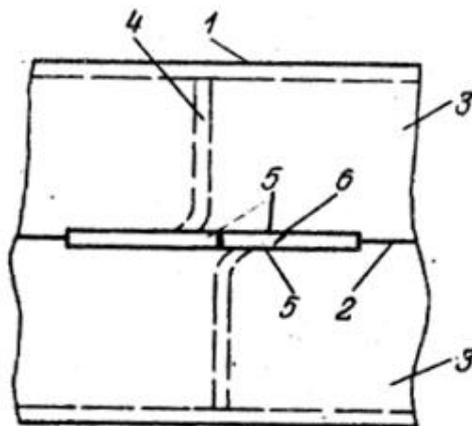
Аннотация. Предложены возможные направления модернизации гидроманипулятора VPL 100-86 лесозаготовительной машины с целью повышения надежности и качества ее работы.

Гидроманипуляторы получили широкое применение в лесозаготовительной промышленности. Ими оснащаются харвестеры, трелевочные трактора и валочно-пакетирующие машины.

Одним из главных параметров гидроманипулятора является его максимальный вылет. От него зависит производительность лесозаготовительной машины и величина ущерба наносимого в процессе рубки подросту, почве и деревьям, оставляемым для дальнейшего роста [2].

Максимальный вылет манипулятора ограничен устойчивостью машины от опрокидывания и доступностью вырубаемых деревьев при проведении несплошных рубок [3]. При проектировании гидроманипулятора необходимо обеспечить высокую прочность, устойчивость к работе при высоких или низких температурах и эксплуатационную надежность.

Для увеличения прочности и жесткости конструкции гидроманипулятора внутри элементов металлоконструкции можно расположить диафрагмы согласно техническому решению, предложенному в авторском свидетельстве [1].



1 – швеллер, 2 – продольная кромка, 3 – полки, 4 – поперечные диафрагмы, 5 – вырезы.

Рисунок 1 — Балка замкнутого сечения

Одними из наиболее уязвимых мест являются шарнирные соединения.

В патенте [2] предлагается шарнирное соединение элементов манипулятора, отличающееся тем, что продольный канал выполнен с замкнутым одним концом, а в зоне входного конца выполнена соосная ему и сопряженная с ним открытая на одном конце продольная полость, в которой с возможностью продольного перемещения смонтированы поршень с центральным осевым каналом, пружина и опорная шайба, при этом один конец центрального осевого канала выведен во входной конец продольного канала, а на его другом конце установлена пресс-масленка, обращенная своей головкой к открытому концу продольной полости, пружина выполнена взаимодействующей одним концом с торцевой поверхностью поршня, а другим концом – с одной торцевой поверхностью опорной шайбы, связанной с цилиндрической осью средством фиксации.

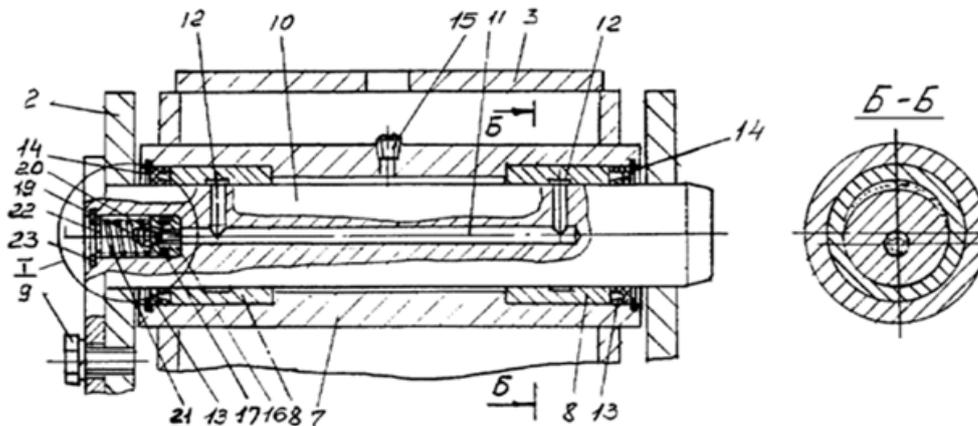


Рисунок 2 — Шарнир манипулятор лесозаготовительной машины

Применение рассмотренных технических решений позволит расширить рабочую зону гидроманипулятора VPL 100-86 без увеличения его массы и повысить надежность конструкции.

Список использованных источников

1. Авторское свидетельство № 1313799 А1 В66С 5/00, Е04С 3/00. 30.05.1987. О. Л. Колосов; // № 3865210: заявл. 11.03.1985.
2. Патент № 2176591 С1 В25J 17/00, А01G 23/08, 05.01.2001.
И. В. Воскобойников, Н. С. Еремеев, В. Е. Королев//Патент России № 2001100099/02: заявл.: опубл. 10.12.2001.
3. Чайка О.Р., Тихомиров П.В., Синицын С.С., Журавлев В.В. Обоснование параметров манипуляторных машин для рубок ухода в искусственных лесных насаждениях (научная монография) Брянск: ИП Усова И.Н., 2022. С. 124.
4. Чайка О.Р., Журавлев В.В. Обоснование параметров технологического оборудования харвестеров для не сплошных рубок леса. Журнал «Ремонт. Восстановление. Модернизация». 2021. № 2. С. 39-40.

УДК 331.4

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОЦЕНКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА РАСПИЛОВЩИКА МЯСОПРОДУКТОВ МЕТОДАМИ «КОНТРОЛЬНЫЕ ЛИСТЫ» И «МАТРИЧНЫЙ МЕТОД»

*Чешегорова К.И., ст. препод. Кулешов В.В.
ФГАОУ ВО «Омский государственный технический университет», Омск, Россия*

Аннотация. В данной работе представлены сравнение и анализ между двумя методами оценки профессиональных рисков: «контрольные листы» с использованием дополнительного метода «чек индекс» и «матрица 3Х3». Согласно анализу, наиболее эффективным методом оценки профессиональных рисков является «матрица 3Х3». Разработан перечень мероприятий для снижения производственного травматизма.

Введение. В настоящее время система управления охраной труда в организации имеет довольно важное значение, поскольку большинство работодателей, думая о зарплате, не обращают внимания на состояние условий труда на рабочих местах. Трудовое законодательство Российской Федерации требует устанавливать благоприятные условия труда для работников и осуществляет контроль за его соблюдением работодателями посредством надзорных органов [1].

Процедура проведения оценки профессиональных рисков заключается в предупреждении травмирования работников, несчастных случаев и профессиональных заболеваний, что в свою очередь является основой обеспечения безопасности труда.

Постановка задачи. Целью научной работы анализ методов оценки профессиональных рисков на рабочем месте распиловщика мясопродуктов.

Теория. Оценка профессиональных рисков — составной элемент системы управления охраной труда в организации, который помогает работодателю снизить уровень производственного травматизма, в соответствии с чем работодателям необходимо систематически выявлять опасности и другие факторы, способствующие увеличению профессиональных рисков, а также постоянно контролировать и анализировать их уровни. Им необходимо принимать во внимание те профессиональные риски, которые требуют неотложного принятия мер для устранения или минимизации возможных негативных последствий, приводящих к травмированию или смерти работников. Для этих целей руководство организации в праве использовать как один, так и несколько методов оценки профессиональных рисков [2]. Следует отметить, если в организации осуществляется производственный контроль, тогда оценка профессиональных рисков будет более эффективной.

Результаты исследования. Для проведения исследования была выбрана должность распиловщик мясопродуктов, на рабочем месте которого имеют место быть вредные и опасные производственные факторы, которые в свою очередь могут негативно сказываться на трудовой деятельности работника и

его здоровье. К функциям этой должности относится подбор и подготовка сырья для мяса, распиливание мясных туш и другое. Для осуществления трудовой деятельности работник использует ленточную пилу Kolbe K430H.

На первом этапе произведем анализ профессиональных рисков на рабочем месте распиловщика мясопродуктов методом контрольных листов, которые часто используются работодателями для оценки и контроля, а также не требуют больших финансовых и временных затрат. С этой целью воспользуемся Приложениями № 2 и 3 к Приказу Минтруда № 926 (табл. 1, 2) [3].

Подвижные части оборудования

В данном разделе были выявлены следующие несоответствия:

- 1) Присутствуют потенциально опасные подвижные части промышленных установок, которые не предусматривают средства обеспечения безопасности, а также не оборудованы знаками безопасности;
- 2) В подвижные части оборудования могут попасть посторонние предметы;
- 3) Присутствуют незащищенные от контакта зубчатые зацепления;
- 4) Присутствуют наружные приводные ремни.

Шум

Несоответствия по уровню шума:

- 1) В ходе производственных процессов могут возникать шумы высокого уровня

Для более точного анализа полученных результатов воспользуемся авторским методом «чек индекс». Согласно которому, чем ниже показатель «чек индекс», тем выше уровень профессионального риска, а значит выше и вероятность возникновения несчастного случая и профессиональных заболеваний на данном рабочем месте. Рассчитаем уровни профессиональных рисков для подвижных частей оборудования и шума на основе полученных ранее сведений по формуле [4]:

$$\text{«Чек индекс»} = \frac{\text{пункты «соответствует»}}{\text{пункты соответствует} + \text{пункты «несоответствует»}} \times 100\%$$

Согласно данным, представленным выше, количество пунктов «соответствует» – 12 и «несоответствует» – 5. Исходя из этого, рассчитаем «чек индекс»:

$$\text{Чек индекс} = \frac{12}{12 + 5} \times 100\% = 70,58 \%$$

На основании расчета, можно сделать вывод, что состояние охраны труда в организации отвечает обязательным требованиям охраны труда.

При этом стоит отметить, что одним из недостатков контрольных листов является потребность периодически их актуализировать. Контрольные листы не

позволяют получить объективную оценку профессиональных рисков, поэтому их можно использовать лишь при начальной оценке. При этом для эффективного снижения производственного травматизма его использовать не рекомендуется.

На втором этапе исследования произведем оценку профессиональных рисков методом «Матрица 3Х3», которая была разработана европейским комитетом по охране труда [3]. Его преимуществами являются отсутствие значительных финансовых и временных затрат, имеют наглядность и объективность.

По методике оценки было определено, что уровень тяжести последствий профессиональных рисков на рабочем месте распиловщика мясопродуктов относится к среднему риску, а вероятность наступления неблагоприятного события является высокой, поскольку могут возникать несчастные случаи и профессиональные заболевания, вызывающие длительные и появляющиеся время от времени недуги в течение всей трудовой деятельности непрерывно.

Согласно проведённому исследованию, уровень профессионального риска на рабочем месте распиловщика мясопродуктов значительный. Следовательно, необходимо срочно разработать мероприятия по снижению его уровня.

Для снижения уровня профессиональных рисков предлагаем внедрить следующие мероприятия:

1. Допускать к работе только лиц, имеющих право работы на данном оборудовании;
2. Разработать предупреждающие плакаты с надписями и знаками о важности соблюдения промышленной безопасности;
3. Обеспечить работников необходимыми средствами индивидуальной и коллективной защиты и контролировать правильность их применения и хранения;
4. Перед началом работы проверять наличие средств индивидуальной защиты, а также оценивать их пригодность;
5. Перед началом работ, во время выполнения работ и по окончании работ поддерживать чистоту и порядок на рабочем месте;
6. Оборудовать рабочее место осветительными приборами, которые будут соответствовать нормативам;
7. Обеспечить свободное пространство для безопасного передвижения работников;
8. Систематически проверять соответствие уровня шума нормативным требованиям в рамках производственного контроля;
9. Разработать и внедрить организационные и технические мероприятия для снижения уровня шума, действующего на работника;
10. Провести обучение безопасным методам и приемам выполнения работ при воздействии шума;
11. Проинформировать работников.

Заключение. В ходе выполнения исследования была проведена оценка профессиональных рисков на рабочем месте распиловщика мясопродуктов тремя методами. Отметим, что метод оценки профессиональных рисков «контрольные листы» является менее эффективным, поскольку они являются субъективным качественным методом. Чтобы контрольные листы показали более точный количественный результат, в дополнении был использован метод «чек индекс», который в совокупности с «контрольными листами» показал, что на рабочем месте уровень профессиональных рисков находится в норме. В свою очередь метод «матрица 3Х3» является наиболее практичным, так как он относится к количественному методу оценки, благодаря которому был выявлен высокий уровень профессиональных рисков. Это указывает на необходимость непрерывного контроля уровней профессиональных рисков на данном рабочем месте со стороны работодателя. Таким образом, для эффективной оценки профессиональных рисков следует использовать более правдивый метод, а именно «матрицу 3Х3».

Благодаря полученным данным, можно сделать вывод, что предложенные выше мероприятия по их снижению являются актуальными и рекомендуются для исполнения работодателем для снижения уровня производственного травматизма. Это позволит предупредить и минимизировать возникновения микротравм, несчастных случаев и профессиональных заболеваний работников.

Список использованных источников

1. «Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 14.02.2024).
2. Приказ Минтруда России от 29.10.2021 N 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» (Зарегистрировано в Минюсте России 14.12.2021 N 66318).
3. Приказ Минтруда России от 28.12.2021 N 926 «Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков».
4. Кулешов В.В., Сердюк В.С. Сравнительные результаты применения методики «чек индекс» для оценки и управления профессиональными рисками / Ученые Омска – региону: VI Международная научно-практическая конференция. Омск : ОмГТУ, 2018. С. 468-474.

УДК 656.13

АНАЛИЗ РАСХОДА АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ АВТОМОБИЛЯ

*Юдин С.С., к. т. н. Чайка О.Р.
ФГБОУ ВО «Брянский государственный
инженерно-технологический университет», Брянск, Россия*

Аннотация. Сделан анализ расхода аккумуляторных батарей автомобиля. Сделаны выводы о зависимости спроса на АКБ от сезона и ёмкости батареи.

Автомобильная аккумуляторная батарея (АКБ) предназначена для электроснабжения стартера при пуске двигателя внутреннего сгорания и других потребителей электроэнергии при неработающем генераторе или недостатке развиваемой им мощности. Работая параллельно с генераторной установкой, батарея устраняет перегрузки генератора и возможные перенапряжения в системе электрооборудования в случае нарушения регулировки или при выходе из строя регулятора напряжения, сглаживает пульсации напряжения генератора, а также обеспечивает питание всех потребителей в случае отказа генератора и возможность дальнейшего движения автомобиля за счет резервной емкости. В результате старения АКБ выходит из строя. Неправильная эксплуатация ускоряет этот процесс [1].

Прогнозирование расходов АКБ автомобиля позволяет магазину автозапчастей эффективно планировать свои запасы и управлять финансами. Имея точные прогнозы будущих продаж, магазин может определить, сколько единиц товара нужно закупить у поставщиков, чтобы удовлетворить спрос клиентов и избежать избытка или недостатка товара на складе. Это также помогает оптимизировать цены на товары, учитывая ожидаемый объем продаж и затраты на закупку. В результате, прогнозирование расходов АКБ автомобиля помогает улучшить прибыльность бизнеса и повысить удовлетворенность клиентов [2,3,4].

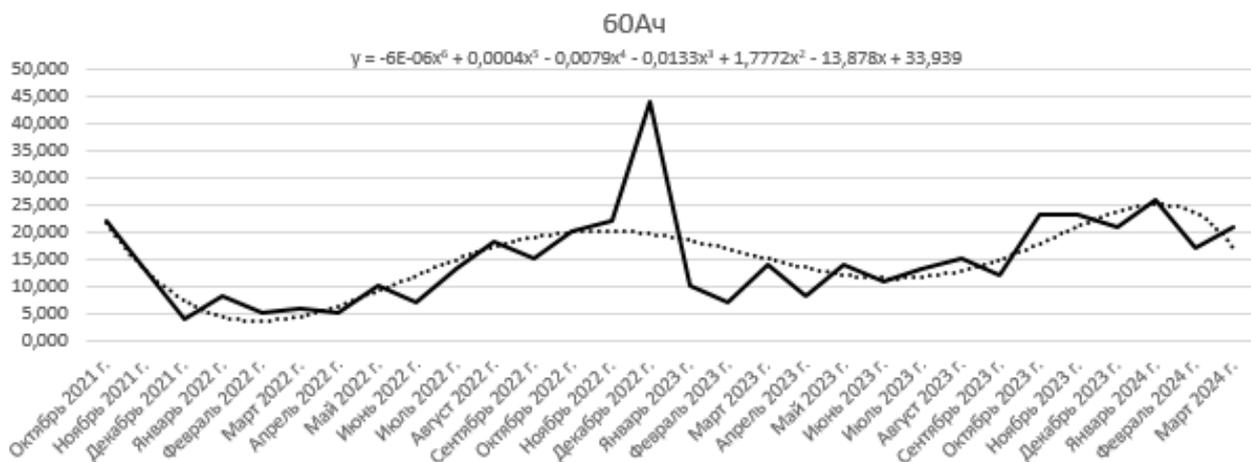
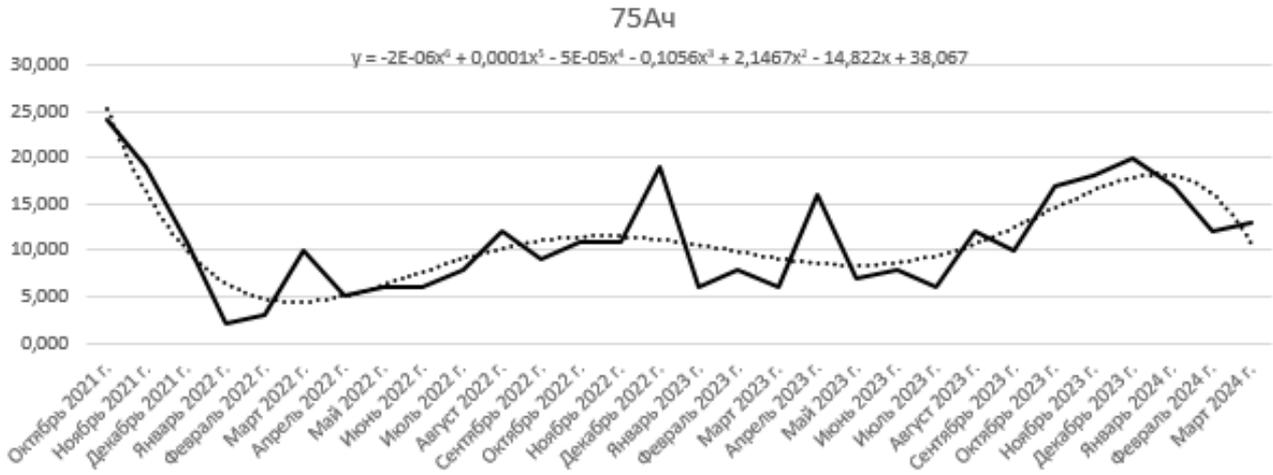
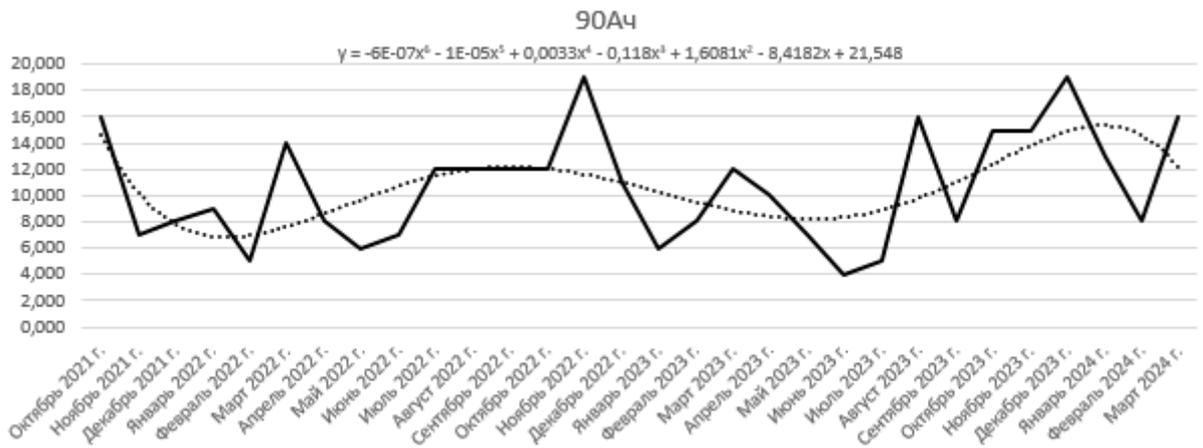


