

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Государственный аграрный университет Северного Зауралья»



АГРАРНАЯ НАУКА В КОНТЕКСТЕ ВРЕМЕНИ

Сборник трудов
LX международной научно-практической конференция
студентов, аспирантов и молодых ученых

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

АГРАРНАЯ НАУКА В КОНТЕКСТЕ ВРЕМЕНИ

**Сборник трудов
LX международной научно-практической конференция
студентов, аспирантов и молодых ученых**

3 часть

**Секция: Экология и природопользование
Секция: Природообустройство и водопользование**

11-14 марта 2025 г.

Текстовое (символьное) электронное издание

Редакционно-издательский отдел ГАУ Северного Зауралья

Тюмень 2025

© ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, 2025
ISBN 978-5-98346-202-1

УДК 504.05 (504.75)

ББК 20.08 (20.18)

Рецензент:

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Н.В. Санникова

Аграрная наука в контексте времени. Сборник трудов LX международной научно-практической конференция студентов, аспирантов и молодых ученых. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2025. – 134 с. - URL: <https://www.gausz.ru/nauka/setevye-izdaniya/2025/lx-2025-3.pdf>. – Текст : электронный.

В сборник включены материалы LX международная научно-практическая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Аграрная наука в контексте времени» секции «Экология и природопользование» и секции «Природообустройство и водопользование», которая состоялась в Государственном аграрном университете Северного Зауралья.

Авторы опубликованных работ несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений, а также за то, что в материалах не содержится данных, не подлежащих открытой публикации.

Редакционная коллегия:

Мальшкин Н.Г., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры Экологии и рационального природопользования ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

Текстовое (символьное) электронное издание

© ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

Секция 4: Экология и природопользование	
Балюк Д.А., Акатьева Т.Г.	5
Деятельность некоторых предприятий г. Ялуторовска в годы Великой Отечественной войны в экстремальных природных условиях	
Благинина А.Ю., Ушакова В.А.	11
Научный руководитель: Шулепова О.В.	
Изменение климата: предпосылки и последствия	
Бочаров А.В., Бочарова А.А.	17
Экологические риски в нефтегазовой отрасли	
Галингер И.О., Бочарова А.А.	21
Технологические аспекты очистки речной воды (региональный аспект)	
Емцева П.А.	25
Проблема исчезновения птиц на урбанизированных территориях	
Заблоцкий М.А., Шулепова О.В.	30
Воздействие автомобильных шин и тормозных колодок на окружающую среду	
Завьялова А.В., Шулепова О.В.	35
Влияние карбамидно-аммиачных смесей (КАС) на состояние окружающей среды	
Зорина М.М., Лыжин А.С.	40
Биогенное загрязнение поверхностных водных объектов	
Крутько А.А.	46
Деятельность предприятия по обращению с отходами	
Олюнина Н.А., Бочарова А.А.	51
Санаторно-курортный объект, как источник образования отходов (региональный аспект)	
Пестерева Д.А., Бочарова А.А.	55
Воздействие процесса производства и утилизации автомобильных шин на окружающую среду	
Скуратов В.С., Акатьева Т.Г.	59
Оценка эффективности очистки сточных вод МП «Городские водопроводно-канализационные сети» г. Ялуторовска	
Толстых А.С., Берегова Э.А.	66
Анализ факторов окружающей среды, воздействующих на здоровье человека	
Фомченко А.О., Шулепова О.В.	71
Основные проблемы инвентаризации промышленных отходов	
Харченко О.Н., Акатьева Т.Г.	76
Возможность использования сульфата алюминия в качестве сорбента при нефтяном загрязнении	
Цховребадзе Д.З.	80
Научный руководитель: Букин А.В.	
Анализ загрязнения атмосферного воздуха города Тюмени от автотранспортного предприятия «МК-54»	

Шаракин В.В., Шулепова О.В.	87
Из мусора в моду: как Adidas и Nike превращают отходы в кроссовки	
Шубина Я.А., Шулепова О.В.	92
Влияние минеральных удобрений на окружающую среду	
Секция 5: Природообустройство и водопользование	
Боровский А.В., Зимина Ю.Л., Уфимцева М.Г.	98
Оценка защищенности подземных вод многолетнемерзлотными породами	
Габдрахманова О.И., Санникова Н.В.	104
Рекультивация кустовых площадок на территории Крайнего Севера	
Забокрицкий А.Н., Бочарова А.А.	110
Загрязнение атмосферного воздуха веществами отходов жизнедеятельности птиц птицеферм и методы борьбы с запаховым загрязнением на территории России	
Завьялова А.В., Малышкин Н.Г.	115
Состояние пахотных земель Вагайского района	
Завьялова А.В., Фельк А.В., Малышкин Н.Г.	122
Агроэкологическая оценка сельскохозяйственных земель Абатского района	
Разманова Е.В.	130
Прогноз загрязнения атмосферы от точечного источника на основе результатов рассеивания примеси	

Балюк Дарья Александровна, студентка ФГБОУ ВО «ГАУ Северного Зауралья»
Акатьева Татьяна Григорьевна, к.б.н., доцент кафедры экологии и рационального природопользования ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Деятельность некоторых предприятий г. Ялуторовска в годы Великой Отечественной войны в экстремальных природных условиях

Аннотация. В 2025 году страна будет праздновать 80 лет победы в Великой Отечественной войне. Кроме того, президентом Российской Федерации, В.В. Путиным, нынешний год был объявлен годом Защитников Отечества, а в Тюменской области, по указу губернатора А.В. Моора, - годом Героев. Поэтому актуальным будет вспомнить о тех, кто своим упорным трудом в тылу приближал победу. В данной статье изучена деятельность лесопильного завода и завода сухого молока г. Ялуторовска, проанализированы природные условия того периода. Установлено, что несмотря на природные катаклизмы сибиряки поставляли продукцию для нужд фронта.

Ключевые слова: лесопильный завод, завод сухого молока, г. Ялуторовск, р. Тобол, природные условия, температура.

В начале войны многие предприятия были эвакуированы в отдаленные от фронта регионы. Советские люди в тылу были заняты в промышленности и в сельском хозяйстве. Женщины, подростки и мужчины старших возрастов заменяли на предприятиях тех, кого призвали в армию¹. Кроме этого, предприятия г. Ялуторовска тоже перешли на выпуск продукции для нужд фронта. Приходилось работать в экстремальных климатических условиях, особенно в зимний период.

Поэтому *целью* работы было изучение деятельности некоторых предприятий г. Ялуторовска в годы Великой Отечественной войны в экстремальных природных условиях

Задачи:

- познакомиться с деятельностью завода сухого молока и лесопильного завода;
- охарактеризовать климатические условия г. Ялуторовска в период 1941- 1945 гг.

Ялуторовск – город, расположенный на левом берегу реки Тобол Водоём имеет многовековую тенденцию менять фазы своего водного режима от обмеления до паводка [5]. Город Ялуторовск основан в 1659 году как слобода Ялуторовская (город - с 1782 года)²

Строительство *завода сухого молока* началось в 1932 году, а с 30 апреля 1935 г. была выпущена первая продукция: сухое молоко; шоколадное, сливочное и топленое масла. С 1941 г. завод, главным образом, специализировался на соевом и сухом молоке и ацидофильной закваске (использовалась в том числе для лечения гнойных ран), которые отправлялись на

¹ Направления деятельности тыла в годы Великой Отечественной войны: сайт <https://obrazovaka.ru/istoriya/sovetskiy-tyl-v-gody-vov.html>

² Ялуторовск- история, население, климат, координаты: сайт <https://ru.ruwiki.ru/wiki/Ялуторовск>

фронт, в госпитали и блокадный Ленинград³. В годы Великой Отечественной войны было мобилизовано более 300 кадровых сотрудников.

Лесопильный завод был сдан в эксплуатацию в 1934 году. С началом войны получил задание – в кратчайшие сроки организовать выпуск спецкупорки для боеприпасов. Началось переоборудование цеха деревообработки: ружейные и автоматные заготовки прикладов, аэродромные катки, детали вагонов, воинские щиты, лыжные палки, санитарные носилки⁴. Число мужчин составляло не более 20% к общему составу рабочих, тогда как до войны было 52% [2].

После окончания войны завод перешел на выпуск продукции для транспорта и товаров народного потребления.

Согласно архивным материалам, все взрослое мужское население г. Ялуторовска забрали на фронт, у станков работали женщины и дети.

Ситуация осложнялась тем, что в годы войны в регионе стояли аномально суровые снежные зимы, проявившиеся в экстремально низких температурах, не характерных для зим юга области: средняя температура в январе, согласно погодной летописи: ночью – (-32 °С), днём – (-25,8 °С). Тогда как типичные средние температуры в январе: ночью – (-16,8 °С), днём – (-14,1 °С)⁵. Температура опускалась до критического минимума и препятствовала стабильной работе печей. Лето выдалось холодным, с нехарактерно низкой для июля температурой: 15,9⁰ при средних значениях 22,2⁰ (рис. 1).

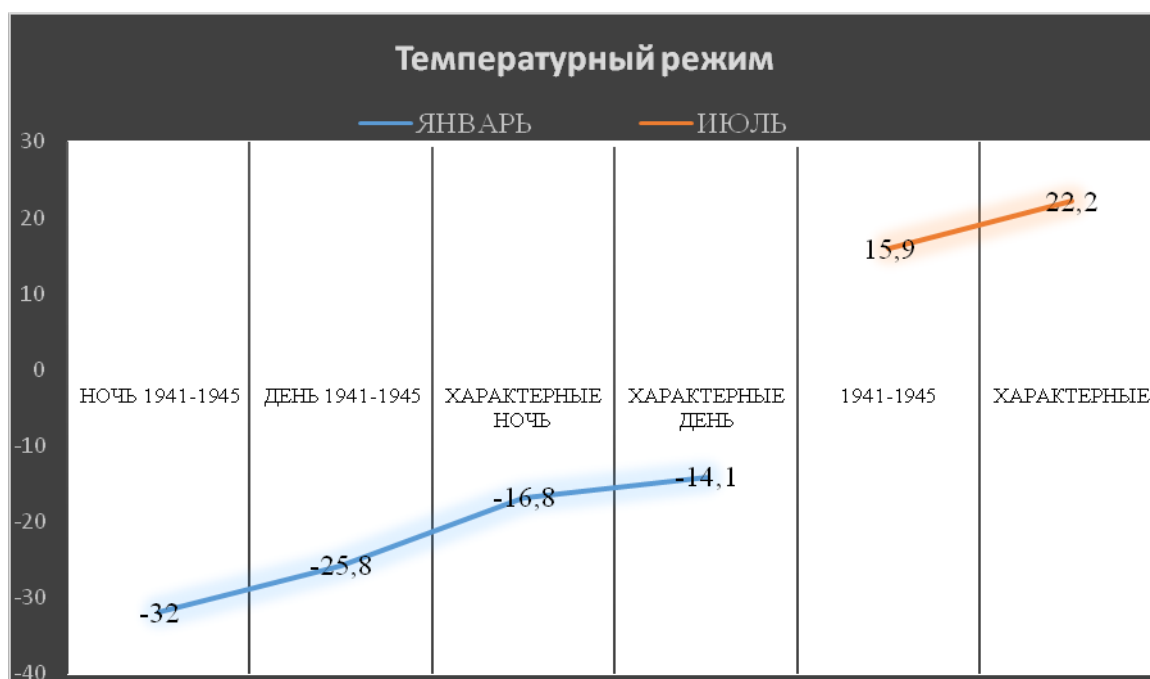


Рис. 1 - Температурный режим г. Ялуторовска

³ Ялуторовский – история, тип предприятия, число сотрудников / РУВИКИ /: сайт <https://ru.ruwiki.ru/wiki/>

⁴ Лесозавод в Ялуторовске - «Все для фронта, все для Победы»: сайт <https://nashural.ru/>

⁵ Летопись погоды в Ялуторовске: сайт: <http://www.pogodaiklimat.ru/history/28465.htm>

Главными тягловыми животными были лошади, коровы – основной производственной единицей, чей рацион питания в 1942-1944 гг. был скуден из-за промерзшей почвы в зимний сезон и недостаточно прогреваемой – в летний период. Для плодородия необходимы определенные погодные условия: зимы с достаточным количеством снега, теплые весна и лето с умеренными осадками, чтобы почва не была перемерзшей, пересушенной или сырой; ее температура в летние периоды должна быть выше температуры воздуха [3].