Рисунок 1 — График расхода АКБ с ёмкостью 60Ач

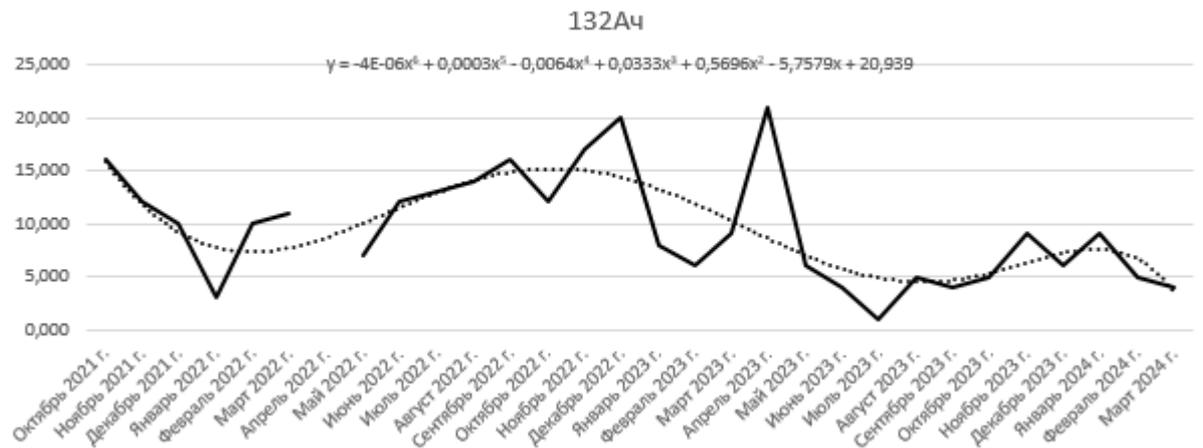
В работе был выполнен прогноз расхода аккумуляторных батарей разной ёмкости: 60Ач, 75Ач, 90Ач, 132Ач, 190Ач, в рамках одного бренда производителя, на основе анализа данных по их продаже за несколько лет в магазине ООО «ТехАвтоЦентр – Брянск». Прогнозирование было выполнено в Microsoft Excel с использованием полиномиальной линии тренда 6-й степени (рисунки 1 – 5).



Рисунка 2 — Графік расхода АКБ с ёмкостью 75Ач



Рисунка 3 — Графік расхода АКБ с ёмкостью 90Ач



Рисунка 4 — Графік расхода АКБ с ёмкостью 132Ач

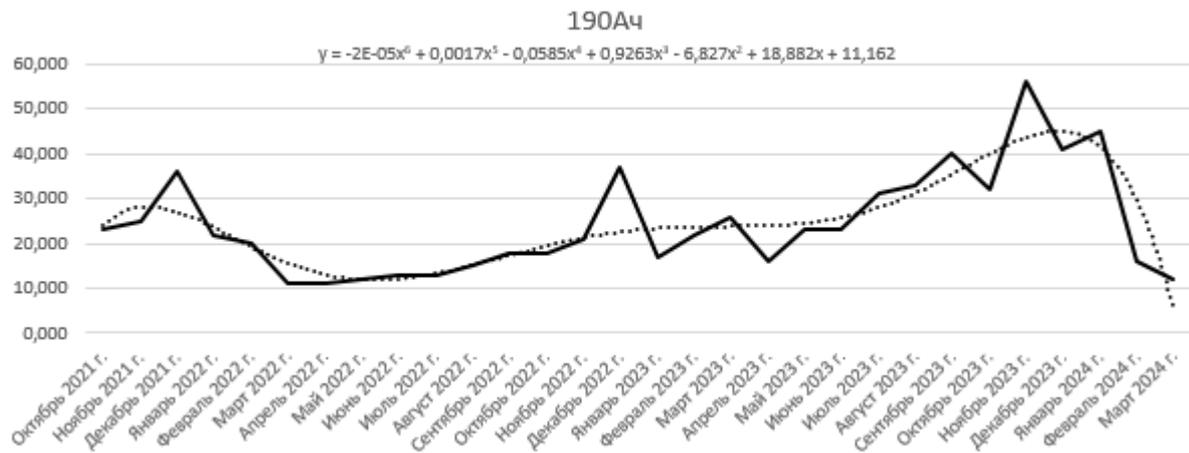


Рисунок 5 — График расхода АКБ с ёмкостью 190Ач

На основе полученных данных можно сделать вывод, что спрос на АКБ возрастает в холодное время года. Это происходит по причинам снижения емкости батареи и увеличения нагрузки на систему зарядки. Поэтому, уже в октябре целесообразно пополнять запасы АКБ на складах, для компенсации неучтённых факторов закупать нужно на 20% больше от предыдущих показателей, чтобы извлечь максимальную прибыль. В теплое время года на складе предпочтительно держать АКБ на 50% меньше, чем в зимнее время года, чтобы отдать предпочтение более ходовым позициям.

Список использованных источников

1. Мороз и АКБ: что делать, если вдруг разрядился аккумулятор [Электронный ресурс] // URL: <https://www.zr.ru/content/articles/932037-zaryadka-na-moroze/> (Дата обращения: 15.04.2024).
2. Новиков В.А., Хайитов Х.О., Цыплов Е.А., Глашкина В. С. Увеличение эффективности транспортных средств через прогнозирование потребности в запчастях // Форум молодых ученых. – 2020. – № 10(50). – С. 518-521.
3. Чайка О.Р., Дракунов И.И. Прогнозирование расхода запасных частей// Среда, окружающая человека, природная, техногенная, социальная: материалы XII Международ. науч.-практич. конф., Брянск, 28 апреля 2023 г. - Брянск, Изд-во БГИТУ, 2023. С. 153-155.
4. Чайка О.Р., Дракунов И.И. Прогнозирование расхода запасных частей для ремонта автомобилей// Журнал «Ремонт. Восстановление. Модернизация», Москва: Наука и технологии, 2024.- №3, С. 15-18.

РАЗДЕЛ 3 СОЦИАЛЬНАЯ СРЕДА

УДК 159.9

ВЛИЯНИЕ СТРЕССОВ НА ЗДОРОВЬЕ СТУДЕНТА

*Архипова А.В., к. и. н. Мороз И.А.
ФГБОУ ВО Брянский филиал РЭУ им. Г.В. Плеханова
Брянск, Россия*

***Аннотация.** В данной статье рассматривается роль учебного стресса в нарушении психического здоровья студентов вуза. Дается краткий анализ причин возникновения учебного стресса и способов борьбы с ним.*

Каждый студент знает, что учеба тесно связана со стрессовыми ситуациями. Естественно, что эти конфликты, бессонные ночи и обиды на преподавателей негативно сказываются на физическом и психическом здоровье. Современная медицина наполнена множеством теорий о причинах тех или иных заболеваний. Однако устоявшаяся теория о том, что все болезни возникают «от нервов», признана верной как научным сообществом, так и широкой общественностью. Поэтому студентам следует помнить о необходимости сохранять душевное равновесие, особенно во время сессий. Многие экзамены, зачеты и курсовые работы являются обоснованными причинами стрессовых ситуаций, но дальнейшее развитие ситуации, например, обострение болезни или преодоление возникшей проблемы, зависит исключительно от характера человека.

Так, стресс является неотъемлемой частью жизни студентов, так как они постоянно сталкиваются с большим количеством учебных нагрузок, экзаменов и других стрессовых ситуаций. Влияние указанного воздействия на здоровье студентов может быть значительным и иметь серьезные последствия.

Одним из основных факторов, влияющих на здоровье студентов под воздействием стресса, является психологическое состояние. Постоянное напряжение и тревожность могут привести к развитию депрессии, апатии, беспокойства и других психологических расстройств. Это в свою очередь может отрицательно сказаться на общем самочувствии студента, его способности к концентрации и учебной деятельности.

Кроме того, стресс может вызывать физиологические изменения в организме студента. Постоянное напряжение может привести к повышению уровня гормонов стресса, таких как кортизол, что нарушает работу иммунной системы, сердечно-сосудистой системы, пищеварения и других органов и систем организма. Это может привести к развитию различных заболеваний, таких как гипертония, язва, астма, артрит и другие [4, с.69].

Мы понимаем стресс как функциональное состояние организма и психики. Он характеризуется значительным нарушением биохимического,

физиологического и психического состояния человека, а также его поведения в результате воздействия психогенных экстремальных факторов (угроза, опасность, сложность и вредность условий жизни и деятельности). Не все потрясения вызывают стресс. Слабые потрясения не приводят к стрессу; стресс возникает только тогда, когда потрясения, вызванные стрессором, превышают нормальные адаптационные возможности человека. Стресс возникает, когда внешняя ситуация воспринимается человеком как требование, которое может превысить его возможности и ресурсы. Таким образом, стресс возникает только тогда, когда внешние и внутренние требования воспринимаются студентом как чрезмерное напряжение или превышение его или ее ресурсов.

Аспект стрессовых реакций, обусловленных социальными факторами, подчеркивает необходимость индивидуального подхода к этой проблеме. Было выявлено несколько факторов, способствующих возникновению академического стресса у студентов университета, таких как большая учебная нагрузка, проживание вдали от родителей, невозможность соблюдать режим дня, нерегулярное питание, нежелание учиться, разочарование в своей профессии и требовательность преподавателей. Следующие факторы также являются проблемными и трудными для студентов университета. Недостаток сна, несвоевременная сдача работы, высокий уровень прогулов, плохая успеваемость в определенных областях, плохие физические условия (перепады температуры в помещении, плохое освещение, чрезмерный шум).

Интересный вывод был представлен Котовой Г.Н. в ходе мониторинга влияния стрессогенерирующих факторов на распространенность учебного стресса в молодежной среде (исследование проводилось в 2000 и 2010 гг. среди молодежи в возрасте 16-29 лет, обучающейся в различных типах учебных заведений Липецкой области (1500 человек) с помощью анкетирования и 1500 человек) с помощью безрейтингового опросника). Результаты медико-социального исследования показали, что за последнее десятилетие значительно возросла частота учебных стрессов, связанных с неудовлетворенностью студента выбранной специальностью, увеличилось количество хронических стрессов, здоровье молодых людей не адаптировано к условиям и характеру учебного процесса. Значительно возросло влияние психологического климата учебной группы на здоровье молодых людей [3, с.730].

За последние 15 лет интенсивно изучались личностные факторы эмоциональной дезадаптации, такие как перфекционизм и враждебность. Таким образом, Каннер и соавторы предположили, что между перфекционизмом и стрессом существует двойная взаимосвязь. С одной стороны, перфекционистские установки могут увеличить частоту и интенсивность стрессовых ситуаций. С другой стороны, неадаптивные стратегии поведения затрудняют преодоление стресса. С целью изучения показателей депрессии, тревожности и повседневного стресса у студентов с разным уровнем перфекционизма Москова В.М. провела исследование со студентами первого курса университета (76 девушек и 69 юношей, средний возраст испытуемых 17 лет) накануне первой сессии. При сравнении показателей эмоционального

благополучия в группах с разным уровнем перфекционизма, показатели депрессии, тревоги и ежедневного стресса в группе студентов с высоким уровнем перфекционизма оказались выше, чем в группах со средним и низким уровнем перфекционизма. Студенты, которые сталкиваются с очень строгими требованиями, запретом на ошибки и жесткой оценкой результатов, и видят окружающих как чрезмерно требовательных, испытывают значительное ежедневное напряжение во время учебы на первом курсе университета. Даже малейшая ошибка воспринимается как полный провал, что приводит к серьезному стрессу. Неспособность справиться с постоянным давлением и высоким уровнем стресса приводит к развитию эмоциональных расстройств в виде беспокойства, стресса и проблем, связанных с этим аспектом личности и стремлением к совершенству. Наиболее серьезной формой стресса в процессе обучения является стресс, связанный с экзаменами. Современные исследования убедительно показывают, что такой стресс негативно влияет на нервную, сердечно-сосудистую и иммунную системы учащихся.

Ю.В. Щербатых выделил три «классические» стадии, отражающие процесс психологического стресса, связанного с экзаменами, основываясь на стадиях, описанных в концепции развития стресса Г.Селье. Первая фаза (мобилизационная или фаза тревоги) связана с неопределенной ситуацией, в которую попадают студенты перед началом экзамена. Психологическое напряжение в этот период предполагает чрезмерную мобилизацию всех ресурсов организма. Во второй фазе (адаптации), которая наступает после получения экзаменационных работ и начала подготовки к ответам, организм успешно справляется с пагубными последствиями предыдущей мобилизации. Этот уровень функционирования является энергетически избыточным и предполагает интенсивное расходование жизненных ресурсов. Если организм в течение некоторого времени не может адаптироваться к экстремальным факторам ресурсы истощаются (например, если билет достался очень сложный), наступает третья стадия – истощение. Эти три фазы развития стресса можно проследить и на большем временном отрезке – на протяжении всей сессии, где фаза тревоги развивается в течение зачетной недели, предшествующей экзаменам, вторая фаза обычно наступает между вторым и третьим экзаменом, а фаза истощения может развиваться к концу сессии [7, с.141].

Согласно результатам исследования Городецкой И.В. и Солодовниковой О.И., проведенного на базе Витебского государственного медицинского университета, высокая учебная нагрузка является основным фактором, вызывающим стрессовые ситуации у большинства студентов вузов. Стресс, связанный с учебой, наиболее выражен у студентов до третьего курса, после чего его уровень снижается и достигает минимального значения у выпускников. Наиболее частые проявления учебного стресса – плохой сон, ощущение постоянной нехватки времени, плохое настроение, депрессия, низкая работоспособность, повышенная утомляемость; наименее частые – затруднение дыхания, проблемы с желудочно-кишечным трактом, головная боль, нарушение социальных контактов, проблемы в общении, напряжение или дрожание мышц. Для снятия стресса студенты чаще всего используют сон, общение с друзьями и

близкими, вкусную еду, поддержку и советы родителей, и реже – сигареты, энергетики или просмотр фильмов [1, с.120].

Важно отметить, что сила адаптивной реакции человека в большей степени зависит от личной значимости воздействующего фактора, чем от характеристик стрессора. Таким образом, одна и та же ситуация, возникающая в процессе обучения, может проявляться и иметь разные последствия для разных студентов. Для некоторых студентов процедура сдачи экзамена может стать серьезной травмой. Кроме того, у каждого человека есть оптимальный уровень волнения и страха, при котором он показывает наилучшие результаты. Поэтому одним студентам важно снизить уровень экзаменационного стресса, а другим, наоборот, нужно «разозлиться» или «испугаться», чтобы полностью выложиться и успешно сдать экзамен или тест. Поэтому разработка, организация и реализация психологического антистрессового и психотерапевтического воздействия должны быть строго определены и максимально целенаправленны. Каждый студент должен определить свои методы управления стрессом, но для снижения учебного напряжения можно предложить следующие методы: разработать систему приоритетов в учебной работе; установить доверительные отношения с преподавателями; соблюдать распорядок дня и диету.

В процессе обучения важно эффективно распределять время на выполнение домашних заданий и восстановительные мероприятия. Это позволяет вам сохранять чувство контроля над ситуацией, что имеет решающее значение для преодоления стресса. Кроме того, участие в мероприятиях на свежем воздухе, посещение культурных учреждений, таких как театры, музеи, выставки и кинотеатры, а также общение с дружелюбными сверстниками могут служить ценными методами снятия стресса у учащихся. В свою очередь, психологическая служба вуза в связи с сохранением психического здоровья студентов должна решать следующие задачи:

1. Формирование здорового образа жизни.
2. Создание условий для открытого и доверительного общения, осознания информации и творческой атмосферы для учебно-воспитательной деятельности.
3. Формирование поведенческих стратегий и навыков, способствующих сохранению здоровья и предотвращающих патологическое развитие новых кризисов: навыки принятия решений и преодоления жизненных проблем; навыки использования психологической поддержки; навыки оценки социальных ситуаций и принятия ответственности за свои действия; навыки защиты своих границ; навыки эффективного общения без конфликтов [2, с.210].

Таким образом, важно помнить о влиянии стресса на здоровье студентов и предпринимать меры для его снижения. Для этого можно использовать методы релаксации, медитации, физические упражнения, правильное питание, достаточный отдых и сон. Также важно обращаться за помощью к специалистам, если стресс становится слишком сильным и начинает влиять на общее состояние здоровья. Для предотвращения негативных последствий

стрессов студентам следует обращать внимание на свое психическое и физическое состояние, заниматься спортом, правильно питаться, поддерживать здоровый режим сна, использовать методы релаксации и стресс-менеджмента, а также обращаться за помощью к специалистам при необходимости. В свою очередь для того, чтобы облегчить жизнь студентов и успешно реализоваться в образовательном процессе, необходимо уделить внимание созданию социально-поддерживающей среды в высших учебных заведениях [5, с.35].

Ганс Селье писал: «Вопреки расхожему мнению, мы не должны, да и не в состоянии, избегать стресса. Но мы можем использовать его и наслаждаться им, если лучше узнаем его механизм и выработаем соответствующую философию жизни» [6, с.11].

Список использованных источников

1. Городецкая И.В. Оценка уровня учебного стресса у студентов ВГМУ / И.В. Городецкая, О.И. Солодовникова // Вестник ВГМУ. – 2016. – №2. С. 118–128.
2. Карякина С.Н. Характеристика учебного стресса студентов младших и старших курсов высшего учебного заведения / С.Н. Карякина // Ученые записки ОГУ. Серия: Гуманитарные и социальные науки. – 2010. – №3. С. 210–216.
3. Котова Г.Н. Социально-гигиенический мониторинг влияния стрессогенных факторов на распространенность учебных стрессов в молодежной среде // Фундаментальные исследования. – 2014. – №7-4. С. 728–731.
4. Куликова Л.В. Психические состояния / Л.В. Куликова. СПб.: Питер, 2000. 264с.
5. Новгородцева И.В. Учебный стресс у студентов-медиков: причины и проявления / И.В. Новгородцева // Вятский медицинский вестник. – 2014. – №3-4. С. 34–36.
6. Селье Г. Очерки об адаптационном синдроме. М.: Медгиз, 1960. 258с.
7. Щербатых Ю. В. Психология стресса и методы коррекции. СПб.: Питер, 2007. С. 139–143.

УДК 376

КОМПЛЕКСНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ У ОСУЖДЕННЫХ ПОДРОСТКОВ

*д. пед. н. Зауторова Э.В.
ФКОУ ВО «Вологодский институт
права и экономики ФСИН России»,
Вологда, Россия,
ФКУ «Научно-исследовательский
институт ФСИН России»,
Москва, Россия*

Аннотация. В настоящее время встает вопрос поиска эффективных путей комплексного применения методов экологического воспитания и повышения экологической культуры (словесные, практические, наглядные и др.) в работе с подрастающим поколением. Особенного внимания требуют лица несовершеннолетнего возраста, находящиеся в местах лишения свободы. Осужденные подростки должны знать о правовой

ответственности за нарушение экологической безопасности, угрозе существования живых организмов, правила бережного отношения к природным богатствам и т.д.

Статья 58 Конституции Российской Федерации устанавливает обязанность каждого сохранять природу и окружающую среду, бережно относиться к природным богатствам. Данная обязанность не предусматривает возрастных пределов ее осуществления и в полной мере относится к лицам несовершеннолетнего возраста.

Проблемы экологического воспитания, формирования экологической культуры порастающего поколения рассматривались многими отечественными учеными как прошлого (Г. Песталоцци, Ф. Дистерберг Я. А. Коменский, Н.К. Крупская, В. А. Сухомлинский, К.Д. Ушинский и др.), так и современными исследователями (И.Л. Беккер, Д.И. Водзинский, Е. В. Гирусов, Н.Ф. Реймерс, А.П. Сидельковский, И.Т. Суwegeина, Т. И. Сущенко, С.П. Фокина, М.Н. Ямницкий и др.). Экологическое образование ученые определяют как процесс воспитания человека, гражданина Вселенной, способного безопасно и счастливо жить в будущем мире, не подрывая основ развития и жизни следующих поколений людей.

При этом они отмечают, что процесс формирования экологической культуры рассматривается как единство трех проблем: широкое объяснение катастрофических последствий загрязнения окружающей среды; приобретение экологического подхода к организации экономики и других сфер жизни и деятельности общества; формирование экологического сознания.

В этой связи встает вопрос поиска эффективных путей комплексного применения методов экологического воспитания и повышения экологической культуры в работе с подрастающим поколением [5]. Особенного внимания требуют лица несовершеннолетнего возраста, находящиеся в местах лишения свободы. Осужденные подростки имеют низкий интеллектуальный уровень, неразвитое сознание, низкую степень ответственности, слабое представление о правовой ответственности за нарушение экологической безопасности, угрозе существования живых организмов, правила бережного отношения к природным богатствам и т.д. Важно при этом использовать комплекс различных методов обучения и воспитания.

Так, основными методами в работе с несовершеннолетними осужденными являются словесные методы – это экологическое просвещение, изучение законодательных актов в сфере экологии, проведение лекций и бесед на экологическую тематику, чтение художественных произведений о природе и т.д. Словесные методы используются для расширения знаний воспитуемых о природе, их систематизации и обобщения. Вербальные методы помогают сформировать у участников воспитательного процесса эмоционально позитивное отношение к природе [4].

В связи с этим в рамках экологического воспитания и повышения уровня экологической культуры осужденных подростков необходимо проводить специально организованные занятия по изучению законодательства в сфере

экологии, как Федеральный закон «О животном мире» (устанавливает правила пользования объектами животного мира).

Отмечается важность деятельности человека по «любительским» охоте и рыболовству, в связи с этим важен для изучения Закон «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» и Правила рыболовства (установлены виды запретных орудий и способов добычи (вылова) водных биоресурсов, а также виды запретных мест, сроков добычи и видов биоресурсов, вообще не подлежащих отлову).

Закон «Об охоте и о сохранении охотничьих ресурсов и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» регулирует обязанности физических лиц при осуществлении ими любительской охоты схожим образом - посредством установления всевозможных запретов и ограничений в отношении отдельных видов охотничьих ресурсов и сроков охоты, а также установления допустимых для использования орудий и способов охоты, транспортных средств и собак охотничьих пород. Несовершеннолетний правонарушитель должен знать установленные Законом разрешительные документы (охотничий билет, разрешение на хранение и ношение охотничьего оружия, выданного в установленном порядке) и др. Подчеркивается, что участие ребенка любого возраста в охоте в качестве активного субъекта запрещено до достижения им совершеннолетнего возраста.

Так же в работе с несовершеннолетними осужденными в экологическом образовании и воспитании широко используются практические методы – это игры, элементарные эксперименты, моделирование и т.д. [1]. Использование этих методов позволяет сотруднику и педагогу уточнить представления подростков, углубить их путем установления связей и взаимосвязей между отдельными объектами и явлениями природы, привести полученные знания в систему и т.д.

Так, в рамках изучения учебных школьных дисциплин, как «Окружающая среда», «Биология», «Обществознание», «Химия» и «География» при применении практических методов у обучающихся формируются метапредметные умения и навыки, которые требуют обширного понимания устройства мира и происходящих в нем процессов.

Важную роль в экологическом просвещении играют наглядные методы, которые включают в себя наблюдение, просмотр картин, демонстрацию моделей, фильмов, видеороликов, презентаций и т.д. [2]. Наглядные методы наиболее полно соответствуют возможностям познавательной деятельности обучающихся, позволяют им формировать яркие, конкретные представления о природе. Иллюстративный и наглядный материал помогает закрепить и уточнить представления, полученные обучающимися в процессе восприятия природных явлений. С его помощью можно сформировать знания об объектах и явлениях природы, которые невозможно наблюдать в данный момент или в данной местности.

При этом чтобы успешно достичь цели экологического воспитания, педагог продумывает и использует специальные приемы, организующие

активное восприятие подростков: задает вопросы, предлагает рассмотреть, сравнить предметы друг с другом, установить связи между отдельными объектами и явлениями природы [3].

В работе по экологическому воспитанию и повышению уровня экологической культуры лиц несовершеннолетнего возраста, находящихся в условиях воспитательной колонии, необходимо использовать различные методы в комплексе, правильно сочетать их друг с другом. Выбор методов и необходимость их комплексного использования определяются возрастными возможностями подростков и уровнем их интеллектуального развития, характером образовательных задач, которые решает сотрудник.

Список использованных источников

1. Бодраченко, И.В. Дидактические игры по экологии // Ребенок в детском саду. – 2019. – № 1. – С. 73-74; №2. – С. 52-53.
2. Васильева, А. И. Учите детей наблюдать природу / А.И. Васильева. – Мн.: Нар. света. – 2017. – 74 с.
3. «Мы» – Программа экологического образования детей / Н. Н. Кондратьева и др. – СПб: Детство-пресс. – 2013. – 240 с.
4. Ремезова, Г. Л. Войди в зеленый мир / Г.Л. Ремезова, М.Е. Эратова. - М.: Просвещение, Учебная литература, 2019. - 192 с.
5. Сухомлинский, В.А. О воспитании: [выдержки из работ] / Сухомлинский В.А. – 6-е изд. – М.: Политиздат, 1988. – 269 с.

УДК 504:373+378

МЕТОДЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОСВЕЩЕНИЯ В ШКОЛАХ И ВУЗАХ

*к. с.-х. н. Левкина Г.В., Богданова Е.А.
ФГБОУ ВО «Брянский государственный
инженерно-технологический университет»,
Брянск, Россия*

Аннотация. Статья посвящена формированию экологической культуры у школьников и студентов.

Несмотря на всю важность экологизации производства, поиска новых технологических решений, экологическая проблема связана прежде всего с деятельностью человека. Разрешить экологический кризис можно, только изменив отношение человека к окружающей среде. Окружающая среда — понятие, характеризующее природные условия конкретной местности, а также её экологическое состояние, но чаще всего окружающая среда рассматривается как часть природы, которая взаимодействует с человеком, животным и так далее. В ее состав входят объекты живой и неживой природы.

Необходимыми условиями решения экологической проблемы является:

Защита окружающей среды – это комплекс мер, которые включают в себя ограничения отрицательного влияния деятельности человека на окружающую

среду (природу) и предотвращения её угнетения. Такими мерами могут являться: ограничение выбросов в атмосферу и гидросферу с целью улучшения общей экологической обстановки; создание заповедников, национальных парков с целью сохранения природных комплексов; ограничение ловли рыбы, охоты с целью сохранения определённых видов; ограничение накопления отходов.

Формирование экологической культуры – это уровень восприятия людьми природы, окружающего мира и адекватная оценка своего положения во Вселенной, ценностное отношение человека к миру, ко всему живому; имеется в виду отношение именно самого человека как субъекта жизнедеятельности к окружающему миру, к живой природе на всех уровнях – от тех, кто принимает решения на государственном уровне, до народных масс. Для формирования экологической культуры стоит прибегнуть к следующим методам:

- создать систему экологического образования и просвещения, которая сформирует экологические знания, ценности и идеалы.
- создать информационную систему, которая обеспечит получение экологической информации всеми социальными группами населения.
- экологизировать хозяйственную деятельность.
- использовать вторичные ресурсы.
- развивать общественные экологические организации.
- повысить статус экологических проблем в общественном
- участвовать в международных программах, нацеленных на сохранение биосферы в глобальном масштабе.

Чтобы беречь Землю, природу, надо ее полюбить, чтобы полюбить, надо узнать, узнав - невозможно не полюбить (А.Н. Сладков).

Чтобы понять и осмысленно работать в области экологического образования, для начала нужно привлечь внимания всех возрастных групп к проблемам окружающей среды.

Экологическое образование осуществляется в комплексе с экологическим воспитанием.

Экологическое воспитание – формирование у человека сознательного восприятия окружающей природной среды, убежденности в необходимости бережного отношения к природе, разумного использования ее богатств, естественных ресурсов.

Формы экологического воспитания дошкольников и школьников:

1. Занятия или уроки.
2. Экологические праздники.
3. Экскурсии.
4. Труд.
5. Участие в конкурсах и олимпиадах.
6. Работа с родителями.

Формы экологического воспитания студентов:

1. Экологические занятия.
2. Экскурсии.

3. Труд (уборка территории).
4. Участие в акциях и конкурсах.
5. Кинофестивали на тематику окружающая среда.
6. Участие в конференциях и форумах по защите окружающей среды.

Формы экологического воспитания взрослого населения:

1. Социальные рекламы.
2. Лекции.
3. Массовые мероприятия.
4. Экологическое волонтерство.

Практические способы необходимые для полной интеграции детей и взрослых в экологическую культуру.

1. Ограничение выброса мусора.

2. Сортировка мусора и отдельный сбор. Опасные отходы, такие как батарейки, лампочки, градусники, лаки и химикаты, попадая в окружающую среду, наносят ей непоправимый вред. Они отравляют почву, воду, воздух, то есть все то, что окружает человека. Одна безобидная, на первый взгляд, батарейка отравляет площадь примерно равную 25 м². А массовый выброс опасных отходов способен отравить экосистемы в радиусе сотен километров. Пластиковые отходы загрязняют почву, водоемы, убивают птиц и животных. Избежать этого поможет только осознанная сортировка и грамотная последующая утилизация – переработка или захоронение на полигоне.

3. Переход к экологически чистой энергии означает уменьшение в производстве энергии доли источников, при использовании которых выбрасываются большие объемы парниковых газов, например, органического топлива, и увеличение доли таких источников, которые предполагают минимальные выбросы парниковых газов или вовсе их отсутствие.

4. Озеленение – работы, направленные на улучшение экологического состояния окружающей среды и благоустройство территории.

5. Экономия света и воды. Нужно использовать энергию рационально, необходимо научиться её беречь. Кроме существенной экономии денег при оплате энергии, потребляя энергию эффективно.

Примером выполнения методов экологического просвещения в вузах служит Брянский государственный инженерно-технологический университет, в котором проходят различные мероприятия по защите окружающей среды.

1) Озеленение территории университета. Преподаватели кафедры «Ландшафтная архитектура и садово-парковое строительство» и студенты направлений подготовки «Ландшафтная архитектура» и «Садоводство» проводят работы по озеленению сквера у главного корпуса БГИТУ.

2) Проведение агитационных конкурсов и конференций. Международный конкурс студенческих и школьных научных работ «Мой вклад в защиту природы».

3) Разработаны инновационные сорбенты для очистки водоемов от нефти и её топливных углеводородов на кафедре промышленной экологии и техносферной безопасности БГИТУ.

4) Ежегодно проводятся субботники с участием всех групп со всех курсов.

Список использованных источников

1. Алиханова Р. А., Караханова Г. А. Экологическое образование в формировании нравственной культуры личности // Известия ДГПУ. Психолого-педагогические науки. 2017. № 3.
2. Дежникова Н. С., Иванова Л. Ю., Клемяшова Е. М., Снитко И. В., Цветкова И. В. Воспитание экологической культуры у детей и подростков: Учебное пособие / Н. С. Дежникова, Л. Ю. Иванова, Е. М. Клемяшова, И. В. Снитко, И. В. Цветкова. — М.: Педагогическое общество России, 2001. — 64 с.
3. Мириленко А. П. «Школа 3.0»: концепция альтернативного среднего образования // Школьные технологии. 2020. № 3.
4. Евсеева Мария Федоровна Формирование экологической культуры студентов в условиях учреждений среднего профессионального образования // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. 2016. № S2. Дзятковская Е. Н., Захлебный А. Н., Либеров А. Ю. М. Образование и экология, 2011 г.

УДК 908

АКТИВНАЯ ЭКСКУРСИЯ ПО ЗДРАВНИЦАМ КЛИНЦОВСКОГО РАЙОНА БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

*к. с.-х. н. Левкина Г.В., Дзедзюх Е. А.
ФГБОУ ВО «Брянский государственный
инженерно-технологический университет»,
Брянск, Россия*

Аннотация. Статья посвящена созданию экскурсии на территории Клинцовского района Брянской области.

Поспособствовать экологическому образованию жителей и гостей Клинцовского района Брянской области поможет создание и реализация экскурсии в данной местности.

Сложность создания туристского продукта (тура или экскурсии) в Клинцовском районе Брянской области заключается в территориальной разобщённости объектов и малой вариативности путей сообщения, что привело бы к повторному посещению административного района — г. Клинцы. Данный факт противоречит одной из основных установок при создании экскурсии — построение маршрута без дублирования посещений объекта показа.

Предлагается создание турпродукта, в котором экскурсанты смогут не только ознакомиться с объектами показа, но и оздоровиться — «Активная экскурсия по здравницам Клинцовского района».

По содержанию экскурсия является тематической. Включает в себя архитектурно-градостроительный, историко-краеведческий и природоведческий аспекты. По месту проведения её можно классифицировать как загородную. По способу передвижения — транспортная с использованием

велосипедов рекреантов. По форме подачи материала — экскурсия-прогулка, совмещающая в себе элементы познания с элементами отдыха. По составу участников — экскурсия для активных рекреантов с личным велосипедом. Продолжительность составляет 2 академических часа.

Целью экскурсии выступает ознакомление рекреантов со здравницами Клинцовского района — санаториями «Вьюнки» и «Затишье». В процессе прогулки освещаются архитектурная значимость объектов показа и природные особенности посещаемых территорий. Выбранный способ передвижения способствует поддержанию физической формы туристов.

Чтобы достичь поставленной цели придётся решить ряд конкретных задач:

- 1) дать представление о наиболее интересных архитектурных объектах на территории санатория «Вьюнки»;
- 2) ознакомить с природными объектами, приближенными к здравницам;
- 3) привить экскурсантам интерес к активным средствам передвижения и физическим нагрузкам.

В качестве объектов показа выступают памятники архитектуры и градостроительства, а именно: памятниками культурного наследия федерального значения на территории дома отдыха «Вьюнки». Данные объекты является многоплановыми, и служат основой раскрытия подтем экскурсии. Внешняя выразительность объектов, их сохранность и местоположение также повлияло на выбор объектов показа.

Немаловажным этапом создания экскурсии является выбор маршрута передвижения группы — самого удобного пути следования экскурсантов, который показывает выбранные объекты в определённой последовательности для раскрытия темы экскурсии. Были выбраны географический и тематический принципы построения экскурсионного маршрута (рисунок 1).

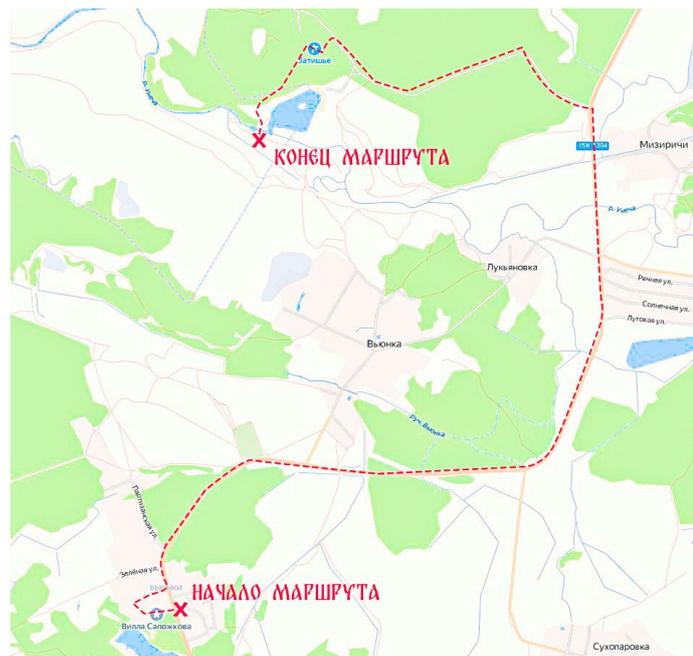


Рисунок 1 — карта-схема маршрута экскурсии «Активная экскурсия по здравницам Клинцовского района»

Маршрут экскурсии линейный: санаторий «Вьюнки» — через шлагбаум на ул. Зелёная, выезжаем на ул. Партизанская (автодорога 15К-1304 «Клинцы–Сураж») и движемся до остановки Мизиричи, затем переходим дорогу движемся до санатория «Затишье» по ул. Курортная — санаторий «Затишье» — дамба на р. Унеча.

В связи с непродолжительной длительностью турпродукта остановки для приёма пищи не предусмотрены. Протяжённость маршрута составляет 9,5 км (таблица 1). Вариант маршрута: летний.

Таблица 1 — График движения по маршруту

Длительность	Участок маршрута	Протяжённость (км)	Способ передвижения
11:00 – 11:25	В пределах территории санатория Вьюнки	0,3	пеший
11:25 – 12:00	Санаторий Вьюнки – Санаторий «Затишье»	8,0	транспортный (велосипедный)
12:00 – 12:15	В пределах территории санатория «Затишье»	0,5	пеший
12:15 – 12:23	Санаторий «Затишье» - дамба на р. Унеча	0,7	транспортный (велосипедный)

Методическая информация по созданию турпродукта отражена в технологической карте экскурсии. Таким образом, разработанная экскурсия будет способствовать повышению экологической культуры населения.

Список использованных источников

1. Городков, В.Н. Гостеприимные Вьюнки / В.Н. Городков // Дворянские усадьбы Брянского края: из истории культурного наследия Брянщины: в 2-х т. Т. 2/ гл. ред.: А.В. Городков. – Брянск: Буквица, 201. - С. 183-189.
2. Санаторий Вьюнки [электронный ресурс]. – URL: <https://vjunky-br.kinderedu.ru/> (дата обращения 12.04.2024).
3. Санаторий Затишье [электронный ресурс]. – URL: <https://zatishye.ru/> (дата обращения 12.04.2024).
4. Экскурсоведение [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н.А. Добрина. – 3-е изд., стер. – М : ФЛИНТА, 2013. – 288 С.