К иным природным катаклизмам, препятствующим стабильной работе заводов, были причастны: сильные порывы ветра, отрывающие провода от столбов, оставляя без света и электричества как места производств, так и жилые помещения; оставшись без отопления, ялуторовчане были вынуждены привлечь к тяжелому труду детей и стариков, в чьи обязанности стали входить наковка дров и зарядание чурок в печь; а также большое количество ливневых осадков, оказывающих негативное влияние не только на плодородие застывших из-за низких зимних температур и практически полное отсутствие снега почв, но и на уровень реки Тобол.

Весна 1941 и в последующие годы выдалась полноводной⁶. Уровень воды в р. Тобол у г. Ялуторовска достиг критической отметки - 915 см, что значительно выше установленных нормативам: при 650 см - уровень повышенной готовности; при 850 см - уровень неблагоприятного явления [1]. Размыло железнодорожные насыпи и пути (рис. 2)⁷.



Рис. 2 - Наводнение в г. Ялуторовске, весна 1941 г.

Это явилось серьезной проблемой, т.к. продукцию главным образом доставляли по железной дороге. Это был самый быстрый и безопасный для качества продукции способ,

⁶ Уровень воды в Тоболе (г. Ялуторовск) сегодня Архивные данные: сайт <https://allrivers.info/gauge/tobol-yalutorovsk/waterlevel/>

⁷ Победный май "Перед войной, как будто в знак беды... ": сайт https://vk.com/wall-56552415_307

однако с 1941 года уровень реки стал подниматься, и к 1942 - 1943 годам вышел за пределы берегов, размыв железнодорожные пути. Альтернативным способом транспортировки стала трасса.

Однако на работу лесопильного завода выход из берегов Тобола не оказал негативного влияния, наоборот, логистический аспект стал доступным и менее затратным: река стала новой транспортной магистралью, став главной точкой сплава бревен и досок, которые являлись топливом и строительным материалом. Кроме этого, к нему была проведена железнодорожная ветка от реки Тобол [2].

В летний сезон отмечалось обилие ливневых осадков. По архивным материалам их количество в этот период составляло 534 мм при норме 350 мм⁸

От скачков и нестабильности уровня воды страдали и продолжают страдать Тюменская, Курганская и Костанайская (Казахстан) области. В период Великой Отечественной войны, когда началась активизация работ заводов: лесопильного и сухого молока; река разлилась и вышла из берегов в залинейном районе Ялуторовска, где пролегла железная дорога – главная транспортная магистраль, соединяющая фронт с тылом, по которой доставлялась продукция для нужд фронта [6]. Такая же нестабильная ситуация с паводком, но в районе села Боровушка, наблюдалась в марте-июле 2024 года, когда уровень реки ежедневно поднимался на 8-12 см и к 4 мая, согласно графику уровня воды в реке Тобол по гидропосту в г. Ялуторовске, достиг отметки 764 мм, при среднегодовых значениях – 477 мм⁹.

Предприятие стало главным масштабным по количеству работающих на нем стариков и несовершеннолетних детей и подростков в 1943 году, чему послужило отсутствие электричества и теплоэнергии из-за ливневых осадков и сильных ветров на равнинной местности. Сначала без света остались жилые помещения, их специально отключили от снабжения, чтобы хотя бы минимально доступные блага поступали на завод, однако и он скоро остался без отопления [4].

Таким образом, согласно статистическим данным, несмотря на различные природные факторы, оказывающие негативное влияние на стабильную работу обоих заводов, объем выпускаемой продукции к 1945 году составил:

- *завод сухого молока:*
- ✓ 830 тонн сухих молочных консервов
- ✓ 159 тонн животного масла
- *лесопильный завод:*
- ✓ 480 кубометров пиломатериала
- ✓ 110 тысяч шпал

В заключении хотелось бы привести такие строки (автор – Балюк Д.А.).

41 год. Ялуторовск. Война стояла у порога.
С дрожью до костей - долгая была дорога
К победе над фашизмом беспощадным,
К нашим мирным небесам громадным.

⁸ 1. Температура воздуха и осадки по месяцам и годам: Ялуторовск (Тюменская область, Россия): сайт http://www.pogodaiklimat.ru/history/28465_2.htm -

⁹ Уровень воды в Тоболе (г. Ялуторовск). Архивные данные: сайт <https://allrivers.info/gauge/tobol-yalutorovsk/waterlevel/>

Заводы: лесопильный и сухого молока
Потуже затянули пояса.
Все планы растоптала лютая война,
Забрав всех сыновей у старика.
Бензина на машины не хватало.
Дети на заводах чурки в топку заряжали.
Для перевозки дров запрягали лошадей.
Тянулась чередой тяжелых дней.
Весной стихия взбунтовалась -
Наводнение с Тобола приближалось:
Железнодорожные пути размыло,
Насыпи, цеха и склады затопило.
Дала отпора и земля:
Меж всеми электричество деля,
Контроль энергии у каждого станка,
Остались вмиг без света все дома.
Ялуторовчане выстояли крепко,
Не поддались ударам, как марионетки.
Продукцию, сырье отправили на фронт,
Солдатам на военный горизонт.
Сегодня помнят этот подвиг
Лесопильного завода и сухого молока.
Не сломила тех героев
Ни капризная погода, ни жестокая война.

Библиографический список

1. Асылбекова, А.С. Состояние гидрологического и гидрохимического режима реки Тобол / А.С. Асылбекова, Г.К. Барина, Ж. Куржыкаев. – Текст: непосредственный // Кронос – 2022. - № 11 (73). – С. 8-11.).
2. Белоглазов, П. К. Ялуторовский лесозавод – фронту! / П. К. Белоглазов. – Текст: непосредственный // Тюменская правда. – 10 апреля 2015.
3. Ерофеевская, Л. А. Изучение микробиологических факторов ремедиации мерзлотных почв / Л. А. Ерофеевская. – Текст: непосредственный // Фундаментальные и прикладные исследования: проблемы и результаты: Сборник материалов III Международной научно - практической конференции, Новосибирск, 12 марта 2013 года / Под общей редакцией С.С. Чернова. – Новосибирск: ООО агентство "СИБПРИНТ", 2013. – С. 8 – 11.
4. Кузнецова, М. Ю. Ялуторовский лесозавод / М. Ю. Кузнецова. – Текст: непосредственный // Архивный путеводитель. – 2004. - № 21.
5. Кутафин, П. В. Наводнения великие и большие / П. В. Кутафин. – Текст: непосредственный // Сельский труженик. № 31. -.5 мая 2010.
6. Южаков, В. П. Мобилизационные процессы в промышленности накануне и в годы Великой Отечественной войны (на примере предприятий Тюменской области) / В. П. Южаков. – Текст: непосредственный // Magistra Vitae: электронный журнал по историческим наукам и археологии. – 2016. - № 1. – С. 147-155.

Сведения об авторах:

Балюк Дарья Александровна, студентка ФГБОУ ВО «ГАУ Северного Зауралья»

E-mail: balyuk.da@edu.gausz.ru

Акатьева Татьяна Григорьевна, к.б.н, доцент кафедры экологии и рационального природопользования ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

E-mail: akatevatg@gausz.ru

Благинина Арина Юрьевна, студент группы Б-ЭПЭ -О-24-1, АТИ, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

Ушакова Валерия Андреевна, студент группы Б-ЭПЭ -О-24-1, АТИ, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

Научный руководитель - Шулёпова Ольга Викторовна, доцент, к. с.-х. наук, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Изменение климата: предпосылки и последствия

В статье рассматривается проблема изменения климата, его предпосылки и последствия. Ископаемые виды топлива (уголь, нефть, газ) вносят наибольший вклад в глобальное изменение климата: на их долю приходится свыше 75 процентов глобальных выбросов парниковых газов и почти 90 процентов всех выбросов углекислого газа.

Покрывая Землю, выбросы парниковых газов задерживают солнечное тепло. Это приводит к глобальному потеплению и изменению климата. В настоящее время планета нагревается быстрее, чем когда-либо в истории человечества. Повышение температуры со временем меняет погодные условия и нарушает обычный природный баланс. Это создает множество рисков для людей и всех остальных форм жизни на Земле.

Ключевые слова: экология, изменения климата, глобальное потепление, парниковые газы, антропогенные факторы, природные факторы, увеличение температуры, природные катастрофы, таяние ледников, повышение уровня Мирового океана.

Под изменением климата подразумевают длительные температурные изменения и перемены в погодных условиях. Такие изменения могут быть естественными, связанными с активностью Солнца или крупными вулканическими извержениями. Однако с XIX века деятельность человека стала основным фактором, влияющим на изменение климата. Это происходит в основном из-за сжигания ископаемых видов топлива, таких как уголь, нефть и газ. При сжигании топлива в атмосферу попадают парниковые газы. Они действуют как одеяло, окутывающее Землю, и удерживают солнечное тепло, из-за чего температура повышается [9].

Основные парниковые газы, которые вызывают изменение климата — это углекислый газ и метан [7]. Они выделяются, например, при использовании бензина в автомобилях или угля для отопления зданий. Кроме того, расчистка земель и лесов может привести к высвобождению углекислого газа. Основными источниками выбросов метана являются сельское хозяйство, нефтегазовая промышленность. К числу основных производителей выбросов углекислого газа можно отнести энергетику, промышленность, транспорт, здания, а также сельское хозяйство и землепользование [8,10,14].

Изменение климата — одна из самых серьёзных угроз для устойчивого развития человечества и нашей планеты. За последние десятилетия средние глобальные температуры значительно выросли. Причины изменения климата можно разделить на две основные группы: те, что связаны с деятельностью человека, и естественные факторы.

Человеческая деятельность, такая как сжигание ископаемого топлива, вырубка лесов, развитие сельского хозяйства и промышленности, приводит к увеличению выбросов парниковых газов, что существенно влияет на климат.

Однако и естественные факторы, такие как вулканическая активность и изменения солнечной активности, также оказывают влияние на климат, хотя и в меньшей степени по сравнению с деятельностью человека.

Изменение климата оказывает влияние на все сферы жизни на Земле. Мы наблюдаем увеличение количества и силы экстремальных погодных явлений, таких как ураганы, наводнения и засухи. Также повышается уровень Мирового океана, что представляет угрозу для прибрежных территорий. Изменение климата негативно влияет на биоразнообразие, продовольственную безопасность и здоровье людей, создавая новые проблемы для устойчивого развития [4,13].