УДК 378.1

ПРОБЛЕМНО-ПРОЕКТНОЕ ОБУЧЕНИЕ В КОНТЕКСТЕ КОНЦЕПЦИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

¹Камалова Г.И., ²Гараева Л.Н.

¹ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ», Москва, Россия,

²ФГБОУ ВО «Поволжский государственный университет физической культуры спорта и туризма», Казань, Россия

Аннотация. В данной статье приведен обзор понятия устойчивого развития и экологического образования в виде проблемно-проектного обучения в вузе. Авторами предложена тематика эколого-ориентированных проектов и их содержание.

Человечество в период своего существования сталкивается с различными угрозами, в связи с этим появилась потребность в их изучении и разработке мер, которые бы позволили данные угрозы предупредить либо уменьшить.

Первые попытки в данном вопросе были сделаны на базе неправительственной организации «Римский клуб» в 1972 году профессором Деннисом Медоузом, подготовившим доклад «Пределы роста». Суть доклада состояла в том, что если сохранить темпы индустриализации, уровень загрязнения окружающей среды, производства продуктов питания и безграничное потребление ресурсов, а также рост численности населения мира, то мы выйдем за пределы роста, что приведет к глобальной катастрофе для человечества [8]. В докладе также предлагалось принять меры по ограничению и регулированию роста и создать условия для экологической и экономической стабильности [8]. Именно в данный период времени укоренилось понятие устойчивого развития как глобальной стратегии [9].

В 1983 году Генеральная Ассамблея ООН учредила Международную комиссию по окружающей среде и развитию, которая разработала программную базу по переходу к устойчивому развитию в рамках глобального управления [9]. Подобный переход позволил бы удовлетворять потребности нынешнего поколения, при этом не лишая такой возможности будущие поколения.

Всемирная озабоченность данным вопросом подтолкнула многие государства к экологизации политического курса. Наша страна не стала исключением, и в 1986 году Советский Союз организовал в Москве 7-ю встречу Международной комиссии по окружающей среде и развитию, где с докладами выступили академики Н.Н. Моисеев, В.А. Легасов и др. [9].

На сегодняшний день вопрос защиты окружающей среды в нашей стране является одним из приоритетных [10-12]. Наряду с законодательными актами, касающимися защиты окружающей среды и устойчивого развития общества, одним из инструментов сохранения и совершенствования человеческой цивилизации является образование [6].

Современные педагогические технологии и материально-техническая база университетов сегодня позволяют спроектировать образовательный процесс таким образом, чтобы он содержал принципы экологизации, воспитывающей среды, непрерывности, междисциплинарности, проблемно-проектные и др.

Формирование экологической культуры и экологической компетентности в процессе профессионального образования в вузе мы подробно описывали в предыдущих публикациях [1-5]. В данной работе мы рассматриваем проблемно-проектное обучение, как один наименее затратных по времени и наиболее эффективных по получаемым педагогическим результатам [7]. Данный метод обучения позволит: вызвать интерес у обучающихся и вовлечь их в образовательный процесс; погрузить обучающихся в реальные или близкие к реальным условиям или ситуациям; осмыслить проблемы и выдвинуть гипотезы для их решения; усилить поисковые навыки и навыки коммуникации и др.

Применительно проблемно-проектного метода обучения в дисциплинах, формирующих экологические компетенции нами предложен некоторый перечень тем и содержание эколого-ориентированных проектов (Таблица 1).

Таблица 1 — Перечень тем и содержание эколого-ориентированных проектов

Область экологической проблематики	Тематика проекта	Содержание проекта
Земля	Противопожарная профилактика в лесах	Разработка плана мероприятий по предупреждению возникновения лесных пожаров в регионе (в том числе противопожарная пропаганда, лесная рекреация, противопожарный мониторинг дронами и т.д.).
	Вертикальный лес	Проектирование вертикального леса в городской среде (особенности строительства и эксплуатации).
	Сортировка мусора	Организация раздельного сбора мусора дома или в вузе, оценка необходимости строительства заводов по сортировке мусора и переработке отходов в отдельных регионах, районах, городах и т.д., проект энергетической утилизации отходов и др.
Вода	Защита пресных водоемов	Разработка системы управления ресурсами пресной воды, разработка программы по борьбе с загрязнением пресных вод, проект по восстановлению важных, но подвергшихся деградации районов водосбора.
	Морские заповедники и их защита	Спутниковый мониторинг заповедников, научные исследования в морских заповедниках, заповедники для морских птиц и черепах, ловушки для пластикового мусора и т.д.
	Защита барьерных рифов	Проект по защите и восстановлению коралловых рифов.
Воздух	Защита	Оценка влияния деятельности электростанций,

	атмосферного воздуха	нефтеперерабатывающих предприятий и др. на атмосферу и разработка мер по ее защите.
	Защита озонового слоя	Проект по сокращению гидрофторуглеродов при производстве охлаждающего оборудования.
Социум	Пропаганда	Освещение действий экологических организаций, создание телепередач, видео- и аудиоматериалов на экологическую тематику и т.д.
	Отдых	Эко-туризм и разработка мероприятий по популяризации экологичного отдыха.
	Экологические фонды, движения и др.	Создание организации с экологическим видом деятельности (например, «Электросбор», «Собиратор» и т.д.).
	Города будущего	Проект линейного города и его влияние на экологию.

Перечень тематик проектов может быть расширен и должен раскрывать сущность тех проблем, которые наиболее актуальны в определенной местности и в определенный период времени. При выполнении проекта обучающиеся должны всесторонне рассматривать проблему и предложить варианты ее решения. С целью пошаговой конкретизации содержания проектов нами разработан шаблон его разделов (Таблица 2).

Таблица 2 — Шаблон разделов эколого-ориентированных проектов

№	Наименование раздела	Содержание
1.	Введение	Цель проекта, описание проблемы, актуальность проекта
2.	Исторический обзор	Исторический обзор проблемы, предшествующие решения и их результаты
3.	Проблема сейчас	Негативные последствия проблемы на экологию и пути устранения проблемы
4.	Проблема в будущем	Прогноз проблемы на будущее, использование современных технологий для решения проблемы
5.	Варианты решения	Собственные разработки, идеи, методы, средства для решения данной проблемы
6.	Заключение	От цели до решения: последовательность действий

Целью выполнения проекта является процесс погружения обучающегося в проблематику, которая требует заблаговременной подготовки. Например, обучающегося следует изначально познакомить с понятием устойчивого развития общества, включающего вопросы защиты окружающей среды; познакомить с современными тенденциями в экологической деятельности; вовлечь в экологическую дискуссию и постепенно прививать экологическую культуру и помочь сформировать экологическое мировоззрение. Опыт экологической деятельности должен основываться не только на фундаменте

знаний и умений в области экологии, но и на экологические ценности и экологическое сознание обучающихся.

Список использованных источников

1. Гришаева, Ю. М. Идеи устойчивого развития цивилизации в контексте современного экологического образования: описательный обзор / Ю. М. Гришаева, А. В. Гагарин, Г. И. Камалова // Педагогика. Вопросы теории и практики. – 2021. – Т. 6, № 5. – С. 729-738.

2. Гришаева, Ю. М. Эффективные воспитательные технологии в вузе: аспекты экологического развития личности студентов / Ю. М. Гришаева, Г. И. Камалова // Стратегия развития образования для будущего России : Материалы Международной научно-практической конференции, приуроченной к Году педагога и наставника в Российской Федерации, Владимир, 16–17 марта 2023 года. Том Часть 2. – Владимир: Государственное автономное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования Владимирской области Владимирский институт развития образования имени Л.И. Новиковой, 2023. – С. 264-269.

3. Камалова, Г. И. К вопросу об экологизации профессиональной подготовки будущих специалистов энергетической отрасли / Г. И. Камалова, Ю. М. Гришаева // Экологическое равновесие: геоэкология, краеведение, туризм : Материалы XI Международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 10 ноября 2023 года. – Санкт-Петербург: Ленинградский государственный университет имени А.С. Пушкина, 2023. – С. 106-111.

4. Камалова, Г. И. Экологическая компетентность будущих энергетиков / Г. И. Камалова, Ю. М. Гришаева // Вестник РМАТ. – 2023. – № 3. – С. 105-120.

5. Камалова, Г. И. Экологическая культура студентов-энергетиков в условиях цифрового образования / Г. И. Камалова, Ю. М. Гришаева // Педагогическая информатика. – 2021. – № 3. – С. 97-105.

6. Моргун, Д. В. Экологическое образование для устойчивого развития как интегральное направление модернизации образования / Д. В. Моргун, Г. А. Ягодин // Наука - образованию. – 2012. – № 1(1). – С. 89-100.

7. Попова, Е. В. Использование проблемно-проектных ситуаций для формирования иноязычной профессиональной компетенции сотрудников полиции / Е. В. Попова // Педагогический опыт: теория, методика, практика. – 2014. – № 1(1). – С. 119-121.

8. Тафрищьян, Г. М. Римский клуб и его деятельность / Г. М. Тафрищьян // Научные труды Северо-Западной академии государственной службы. – 2010. – Т. 1, № 1. – С. 299-301.

9. Юргенс, И. Ю. Комиссия Брунтланн и концепция устойчивого развития в истории СССР/России 1980-1990-х гг / И. Ю. Юргенс, Р. Б. Ромов // Власть. – 2023. – Т. 31, № 6. – С. 9-25.

10. О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года : Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 года № 474 / Официальный интернет-портал опубликования правовых актов. URL: publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202007210012 (дата обращения: 18.04.2024).

11. О Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года : Указ Президента Российской Федерации от 19 апреля 2017 года № 176 / Официальный интернет-портал опубликования правовых актов. URL: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&firstDoc=1&lastDoc=1&nd=102430636> (дата обращения: 18.04.2024).

12. Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года : Распоряжение Правительства Российской Федерации от 9 июня 2020 г. № 1523-р / Официальный интернет-портал опубликования правовых актов. URL:

static.government.ru/media/files/w4sigFOiDjGVDYT4IgsApssm6mZRb7wx.pdf
обращения: 18.04.2024).

(дата

УДК 712.3

БЛАГОУСТРОЙСТВО И ОЗЕЛЕНЕНИЕ ТЕРРИТОРИИ СТУДЕНЧЕСКОГО ГОРОДКА В Г. ХАБАРОВСКЕ

*Киселева С.В., Кшевина М.В.
ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный
университет», Хабаровск, Россия*

***Аннотация.** В данной статье изложены предложения по улучшению влияния современной окружающей среды на психологическое здоровье человека. Проведен анализ исследуемой территории, отмечены недостатки и преимущества участка для дальнейшего проектирования. Представлен проект благоустройства и озеленения в жилом пространстве студенческого городка.*

***Введение.** Благоустройство территории представляет собой эффективное решение проблемы здоровья и образа жизни человека в условиях современной среды. В современном мире, где города становятся все более густонаселенными, а экологические проблемы все возрастают, создание качественной и функциональной среды на пространствах имеет огромное значение.*

Благоустройство территории играет важную роль в сохранении психологического и эмоционального благополучия. Хорошо организованные и ухоженные общественные пространства создают комфортную атмосферу, позволяющую людям расслабиться, отдохнуть от повседневных забот и насладиться красотой и спокойствием окружающей среды. Такие места также способствуют укреплению социальной солидарности и общению между людьми, создавая условия для формирования здоровых и устойчивых сообществ.

***Актуальность.** В данной работе предлагается проект благоустройства участка территории студенческого городка ФГБОУ ВО «Тихоокеанского государственного университета» (ТОГУ). Предусмотрено разработать пейзажное стилистическое направление, функциональное зонирование. На территории студгородка благоустроенное ландшафтное пространство на данный момент отсутствует, что делает проект актуальным.*

Цель работы – разработать проект благоустройства и озеленения участка в жилой зоне студенческого городка ТОГУ.

***Проектное решение.** Проектируемая территория расположена на территории студгородка ТОГУ возле общежития №9 по адресу ул. Бондаря д. 4. Территория находится между зданиями общежитий и бассейна.*

Выбранный участок имеет неправильную форму, компактный в плане; площадь территории 8500 м². На участке имеется слабо выраженный уклон в сторону ул. Бондаря.

В результате комплексного анализа рассматриваемой территории были выявлены недостатки участка, среди которых главные (рис.1):

- отсутствие комплексного благоустройства территории;
- отсутствие функционального зонирования;
- участок нуждается в обновлении ассортимента растительности.

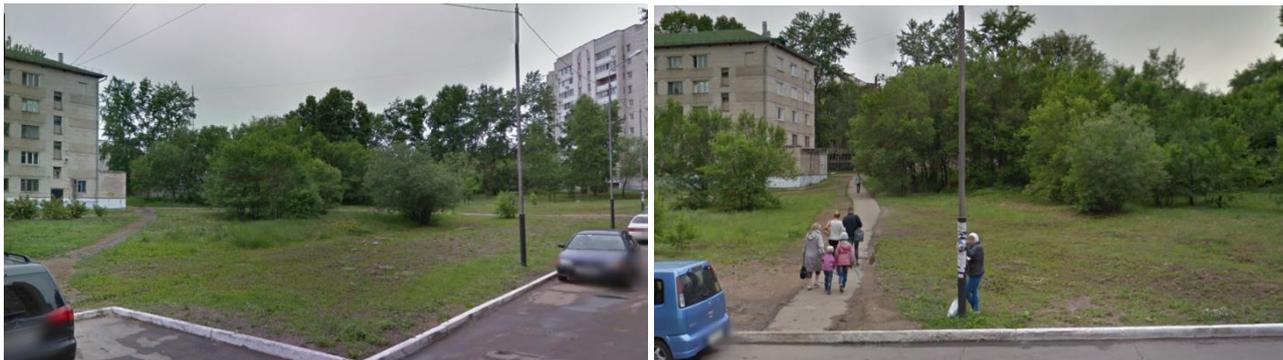


Рисунок 1 — Фотофиксация территории

Главным акцентом проектируемого пространства является ландшафтная композиция в центральной части, за основу стилистики которой взяты приёмы садово-паркового искусства в пейзажном направлении.

Основными посетителями будут являться студенты и сотрудники ТОГУ, а также жители близстоящих домов. Направленность территории позволит проводить неформальные встречи и будет привлекать гостей и абитуриентов университета. Территория в основном проектируется для молодых людей (студентов), но предназначена для посещения людьми любых возрастов.

Вся проектируемая территория делится на две основные функциональные зоны (рис.2):

1. Зона тихого отдыха (с установкой многофункциональных объектов);
2. Прогулочная зона (передвижение по периметру части участка).

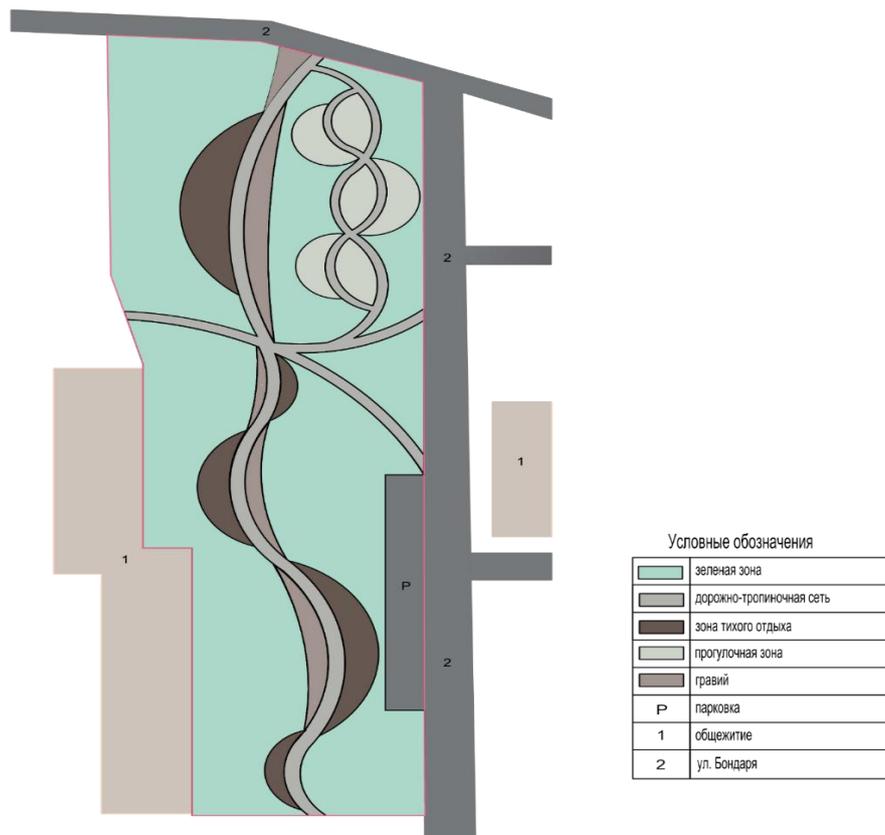


Рисунок 2 — Функциональное зонирование

Зона тихого отдыха. В данном проекте зона тихого отдыха располагается вдоль одной из главных дорожно-тропиночных сетей и включает в себя скамейки и качели. Эти объекты выполнены в современном стиле и предусматриваются для отдыха.

Прогулочная зона. Данная зона расположена в северной части участка. Основная дорожка имеет ширину 1,5 м. Выложена пешеходная зона асфальтобетонным покрытием, что позволяет иметь долговечность в эксплуатации. Также в этой зоне располагаются цветники, которые включают в себя многолетние растения.

На территории проектируемого участка имеется предметное наполнение в виде пяти современных скамеек, которые размещены вдоль дорожно-тропиночной сети. Параллельно этой тропинке выложен гравий, вдоль которого высажены рядовые посадки хосты. Благодаря оригинальной форме она создает приятное, естественное и расслабляющее место для отдыха или общения в данном пространстве (рис.3).

Помимо скамеек, в тихую зону входят деревянные качели, с которых открывается вид на красочные цветники. Устройство качелей позволяет вмещать на них сразу несколько человек.