К основным признакам изменений климата Земли можно отнести:

– повышение глобальной температуры (один из наиболее очевидных признаков изменения климата на Земле).

За последние десять лет, с 2011 по 2020 год, были зафиксированы самые высокие температуры за всю историю наблюдений. В большинстве регионов планеты увеличилось количество жарких дней и периодов аномальной жары. Это приводит к росту заболеваемости, затрудняет работу на открытом воздухе и способствует возникновению природных пожаров [2].

– усиление штормов.

Страны, расположенные у побережья, отмечают увеличение количества сильных штормов. Из-за повышения температуры и испарения влаги выросло число ливневых дождей и наводнений. В тёплой океанической воде зарождаются тропические циклоны, ураганы и тайфуны. Они растут и набирают силу, а затем обрушиваются на сушу, разрушая дома и целые поселения, приводя к гибели людей и огромным экономическим потерям.

– почвы страдают от засухи.

Изменение климата приводит к тому, что пресная вода на планете становится всё более дефицитным ресурсом, особенно в регионах, где её и раньше было мало. В мире наблюдается увеличение количества сельскохозяйственных и экологических засух, которые негативно влияют на урожай и экосистемы. В результате этого площадь пустынь на планете продолжает расти.

– повышение уровня Мирового океана.

Воды Мирового океана активно поглощают тепло, которое выделяется в результате глобального потепления. За последние 20 лет скорость нагревания океана увеличилась, а его объём возрос. Повышение уровня океана также связано с таянием арктических и антарктических льдов, что представляет угрозу для населения прибрежных стран и островов. Кроме того, океаны поглощают углекислый газ из воздуха, что приводит к увеличению кислотности воды. Это негативно сказывается на коралловых рифах, подводной флоре и фауне [1,3,6].

Основными причинами изменения климата можно назвать следующие:

1. Производство электроэнергии. Значительная часть глобальных выбросов связана с производством электроэнергии и тепла путем сжигания ископаемых видов топлива. Большая часть электроэнергии до сих пор вырабатывается за счет сжигания угля, нефти или газа. В

результате образуются углекислый газ и закись азота — мощные парниковые газы, которые накапливаются в атмосфере и задерживают солнечное тепло.

Во всем мире чуть более четверти электроэнергии производится за счет ветра и солнца, а также из других возобновляемых источников. В отличие от ископаемых видов топлива, эти источники практически не выделяют в атмосферу парниковых газов или загрязняющих веществ.

2. Изготовление товаров. Предприятия обрабатывающей промышленности и других отраслей выбрасывают в атмосферу вредные вещества. В основном это происходит при сжигании ископаемых видов топлива, которое необходимо для производства цемента, железа, стали, электроники, пластмассы, одежды и других товаров.

Кроме того, при добыче полезных ископаемых и в других промышленных процессах, а также при строительстве выделяются газы. В производственном процессе часто используются машины, которые работают на угле, нефти или газе. Некоторые материалы, например пластмассы, производят из химических веществ, получаемых из ископаемых видов топлива.

3. Использование транспорта. Большинство автомобилей, грузовиков, кораблей и самолётов работают на ископаемых видах топлива – нефти, газе и угле. Из-за этого транспорт является одним из главных источников выбросов парниковых газов, в частности углекислого газа.

Большая часть этих выбросов приходится на дорожные транспортные средства, так как они сжигают продукты нефтепереработки, такие как бензин, в двигателях внутреннего сгорания. Выбросы морских и воздушных судов тоже продолжают расти. На транспорт приходится почти четверть всех глобальных выбросов углекислого газа, связанных с энергоснабжением. Современные тенденции указывают на то, что в ближайшие годы потребление энергии в транспортном секторе может значительно увеличиться.

4. Производство продуктов питания. Производство продуктов питания — это сложный процесс, который сопровождается выбросами углекислого газа, метана и других парниковых газов. Они образуются различными путями:

- при вырубке лесов и расчистке земель для сельского хозяйства и выпаса скота [12,15];
- в процессе пищеварения у коров и овец;
- при производстве и использовании удобрений и навоза для выращивания сельскохозяйственных культур [8,14];
- при использовании энергии для работы сельскохозяйственного оборудования или рыболовецких судов, которые обычно работают на ископаемом топливе.

Всё это делает производство продуктов питания одним из основных факторов изменения климата. Кроме того, выбросы парниковых газов связаны и с упаковкой, и с распространением продуктов питания.

5. Энергоснабжение зданий. В глобальном масштабе жилые и коммерческие постройки потребляют более половины всей электроэнергии. При этом для отопления и охлаждения помещений по-прежнему широко используются уголь, нефть и природный газ, что приводит к значительным выбросам парниковых газов. В последние годы всё больше людей устанавливают кондиционеры в своих домах и квартирах. Кроме того, растёт потребление электроэнергии на освещение и работу бытовой техники и подключённых устройств. Это приводит к увеличению выбросов углекислого газа, связанных с энергоснабжением зданий.

Поэтому изучение факторов, влияющих на климатические изменения, позволяет спрогнозировать возможные последствия для человечества (экологические последствия, исчезновение видов, нехватка продуктов питания, политические последствия, увеличение рисков для здоровья, вынужденное перемещение и др.) [11].

Какие шаги можно предпринять, чтобы уменьшить воздействие человеческой деятельности на климатические изменения? Этот вопрос становится все более актуальным в современном мире [5]. Сокращение выбросов парниковых газов является ключевым направлением. Этого можно достичь за счет перехода на возобновляемые источники энергии, такие как солнечная и ветряная энергия, а также повышения энергоэффективности в промышленности и быту. Не менее важным является изменение потребительских привычек. Сокращение потребления, переработка отходов и осознанный выбор товаров с меньшим экологическим следом могут внести значительный вклад в решение проблемы. Наконец, развитие и внедрение новых технологий, направленных на улавливание и хранение углекислого газа, также представляются перспективным направлением в борьбе с изменением климата.

Библиографический список

1. Балай, Т. Н. О проблеме загрязнения мирового океана нефтью и нефтепродуктами / Т. Н. Балай, О. В. Шулепова // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов ЛП Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 29 марта 2019 года. Том Часть 3. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 138-143.

2. Бондаренко, Л. В. Глобальное изменение климата и его последствия / Л. В. Бондаренко [и др.] // Вестник Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова. — 2018. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/globalnoe-izmenenie-klimata-i-ego-posledstviya> (дата обращения: 14.02.2025).

3. Брызгалова, Ю. В. Загрязнение вод мирового океана нефтепродуктами: источники и последствия / Ю. В. Брызгалова, А. А. Денисов, О. В. Шулепова // ИНТЕГРАЦИЯ НАУКИ и ПРАКТИКИ для развития агропромышленного комплекса : Материалы 2-ой национальной научно-практической конференции, Тюмень, 18 октября 2019 года. Том часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 235-240.

4. Гаврюк, А. И. Озеленение как фактор экологической обстановки городов (на примере города Тюмени) / А. И. Гаврюк, О. В. Шулепова // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов ЛП Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 29 марта 2019 года. Том Часть 3. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 230-236.

5. Готово ли общество к соблюдению экологических норм для сохранения окружающей среды? / Д. И. Москалевская, С. Г. Володина, О. В. Шулепова, А. А. Денисов // Мир Инноваций. – 2022. – № 3(22). – С. 43-47.

6. Капустин, А. В. Изменение климата: вызовы и решения // Комсомольская правда. — URL: <https://www.kp.ru/family/ecology/izmenenie-klimata/#link> (дата обращения: 15.02.2025).

7. Лазеева, Е. А. Перспективы сокращения выбросов метана от сектора твердых отходов в контексте низкоэмиссионного развития в России / Е. А. Лазеева // Развитие территориальных социально-экономических систем: вопросы теории и практики: сборник

научных статей. – Екатеринбург: Институт экономики Уральского отделения РАН, 2024. – С. 161-166. – DOI 10.17059/mkmu2024-32.

8. Логинов, Ю. П. Экологическое состояние в растениеводстве Тюменской области и пути его улучшения / Ю. П. Логинов, А. А. Казак // Проблемы агроэкологии АПК Сибири : Сборник трудов Всероссийской с международным участием научно-практической конференции, посвященной 50-летию научной деятельности доктора сельскохозяйственных наук, профессора А.С. Моторина и 25-летию кафедры Экологии и рационального природопользования, Тюмень, 19 октября 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 107-114.

9. Малышкин, Н. Г. Охрана окружающей среды: Учебно-методическое пособие / Н. Г. Малышкин, О. В. Шулепова. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – 206 с.

10. Организация Объединенных Наций. Изменение климата: что это такое? // URL: <https://www.un.org/ru/climatechange/what-is-climate-change> (дата обращения: 14.02.2025).

11. Организация Объединенных Наций. Научные основы изменения климата: причины и последствия // URL: <https://www.un.org/ru/climatechange/science/causes-effects-climate-change> (дата обращения: 15.02.2025).

12. Побединский, А. А. Контроль над территориальной целостностью лесного участка отведенного для заготовки древесины / А. А. Побединский, В. В. Побединский // Деревообрабатывающая промышленность. – 2020. – № 1. – С. 3-8.

13. Райм, Н. С. К вопросу об озеленении городской среды (на примере города Тюмени) / Н. С. Райм, О. В. Шулепова // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи : Сборник статей по материалам X Всероссийской (национальной) научно-практической конференции молодых ученых, посвященной 75-летию Курганской ГСХА имени Т.С. Мальцева, Курган, 29 ноября 2018 года / Под общей редакцией Сухановой С.Ф.. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2018. – С. 397-401.

14. Санникова, Н. В. Сельское хозяйство как источник загрязнения окружающей среды / Н. В. Санникова, О. В. Шулепова, А. И. Гаврюк // АПК: инновационные технологии. – 2020. – № 3. – С. 44-48.

15. Шулепова, О. В. Лесные ресурсы Тюменской области / О. В. Шулепова, Н. В. Санникова, О. В. Ковалева // Рациональное использование природных ресурсов: теория, практика и региональные проблемы : материалы II Всероссийской (национальной) конференции, Омск, 26 мая 2022 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2022. – С. 20-26.

Сведения об авторах:

Благинина Арина Юрьевна

Студент группы Б-ЭПЭ-О-24-1, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья,
e-mail: blaginina.ayu@edu.gausz.ru

Ушакова Валерия Андреевна

Студент группы Б-ЭПЭ -О-24-1, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья,
e-mail: ushakova.va@edu.gausz.ru

Шулепова Ольга Викторовна

доцент кафедры экологии и рационального природопользования, к.с.-х.н., ФГБОУ ВО
ГАУ Северного Зауралья,
e-mail: shulepovaov@gausz.ru

Бочаров Артем Вадимович, студент группы НТТ-24-3, ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» г. Тюмень; e-mail: artembocharov1710@gmail.com

Бочарова Анна Александровна, старший преподаватель, кафедры «Экология и рациональное природопользование» ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья» г. Тюмень; e-mail: bocharovaaa@gausz.ru

Экологические риски в нефтегазовой отрасли

Статья посвящена роли нефтегазового сектора в экономике Тюменской области, который является одним из ключевых регионов России по добыче нефти и газа. Особое внимание уделено экономическим аспектам отрасли, её влиянию на бюджет региона и создание рабочих мест. Также затрагиваются серьезные экологические риски, связанные с деятельностью нефтегазовых компаний. Рассматриваются проблемы загрязнения воздуха, воды и почвы, утечки нефти и газа, аварии на объектах инфраструктуры и их влияние на экосистемы и здоровье населения. Приводятся статистические данные о частоте аварий и случаях загрязнения, подчеркивается необходимость разработки эффективных мер по управлению экологическими рисками.