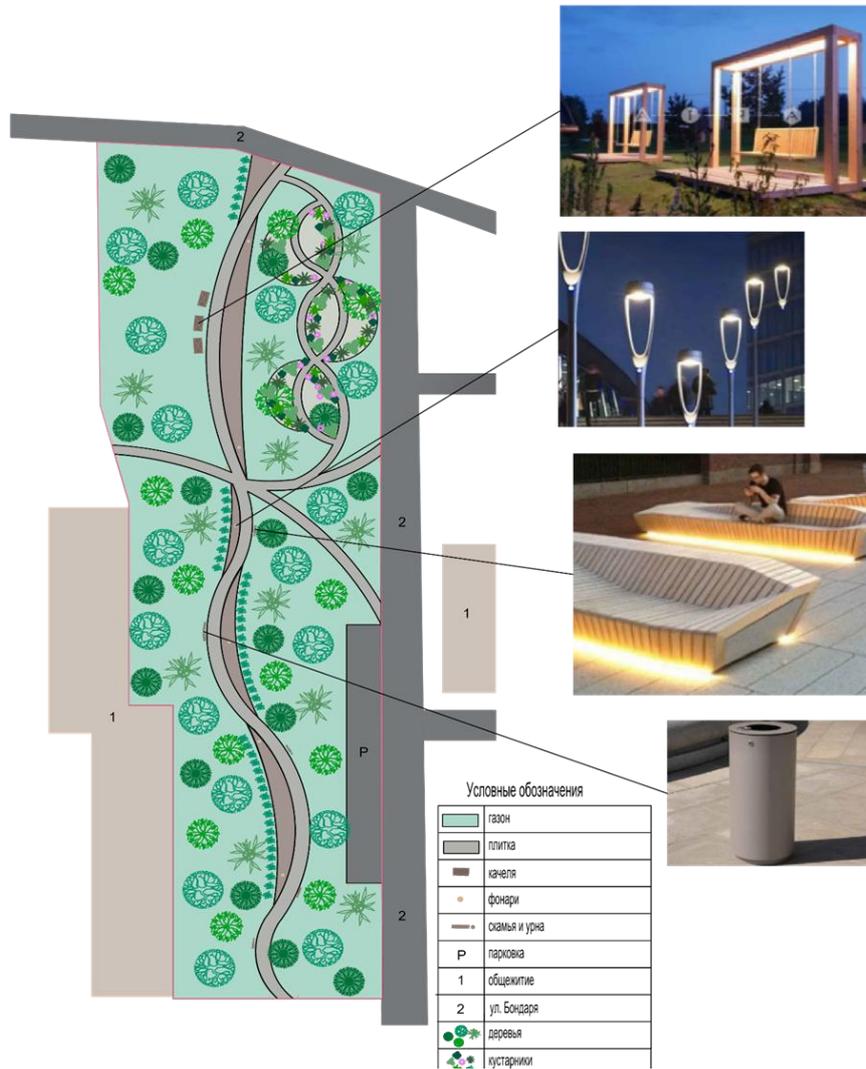


Рисунок 3 — Генеральный план

Озеленение проектируемого участка состоит из следующих групп: дуб монгольский (18 шт.); клен маньчжурский (14 шт.); орех маньчжурский (12 шт.); кедр сибирский (16 шт.). Вдоль одной из главных дорожно-тропиночных сетей расположены рядовые посадки хосты (51 шт.). А также в цветниках растут многолетние кустарники: микробиота перекрестнопарная (10 шт.); барбарис самшитолитный (12 шт.); можжевельник горизонтальный (12 шт.); андромеда многолистная (16 шт.); вереск обыкновенный (15 шт.) (рис.4).

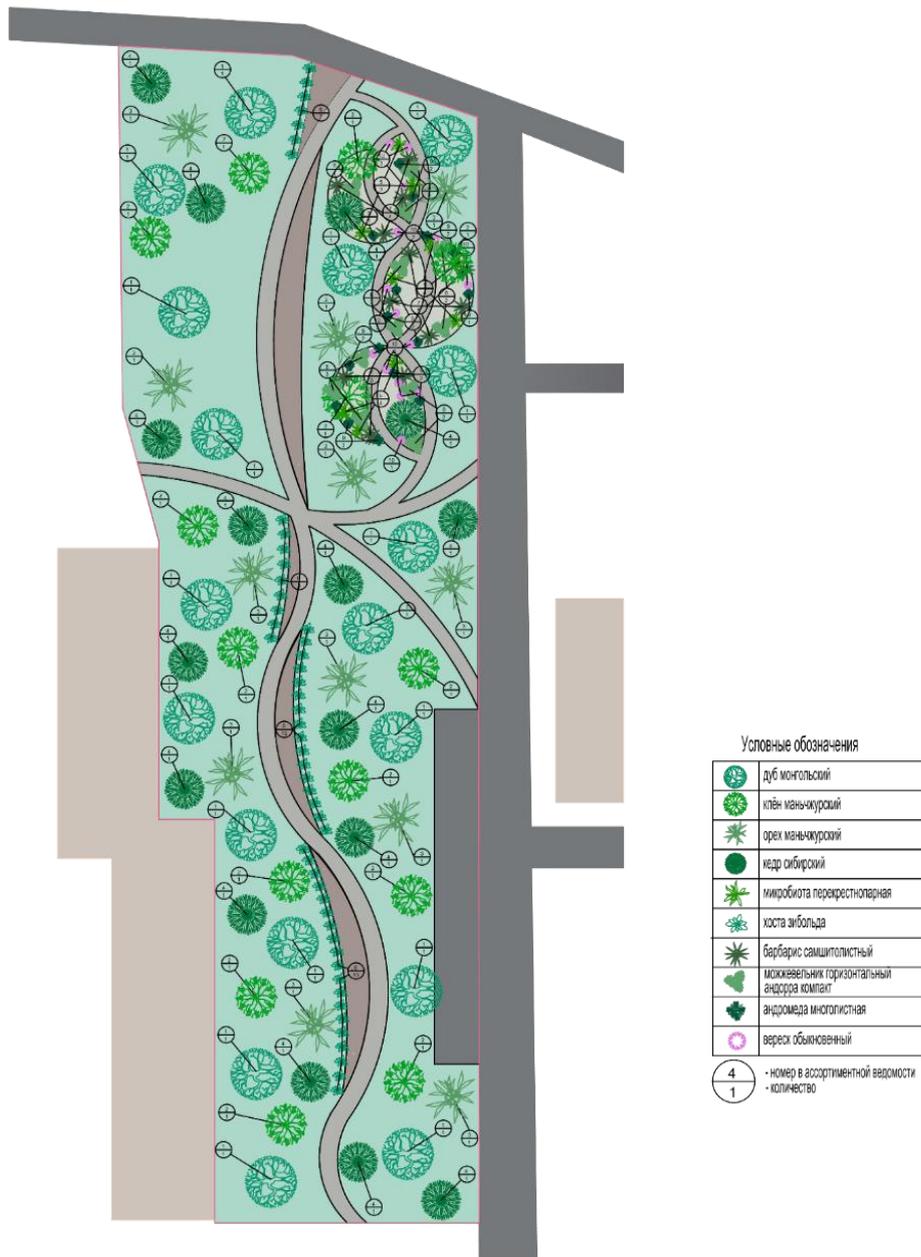


Рисунок 4 — Дендрологический план

Подбор посадочного материала выполнялся с учетом характеристик участка, условий на нем, требований к его внешнему виду. Видовой состав для озеленения определялся на этапе проектирования и подбирался отдельно для элементов ландшафтного дизайна.

На участке необходимо организовать декоративное освещение по периметру дорожно-тропиночной сети, подчеркивающее главные объекты территории. Тропинки выполнены из асфальтобетонного покрытия, а также вдоль них выложен гравий.

Заключение. В результате работы подготовлен проект благоустройства и озеленения территории студенческого городка ТОГУ. По проекту данный

участок приобрел более привлекательный вид для окружающего населения и выполняет функции комфортной благоустроенной среды для человека. Все растения подобраны также с учетом климатических особенностей региона. Стилистическое решение имеет законченную визуальную композицию.

В целом, благоустройство территории является важным средством создания здоровой, сбалансированной и гармоничной среды для жизни и развития человека. Это приводит к улучшению качества жизни общества в целом и содействует формированию более ответственного и экологически ориентированного образа жизни. Поэтому, внимание к благоустройству территории следует придавать приоритетное значение при разработке городских планов, чтобы создать условия для благополучного будущего общества.

Список использованных источников

1. Теодоронский, В. С. Объекты ландшафтной архитектуры / В. С. Теодоронский. – М.: Изд-во МГУЛ, 2010. – 210 с.
2. Ландшафтное благоустройство: <https://landscape-development.ru> (дата обращения 12.01.24)
3. Пинтерест: <https://ru.pinterest.com> (дата обращения 15.01.24)
4. Свой питомник: <https://habarovsk.svoiy-pitomnik.ru> (дата обращения 21.01.24)
5. Плодопитомник саженцев: <https://habarovsk.plodopitomnik-sad.ru> (дата обращения 21.01.24)

УДК 528.45

НАЛИЧИЕ ПРАВИЛ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ И ЗАСТРОЙКИ В ГОРОДАХ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Мауткина В. Е.

ФГБОУ ВО «Вологодский государственный университет», Вологда, Россия

Аннотация. В данной статье рассмотрена актуальная проблема, связанная с наличием правил землепользования и застройки в городах, для обеспечения правового регулирования природопользования и благоустройства территорий.

Правовое регулирование природопользования, охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности является важным инструментом для устойчивого развития и сохранения природных ресурсов. Землепользование, в свою очередь, является одной из ключевых составляющих этого регулирования.

Землепользование определяет, какие виды использования земельных участков могут осуществляться на определенной территории, включая строительство объектов, сельское хозяйство, промышленность, охрану природы и многое другое. Правовое регулирование землепользования включает в себя

законы, нормативные акты, правила и стандарты, которые определяют права и обязанности субъектов в отношении использования земель.

План землепользования и застройки (ПЗЗ) является одним из инструментов правового регулирования землепользования. Он представляет собой документ, который устанавливает правила использования земельных участков на определенной территории в соответствии с ее функциональным назначением, потребностями развития и сохранения окружающей среды. ПЗЗ определяет, какие виды строительства допустимы, где они могут быть размещены, а также устанавливает меры по охране природы, сохранению ландшафтов, предотвращению загрязнения и обеспечению экологической безопасности.

ПЗЗ разрабатывается с учетом законодательства и стратегий развития муниципалитета, региона и государства в целом, а также с участием заинтересованных сторон. Он направлен на создание устойчивых и экологически безопасных условий для использования земельных ресурсов и обеспечения гармоничного развития территорий.

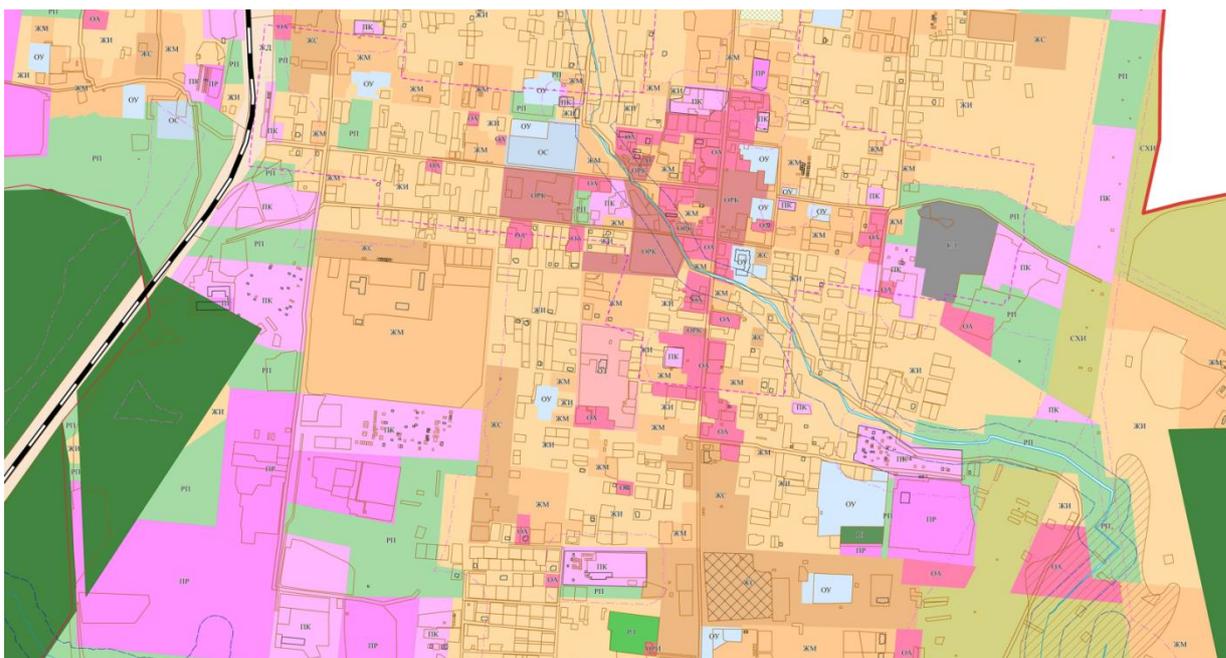


Рисунок 1 — Фрагмент центральной части ПЗЗ города Грязовец

В данный момент я прохожу обучение в Вологодском государственном университете по направлению «Землеустройство и кадастры» и профилю «Городской кадастр». В перспективе я планирую стать кадастровым инженером и выполнять кадастровые работы в своем родном городе, который находится в Вологодской области.

В данной статье мною будет рассмотрено наличие ПЗЗ в городах Вологодской области.

Вологодская область — субъект Российской Федерации на севере Европейской части России, входящий в Северо-Западный федеральный округ.

Вологодская область – субъект Российской Федерации, общая площадь региона составляет 144 527 км². Население Вологодской области по данным Росстата составляет 1 139 499 человека.

Рассмотрим наличие ПЗЗ в городах Вологодской области. Городское население в Вологодской области 750 575 человек. Всего городов в Вологодской области 15.

Самым малонаселенным городом региона является Кадников, в нем проживает 4 106 чел. Самыми большими городами являются Вологда и Череповец с населением 313 944 и 305 185 человек соответственно.

Самый молодой город Вологодской области - Харовск, он получил свой статус в 1954 году. Самый старый - Белозерск (862 год).

Таблица 1 — Наличие и год утверждения ПЗЗ в городах Вологодской области

№	Город	Население	Наличие ПЗЗ	Год утверждения ПЗЗ
1	Бабаево	11 739	+	2023
2	Белозерск	8 375	+	2019
3	Великий Устюг	28 670	+	2022
4	Вологда	313 944	+	2009
5	Вытегра	10 386	+	2017
6	Грязовец	14 505	+	2020
7	Кадников	4 106	+	2021
8	Кириллов	7 149	+	2022
9	Красавино	5 601	+	2022
10	Никольск	7 661	+	2021
11	Сокол	34 742	+	2022
12	Тотьма	8 669	+	2022
13	Устюжна	7 843	+	2020
14	Харовск	8 389	+	2020
15	Череповец	305 185	+	2023

Анализируя Таблицу 1, можно сделать вывод, что во всех городах Вологодской области имеются ПЗЗ. Процесс по их созданию был начат в Вологде в 2009 году, а закончен лишь в прошлом 2023 году в Бабаево и Череповце.

Список использованных источников

1.Использование открытых географических источников для целей кадастра / Л. В. Шарунова, Д. А. Заварин. — Текст : непосредственный // Материалы XVII Международной научно-технической конференции.. — Вологда : Вологодский государственный университет , 2019. — С. 151-153.

2. Определение возможностей застройки при планировании развития территории на основании комплексных кадастровых работы / Д. А. Заварин, А. А. Тесаловский, Ю. М. Авдеев [и др.]. — Текст : непосредственный // журнал: . — : , 2019. — С. 322-326.

3. Матросова, Ю. А. Состояние геодезической сети г. Вологда на современном этапе. / Ю. А. Матросова. — Текст: непосредственный // Актуальные вопросы научных исследований: сборник статей XVI Международной научно-практической конференции. — Саратов: Научно-образовательная платформа «Цифровая наука», 2023. — С. 349-354.

4. Матросова, Ю. А. Современные ГНСС технологии для кадастровых работ. / Ю. А. Матросова, Д. А. Заварин. — Текст: непосредственный // "Актуальные вопросы научных исследований": сборник статей VIII Международной научно-практической конференции. — Саратов: НОП Цифровая наука, 2023. — С. 653-659.

5. Опорная межевая сеть вытегорского района вологодской области / Е. К. Смирнова, Д. А. Заварин, А. В. Лахтионова [и др.]. — Текст : непосредственный // МОСКОВСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ. — Москва : , 2022. — С. .

6. Заварин, Д. А. Современное оборудование, приборы и методы исследования землеустройства и кадастров / Д. А. Заварин. — текст : непосредственный // проблемы предпринимательской и инвестиционно-строительной деятельности. — Санкт-Петербург : автономная некоммерческая

УДК 349.6

КОНСТИТУЦИОННО-ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

*Мелехова И.А., к. и. н. Мороз И.А.
ФГБОУ ВО Брянский филиал РЭУ им. Г.В. Плеханова,
Брянск, Россия*

***Аннотация.** Работа посвящена конституционно-правовому аспекту обеспечения экологической безопасности, а также правовой проблеме реализации принципа ответственности органов государственной власти и органов местного самоуправления за обеспечение благоприятной окружающей среды. Рассматриваются возможные пути решения этих проблем, в том числе выделяются основные направления правовой политики в области обеспечения права на благоприятную окружающую среду и экологическую безопасность.*

Для того, чтобы точно понять механизм реализации права на благоприятную экологическую среду, требуется определить, что понимается под этим правом. Поэтому прежде всего требуется дать понятие праву человека на благоприятную окружающую среду и раскрыть его сущность. Статья 42 Конституции Российской Федерации гласит: «Каждый имеет право на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о ее состоянии и на возмещение ущерба, причиненного его здоровью или имуществу экологическим правонарушением».

Достойная жизнь человека возможна только в благоприятных условиях. Значит обеспечение благоприятной среды обитания должно рассматриваться как составная часть конституционного права на благоприятную среду обитания.

Чтобы обеспечить достойный уровень жизни, необходимо выработать единые стандарты нормативных правовых норм, основанные на общепринятых нормах, принципах международного законодательства.

На сегодняшний день право на сохранение благоприятной окружающей среды является основой конституционного экологического права и является важнейшей конституционной ценностью. Реализация этого права позволяет человеку использовать благоприятное окружающее состояние, проживать в здоровой окружающей среде, которая не угрожает его жизни, а здоровье способствует полному и независимому развитию человека. Благоприятное состояние окружающей среды обязательная составляющая права на достойный уровень жизни [1, с.226].

Приоритетное направление развития современной правовой социальной Российской Федерации - определение национального интереса путем и средствами его реализации в области национальной безопасности, важнейшей частью которой является экологическая безопасность.

Конституционные и правовые основы государственной политики по обеспечению экологической безопасности и рациональному природоохранению направлены на обеспечение баланса интересов субъектов хозяйственных и иных видов деятельности, оказывающих влияние на экологию и экологические интересы человека и общества в целом. Это предопределяет возложенные государством в лице органов власти соответствующие координационные контрольно-нормативно-правовые функции, а также конституционную ответственность за их невыполнение. Обеспечение экологической безопасности и защита конституционных экологических интересов нынешнего и будущих поколений, безусловно, относятся к приоритетам внутренней и внешней политики Российской Федерации. Важнейшие задачи российского государства по этому направлению - совершенствовать национальное законодательство, разработать экологическую стратегию и экологическую политику в соответствии с международными нормами и принципами устойчивого роста.

Каждая юридическая норма является действенной и эффективной, в том числе в закреплении правила поведения. Базовые начала без дальнейшей правовой разработки затрудняют практику правоприменения, в связи с чем возможно возникновение правовых проблем в сфере регулирования тех или иных общественных отношений.

Право на благосостояние может рассматриваться как институт правового и субъективного права. Как правовой институт, право на благосостояние представляет собою совокупность нормативно-правовых норм, определенных правовой природой и содержанием этого права, ее объектами и субъектами, видами иными экологическими правами, являющимися средством осуществления и защита этого права. Субъективное право представляет собой возможность каждого человека требовать соблюдения данного права с помощью предусмотренных законодательством средств. Это право является неотъемлемым

и неотчуждаемым и направлено на обеспечение единства частных и общественных интересов в области охраны окружающей среды [2, с.35].

Национальная безопасность государства теснейшим образом связана с состоянием экологической сферы и жизнедеятельности общества. Эта связь признается и подтверждается в политико-правовых актах Российской Федерации. Поэтому государство проводит активную политику в области обеспечения права на благоприятную окружающую среду.