Ключевые слова: нефтегазовая отрасль, экологический риск, месторождение, техногенные аварии, гидроразрыв пласта, экологический аудит, геоинформационные системы, добыча углеводородов

Нефтегазовый сектор играет ключевую роль в экономике Тюменской области, которая является одним из крупнейших регионов России по добыче нефти и газа. Именно здесь расположены крупнейшие нефтегазовые месторождения Западной Сибири, такие как Самотлорское, Уренгойское, Ямбургское и другие. Например, разведанные запасы нефти Самотлорского месторождения оцениваются в 7,1 млрд тонн, из них извлекаемые запасы составляют 2,7 млрд тонн. По оценкам экспертов, запасы Самотлора выработаны свыше, чем на 70% [3, 6, 7].

Примерно 60 % всей российской нефти добывается именно в Тюменском регионе, включая Ханты-Мансийский автономный округ и Ямало-Ненецкий. По природному газу эта доля составляет примерно 90 %. Тюменская область — один из важнейших регионов для энергетической безопасности страны и всего мира. Данная отрасль обеспечивает значительную часть доходов областного бюджета через налоги и платежи от компаний, работающих в регионе. Это позволяет финансировать социальные программы, инфраструктурные проекты и другие важные инициативы.

В Тюменской области сосредоточены крупные предприятия нефтегазовой отрасли, такие как «Газпром», «Лукойл», «Сургутнефтегаз» и другие. Эти компании обеспечивают десятки тысяч рабочих мест, что способствует снижению уровня безработицы и повышению благосостояния населения. Регион привлекает значительные инвестиции в разработку новых месторождений, строительство инфраструктуры и модернизацию производственных мощностей. Это стимулирует развитие смежных отраслей экономики, таких как строительство, транспорт, энергетика. Благодаря доходам от нефтегазовой отрасли, регион

активно развивает транспортную, энергетическую и социальную инфраструктуру. Это включает строительство дорог, мостов, школ, больниц и других объектов, необходимых для комфортного проживания и работы населения [2, 5, 6].

Экологические риски в нефтегазовой отрасли остаются крайне актуальными и требуют постоянного внимания со стороны компаний, правительств и общества. В последние десятилетия мировое сообщество все больше осознает важность устойчивого развития и защиты окружающей среды, что делает вопросы экологической безопасности в этой сфере особенно значимыми.

Сжигание углеводородов приводит к выбросам углекислого газа, метана и других парниковых газов, которые способствуют глобальному потеплению и изменению климата. Кроме того, при добыче нефти и газа могут выделяться вредные вещества, такие как сероводород. Утечки нефти и химических веществ во время добычи, транспортировки и переработки могут привести к загрязнению водоемов и подземных вод. Это может нанести серьезный ущерб экосистемам и здоровью людей. Аварии на нефтяных платформах, танкерах и трубопроводах могут привести к крупным разливам нефти, которые наносят огромный вред морской флоре и фауне, а также прибрежным районам.

Разработка месторождений часто происходит в экологически чувствительных зонах. Строительство инфраструктуры и добыча ресурсов могут нарушить естественные экосистемы и привести к потере биоразнообразия. Нефтегазовая отрасль производит большое количество отходов, включая буровые растворы, шламы и отработанные химические реагенты. Неправильная утилизация этих отходов может привести к долгосрочному загрязнению почвы и водных ресурсов. Воздействие вредных выбросов и загрязняющих веществ на здоровье работников и жителей прилегающих территорий является серьезным риском. Длительное воздействие токсичных веществ может вызывать различные заболевания, включая рак и респираторные проблемы.

Некоторые методы добычи, например, гидроразрыв пласта, могут приводить к увеличению сейсмической активности в районах разработки месторождений, что создает дополнительные риски для инфраструктуры и населения.

В России потери нефти и нефтепродуктов за счет аварийных ситуаций ежегодно колеблются от 17 до 20 млн. т, что составляет около 7 % объемов добываемой нефти в России. Учитывая стоимость 1 т нефти, ущерб экономике России лишь от недополученной выгоды, не считая экологических ущербов, составляет весьма ощутимую сумму в несколько миллиардов долларов. Ежегодно происходят более 60 официально признанных аварий, а с учетом промышленных эта цифра возрастает до нескольких десятков тысяч случаев с соответствующими экологическими последствиями [1, 2, 6].

В 2022 году в ХМАО произошло 2779 аварий, что в 2,2 раза больше, чем в 2021 году. Ученые установили, что в 93,2 % случаев причиной аварий была коррозия. По статистике, происшествия чаще случались на трубопроводах, которым больше 30 лет [2, 3, 5].

По данным Росприроднадзора, за последние пять лет количество случаев загрязнения водных объектов нефтью увеличилось на 20%. В результате утечек нефти и газа в атмосферу ежегодно выбрасывается около 10 млн тонн парниковых газов, что способствует изменению климата. Площадь нарушенных земель в результате деятельности нефтегазовых компаний составляет более 100 тыс. гектаров. Эти данные показывают, что деятельность нефтегазовой отрасли имеет значительные негативные последствия для экологии региона.

Оценка экологических рисков в нефтегазовой отрасли — это важный процесс, направленный на выявление потенциальных угроз окружающей среде и здоровью человека от деятельности компаний, связанных с добычей, транспортировкой и переработкой нефти и газа. Методы оценки экологических рисков включают несколько этапов и подходов, каждый из которых играет свою роль в обеспечении безопасности и минимизации негативного воздействия на экосистемы [1, 7].

Одним из основных методов оценки экологических рисков является анализ жизненного цикла. Этот метод оценивает воздействие продукции или услуги на окружающую среду на всех этапах жизненного цикла: от добычи сырья до утилизации отходов. Данный анализ помогает выявить критические точки, где риск наибольший, и разработать стратегии для снижения воздействия [3, 4, 6].

Активно нефтегазовыми компаниями применяется экологический аудит. Этот метод включает проверку соответствия деятельности компании требованиям законодательства и стандартам экологической безопасности. Аудиторы оценивают состояние природоохранной документации, соблюдение норм выбросов загрязняющих веществ, управление отходами и другие аспекты.

Метод геоинформационных систем позволяют визуализировать данные о расположении объектов, зонах риска и уязвимых природных территориях, что облегчает принятие управленческих решений. Оценка кумулятивного эффекта основана на анализе совокупного воздействия нескольких факторов на экосистему, что особенно актуально в регионах с высокой концентрацией промышленных объектов. Эти методы помогают нефтегазовым компаниям эффективно оценить экологические риски, снизить негативное воздействие на окружающую среду и обеспечить устойчивое развитие отрасли.

Анализируя опыт управления экологическими рисками за рубежом. Можно отметить следующее. Агентство по охране окружающей среды США требует проведения комплексной экологической экспертизы перед началом любых крупных проектов в области добычи углеводородов. Также существует строгий контроль за выбросами парниковых газов и другими видами загрязнения. В Европейском Союзе действуют директивы, направленные на предотвращение промышленных аварий и снижение их последствий. Также важно учитывать Директиву о стратегической экологической оценке [5, 6].

Таким образом, оценка экологических рисков в нефтегазовой отрасли представляет собой многоступенчатый процесс, включающий идентификацию рисков, анализ их вероятностей и последствий, разработку мер по их снижению и постоянный мониторинг.

Библиографический список

1. Габдрахманова, О. И. Система экологической безопасности на объектах нефтегазового сектора / О. И. Габдрахманова, А. Е. Дружинина, А. А. Бочарова // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе : сборник трудов LVII Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 30 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 61-68.
2. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий российской федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2023 году» [Электронный ресурс] - URL:<https://mchs.gov.ru> (дата обращения 15.03.2025).
3. Демкина, А. Р. Интегральная оценка воздействия газоконденсатного месторождения на окружающую среду / А. Р. Демкина, О. В. Шулепова // Рациональное использование

природных ресурсов: теория, практика и региональные проблемы : Материалы IV Всероссийской (национальной) конференции, Омск, 24 мая 2024 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2024. – С. 4-10.

4. Демкина, А. Р. Влияние Ковыктинского газоконденсатного месторождения на атмосферный воздух / А. Р. Демкина, О. В. Шулепова, А. А. Денисов // Проблемы агроэкологии АПК Сибири : Сборник трудов Всероссийской с международным участием научно-практической конференции, посвященной 50-летию научной деятельности доктора сельскохозяйственных наук, профессора А.С. Моторина и 25-летию кафедры Экологии и рационального природопользования, Тюмень, 19 октября 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 180-186.

5. Нефтегазовая лента [Электронный ресурс] - URL: <https://nangs.org/news/upstream/v-khmao-v-dva-raza-uvlichilas-avarijnost-na-neftyanykh> (дата обращения 15.03.2025).

6. Попков, В. А. Влияние нефтегазовой промышленности на экосистемы регионов крайнего севера / В. А. Попков, А. А. Бочарова // Проблемы агроэкологии АПК Сибири : Сборник трудов Всероссийской с международным участием научно-практической конференции, посвященной 50-летию научной деятельности доктора сельскохозяйственных наук, профессора А.С. Моторина и 25-летию кафедры Экологии и рационального природопользования, Тюмень, 19 октября 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 219-222.

7. Соболева, М. В. Проблематика геоэкологического подхода к анализу техногенных аварий в нефтегазовой отрасли / М. В. Соболева, Г. Г. Пасечник, С. С. Соболев // Академический журнал Западной Сибири. – 2020. – Т. 16, № 1(84). – С. 51-52.

Сведения об авторах:

Бочаров Артем Вадимович

студент группы НТТ-24-3, ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» г. Тюмень;

e-mail: artembocharov1710@gmail.com

Бочарова Анна Александровна

ст. преподаватель кафедры экологии и рационального природопользования, к.с.-х.н., ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья,

e-mail: bocharovaaa@gausz.ru

Галингер Илья Олегович, студент группы Б-ЭПЭ-О-21-1, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья» г. Тюмень; e-mail: galinger.io@edu.gausz.ru

Бочарова Анна Александровна, старший преподаватель, кафедры «Экология и рациональное природопользование» ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья» г. Тюмень; e-mail: bocharovaaa@gausz.ru

Технологические аспекты очистки речной воды (региональный аспект)

Вода – один из основных ресурсов, обеспечивающих жизнедеятельность человека и природы. Качество воды имеет огромное значение для здоровья населения и экосистем. Оно напрямую зависит от технологии очистки речной воды. Различные технологии могут использоваться в зависимости от исходного качества воды, требований к конечному продукту и доступности ресурсов. Современные системы позволяют добиться высокой степени очистки, обеспечивая безопасность питьевой воды.

Ключевые слова: качество питьевой воды, хозяйственно-питьевое водоснабжение населения, водоисточник, коагулянты, станция мембранных биополярных электролизеров, дезинфицирующий реагент

Качество питьевой воды напрямую влияет на здоровье людей. Загрязненная вода может содержать патогенные микроорганизмы, химические вещества и другие загрязнители, которые вызывают различные заболевания, включая желудочно-кишечные инфекции, гепатиты, холеру и даже хронические болезни. Заболевания, вызванные потреблением загрязненной воды, приводят к увеличению расходов на здравоохранение и снижению производительности труда. Это особенно актуально для развивающихся стран, где доступ к чистой воде ограничен. Загрязнение водных ресурсов негативно сказывается на экосистемах, приводя к гибели флоры и фауны, нарушению естественных процессов и ухудшению общего состояния окружающей среды.

Вопросы водоснабжения и санитарии включены в Цели устойчивого развития ООН, что подчеркивает глобальную значимость обеспечения всех людей безопасной и доступной водой [1, 5].

Качество питьевой воды - это совокупность характеристик воды, определяющих её пригодность для употребления человеком без риска для здоровья. Основные параметры качества питьевой воды включают следующие аспекты: физические характеристики (прозрачность, цвет, вкус, запах), химический состав (содержание минералов, количество вредных веществ), микробиологические показатели, радиационная безопасность.

Динамика качества питьевой воды в России является положительной. С 2018 г. произошли значительные улучшения в области охраны водных ресурсов, что привело к увеличению количества людей, получающих качественную питьевую воду (до 87,4 %), при этом удовлетворенность населения питьевой водой в последние годы остается неизменной [3, 4].

Для оценки качества питьевой воды используются стандарты, такие как ГОСТ Р 51232-98 «Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества» и СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем водоснабжения». Эти нормативы устанавливают предельно допустимые концентрации различных веществ и микроорганизмов в воде, чтобы обеспечить её безопасность для потребления.

Рассмотрим технологические аспекты очистки речной воды на примере Тюменского региона. Хозяйственно-питьевое водоснабжение населения г. Тюмени в настоящее время осуществляется из двух водоисточников: реки Туры (Метелёвский водозабор) и Велижанского месторождения подземных вод (Велижанский водозабор). Река Тура является основным водоисточником г. Тюмень, на неё приходится около 70 % питьевой воды, поставляемой в город. Вода реки мягкая с показателем жёсткости 3,36 мгэкв/л, характеризуется нейтральной реакцией pH-7,4, средней минерализацией, равной 181,3-311,0 мг/л с небольшим содержанием хлоридов, сульфатов – 32,1-34,8 мг/л и высоким содержанием железа на протяжении всего года [2, 5].

В настоящее время, на Велижанском и Метелевском очистных сооружениях введена в эксплуатацию современная станция обеззараживания на основе мембранных биополярных электролизеров, это позволяет полностью отказаться от применения жидкого хлора и положительным образом сказывается на экологической безопасности региона и качестве жизненно важного ресурса. Обезжелезивание и очистка воды осуществляется безреагентным методом. Работа скважин полностью автоматизирована.

Принцип технологии очистки речной воды лежит в двухступенчатой реагентной схеме: горизонтальные отстойники и скорые фильтры. В состав станции входят водоприемник руслового типа, береговой колодезь, совмещенный с насосной станцией первого подъема, водоочистная станция, включающая два блока сооружений, три резервуара чистой воды, насосная станция второго подъема, реагентное хозяйство, станции мембранного биополярного электролиза. Каждая очередь очистных сооружений включает секцию из трех барабанных сеток, смеситель перегородчатого типа, четыре горизонтальных отстойника со встроенными камерами хлопьеобразования, четыре скорых фильтра.

Речная вода попадает в береговой колодезь, который совмещен с насосной станцией первого подъема, перед этим пройдя шесть решеток руслового водоприемника по 2-м самотечным линиям. Затем, насосными агрегатами по двум водоводам проходит через барабанные сетчатые фильтры и поступает в камеры смесителя. Речную воду смешивают с реагентами, собирающими все загрязнения на себе. Процесс полностью автоматизирован. Перемешанная с реагентами вода поступает в камеры хлопьеобразования, встроенные в горизонтальные отстойники. С отстойников горизонтального типа вода поступает на скорые фильтры. Уже очищенная и обеззараженная вода со скорых фильтров собирается в резервуарах чистой воды. Отсюда, с помощью насосов насосной станции второго подъема подается по трем водоводам в городскую сеть централизованного водоснабжения.

Вода очищается до требований СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества» по органолептическим и химическим показателям применяют коагулянты: сульфат алюминия и оксихлорид алюминия. Коагуляция является основным процессом для очистки воды, зависящая от pH и дозы коагулянтов. Сульфат алюминия и оксихлорид алюминия применяются в каждый сезон года, меняя лишь соотношение дозировок, которое зависит от

изначального качества воды и температурного режима. Соотношение доз коагулянтов определяется на основании пробной коагуляции не реже 1 раза в неделю.

Обеззараживание воды на водоочистной станции заключается на основе мембранных биополярных электролизеров, принцип действия которых, основан на разложении методом электролиза поваренной соли с получением «хлорной воды».

Электролиз - это физико-химический процесс, состоящий в выделении на электродах составных частей растворенных веществ или других веществ, являющихся результатом вторичных реакций на электродах, который возникает при прохождении электрического тока через раствор либо расплав электролита.

Станция мембранных биополярных электролизеров предназначена для эксплуатации в закрытых отапливаемых и проветриваемых помещениях с температурой воздуха от плюс 5 ° до плюс 40 °С и относительной влажности до 80 %.

Установка по получению дезинфицирующего реагента - «хлорной воды» выполняется на основе комплексно поставляемой станции обеззараживания на основе проточных мембранных биополярных электролизеров МБ-200.

Технологическая схема установки по получению хлорной воды включает следующие стадии:

- стадия приема и хранения поваренной соли;
- стадия приготовления воды для катодных камер электролизеров;
- стадия загрузки, приготовления и дозировки раствора поваренной соли в электролизер;
- стадия получения хлора;
- стадия хранения и отгрузки.

Для осуществления процесса электролиза в мембранных биополярных электролизерах требуется поваренная соль класса «Экстра». Для получения 1 кг активного хлора требуется не более 3,0 кг соли, таким образом суточное количество поваренной соли составляет 6000 кг на работу основных рабочих модулей установки, 15-ти суточный запас 90000 кг.

Для питания катодных камер электролизеров вода проходит предварительную очистку. Вода, поступающая из водопровода, проходит стадию механической очистки на фильтре. Поваренная соль «Экстра» загружается в растворный солевой бак Б5000-2УВРК2 вместительностью 5000 л.

Уровень соли в растворном баке определяется при пуско-наладочных работах с нанесением линии уровня загрузки и установкой емкостно-частичного сигнализатора уровня с выходом сигнала на автоматизированном рабочем месте оператора. Контроль может осуществляться визуально.

Технология очистки речной воды на территории г. Тюмень является удовлетворительной. Для обеспечения высокого качества питьевой воды, важно учитывать комплексный подход: от выбора источника до постоянного контроля за всеми этапами обработки и доставки воды потребителям.

Библиографический список

1. Ерофеева, Ю. О. Важность мониторинга тяжелых металлов в водной экосистеме / Ю. О. Ерофеева, В. Н. Филатова, А. А. Бочарова // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе: сборник трудов LVII Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 30 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный

университет Северного Зауралья, 2022. – С. 124-128.

2. Лапшин, А. П. Особенности химического состава питьевой воды города Тюмени / А. П. Лапшин, Л. П. Игнатъева // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). – 2014. – Т. 131, № 8. – С. 79-82.

3. Лебедева-Несевря, Н. А. Методы и результаты оценки удовлетворенности населения качеством питьевой воды / Н. А. Лебедева-Несевря, М. Д. Корнилицына // Анализ риска здоровью - 2024: Материалы XIV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. В 2-х томах, Пермь, 15–16 мая 2024 года. – Пермь: Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения, 2024. – С. 155-161.

4. Рахманин, Ю. А. Загрязнение водных экосистем и проблемы качества питьевой воды / Ю. А. Рахманин // Вестник РАЕН. – 2022. – Т. 22, № 4. – С. 38- 41.

5. Шимарев, Э. А. Качество питьевой воды некоторых поселений Тюменского района Тюменской области / Э. А. Шимарев, Т. Г. Акатъева // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 339-344.

Емцева Полина Андреевна, студент группы Б-ЭПЭ-О-23-1, АТИ, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень; e-mail: emtseva.pa@edu.gausz.ru

Проблема исчезновения птиц на урбанизированных территориях

В статье рассматриваются причины снижения численности птиц на урбанизированных территориях. К основным причинам сокращения численности птиц относятся: утрата естественной среды обитания; загрязнение окружающей среды; сокращение пищевых ресурсов; конкуренция и хищничество. Для городских территорий характерны 2 вида воробья: это полевой и домовый (или городской). Их называют пернатыми санитарами городов. На территории РФ характерно снижение численности именно домового воробья, скорее всего это связано с эволюцией данного вида. В 80 регионах РФ проводится воробьиная перепись, например, в Воронежской области насчитали – более 6 тыс. штук, на территории Камчатского края более 3 тыс. штук.

Ключевые слова: птицы, город, среда, воробьи, загрязнение, сокращение численности, популяция

Загрязнение окружающей среды выбросами в атмосферу, сбросами водоемы, накоплением отходов отражается на биологическом разнообразии [2,3,6,12]. Исчезновение птиц в городах – серьезная экологическая проблема. Урбанизация приводит к потере естественной среды обитания, загрязнению и другим факторам, негативно влияющим на популяции птиц [7,8,13].

Актуальность исследований заключается в причинах снижения численности, а иногда и полного исчезновения птиц на урбанизированных территориях.

По информации Международного союза охраны природы, в 2009 г. в России насчитывалось до 100 тысяч воробьиных пар, тогда как в 1990-е, по приблизительной оценке, организации Birds of the World, в стране было до 20 млн пар. В Европе с 1980 по 2017 гг. количество воробьев уменьшилось на 247 млн (это 20% от общего числа).

На рисунке 1 представлены основные виды птиц урбанизированных территорий.

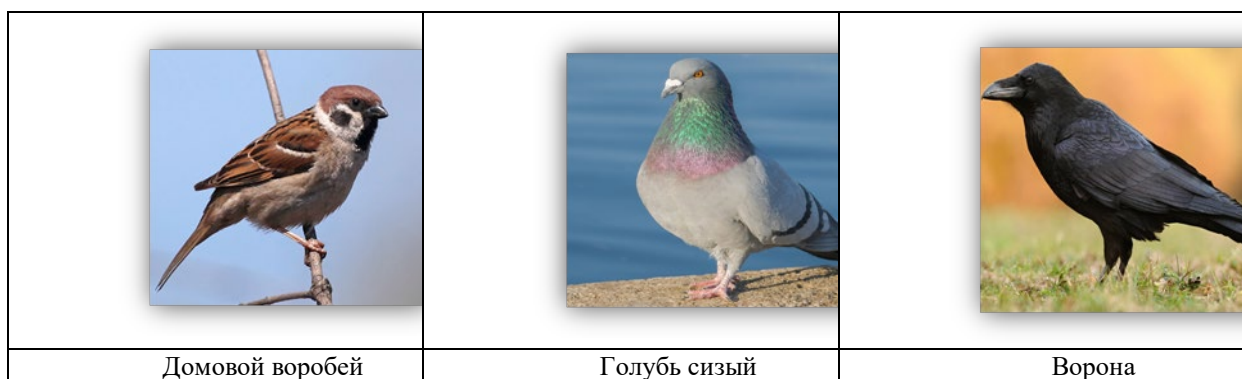




Рис.1. – Виды птиц в городах

К основным причинам сокращения численности птиц относятся:

1. Утрата естественной среды обитания.
2. Загрязнение окружающей среды.
3. Сокращение пищевых ресурсов.
4. Конкуренция и хищничество [5] (табл.1).