Так, на конституционном уровне закреплено право каждого на благоприятную окружающую среду. Основными элементами данного права являются охрана окружающей среды и обеспечение экологической безопасности, без которых реализация и защита права на благоприятную экологическую среду представляются невозможными. Обеспечение экологической безопасности - одна из основных функций органов государственной власти и органов местного самоуправления.

Законные и конституционные обязательства государственных органов и органов местного самоуправления по обеспечению экологической безопасности не уточняются в законодательстве. Вместо этого эти обязанности возникают из самого акта выполнения таких обязанностей, а не исключительно из их исполнения или нарушения [3, с.43].

Данная особенность предопределяет специфичность порядка привлечения к ответственности рассматриваемых субъектов. К примеру, если экологический кризис вызван некомпетентностью органов государственной власти РФ, органов государственной власти субъектов РФ или органов местного самоуправления, применяются, соответственно, такие меры конституционно-правовой ответственности, основанием которых является «утрата доверия».

В области конституционно-правового аспекта обеспечения экологической безопасности детального рассмотрения требует институт парламентского расследования как один из важнейших элементов конституционно-правовой ответственности. Небезосновательно вызывают опасения существующие законодательные препятствия при реализации парламентского расследования. Следует признать, что в российском конституционном праве парламентское расследование недостаточно полно урегулировано. Кроме того, процедура ведения парламентского расследования, предмет расследования и другие не менее важные вопросы не в полной мере соответствуют целям и принципам парламентского расследования. Отметим также наличие норм, усложняющих реальное осуществление парламентского расследования. Существенной проблемой является также проблема правовых последствий парламентского расследования.

В наше время вопрос о благоприятности окружающей среды стоит особенно остро, поскольку ускоренное развитие всего мира губительно сказывается на природе и человеке. Загрязнение водоемов, атмосферы, уничтожение лесов и многие другие причины подтолкнули различные страны к

закреплению в своем законодательстве права на благоприятную экологическую среду.

В Российской Федерации существуют значительные возможности для осуществления права на благоприятную окружающую среду. В конституционной норме закреплено право на получение достоверной информации о состоянии окружающей среды, а также право на компенсацию ущерба, причиненного экологическим правонарушением. Лица могут защищать свои права как индивидуально, так и через экологические общественные организации, которым предоставлены дополнительные привилегии в области контроля, надзора и инициатив.

В настоящее время речь следует вести в целом о социально-экологической безопасности, под которой понимается комплекс мер по защите жизненно важных интересов личности и государства – прежде всего, права настоящего и будущего поколений людей на благоприятную среду обитания. Охрана окружающей среды является неотъемлемой частью и одним из ключевых аспектов национальной безопасности, имеющим определенные цели, задачи и принципы, а также формирующим собственную систему[4, с.37].

Таким образом, для полного и эффективного регулирования института ответственности за нарушение законодательства в области охраны окружающей среды следует обратиться к конституционно-правовому аспекту обеспечения экологической безопасности, которая имеет существенные недостатки в правовом регулировании. Эффективная правовая политика играет ключевую роль в обеспечении соблюдения прав человека на здоровую окружающую среду и гарантирует необходимые условия для экологической безопасности государства. В частности, важно сосредоточить внимание на улучшении механизмов конституционно-правовой ответственности.

Список использованных источников

1. Актуальные аспекты обеспечения экологической безопасности в России // Будущее науки-2020: сборник научных статей 8-й Международной молодежной научной конференции, в 5-х томах, Курск, 21-22 апреля 2020 года / Ответственный редактор Горохов А.А. Курск: Юго-Западный государственный университет, 2020. С.225-228.
2. Бринчук М.М. Обеспечение экологической безопасности как правовая категория // Государство и право. 2018. № 9. С.30-42.
3. Злотникова Т.В. Судебная защита конституционных прав граждан: личный опыт. Конституционно-правовые основы ответственности в сфере экологии: сб. конференций / отв. ред. С.А. Боголюбов, Н.Р. Камынина и др.– М.: МИИГАиК, 2019. 52с.
4. Милешко Л.П. Развитие общей теории обеспечения экологической безопасности // Экологические системы и приборы. 2021. № 7. С.35-39.

УДК582.281.21

ФАКТОРЫ РИСКА РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ПЛЕСНЕВЫХ ГРИБОВ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА

Михайлова О.В., к. в. н. Соловьева Е.А.,
к. б. н. Кузнецова М.И.

ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной
медицины и биотехнологий имени К.И. Скрябина»,
Москва, Россия

Аннотация. Плесень играет важную роль в жизни человечества, так как может наносить вред здоровью, когда селится на влажных поверхностях или продуктах питания.

Ключевые слова: плесень, плесневые грибы, мукор, микозы, микотоксины, фитонциды, *Aspergillus*, *Penicillium*, Афлатоксины.

Актуальность. В современной жизни, человек все чаще сталкивается с плесневыми грибами в жилых домах, офисных зданиях и помещениях.

Плесневые грибы – это микроскопические грибы, формирующие ветвящиеся мицелии (тонкие нити) без крупных плодовых тел. Плесневые грибы это живая форма, имеющая общие признаки с бактериями, растениями и животными.[1,2]

Местом роста и размножения плесневых грибов становятся сырые, плохо проветриваемые помещения. В обычном доме, бетон, штукатурка, дерево, пластик, резина, тканевая основа линолеума, окрашенные поверхности, ковровые покрытия, книги – все это потенциальные места обитания плесени.

Первый признак появления плесени – это сырой и острый запах. Затем появляются пятна беловатого, серого или черного цвета. Избавиться от плесени очень трудно. Плесень, вырабатывает токсины, которые наносят вред здоровью человека. Человек может вдохнуть с воздухом плесневые споры, при этом они осядут в бронхах и легких. Плесень может проникать в легочную ткань очень глубоко.[3,5]

Результатом попадания в организм человека плесени может стать появление таких заболеваний как астма и пневмония. Самым распространенным эффектом является сухой кашель, аллергические реакции, расстройство желудка, головные боли, носовые кровотечения. Длительное воздействие плесени может привести к внутреннему кровотечению, поражению почек, печени и легких.[1]

Причину проявления этих заболеваний, порой, очень трудно распознать и нелегко вылечить. Заболевание диагностируется только в специализированных лабораториях и аллергических центрах. Вред плесени сказывается на не защищенных деревянных конструкциях, она может за месяц превратить дерево в труху. Грибок на стенах может разрушить бетон, кирпич и штукатурку.[5]

Предмет исследования: определение устойчивости плесневого гриба мукора к воздействию фитонцидов. (лат *Mucor*), также белая плесень —

род низших плесневых грибов. Широко распространены в верхнем слое почвы, также развиваются на продуктах питания и органических остатках. Некоторые виды вызывают болезни животных и человека. Можно заразиться при вдыхании спор или в том случае, если они проникают через кожу и рану с условием слабой иммунной системы. Они могут стать причиной появления мукомикоза – опасного заболевания, провоцируемый муковыми. При попадании в организмы людей, споры поражают внутренние органы, что ведет к быстрой гибели человека. Микотоксины – токсины природного происхождения, вырабатываемые некоторыми видами плесневых грибов, иногда присутствующие в продуктах питания.

Материалы и методы исследования: я провела опыт по выращиванию плесени на хлебе и выяснила что продукты, содержащие фитонциды подавляют рост плесневого гриба мукор.

Плесневые грибы могут поражать целый ряд сельскохозяйственных культур и видов продовольственной продукции, включая злаки, орехи, специи, сухофрукты, яблоки и кофейные бобы. Часто это происходит при теплой температуре и высокой влажности.

Микотоксины могут вызывать множество негативных последствий для здоровья и создавать серьезный риск для здоровья человека и скота.

Негативное воздействие микотоксинов на здоровье может принимать различные формы от острого отравления до хронических нарушений, например иммунодефицит и рак. [2,4]

Афлатоксины – одни из наиболее ядовитых микотоксинов. Они вырабатываются некоторыми видами плесневых грибов (*A. Flavus*, *A. parasiticus*), растущих на почве, разлагающейся растительности, сене и зернах. Плесневые грибы *Aspergillus* часто поражают злаки (кукурузу, пшеницу и рис), масличные (арахис, подсолнечник и хлопок), специи (черный перец, кориандр, имбирь) и древесные орехи (фисташки, миндаль, грецкий орех,). В больших дозах афлатоксины приводят к острому отравлению (афлатоксикоз), которое приводит к поражению печени. Есть данные о генотоксичности афлатоксинов, т.е. об их способности повреждать ДНК и вызывать рак у животных.

Охратоксин А вырабатывается несколькими видами грибов *Aspergillus* и *Penicillium*, который часто присутствует в продуктах питания. Контаминация продовольственной продукции, злаков и продуктов на их основе, кофейных бобов, изюма, вина, специй, – повсеместное явление во всем мире. Охратоксин А образуется во время хранения урожая. Известно, что он оказывает токсикологическое воздействие на животных. Наиболее серьезным и заметным эффектом является поражение почек, этот токсин негативно влияет на внутриутробное развитие и иммунную систему.

Патулин – микотоксин, который вырабатывается целым рядом плесневых грибов, в частности, *Aspergillus*, *Penicillium*. Основными источниками попадания патулина в организм человека являются яблоки и яблочный сок, приготовленный из пораженных плодов. Острые симптомы интоксикации

патулином у животных: поражения печени, селезенки и почек, иммунной системы. Есть данные о том, что у человека патулин может вызывать желудочно-кишечные расстройства и рвоту. Важно отметить, что плесневые грибы, которые вырабатывают микотоксины, могут расти на ряде различных культур и продуктов питания. Они прорастают глубоко внутрь. Если продовольственные продукты прошли необходимую сушку и хранятся в надлежащих условиях, плесенью они обычно не поражаются.

Теоретическая часть

Грибковые инфекции – поражение кожи, ногтей, слизистых оболочек, внутренних органов, вызванное болезнетворными грибами.

Грибковые микроорганизмы широко распространены в окружающей среде, некоторые из них постоянно присутствуют в организме человека (кандиды входят в состав нормальной микрофлоры ротовой полости, кишечника).

Существуют инфекции, вызываемые патогенными грибами, обитающими только на определенных территориях (эндемические микозы). В таких случаях основными путями проникновения инфекции в организм человека являются:

- аэрогенный – при вдыхании спор патогенных грибов; первым проявлением инфекции может быть пневмония;
- контактный – развитие поражений кожи в результате прямого контакта кожных покровов с почвой, содержащей болезнетворные грибы.

Факторы, способствующие развитию грибковых заболеваний: теплые и влажные условия окружающей среды; несоблюдение правил личной гигиены; повышенная потливость; тесная и плохо пропускающая воздух одежда и обувь; приём антибиотиков – они могут уничтожать не только патогенные, но и полезные бактерии, образующие нормальную микрофлору, это грозит активизацией роста и размножения грибов; иммунная система противостоит возбудителям заболеваний, её работа может нарушаться при приеме некоторых препаратов (глюкокортикоидов), при эндокринных заболеваниях (при сахарном диабете), у лиц с иммунодефицитными состояниями грибки, которые у здорового человека не вызывают каких-либо симптомов, способны приводить к системным микозам. Такие инфекции называются оппортунистическими.

Профилактика грибковых инфекций такова: соблюдать правила личной гигиены, не носить узкую обувь, использовать антибиотики только по назначению врача.[3,4,6]

Фитонциды - вещества различной химической природы, ядохимикаты растений. Их открыли в 1928 учёным профессором Б.П.Токиным. Он установил, что среди растений встречаются виды, синтезирующие биологически активные вещества, обладающие антибактериальной и антигрибной активностью (бактерицидным и фунгицидным действием).[4,5,6] Он провел опыты с другими растениями и убедился, что многие из них, как и чеснок, способны на расстоянии угнетать бактерии. В 1945 году при непосредственном участии академика В.Г. Дробатько, получен препарат из зверобоя. Опыты показали летучие фракции - первая линия химической

обороны растения, а вторая, более мощная - тканевые соки. Смешивание тканевого сока лука, чеснока или хрена с суспензией бактерий вызывало быструю гибель последних.

Высокой фитонцидной активностью обладают около 85 % высших растений. В частности активные фитонциды обнаружены в чесноке, луке, лимоне, можжевельнике, хрене, а также в комнатных растениях, алоэ древовидном, герани душистой, бегонии. Все растения, кроме грибов, обладают антимикробным действием. Они губительно действуют на вирусы, бактерии, простейшие и некоторые многоклеточные организмы. Эти летучие вещества защищают растения от вредных для них микроорганизмов, животных, человека. Являясь физиологически активными веществами, фитонциды играют важную роль в обмене веществ и стимулируют защитные силы организма.[5,6]

Задача опыта - проанализировать фитонцидную активность лука, чеснока и эфирного сока корки лимона.

Гипотеза эксперимента: возможно, что фитонцидная активность некоторых растений губительно влияет на микроорганизмы из окружающей среды.

Для проведения эксперимента я использовала черный хлеб для выращивания колоний плесени, поместив куски во влажную среду, наблюдала формирование плесени на стене помещения при создании повышенной влажности при отсутствии ультрафиолета и проточного воздуха.

В качестве источника фитонцидов мною был использован измельченный свежий лук и чеснок. Для обработки поверхности стен была использована летучая эфирная жидкость корки лимона.

Методика проведения опыта.

Опыт 1. В две ёмкости помещены куски хлеба с выращенной плесенью и измельченный лук в одну емкость с условным обозначением Л и измельченный чеснок с обозначением Ч. Наблюдение проводилось в течение пяти дней.

Кол-во опытов	1 день	3 день	5 день
Опыт 1	нет изменений	Незначительное уменьшение плесени	Видимое уменьшение плесени

В опыте 1 не удалось полностью избавиться от роста плесени, но получено значительное видимое ее уменьшение. Подобный эксперимент доказывает, что влажная среда является благоприятным фактором для размножения плесени опасной для здоровья человека. А использование фитонцидов лука и чеснока значительно сокращает рост и развитие плесени.

Таким образом, гипотеза о том, что фитонциды подавляют жизнедеятельность плесени муکور подтверждена.

Выводы:

Вокруг нас существует множество патогенных вирусов, бактерий и грибов. Они способны вызывать опасные заболевания у человека и животных.

Полезные свойства плесени: плесень применяется в виноделии. Сорты сыра - бри, рокфор обязаны своим вкусом плесени рода пенициллиум. В ходе проведённых мною опытов было доказано подавляющее влияние фитонцидов, содержащихся в луке, чесноке, эфирных маслах корки лимона на развитие болезнетворной плесени рода мукор. Рекомендации: использование фитонцидов лука и чеснока значительно сокращает рост и развитие плесени. Это может иметь значение для практических рекомендаций врачей для включения в рацион питания свежих лука и чеснока.

Список использованных источников:

1. Власова, Я. Плесень из воздуха. Откуда в пищевых продуктах берутся опасные грибы / Я. Власова. - Текст : непосредственный // Ветеринария и жизнь. - 2023. - № 3. - С. 11.
2. Госманов, Р. Г. Микология и микотоксикология : монография / Р. Г. Госманов, А. К. Галиуллин, Ф. М. Нурғалиев. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2019. - 164 с. - (Специалитет и аспирантура) (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-3820-4. - Текст : непосредственный.
3. Морозов, М. А. Здоровый человек и его окружение. Здоровье сберегающие технологии / М. А. Морозов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 372 с. — ISBN 978-5-507-47197-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/340049> (дата обращения: 17.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Нетычук, С. С. Плесневые грибы-психрофилы, контаминирующие холодильные камеры предприятий мясной промышленности, и способы борьбы с ними / С. С. Нетычук, В. С. Бабунова, П. А. Попов, С. А. Лавина. - Текст : непосредственный // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. - 2023. - № 4. - С. 405-413.
5. Патракова, П. Н. Плесень и условия ее обитания / П. Н. Патракова. - Текст : непосредственный // Старт в науке. - 2018. - № 5. - С. 1448-1455.
6. Переведенцева, Л. Г. Микология. Грибы и грибоподобные организмы : учебник для студентов по напр. "Биология" и спец. "Ботаника" / Л. Г. Переведенцева. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2012. - 271 с. : рис., табл. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1292-1. - Текст : непосредственный.

УДК 502.12:316

ОСВЕДОМЛЕННОСТЬ МОЛОДЕЖИ В ПРОБЛЕМАХ ЭКОЛОГИИ И БЕЗОПАСНОСТИ

*Никулина А.Е., Чешегорова К.И., ст. препод. Кулешов В.В.
ФГАОУ ВО «Омский государственный технический
университет», Омск, Россия*

Аннотация. В работе представлены ключевые проблемы, с которыми сталкивается человечество такие как загрязнение окружающей среды и проблемы безопасности в России. Разработан перечень рекомендаций для повышения осведомленности молодежи в проблемах экологии и безопасности.

Стремительное развитие технологий и растущая численность населения оказывают значительную нагрузку на окружающую среду [1]. Среди глобальных проблем, с которыми сталкивается человечество, загрязнение окружающей среды и проблемы безопасности занимают одно из первых мест. Восприятие, понимание и активное участие молодежи в решении этих проблем, как стражей завтрашнего дня, имеет огромное значение. Их готовность, осведомленность и преданность делу могут задать правильную траекторию решения этих проблем в ближайшие десятилетия.

За последнее столетие в мире произошли значительные экологические изменения. Деятельность человека, связанная с развитием промышленности, привела к беспрецедентным темпам изменения окружающей среды. Изменение климата, характеризующееся глобальным повышением температуры, увеличение площади пустынных местностей, массовая вырубка лесов приводят к таянию ледников, повышению уровня моря, повышению ветряных потоков и другим проблемам [2, 3].

Одновременно с этим, экспоненциальный рост промышленности и городских центров привел к возникновению множества проблем, связанных с безопасностью. От сбоев в работе атомных станций и разливов химикатов, до угрожающего количества автомобильных аварий в быстро растущих городах – все это наглядно демонстрирует сложную взаимосвязь между прогрессом и сопутствующими ему опасностями [4].

Россия, обладающая одним из самых больших территорий в мире, доминирует на евразийском континенте, представляя уникальное сочетание различных экосистем – от арктических тундр до субтропиков. Начиная с советских времен в стране наблюдается значительное развитие промышленных предприятий. Несмотря на экономические преимущества, это привело к серьезным экологическим проблемам, таким как загрязнению рек, озера Байкал, воздуха в городах и другим экологическим проблемам. Наряду с этим существует проблема свалок в регионах, а также, из-за деятельности человека, включая вырубку лесов, строительство и промышленное загрязнение, многие виды флоры и фауны России находятся под угрозой. Понимание позиции молодого поколения России по этим вопросам является ключевым, учитывая их роль в будущем страны.

Современная молодежь, родившаяся в эпоху стремительного развития технологий и информационной перегрузки, обладает всеми знаниями мира на «кончиках своих пальцев». Они наследуют планету, которая одновременно обогащена технологическими чудесами и страдает от их последствий. Конечно, легко возложить ответственность за исправление ошибок прошлого на молодое поколение, не менее важно вооружить их необходимыми знаниями, инструментами для изменения текущей ситуации. Их осведомленность в вопросах экологии и безопасности – это не только отражение уровня образования, но и показатель готовности к решению будущих проблем.