Таблица 1 – Причины сокращения численности птиц

Утрата естественной среды обитания			
разрушение зеленых зон, таких как парки и леса, приводит к сокращению мест для гнездования и кормления птиц [4,11].	замена естественной растительности на бетон и асфальт лишает птиц доступа к пище и укрытиям [14-16].	строительство во высотных зданий создает препятствия для перелетов и увеличивает риск столкновений	уменьшение количества водоемов и болот лишает птиц источников воды и мест для размножения [10].
Загрязнение окружающей среды			
загрязнение окружающей среды, вызванное транспортом и промышленностью, негативно влияет на здоровье птиц и их потомства [2]	световое загрязнение дезориентирует птиц во время миграции и влияет на их репродуктивное поведение [13]	шумовое загрязнение препятствует коммуникации птиц и затрудняет поиск пищи [9]	
Сокращение пищевых ресурсов			
сокращение популяции насекомых, основного источника питания для многих птиц, происходит из-за использования пестицидов	ограниченный доступ к естественным источникам пищи, таким как семена и фрукты, в городской среде [1]	зависимость от искусственной подкормки, которая может быть неполноценной и вредной для птиц	
Конкуренция и хищничество			
увеличение популяции агрессивных видов птиц, таких как скворцы и галки, вытесняющих местные виды	рост популяции домашних и бродячих кошек, являющихся опасными хищниками для птиц	конкуренция за гнездовые участки с другими видами птиц и животными	повышенный риск нападения хищников на гнезда и птенцов в городской среде

Городские птицы переносят около 90 инфекций, 10 из которых являются зоонозами – инфекционными заболеваниями, передающимися от животного или птицы к человеку. Самые распространенные среди них – орнитоз (он же пситтакоз), сальмонеллез, кампилобактериоз, листериоз, туляремия, криптококкоз и т. д. [17].

Для городских территорий характерны 2 вида воробья: это полевой и домовый (или городской). Их называют пернатыми санитарами городов (рис.2). Для городов РФ характерно снижение численности именно домового воробья, скорее всего это связано с эволюцией данного вида. Она длится всего 200-300 лет и у них еще идет приспособление к неустойчивым условиям города.

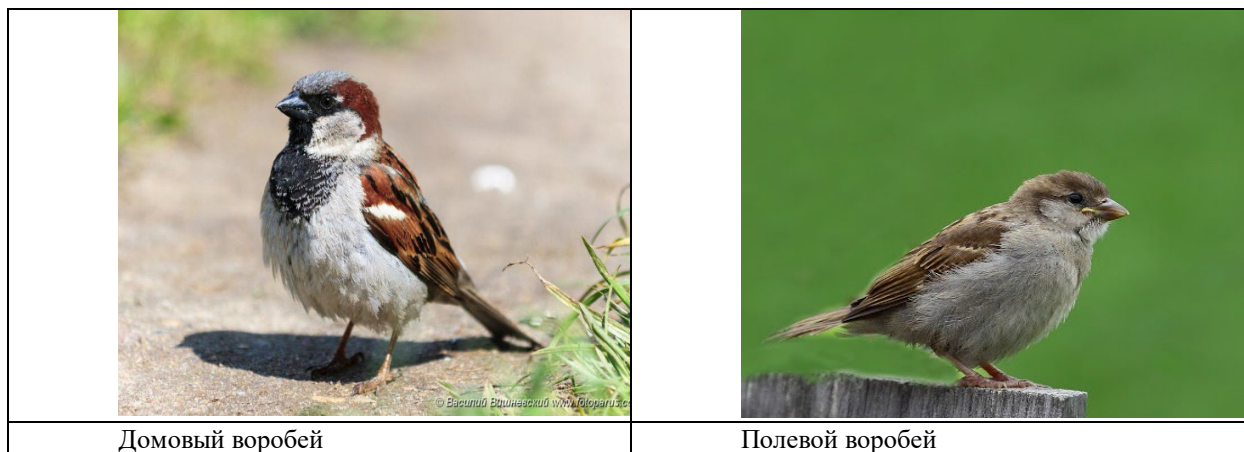


Рис.2 – Виды воробьев

На территории РФ в 80 регионах проводится воробьиная перепись, например, в Воронежской области насчитали – более 6 тыс. штук, на территории Камчатского края более 3 тыс. штук.

Меры по сохранению птиц:

- Создание и поддержание зеленых зон, таких как парки и скверы, с разнообразной растительностью;
- Уменьшение загрязнения воздуха и воды путем внедрения экологически чистых технологий;
- Ограничение использования пестицидов и гербицидов в городской среде;
- Установка кормушек и поилок для птиц в зимний период и во время засухи (рис.3).

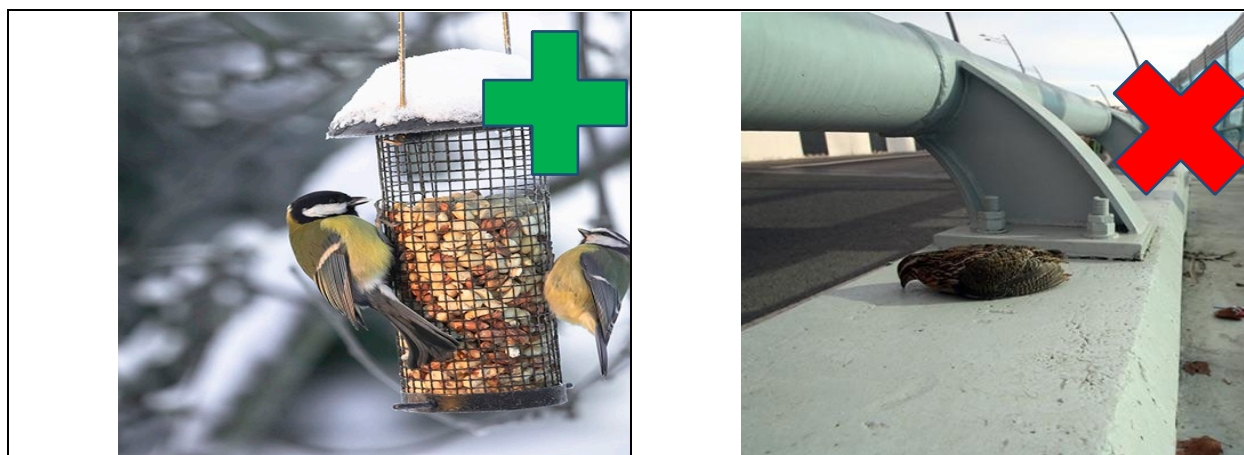


Рис.3 – Меры по сохранению птиц

Сохранение птиц в городах требует комплексного подхода, включающего меры по охране среды обитания, снижению загрязнения, повышению осведомленности и законодательной поддержке.

Библиографический список

1. Букин, А. В. Геоботанические обследования поймы реки Надым / А. В. Букин, М. Г. Уфимцева // *АгроЭкоИнфо*. – 2023. – № 2(56). – DOI 10.51419/202132229. – EDN OCSXHI.
2. Володина, С. Г. Оценка деятельности промышленного предприятия как источника загрязнения атмосферного воздуха / С. Г. Володина, Н. В. Санникова // *Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса: Сборник трудов LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 3.* – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 106-111.
3. Гаврюк, А. И. Контроль воздействия загрязняющих веществ на атмосферный воздух / А. И. Гаврюк, Н. В. Санникова // *Теория и практика современной аграрной науки: Сборник III национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 28 февраля 2020 года. Том 1.* – Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета "Золотой колос", 2020. – С. 410-413. – EDN WTNJSQ.
4. Iglovikov, A. Reclamation of Mechanically Disturbed Soils Using Forest Plantations / A. Iglovikov, O. Kulyasova, N. Sannikova // *XIV International Scientific Conference "INTERAGROMASH 2021": Precision Agriculture and Agricultural Machinery Industry. Volume 1, Rostov-on-Don, 24–26 февраля 2021 года.* – Springer Verlag: Springer Verlag, 2022. – P. 395-403. – DOI 10.1007/978-3-030-81619-3_45. – EDN GRGDUP.
5. Кармацкая, А. К вопросу о загрязнении атмосферного воздуха (на примере города Тюмени) / А. Кармацкая, А. Зверева, О. В. Шулепова // *Мир Инноваций*. – 2019. – № 2. – С. 3-6. – EDN RBJSUP.
6. Казекина, В. Н. Санитарно-защитная зона промышленного предприятия / В. Н. Казекина, Н. В. Санникова // *Рациональное использование природных ресурсов: теория, практика и региональные проблемы: Материалы III Всероссийской (национальной) конференции, Омск, 26 мая 2023 года.* – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2023. – С. 23-29. – EDN SLZRRIS.
7. Маткаш, А. А. Экологическая система - объект правового регулирования / А. А. Маткаш, О. В. Шулепова // *Стратегические ресурсы Тюменского АПК: Люди, наука, технологии : Сборник трудов LVIII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 12 марта 2024 года.* – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – С. 76-80. – EDN SAOIFO.
8. Моисеенко, В. Ю. Виды экосистем и доминанция их в природе / В. Ю. Моисеенко, О. В. Шулепова // *Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса : Сборник трудов LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 3.* – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 76-82. – EDN YCVPIY.
9. Омарова, Д. А. К вопросу о влиянии шумового загрязнения на окружающую среду / Д. А. Омарова, О. В. Шулепова // *Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LIII Международной студенческой научно-практической*

конференции, Тюмень, 29 марта 2019 года. Том Часть 3. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 185-190. – EDN MIGKTY.

10. Санникова, Н. В. Реабилитация водных объектов в городской среде / Н. В. Санникова, О. В. Шулепова, О. В. Ковалева // Перспективные разработки и прорывные технологии в АПК: Сборник материалов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 21–23 октября 2020 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – С. 67-72. – EDN FNVJBN.

11. Санникова, Н. В. Оценка видового разнообразия растительности в рекреационной зоне водного объекта города Тюмени / Н. В. Санникова, О. В. Шулепова, О. В. Ковалева // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2021. – № 1(64). – С. 54-60. – EDN WUKJQY.

12. Санников, Д. С. Выделение кислорода зелеными насаждениями г. Тюмени / Д. С. Санников, Н. В. Санникова // Стратегические ресурсы Тюменского АПК: Люди, наука, технологии: Сборник трудов LVIII международной научно-практической конференция студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 12 марта 2024 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – С. 107-113. – EDN SKCWAP.

13. Толоконникова, П. М. Биоиндикация состояния атмосферного воздуха с помощью лишайников / П. М. Толоконникова, Н. Г. Малышкин // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения : Сборник материалов LIII Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 29 марта 2019 года. Том Часть 3. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 196-201. – EDN NSKVJV.

14. Уфимцева, М. Г. Фитоценоз пойменных ландшафтов / М. Г. Уфимцева, А. В. Букин // Агропродовольственная политика России. – 2022. – № 4-5. – С. 57-61. – EDN NHKHYA.

15. Шулепова, О. В. Анализ видового и количественного состава сорных растений в пшеничном агрофитоценозе в условиях Зауралья / О. В. Шулепова, Н. В. Фисунов, Н. В. Санникова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 3(95). – С. 56-60. – EDN OFFQFH.

16. Шулепова, О. В. Сравнительная характеристика флоры водных объектов городской территории / О. В. Шулепова, Н. В. Санникова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 4(75). – С. 32-36. – EDN HMHIDS.

17. Использование природного сорбента в птицеводстве / О. В. Шулепова, О. В. Ковалева, Н. В. Санникова, А. А. Бочарова // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 6(183). – С. 131-140. – DOI 10.36718/1819-4036-2022-6-131-140. – EDN CEHQBQ.

Сведения об авторах:

Емцева Полина Андреевна

студент группы Б-ЭПЭ-О-23-1, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

e-mail: emtseva.pa@edu.gausz.ru

Заблоцкий Матвей Александрович, студент группы Б-ЭЭТ-О-23-1, ИТИ, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень; e-mail: zablotskii.ma@edu.gausz.ru

Шулепова Ольга Викторовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры экологии и рационального природопользования ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень e-mail: shulepovaov@gausz.ru

Воздействие автомобильных шин и тормозных колодок на окружающую среду

В статье рассматривается негативное влияние на окружающую среду автомобильного транспорта, в частности воздействие автомобильных шин и тормозных колодок. Согласно данным Росстата, в течение 2024 года на заводах в России было произведено 756 тысяч легковых автомобилей, что превышает уровень 2023 года на 39,2%. Автомобили стали неотъемлемой частью современной жизни, обеспечивая мобильность и комфорт. Однако их использование связано с рядом экологических проблем, среди которых значительное место занимает негативное воздействие автомобильных шин и тормозных колодок на окружающую среду. Эти компоненты, хотя и кажутся незначительными, оказывают существенное влияние на экосистемы, здоровье человека и климат.

Ключевые слова: охрана окружающей среды, экология, автомобили, транспорт, негативное воздействие, городская среда, шины, автомобильные колодки.

Автотранспорт в современном мире является одним из ключевых элементов городской инфраструктуры. Мы редко представляем современного человека без автомобиля, который стал неотъемлемой частью повседневной жизни. Уровень жизни граждан и степень развития страны во многом зависят от так называемой «автомобилизации» общества. Однако, наряду с явными преимуществами, увеличение количества автомобилей приводит к значительным экологическим проблемам [1,5,7,10]. Эта ситуация особенно актуальна для мегаполисов. Автомобили оказывают разрушительное влияние на качество воздуха, а также загрязняют водоемы и почву. В результате автомобильных выбросов страдают целые экосистемы, подвергаясь угрозе исчезновения [3,9,11,15].

В 2023 году мировой рынок легковых и легких коммерческих автомобилей увеличился на 13% по сравнению с предыдущим годом, в то время как объем производства легких автомобилей вырос почти на 10%.¹⁰

Анализ показывает, что 2023 год стал временем снижения складских запасов, так как продажи превышали объем производства. Это произошло после 2022 года, который был отмечен значительным пополнением запасов, после двух лет сокращения в 2020 и 2021 годах из-за пандемии COVID-19, за которой последовал кризис полупроводников, повлиявший на работу автопроизводств.

В 2023 году объем производства легких автомобилей на глобальном уровне превысил 90 миллионов единиц, в то время как в 2020 году он упал ниже 80 миллионов. Несмотря на

¹⁰ <https://oar-info.ru>

этот рост, уровень производства остается значительно ниже рекордов 2017 и 2018 годов, когда показатели приближались к 100 миллионам единиц.

Согласно данным Росстата, в течение 2024 года на заводах в России было произведено 756 тысяч легковых автомобилей, что превышает уровень 2023 года на 39,2%. В частности, в декабре текущего года было изготовлено 79,6 тысячи единиц – это на 43,6% больше по сравнению с аналогичным месяцем прошлого года¹¹.

Автомобили стали неотъемлемой частью современной жизни, обеспечивая мобильность и комфорт. Однако их использование связано с рядом экологических проблем, среди которых значительное место занимает негативное воздействие автомобильных шин и тормозных колодок на окружающую среду (рис.1). Эти компоненты, хотя и кажутся незначительными, оказывают существенное влияние на экосистемы, здоровье человека и климат [2,6,14].

Одной из основных проблем является износ автомобильных шин в процессе эксплуатации. При трении о дорожное покрытие шины постепенно стираются, выделяя в окружающую среду микрочастицы резины и синтетических материалов. Эти частицы, размер которых может быть менее 10 микрон, попадают в воздух, воду и почву. Микрочастицы шин являются одним из источников PM2.5 и PM10 — мелкодисперсных частиц, которые могут проникать в легкие человека и вызывать респираторные заболевания, аллергии и даже онкологические заболевания. По данным исследований, шины могут быть ответственны за значительную долю микропластика в воздухе.



Рис.1. Тормозные колодки и автомобильные шины

Частицы резины смываются дождями в водоемы, где они накапливаются и могут попадать в пищевую цепочку. Это особенно опасно для водных экосистем, так как резина содержит токсичные вещества, такие как тяжелые металлы и химические добавки. Частицы шин оседают на почве, влияя на ее состав и плодородие. Это может негативно сказаться на растительности и животных, которые питаются растениями.

Шины и тормозные колодки содержат ряд химических веществ, которые могут быть опасны для окружающей среды и здоровья человека. Среди них:

- Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ). Эти соединения образуются при износе шин и тормозных колодок. Они являются канцерогенными и могут накапливаться в организме.
- Тяжелые металлы. В состав шин и колодок могут входить свинец, цинк, кадмий и другие металлы, которые токсичны для живых организмов.

¹¹ Источник: <https://www.autostat.ru/news/59407/> © Автостат

– Синтетические каучуки и пластификаторы. данные материалы плохо разлагаются в природе и могут выделять вредные вещества при разрушении.

Производство шин и тормозных колодок связано с выбросами парниковых газов. Процесс изготовления резины требует значительных энергетических затрат, а также использования нефтепродуктов. Это способствует увеличению углеродного следа и усугубляет проблему глобального потепления [12].

Отработанные шины и тормозные колодки представляют собой серьезную проблему для утилизации. Шины, например, плохо разлагаются в природе и могут занимать огромные площади на свалках. При сжигании шин выделяются токсичные газы, такие как диоксины и фураны, которые крайне опасны для здоровья человека и окружающей среды [8,13].

Для снижения негативного воздействия шин и тормозных колодок на окружающую среду необходимо принимать комплексные меры:

– Разработка экологически чистых материалов. Использование биоразлагаемых или менее токсичных материалов для производства шин и колодок.

– Улучшение технологий утилизации. Развитие методов переработки шин и колодок, таких как производство резиновой крошки для дорожных покрытий или использование вторичных материалов [2,4].

– Снижение износа. Разработка более долговечных шин и тормозных систем, а также продвижение электромобилей, которые меньше изнашивают тормозные колодки благодаря рекуперативному торможению.

– Образование и информирование. Повышение осведомленности водителей о важности экологичного вождения и своевременной замены изношенных деталей.

Автомобильные шины и тормозные колодки, несмотря на их кажущуюся незначительность, оказывают серьезное влияние на окружающую среду. Загрязнение воздуха, воды и почвы, токсичные химические вещества и проблемы утилизации требуют внимания со стороны производителей, правительства и потребителей. Только совместные усилия помогут минимизировать вред и создать более устойчивую транспортную систему.

Библиографический список

1. Быкова, И. А. Автомобильные дороги урбанизированных территорий / И. А. Быкова, Е. П. Евтушкова // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LIII Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 29 марта 2019 года. Том Часть 3. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 341-346.

2. Валов, В. А. Переработка автомобильных шин на предприятии / В. А. Валов, О. В. Шулепова // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса: Сборник трудов LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 3. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 27-32.

3. Готово Ли общество к соблюдению экологических норм для сохранения окружающей среды? / Д. И. Москалевская, С. Г. Володина, О. В. Шулепова, А. А. Денисов // Мир Инноваций. – 2022. – № 3(22). – С. 43-47.

4. Демкина, А. Р. Утилизация промышленных отходов: проблемы и решения / А. Р. Демкина, А. А. Денисов, О. В. Шулепова // Сборник трудов LVI Студенческой научно-

практической конференции «Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе», Тюмень, 12 октября 2021 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 433-437.

5. Дмитриева, Е. К. Оценка климатической комфортности юга Тюменской области / Е. К. Дмитриева, Л. В. Шахова, О. А. Шахова // Сборник трудов LVI Студенческой научно-практической конференции «Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе», Тюмень, 12 октября 2021 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 438-441.

6. Иванова, А. В. Бизнес-идея переработки автомобильных шин на автотранспортном предприятии / А. В. Иванова // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LV Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 17–19 марта 2021 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 222-226.

7. Крюкова, Д. О проблеме загрязнения атмосферного воздуха: региональный аспект / Д. Крюкова, А. А. Денисов, О. В. Шулепова // ИНТЕГРАЦИЯ НАУКИ и ПРАКТИКИ для развития агропромышленного комплекса: Материалы 2-ой национальной научно-практической конференции, Тюмень, 11 октября 2019 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 150-155.

8. Кудина, А. А. К вопросу о необходимости переработки бытовых отходов / А. А. Кудина, А. С. Ильина, О. В. Шулепова // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LIII Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 29 марта 2019 года. Том Часть 3. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 166-171.

9. Логинов, Ю. П. Экологическое состояние в растениеводстве Тюменской области и пути его улучшения / Ю. П. Логинов, А. А. Казак // Проблемы агроэкологии АПК Сибири : Сборник трудов Всероссийской с международным участием научно-практической конференции, посвященной 50-летию научной деятельности доктора сельскохозяйственных наук, профессора А.С. Моторина и 25-летию кафедры Экологии и рационального природопользования, Тюмень, 19 октября 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 107-114.

10. Малышкин, Н. Г. Охрана окружающей среды: Учебно-методическое пособие / Н. Г. Малышкин, О. В. Шулепова. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – 206 с.

11. Первухина, А. Д. Эколого-экономические особенности развития региона (на примере Тюменской области) / А. Д. Первухина, К. Д. Первухина, Г. Ю. Буторина // Неделя молодежной науки-2023: Сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции, Тюмень, 01–31 марта 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 151-165.

12. Санникова, Н. В. Углеродный след - индикатор антропогенного воздействия от птицефабрик / Н. В. Санникова // Арктика: современные подходы к производственной и экологической безопасности в нефтегазовом секторе : Материалы Международной научно-практической конференции, Тюмень, 28 ноября 2022 года / Отв. редактор Ю.В. Сивков. Том II. – Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2023. – С. 128-132.

13. Смердов, И. О. Сравнительный анализ видов древесного топлива / И. О. Смердов, А. А. Побединский, А. А. Скориков // Энергосбережение и инновационные технологии в

топливно-энергетическом комплексе : Материалы Национальной с международным участием научно-практической конференции студентов, аспирантов, учёных и специалистов, посвященной 65-летию Тюменского индустриального университета, Тюмень, 27–29 октября 2021 года / Отв. редактор А.Н. Халин. – Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2021. – С. 228-231.

14. Шулдякова, К. А. Воздействие автомобильных шин на окружающую среду и здоровье человека / К. А. Шулдякова. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2016. — № 20 (124). — С. 472-477. — URL: <https://moluch.ru/archive/124/34317/> (дата обращения: 19.02.2025).