Наступление XXI века принесло с собой цифровую революцию. Современная молодежь – это «цифровые аборигены», никогда не знавшие мира без Интернета. Эта взаимосвязь открывает как возможности, так и проблемы. Социальные сети, блоги, онлайн-платформы – все это позволяет им делиться своим мнением, взаимодействовать с единомышленниками и влиять на общественное мнение. С другой стороны, цифровой век также создает проблемы, связанные с дезинформацией, коротким периодом внимания и порой чрезмерным наплывом информации. Кроме того, в регионах с ограниченными образовательными ресурсами вопросы экологии и безопасности могут не рассматриваться в качестве приоритетных.

Для решения рассмотренных проблем предлагается реализовать следующие практические рекомендации для повышения осведомленности молодежи в проблемах экологии и безопасности:

- экологическое образование: Включение экологических дисциплин в школьные и университетские программы, чтобы молодежь с раннего возраста понимала значение экологии и безопасности;

- интерактивные платформы: Создание онлайн-платформ и приложений, которые бы обучали молодежь экологии и безопасности через игровые и интерактивные методы с использованием видео, инфографики и других визуальных инструментов;

- мастер-классы и семинары: Организация регулярных мероприятий с экспертами в области экологии и безопасности для студентов и школьников;

- стимулирование научных исследований: Поддержка научных проектов и исследований молодых ученых в области экологии и безопасности, а также их публикация и распространение;

- создание молодежных экологических клубов: Поощрение и поддержка создания студенческих и школьных клубов, посвященных экологии и безопасности, чтобы у молодежи было пространство для обмена знаниями и опытом;

- медиаграмотность и борьба с дезинформацией: Разработка и внедрение программ по медиаграмотности в образовательных учреждениях, чтобы молодежь могла критически оценивать информацию, особенно в контексте экологии и безопасности. Организация кампаний против распространения ложной информации в интернете и социальных сетях;

- технологический подход к образованию: Применение дистанционных образовательных платформ и курсов для регионов с ограниченными образовательными ресурсами, чтобы гарантировать доступ к качественной информации по экологии и безопасности даже в удаленных местах.

В заключение отметим, что осведомленность молодежи о проблемах экологии и безопасности не просто желательна, она критически важна для устойчивого будущего России. Молодежь – это будущие лидеры, ученые, предприниматели и граждане, на которых будет лежать ответственность за решение сложных проблем экологии и безопасности. Их образование,

осведомленность и активное участие в этой области будут определять, насколько успешно мы сможем справиться с глобальными вызовами XXI века.

Список использованных источников

1. Рогатных Е. Б., Сердунь М. А. Зеленая экономика и ее влияние на экономическое развитие в XXI веке // Российский внешнеэкономический вестник. – 2022. – №. 3. – С. 18-32.
2. Петунина И. А., Арутюнян Э. И. Влияние изменения климата на природные явления // Теория и практика современной аграрной науки. – 2022. – С. 411-415.
3. Ибадуллаев А. Д., Санжаровский А. Ю. Глобальные экологические проблемы // Наука, образование, производство в решении экологических проблем (Экология-2022). – 2022. – С. 58-64.
4. Лепеш Г. В. Безопасность населения и территорий в стратегии устойчивого развития РФ // Техничко-технологические проблемы сервиса. – 2018. – №. 4 (46). – С. 3-6.

УДК 528.2/5

**ЗОНЫ С ОСОБЫМИ УСЛОВИЯМИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ТЕРРИТОРИЙ В КАДАСТРОВЫХ КВАРТАЛАХ Г. УСТЮЖНА**

*Рассохина Д.И.
ФГБОУ ВО «Вологодский государственный
университет», Вологда, Россия*

***Аннотация.** В данной публикации исследуется тема территорий с особыми условиями использования в городе Устюжна, включая рассмотрение ограничений, налагаемых на них, а также правил их использования.*

Сегодня вопросы сохранения природы, охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности становятся все более актуальными и важными. Правовое регулирование в области землеустройства играет важную роль в обеспечении устойчивого развития и сохранения природных ресурсов.

Процесс развития городов регламентируется большим спектром документов. Важной частью развития города является деятельность, направленная на землеустроительные и кадастровые работы, двумя важными документами являются правила землепользования и застройки, публичная кадастровая карта. ПЗЗ отображают перспективы развития территории с точки зрения землеустройства и планирования. ПКК отображает все кадастровые кварталы, земельные участки, здания и сооружения населенного пункта, стоящего на кадастровом учете, а также иные территории и зоны, на которых накладываются ограничения и обременения.

Правила землепользования и застройки — свод документов, который касается использования земель населенного пункта и его окрестностей. В ПЗЗ входят карты градостроительного зонирования, градостроительные регламенты, описание всех процессов, связанных с застройкой: получения разрешений, а также параметры разрешенного строительства.

Публічная кадастровая карта [1, с189] прадстаўляе сабой складзеныя на картографічнай аснове, тэматычныя карты, інфармацыя на якіх адлюстравана ў графічнай і тэкставой форме. На данняй карце змяшчаецца інфармацыя аб кадастравым дзеленні тэрыторыі, сведзення аб аб'ектах, якія там размяшчаюцца, а таксама сведзення аб зямельных участках, зонах з асобнымі ўмовамі выкарыстання тэрыторыі. (рис.1)



Рисунка 1 — Цэнтральная частка г. Устюжна на публічнай кадастравой карце

Пры застройке на тэрыторыю горада накладываецца спектр абмежаванняў і прадпісанняў, якія пропісваюцца ў ПЗЗ. Разгледзім на прымеры горада Устюжна забароны ў кадастравых кварталах з наяўнасцю ў іх вадаахоўных зон. (рис.2)

Зоны з асобнымі ўмовамі выкарыстання тэрыторый - гэта тэрыторыі з асобным прававым рэжымам і абмежаваннямі. Такія тэрыторыі патрэбны, каб забяспечыць бяспеку і блізкавытныя ўмовы для жыццядзейнасці чалавека, а таксама абмежаваць негатыўнае ўздзеянне на асяроддзе. На ПКК ЗОУИТы звычайна паказаны зялёным колерам.



Рисунка 2 — Кадастровые кварталы г. Устюжна, наяўнасць на іх зон з асобным умовам выкарыстання тэрыторыі

В частном случае водоохранными зонами являются территории, которые примыкают к береговой линии морей, рек, ручьев, каналов, озер, водохранилищ и на которых устанавливается специальный режим осуществления хозяйственной и иной деятельности в целях предотвращения загрязнения, засорения, заиления указанных водных объектов и истощения их вод, а также сохранения среды обитания водных биологических ресурсов и других объектов животного и растительного мира.

Предписания к водоохраным зонам г. Устюжна

Название	Запрещается
Водоохранная зона	использование сточных вод для удобрения почв; размещение кладбищ, скотомогильников, мест захоронения отходов производства и потребления, радиоактивных, химических, взрывчатых, токсичных, отравляющих и ядовитых веществ; осуществление авиационных мер по борьбе с вредителями и болезнями растений; движение и стоянка транспортных средств (кроме специальных транспортных средств), за исключением их движения по дорогам и стоянки на дорогах и в специально оборудованных местах, имеющих твердое покрытие
Прибрежная защитная полоса	использование сточных вод для удобрения почв; размещение кладбищ, скотомогильников, мест захоронения отходов производства и потребления, радиоактивных, химических, взрывчатых, токсичных, отравляющих и ядовитых веществ; осуществление авиационных мер по борьбе с вредителями и болезнями растений; движение и стоянка транспортных средств (кроме специальных транспортных средств), за исключением их движения по дорогам и стоянки на дорогах и в специально оборудованных местах, имеющих твердое покрытие распашка земель; размещение отвалов размываемых грунтов; выпас сельскохозяйственных животных и организация для них летних лагерей, ванн

Исходя из данных приведенных в статье, мы можем сделать следующий вывод, что в городе Устюжна большая часть кадастровых кварталов содержит водоохранные зоны, а именно 16, что значительно затрудняет строительство на этой территории. На таких зонах есть определенные запреты, представленные в таблице. Благодаря соблюдению всех этих ограничений, мы можем обеспечить безопасность нашей планеты и предотвратить последствия. [2, с. 352]

Список использованных источников

1. Рассохина, Д. И. Обеспеченность геодезическими пунктами кадастровых кварталов г. Вологды. / Д. И. Рассохина. — Текст : непосредственный // Вопросы развития современной

науки и техники. — 2023. — № 35 Международная научно-практическая конференция . — С. 186-190.

2. Матросова, Ю. А. Состояние геодезической сети г. Вологда на современном этапе. / Ю. А. Матросова. — Текст : непосредственный // Актуальные вопросы научных исследований: сборник статей XVI Международной научно-практической конференции.. — Саратов : Научно-образовательная платформа «Цифровая наука», 2023. — С. 349-354.

УДК 613.4

ИЗУЧЕНИЕ ДЕЙСТВИЯ РЕГУЛЯРНОГО ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ ЛИЧНОЙ ГИГИЕНЫ С ПРИРОДНЫМИ АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫМИ КОМПОНЕНТАМИ НА БАКТЕРИЦИДНУЮ АКТИВНОСТЬ КОЖНЫХ ПОКРОВОВ ЧЕЛОВЕКА

*Склярова М.Д., к. в. н. Соловьева Е.А., к. б. н. Кузнецова М.И.
ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной
медицины и биотехнологий имени К.И. Скрябина»,
Москва, Россия*

***Аннотация.** Одним из популярных трендов современного маркетинга является продвижение на потребительском рынке средств личной гигиены с антимикробным действием. В качестве антимикробных компонентов в состав этих средств входят как синтетические вещества, так и природные. Однако влияние ежедневного применения таких гигиенических средств на бактерицидную функцию кожных покровов изучено недостаточно.*

Целью нашего исследования является определение характера влияния регулярного использования средств личной гигиены с природными антибактериальными компонентами на бактерицидную активность кожных покровов.

Для достижения поставленной цели нам необходимо выполнить следующие задачи:

1. Научиться определять бактерицидную активность кожи методом отпечатков;
2. Определить бактерицидную активность кожи до регулярного использования мыла «Absolut» и после;
3. Сравнить полученные результаты.

Исследование будет выполнено с использованием классических бактериологических методов.

Объект исследования – степень воздействия антибактериального мыла на здоровье человека.

Предметом исследования является определение характера влияния мыла «Absolut» с природным антибактериальным компонентом (экстракт чайного дерева) на бактерицидную активность кожных покровов человека.

Кожа является естественной средой обитания для бактерий, вирусов и грибов. Выделения сальных и потовых желез содержат много жировых и белковых веществ, которые создают благоприятные условия для жизнедеятельности различной микрофлоры. На одном квадратном сантиметре кожи здорового человека может находиться до 32 миллионов микроорганизмов [3,4]. Однако, его эпителий остаётся практически непроницаемым. От проникновения бактерий, вирусов и грибов кожу, прежде всего, защищает роговой слой. Он достаточно плотный, постоянно слущивается, и таким образом микроорганизмы удаляются с поверхности кожи вместе с чешуйками [3,5]. Также большую роль в здоровье кожи играют её бактерицидные свойства, которые обусловлены кислой реакцией кератина, составом кожного сала и пота, а также наличием защитной воднолипидной мантии. Она содержит высокую концентрацию водородных ионов (рН 3,5-6,7), которая негативно сказывается на росте болезнетворных бактерий. Бактерицидные свойства кожи могут снижаться под воздействием различных факторов. Среди них: антибиотики, загрязнение кожи, переутомление, недостаточная функция потовых желез, обезжиривание кожи [2,6].

Нормальная микрофлора представлена грам (+) факультативно-анаэробной микрофлорой. Кокковой флорой (стафилококки, стрептококки и другие кокки), дифтероидами и дрожжеподобными грибами рода *Candida*. Кишечная палочка в состав нормальной флоры не входит, более того, при попадании на кожу здорового человека более 20-30 минут она не сохраняется [1,3]. Определение бактерицидной активности кожных покровов основано на нанесении на кожные покровы *E. coli*, штамм М-17 («Колибактерин»), экспозиция препарата в течение 20 минут на коже добровольца, а затем посев-отпечаток на питательный агар Эндо. Агар инкубируют в течение суток при 37 °С. Затем подсчитывают количество выросших колоний кишечной палочки.

В эксперименте приняли участие 10 здоровых добровольцев обоего пола в возрасте от 19 до 27 лет. Студенты были разбиты на две группы: опытная (5 человек) и контрольная (5 человек). Лица, входящие в состав опытной группы, использовали в течение недели антибактериальное мыло «Absolut» вместо обычных средств гигиены. Добровольцы контрольной группы в течение этой же недели пользовались привычными гигиеническими средствами.

Бактерицидность кожных покровов определяли бактериологическим методом, для этого на чистую кожу рук наносили взвесь промышленного штамма, используемого для производства препарата эубиотика Колибактерина в концентрации 100 КОЕ. Затем проводили экспозицию микробной взвеси на кожных покровах в течение 20 минут. После этого осуществляли посев-отпечаток с кожи рук на среду Эндо. Материал отбирали при помощи бакпечаток. Посев инкубировали в течение 24 часов при 37 °С. Учитывали колонии тёмное-малинового цвета с бронзовым металлическим блеском.

Все участники исследования дали добровольное информированное согласие на участие в работе.

Таблица 1 — Бактерицидные свойства кожных покровов рук здоровых добровольцев до использования мыла «Absolut»

Номер по порядку	Группа	Доза	Время экспозиции	Кол-во КОЕ
Студент 1	Э1	100 КОЕ	20	2
Студент 2	Э1	100 КОЕ	20	0
Студент 3	Э1	100 КОЕ	20	0
Студент 4	Э1	100 КОЕ	20	0
Студент 5	Э1	100 КОЕ	20	0
Студент 6	К	100 КОЕ	20	0
Студент 7	К	100 КОЕ	20	0
Студент 8	К	100 КОЕ	20	0
Студент 9	К	100 КОЕ	20	0
Студент 10	К	100 КОЕ	20	6

Примечание: К – контрольная группа, Э1 – группа, использующая антибактериальные мыло «Absolut» с маслом чайного дерева

Вывод: оценка бактерицидности кожных покровов здоровых добровольцев опытной и контрольной группы до регулярного использования мыла «Absolut» показала нормальное состояние этого показателя у всех участников исследования. В контрольной группе через 20 минут экспозиции кишечной палочки на кожных покровах у 80% (4 человека) рост колоний на среде Эндо отсутствовал вообще. У 20% (1 человек) наблюдался незначительный рост- 6 КОЕ.

В опытной группе через 20 минут экспозиции кишечной палочки на кожных покровах у 80% (4 человека) рост колоний на среде Эндо отсутствовал вообще. У 20% (1 человек) наблюдался незначительный рост- 2 КОЕ.

Таблица 2 — Бактерицидные свойства кожных покровов рук здоровых добровольцев после регулярного использования мыла «Absolut»

Номер по порядку	Группа	Доза	Время экспозиции	Кол-во КОЕ
Студент 1	Э1	100 КОЕ	20	104
Студент 2	Э1	100 КОЕ	20	41
Студент 3	Э1	100 КОЕ	20	2
Студент 4	Э1	100 КОЕ	20	3
Студент 5	Э1	100 КОЕ	20	0
Студент 6	К	100 КОЕ	20	4
Студент 7	К	100 КОЕ	20	0
Студент 8	К	100 КОЕ	20	0
Студент 9	К	100 КОЕ	20	1
Студент 10	К	100 КОЕ	20	22

Примечание: К – контрольная группа, Э1 – группа, использующая антибактериальные мыло «Absolut» с маслом чайного дерева

Вывод: оценка бактерицидности кожных покровов здоровых добровольцев опытной и контрольной группы после регулярного использования мыла «Absolut» показала разное состояние этого показателя у участников исследования. В контрольной группе через 20 минут экспозиции кишечной палочки на кожных покровах у 40% (2 человека) рост колоний на среде Эндо отсутствовал вообще. У 40% (2 человека) наблюдался незначительный рост-1- 4 КОЕ. У 20% (1 человек) наблюдался средний рост- 22 КОЕ.

В опытной группе через 20 минут экспозиции кишечной палочки на кожных покровах у 20% (1 человека) рост колоний на среде Эндо отсутствовал вообще. У 40% (2 человека) наблюдался незначительный рост-2- 3 КОЕ. У 20% (1 человек) наблюдался средний рост- 44 КОЕ. У 20% (1 человек) наблюдался сильный рост- 104 КОЕ.

По результатам экспериментальной работы мы получили следующие значения:

Таблица 3 — Сравнительная таблица по результатам эксперимента

Номер по порядку	Группа	Кол-во КОЕ до регулярного использования мыла «Absolut»	Кол-во КОЕ после регулярного использования мыла «Absolut»
Студент 1	Э1	2	104
Студент 2	Э1	0	41
Студент 3	Э1	0	2
Студент 4	Э1	0	3
Студент 5	Э1	0	0
Студент 6	К	0	4
Студент 7	К	0	0
Студент 8	К	0	0
Студент 9	К	0	1
Студент 10	К	6	22

Примечание: К – контрольная группа, Э1 – группа, использующая антибактериальное мыло «Absolut» с маслом чайного дерева

Анализируя данные таблицы, можно сделать вывод о том, что регулярное использование антибактериального мыла «Absolut» пагубно влияет на микрофлору кожи здорового человека, в результате чего количество выросших колоний кишечной палочки значительно увеличилось.

Также у одного из добровольцев через неделю использования появилось шелушение и гиперемия кожных покровов

В ходе исследования мы научились определять бактерицидную активность кожи методом отпечатков. Была проведена экспериментальная часть, в которой мы определили бактерицидную активность кожи здоровых добровольцев до регулярного использования мыла «Absolut» и после. Таким образом, проведённые исследования показали, что регулярное использование мыла «Absolut» пагубно влияет на микрофлору кожи здорового человека.

Список использованных источников

1. Дьякова, Н. А. Гигиена и экология человека / Н. А. Дьякова, С. П. Гапонов, А. И. Сливкин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 300 с. — ISBN 978-5-507-45893-6.— Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/291176> (дата обращения: 15.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Журин, А. В. Особенности и содержание здорового образа жизни студента : учебное пособие для вузов / А. В. Журин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 52 с. — ISBN 978-5-8114-9293-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/221303> (дата обращения: 15.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. В.В. Зверев, М.Н. Бойченко Микробиология, вирусология: руководство к практическим занятиям-М: ГЭОТАР-Медиа, 2017. -360с.
4. Мрочко Л.В., Спиридонова Г.В., Кузнецова М.И., Соловьева Е.А. Экологическое мировоззрение как основа современного бизнеса в концепции esg/Экономические и социально-гуманитарные исследования. 2023. № 1 (37). С. 83-92.
5. Соловьева Е.А., Михайличенко К.Ю., Лавер Б.И. Иновационный подход к экологическому образованию учащейся молодежи. В сборнике: Экологическое образование сегодня. Взгляд в будущее. Сборник материалов и докладов V Всероссийской научно-практической конференции по экологическому образованию. Под общ. ред. В.А. Грачева. 2018. С. 934-939.
6. Солодовников, Ю. Л. Гигиена и экология человека (цикл лекций и практических занятий) : учебное пособие для спо / Ю. Л. Солодовников. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 468 с. — ISBN 978-5-8114-9570-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200504> (дата обращения: 15.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

УДК 796.378.

**ИНТЕГРАЦИЯ КАЧЕСТВА СРЕДЫ И ОБРАЗА ЖИЗНИ КАК ОСНОВА
УСПЕШНОСТИ И ДОЛГОЛЕТИЯ**

*Терешенков В.А.
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»,
Краснодар, Россия*

***Аннотация.** В статье рассмотрена взаимосвязь состояния среды и образа жизни человека для достижения успешности и долголетия. Приведены характеристики среды и образа жизни, значимые для безопасности и здоровья человека. Дан пример практического задания для студентов, применяемого с целью повышения их уровня безопасности, здоровья и самоорганизованности.*

Достижению долголетия и успешности способствует применение системного подхода для организации жизнедеятельности, при этом человек рассматривает себя и окружающую среду как элементы системы, взаимодействующие и взаимозависимые, создающие возможность достижения субъектом его жизненных целей. Зависимость человека от среды проявляется в том, что она определяет условия его существования, большинство из которых

изменить невозможно. Зависимость среды от человека проявляется в том, что он в некоторой степени может влиять на ее состояние, причем это в большей степени касается микросреды, в которой человек обитает. При этом его влияние вызывает в ней благоприятные или неблагоприятные изменения, и в соответствии с принципом обратной связи эти изменения отражаются на состоянии человека сразу или впоследствии, способствуя его улучшению или ухудшению. Это справедливо и для природной среды, и для социальной, и для техносферы.

И если человек стремится к сохранению своего здоровья и достижению жизненного успеха (а это свойственно большинству людей), то его задачами становятся:

- создание вокруг себя благоприятной среды;
- ведение безопасного и здорового образа жизни;
- рационализация собственной деятельности.

Несмотря на различные результаты, получаемые в ходе выполнения данных задач, их невозможно решать изолированно, поскольку среда влияет на возможности организации образа жизни, рационализация повышает эффективность деятельности, высвобождая время для оздоровительных процедур или спорта, а поддерживаемое ими здоровье создает новые возможности для жизненной активности человека.

Среди качеств среды, создающих условия для долголетия, можно выделить:

- безопасность, позволяющую избегать травм и поражений;
- безвредность, исключающую негативные воздействия на здоровье, в том числе малозаметные и проявляющиеся с течением времени;
- комфортность, дающую возможность избегать стрессов, уменьшать напряженность деятельности, поддерживать хорошее самочувствие.

В совокупности данные качества создают благоприятные условия для жизни, при этом модификация среды в требуемом направлении обеспечивается активными целенаправленными действиями человека.

Среди качеств образа жизни, значимых для поддержания и укрепления здоровья, для самосохранения человека, можно выделить:

- безопасность, основанную на ноксологической культуре, в частности, на осознании и систематическом применении принципов безопасного поведения, рассмотренных в [1];
- саногенность, направленную не только на поддержание, но и на укрепление здоровья, в т.ч. с помощью физкультуры и спорта, правильного питания, психорегуляции своего состояния, отказа от вредных привычек;
- рациональность, позволяющую эффективно использовать время и силы за счет эргономичной организации пространства, исключения прокрастинации, разумного распределения времени на основе планирования и выделения приоритетов.

Эти качества в совокупности способствуют сохранению целостности человека, поддержанию и укреплению его здоровья, финансовой экономии за счет уменьшения затрат на лечение и приобретение лекарств, а также повышению личной эффективности. Одним из результатов сохранения здоровья и роста эффективности становится высвобождение времени и ресурсов для активного отдыха или иной деятельности, приносящей пользу и радость, что способствует личной успешности человека. Взаимосвязь рассмотренных качеств среды и образа жизни показана на рисунке.

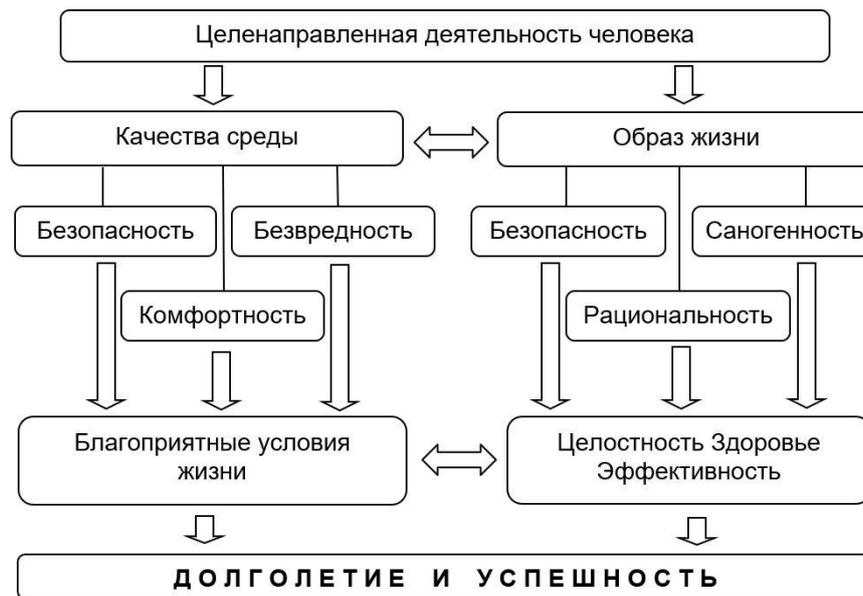


Рисунок 1 — Взаимосвязь качеств среды и образа жизни

Основой для создания благоприятной среды и ведения безопасного и здорового образа жизни служат знания по безопасности жизнедеятельности, экологии, гигиене, медицине, валеологии, приобретаемые в процессе обучения и самообразования. Преимуществом последнего является контекстность, т.е. соответствие тем задачам, которые решает человек применительно к его потребностям и индивидуальным особенностям.

При этом одних знаний недостаточно для создания благоприятной среды и безопасного и здорового образа жизни. Необходимы ещё мотивация, задающая вектор деятельности, и воля, позволяющая превратить знания и поставленные цели в конкретные действия и достичь заданного результата, несмотря на возможные трудности. Впрочем, эти трудности, по крайней мере в психологическом плане, можно свести к минимуму, если рассматривать оптимизацию среды и образа жизни не как скучную обязанность, а как полезную и приятную деятельность, ибо она дает результаты, значимые в жизненном масштабе, приносящие пользу и удовольствие. Тогда она будет осуществляться на основе положительного эмоционального состояния, что также станет фактором успешности такой деятельности.

Использование приведенных в статье положений в учебном процессе вуза при изучении дисциплин «Безопасность жизнедеятельности» и «Основы медицинских знаний» показало, что они с интересом воспринимаются студентами и способствуют формированию у них системного подхода к организации собственной жизнедеятельности, в том числе в плане безопасности, здоровья и самоорганизации. Для практического закрепления этих положений студентам было предложено оценить свою среду и свою деятельность в данном плане, сформулировать имеющиеся недостатки, наметить пути их устранения, таким образом составив базовую индивидуальную программу повышения уровня безопасности, здоровья и самоорганизованности. Обсуждение разработанных программ продемонстрировало заинтересованность студентов в их создании и понимании их значимости для успешности и долголетия.

Список использованных источников

1. Терешенков В.А. Развитие культуры безопасности в современных условиях: монография / В.А. Терешенков. – Краснодар: Кубанский. гос. ун-т, 2018. – 154 с.

УДК 502.12:316

ОСВЕДОМЛЕННОСТЬ МОЛОДЕЖИ В ПРОБЛЕМАХ ЭКОЛОГИИ И БЕЗОПАСНОСТИ

*Никулина А.Е., Чешегорова К.И., ст. препод. Кулешов В.В.
ФГАОУ ВО «Омский государственный технический университет»,
Омск, Россия*

***Аннотация.** В работе представлены ключевые проблемы, с которыми сталкивается человечество такие как загрязнение окружающей среды и проблемы безопасности в России. Разработан перечень рекомендаций для повышения осведомленности молодежи в проблемах экологии и безопасности.*

Стремительное развитие технологий и растущая численность населения оказывают значительную нагрузку на окружающую среду [1]. Среди глобальных проблем, с которыми сталкивается человечество, загрязнение окружающей среды и проблемы безопасности занимают одно из первых мест. Восприятие, понимание и активное участие молодежи в решении этих проблем, как стражей завтрашнего дня, имеет огромное значение. Их готовность, осведомленность и преданность делу могут задать правильную траекторию решения этих проблем в ближайшие десятилетия.

За последнее столетие в мире произошли значительные экологические изменения. Деятельность человека, связанная с развитием промышленности, привела к беспрецедентным темпам изменения окружающей среды. Изменение климата, характеризующееся глобальным повышением температуры, увеличение площади пустынных местностей, массовая вырубка лесов приводят

к таянию ледников, повышению уровня моря, повышению ветряных потоков и другим проблемам [2, 3].

Одновременно с этим, экспоненциальный рост промышленности и городских центров привел к возникновению множества проблем, связанных с безопасностью. От сбоев в работе атомных станций и разливов химикатов, до угрожающего количества автомобильных аварий в быстро растущих городах – все это наглядно демонстрирует сложную взаимосвязь между прогрессом и сопутствующими ему опасностями [4].

Россия, обладающая одним из самых больших территорий в мире, доминирует на евразийском континенте, представляя уникальное сочетание различных экосистем – от арктических тундр до субтропиков. Начиная с советских времен в стране наблюдается значительное развитие промышленных предприятий. Несмотря на экономические преимущества, это привело к серьезным экологическим проблемам, таким как загрязнению рек, озера Байкал, воздуха в городах и другим экологическим проблемам. Наряду с этим существует проблема свалок в регионах, а также, из-за деятельности человека, включая вырубку лесов, строительство и промышленное загрязнение, многие виды флоры и фауны России находятся под угрозой. Понимание позиции молодого поколения России по этим вопросам является ключевым, учитывая их роль в будущем страны.

Современная молодежь, родившаяся в эпоху стремительного развития технологий и информационной перегрузки, обладает всеми знаниями мира на «кончиках своих пальцев». Они наследуют планету, которая одновременно обогащена технологическими чудесами и страдает от их последствий. Конечно, легко возложить ответственность за исправление ошибок прошлого на молодое поколение, не менее важно вооружить их необходимыми знаниями, инструментами для изменения текущей ситуации. Их осведомленность в вопросах экологии и безопасности – это не только отражение уровня образования, но и показатель готовности к решению будущих проблем.

Наступление XXI века принесло с собой цифровую революцию. Современная молодежь – это «цифровые аборигены», никогда не знавшие мира без Интернета. Эта взаимосвязь открывает как возможности, так и проблемы. Социальные сети, блоги, онлайн-платформы – все это позволяет им делиться своим мнением, взаимодействовать с единомышленниками и влиять на общественное мнение. С другой стороны, цифровой век также создает проблемы, связанные с дезинформацией, коротким периодом внимания и порой чрезмерным наплывом информации. Кроме того, в регионах с ограниченными образовательными ресурсами вопросы экологии и безопасности могут не рассматриваться в качестве приоритетных.

Для решения рассмотренных проблем предлагается реализовать следующие практические рекомендации для повышения осведомленности молодежи в проблемах экологии и безопасности:

- экологическое образование: Включение экологических дисциплин в школьные и университетские программы, чтобы молодежь с раннего возраста понимала значение экологии и безопасности;

- интерактивные платформы: Создание онлайн-платформ и приложений, которые бы обучали молодежь экологии и безопасности через игровые и интерактивные методы с использованием видео, инфографики и других визуальных инструментов;

- мастер-классы и семинары: Организация регулярных мероприятий с экспертами в области экологии и безопасности для студентов и школьников;

стимулирование научных исследований: Поддержка научных проектов и исследований молодых ученых в области экологии и безопасности, а также их публикация и распространение;

- создание молодежных экологических клубов: Поощрение и поддержка создания студенческих и школьных клубов, посвященных экологии и безопасности, чтобы у молодежи было пространство для обмена знаниями и опытом;

- медиаграмотность и борьба с дезинформацией: Разработка и внедрение программ по медиаграмотности в образовательных учреждениях, чтобы молодежь могла критически оценивать информацию, особенно в контексте экологии и безопасности. Организация кампаний против распространения ложной информации в интернете и социальных сетях;

- технологический подход к образованию: Применение дистанционных образовательных платформ и курсов для регионов с ограниченными образовательными ресурсами, чтобы гарантировать доступ к качественной информации по экологии и безопасности даже в удаленных местах.

В заключение отметим, что осведомленность молодежи о проблемах экологии и безопасности не просто желательна, она критически важна для устойчивого будущего России. Молодежь – это будущие лидеры, ученые, предприниматели и граждане, на которых будет лежать ответственность за решение сложных проблем экологии и безопасности. Их образование, осведомленность и активное участие в этой области будут определять, насколько успешно мы сможем справиться с глобальными вызовами XXI века.

Список использованных источников

1. Рогатных Е. Б., Сердунь М. А. Зеленая экономика и ее влияние на экономическое развитие в XXI веке // Российский внешнеэкономический вестник. – 2022. – №. 3. – С. 18-32.

2. Петунина И. А., Арутюнян Э. И. Влияние изменения климата на природные явления // Теория и практика современной аграрной науки. – 2022. – С. 411-415.

3. Ибадуллаев А. Д., Санжаровский А. Ю. Глобальные экологические проблемы // Наука, образование, производство в решении экологических проблем (Экология-2022). – 2022. – С. 58-64.

4. Лепеш Г. В. Безопасность населения и территорий в стратегии устойчивого развития РФ // Техничко-технологические проблемы сервиса. – 2018. – №. 4 (46). – С. 3-6.

Авторский указатель

<i>Азарова М.Д.</i>	183	<i>Козачишен В.А.</i>	113
<i>Андрьянцева С.А.</i>	78	<i>Козловская И.Ю.</i>	124
<i>Аносович Я.Е.</i>	89	<i>Костюченко Д.А.</i>	69
<i>Архипова А.В.</i>	8	<i>Кравченко А.Л.</i>	66
<i>Архангельский П.В.</i>	75	<i>Кузнецова М.И.</i>	236, 246
<i>Архипова Е.А.</i>	207	<i>Кузьменко А.А.</i>	118
<i>Ахмадеева А.И.</i>	52	<i>Куксин Р.И.</i>	163, 166
<i>Балашкевич Ю.А.</i>	11, 14	<i>Кулакова С.И.</i>	148
<i>Белькова О.С.</i>	78	<i>Кулешов В.В.</i>	200
<i>Богданова Е.А.</i>	214	<i>Кулешова В.И.</i>	121
<i>Бокачева М.П.</i>	80, 82	<i>Кураленок А.А.</i>	124
<i>Бондарь Н.</i>	151	<i>Кшевина М.В.</i>	26, 224
<i>Ветров В.И.</i>	80	<i>Лазюк Р.С.</i>	126
<i>Вишнякова С.В.</i>	18	<i>Лапицкий В.М.</i>	30
<i>Гаптрахманова З.А.</i>	85	<i>Левкина Г.В.</i>	130, 214, 217
<i>Гараева Л.Н.</i>	220	<i>Лисотова Е. В.</i>	36
<i>Горяничий М.А.</i>	23	<i>Луцевич А.А.</i>	96, 99
<i>Денисова Н.А.</i>	151	<i>Мадякина А.М.</i>	85
<i>Дзедзюх Е.А.</i>	217	<i>Матросова Ю.А.</i>	39
<i>Дмитриева Н.В.</i>	107	<i>Мауткина В.Е.</i>	229
<i>Дубина А.В.</i>	124	<i>Мелехова И.А.</i>	232
<i>Дудкина Е.С.</i>	126	<i>Мелихова Е.В.</i>	78
<i>Жданов Е.А.</i>	121	<i>Мельникова Е.А.</i>	42, 63, 133
<i>Залыгина О.С.</i>	89	<i>Меркулова Ю.В.</i>	137
<i>Зауторова Э.В.</i>	211	<i>Михайлова О.В.</i>	236
<i>Захаров Н.Е.</i>	92	<i>Мороз И.А.</i>	207, 232
<i>Захарова О.Н.</i>	92	<i>Мытько Д.В.</i>	141
<i>Зиненко В.В.</i>	63	<i>Начкебия А.М.</i>	169
<i>Зиненко Д.В.</i>	42, 63	<i>Нелюбин В.В.</i>	143
<i>Иванченкова О.А.</i>	96, 99	<i>Нестеров А.В.</i>	75, 80, 82, 92, 137, 146
<i>Иниаков Е.М.</i>	58	<i>Нестерова О.В.</i>	146
<i>Калинин В.С.</i>	103	<i>Никшиова Е.Д.</i>	163, 166, 169, 173
<i>Камалова Г.И.</i>	220	<i>Никулина А.Е.</i>	240
<i>Камынин В.В.</i>	107	<i>Павлов В.И.</i>	148
<i>Канжина Ю. А.</i>	110	<i>Перепечина Ю.И.</i>	23
<i>Киселева С.В.</i>	224	<i>Подлипенская Л.Е.</i>	151

<i>Потапенкова В.С.</i>	44	<i>Юдин С.С.</i>	203
<i>Приваленко А.П.</i>	155	<i>Ясюкевич А.А.</i>	26
<i>Прищепов А.А.</i>	158		
<i>Проскурнина И.Н.</i>	11, 14, 47		
<i>Проценко М.Ю.</i>	113		
<i>Пупова Е.В.</i>	133		
<i>Рассохина Д.И.</i>	243		
<i>Рогожина Л.В.</i>	126		
<i>Рожков Л.Н.</i>	158		
<i>Романов В.А.</i>	163, 166, 169, 173		
<i>Романова С.М.</i>	85		
<i>Салтанова А.В.</i>	107, 177		
<i>Сахибгареева С.Р.</i>	52		
<i>Святохо Д.А.</i>	82		
<i>Седых А.В.</i>	169		
<i>Сергина Н.М.</i>	121, 183		
<i>Склярова М.Д.</i>	246		
<i>Соколова Е.Г.</i>	179, 185, 187		
<i>Соловьева Е.А.</i>	66, 126, 236, 246		
<i>Сомов Е.В.</i>	61		
<i>Сунцова Л.Н.</i>	58		
<i>Сущенко Р.В.</i>	183		
<i>Сюткин Н.Д.</i>	185, 187		
<i>Терешенков В.А.</i>	250		
<i>Ткачева Ю.В.</i>	130		
<i>Толстых Е.Г.</i>	61		
<i>Турчина К.И.</i>	173		
<i>Федорова В.С.</i>	192		
<i>Фещуков А.А.</i>	63		
<i>Филимонова Д.А.</i>	66		
<i>Филюхин Н.Э.</i>	198		
<i>Фокин С.С.</i>	69		
<i>Чайка О.Р.</i>	143, 155, 198, 203		
<i>Чешегорова К.И.</i>	200, 240		
<i>Чувина В.А.</i>	177		
<i>Шелуха В.П.</i>	47		
<i>Шибeka Л.А.</i>	141		
<i>Штанова Т. А.</i>	63		

***Среда, окружающая человека:
природная, техногенная, социальная.***
**Материалы ХIII Международной научно-практической
конференции**

Формат 60×84 1/16.

Объем 16,1 п.л. Тираж 20 экз.

Бумага офсетная. Печать цифровая. Заказ № ___

ФГБОУ ВО «Брянский государственный инженерно-технологический университет» 241037, г. Брянск, просп. Станке Димитрова, 3,
тел./факс (4832) 74-60-08 E-mail: mail@bgitu.ru

Отпечатано в ЗАО "Издательство Читай-город"
г. Брянск, ул. Трудовая, д.1а