15. Шулепова, О. В. О влиянии автотранспорта на окружающую среду на примере города Тюмени / О. В. Шулепова, П. Т. Сидоров // Агропродовольственная политика России. – 2018. – № 3(75). – С. 45-47.

Сведения об авторах:

Заблоцкий Матвей Александрович

студент группы Б-ЭЭТ-О-23-1, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья,

e-mail: zablotskii.ma@edu.gausz.ru

Шулепова Ольга Викторовна

доцент кафедры экологии и рационального природопользования, к.с.-х.н., ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья,

e-mail: shulepovaov@gausz.ru

Завьялова Алена Владимировна, студент группы Б-ААЭ-О-21-1, АТИ, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень; e-mail: zavyalova.av@edu.gausz.ru

Шулепова Ольга Викторовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры экологии и рационального природопользования ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень e-mail: shulepovaov@gausz.ru

Влияние карбамидно-аммиачных смесей (КАС) на состояние окружающей среды

В статье рассматривается негативное влияние на окружающую среду производство карбамидно-аммиачных смесей. Производственные объекты КАС являются объектом III и IV класса опасности. При производстве КАС на предприятии будут образовываться отходы 4 и 5 класса. Выбросы аммиака, оксиды азота и других летучих соединений могут способствовать ухудшению качества воздуха. Утечка КАС или его производных в водоемы может привести к загрязнению водных ресурсов. Для минимизации экологического вреда от его производства необходимо развивать устойчивые методы сельского хозяйства, улучшать технологии производства и управления удобрениями, а также проводить мониторинг их воздействия на окружающую среду и соблюдать регламенты по производству.

Ключевые слова: КАС, охрана окружающей среды, азотные удобрения, карбамидно-аммиачная смесь, жидкие удобрения, экология.

С учетом постоянного применения азотных удобрений в сельском хозяйстве становится критически важным исследовать их воздействие на окружающую среду [2,16]. По информации Россельхознадзора, в первом квартале 2024 года в России только карбамидно-аммиачных смесей (КАС) было использовано 58,6 тыс. тонн, что значительно превышает объемы, зафиксированные за аналогичный период 2023 года (35,6 тыс. тонн)¹².

КАС – высокоэффективное, жидкое азотное удобрение с регулируемым содержанием полезного компонента (от 28% до 32%). КАС – единственное азотное удобрение, которое содержит три формы азота (нитратную NO_3 – 8%, аммонийную NH_4 – 8%, амидную NH_2 – 16%), что становится особенно актуальным на фоне истощения почв в результате интенсификации производства сельскохозяйственных культур¹³ [17].

Нитратный азот очень подвижный в почве и быстро усваивается, а аммонийный и амидный азот аккумулируется в пахотном слое и становится доступным на протяжении вегетации, что делает КАС – удобрением пролонгированного действия¹⁴.

¹² Россельхознадзор сообщает об объемах применения пестицидов и агрохимикатов в регионах России за первый квартал 2024 года. – URL: <https://fsvps.gov.ru/news/rosselkhoznadzor-soobshhaet-ob-obemah-primenenija-pestitsidov-i-agrohimiKatov-v-regionah-rossii-za-pervyj-kvartal-2024-goda/?ysclid=m77847g2bv227952594> (дата обращения: 16.02.2025). – Текст: электронный.

¹³ Описание КАС. – URL: <https://kas32.com/post/view/14> (дата обращения: 17.02.2025). – Текст : электронный.

¹⁴ Производство смеси карбамида и нитрата аммония (КАС). – URL: https://ecolog.ru/docs/605GDG36Js6tcF3kf93im/20312?ysclid=m78r70wiq5941750783&utm_referrer=https%3A%2F%2FyanDEX.ru%2F (дата обращения: 17.02.2025). – Текст : электронный.

Несмотря на все положительные качества КАС, его производство оказывает негативное влияние на окружающую среду [6].

Согласно Федеральному закону от 21.07.1997г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» производственные объекты КАС являются объектом III и IV класса опасности по следующим факторам: на объекте производства используются, хранятся и транспортируются высокотоксичные и окисляющие вещества (азотная кислота), на объекте используется оборудование, работающее под избыточным давлением ¹⁵.

Для получения раствора КАС в промышленности во всем мире используют единственный способ: смешение растворов карбамида и аммиачной селитры. Главные стадии производства: смешение, охлаждение, разбавление, нейтрализация аммиака, фильтрация ¹⁶.

Установлено, что в растворах карбамида, аммонийной селитры, безводного жидкого аммиака на стадиях технологического процесса их получения происходит накопление нефтяных масел, которые создают пожаро- и взрывоопасную ситуацию. В связи с этим требуются особые условия транспортировки и хранения [9].

В соответствии с Федеральным законом от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» объектами охраны, требующими прогноза их состояния, определены следующие компоненты окружающей среды (природные компоненты): земельные ресурсы и почвенный покров, недра (геологическая среда), поверхностные воды, подземные воды, растительный и животный мир, атмосферный воздух, шумовое воздействие на окружающую среду ¹⁷.

1. Производственные отходы предприятия являются причиной загрязнения окружающей среды. Согласно Федеральному закону от 24.06.1998 г № 89-ФЗ. "Об отходах производства и потребления" при производстве КАС на предприятии будут образовываться отходы 4 и 5 класса: обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами, мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный), мусор от уборки территории предприятия ¹⁸.

Деятельность предприятия производства КАС должна быть направлена на сведение к минимуму образования отходов, не подлежащих дальнейшей переработке и утилизации, а также поиском потребителей, для которых данные виды отходов являются сырьевыми ресурсами. Учету подлежат все виды отходов.

Мероприятия по охране земельных ресурсов на период производства предусматривают: вертикальную планировку, движение автотранспорта только по существующим проездам, своевременный вывоз образующихся отходов спецтранспортом на полигон твердых бытовых отходов (ТБО), благоустройство территории [2,5,15].

2. В процессе производства КАС выделяются различные вредные вещества, такие как аммиак, оксиды азота и другие летучие органические соединения. Эти выбросы могут

¹⁵ Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ (ред. от 08.08.2024) "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2024).

¹⁶ Определение наилучших доступных технологий. – URL: <https://ecolog.ru/docs/6O5GDG36Js6tcF3kf93im/20568?ysclid=m78sc2gr8e672592485> (дата обращения: 17.02.2025). – Текст : электронный.

¹⁷ Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 25.12.2023) "Об охране окружающей среды" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2024).

¹⁸ Федеральный закон от 24.06.1998 N 89-ФЗ (ред. от 04.08.2023) "Об отходах производства и потребления".

способствовать образованию кислотных дождей и ухудшению качества воздуха, что негативно сказывается на здоровье человека и экосистемах [7].

Химическое воздействие на атмосферный воздух при производстве КАС будет осуществляться от резервуаров хранения аммиачной селитры и карбамида, резервуарного парка хранения КАС, от налива автоцистерн, от емкости приема проливов, от выбросов фланцевых соединений, от дренажных емкостей раствора КАС, насосов.

С целью снижения воздействия на окружающую среду должна предусматриваться организация работ в строгом соответствии с планировочными, технологическими и техническими решениями; проведение работ в соответствии с надлежащей практикой, соблюдение правил производства работ, привлечение для производства работ персонала, обладающего необходимой квалификацией; соблюдение всех необходимых норм правил безопасности, охраны труда и охраны окружающей среды, применение для работ исправной техники, соответствие строительных и дорожных машин установленным нормативным требованиям по содержанию веществ в отработавших газах [3].

3. Шум воздействует не только на здоровье человека, но и на животных и всю экосистему в целом [10]. Уровни шума на производстве не должны превышать допустимые уровни по СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания"¹⁹.

При организации технологических процессов, создающих шум, должно быть предусмотрено применение средств и методов, снижающих уровни шума в источнике его возникновения и на пути распространения: применение дистанционного управления и автоматического контроля, рациональные архитектурно-планировочные решения, оптимизация режимов труда и индивидуальная защита от шума [13].

4. Утечка КАС или его производных в водоемы может привести к загрязнению водных ресурсов. Избыточное содержание азота и аммония в воде приводит к эвтрофикации, что вызывает массовый рост водорослей, снижение уровня кислорода и гибель водной фауны [1,11].

Для оптимального использования водных ресурсов при производстве КАС необходимо принимать решения, позволяющие реализовать дополнительные схемы оборотного водоснабжения, возврата конденсатов пара и применения очищенных сточных вод [4,12,14].

К таким решениям можно отнести: обеспечение эксплуатации существующих систем хозяйственно-бытовой и производственно-ливневой канализации предприятия; предусмотреть выполнение мероприятий по производственному контролю качества и количества стоков; предусмотреть твердое покрытие площадки установок для исключения загрязнения подземных вод, сбор поверхностных вод с территории установок в существующие сети производственных предприятий [8].

Таким образом, можно сказать, что производство КАС оказывает негативное влияние на окружающую среду и для минимизации экологического вреда от его производства необходимо развивать устойчивые методы сельского хозяйства, улучшать технологии производства и управления удобрениями, а также проводить мониторинг их воздействия на окружающую среду и соблюдать регламенты по производству.

¹⁹ Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания".

Библиографический список

1. Белова, Ю.В. Применение методов усвоения данных наблюдений для моделирования распространения загрязняющих веществ в водоеме и управления устойчивым развитием / Ю. В. Белова, Y. V. Belova, A. V. Nikitina, A. V. Nikitina // Безопасность техногенных и природных систем. – 2024. – № 3. – С. 39-48.
2. Дружинина, А. Е. Разработка системы сбора и утилизации тары при использовании средств защиты растений на территории Тюменской области / А. Е. Дружинина, О. В. Шулепова // Мир Инноваций. – 2023. – № 1(24). – С. 12-18.
3. Кармацкая, А. К вопросу о загрязнении атмосферного воздуха (на примере города Тюмени) / А. Кармацкая, А. Зверева, О. В. Шулепова // Мир Инноваций. – 2019. – № 2. – С. 3-6.
4. Ковалева, О. В. Экологичная система микробиологической очистки в животноводстве / О. В. Ковалева, Н. В. Санникова, О. В. Шулепова // АгроЭкоИнфо. – 2019. – № 3(37). – С. 26.
5. Кудина, А. А. К вопросу о необходимости переработки бытовых отходов / А. А. Кудина, А. С. Ильина, О. В. Шулепова // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов ЛП Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 29 марта 2019 года. Том Часть 3. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 166-171.
6. Назарова, Х.А. Дальнейшее развитие экологических знаний студентов о загрязнении окружающей среды / Х. А. Назарова, К. А. Nazarova, X. A. Назарова [и др.] // Вестник Таджикского национального университета. Серия Гуманитарных Наук / Паёми Донишгоњи миллии тољикистон. Силсилаи Илмҳои Љомеашиносӣ. – 2023. – № 5. – С. 155-164.
7. Насридинова, Т.Н. Сравнительный анализ источников загрязнения атмосферного воздуха и предельно допустимые концентрации в индустриальных регионах РТ / Т. Н. Насридинова // Вестник технологического университета Таджикистана / ПАЁМИ ДОНИШГОЊИ ТЕХНОЛОГИИ ТОЉИКИСТОН. – 2022. – № 4-2. – С. 117-125.
8. Неверов, Е.Н. Анализ современных методов и технологий промышленной водоочистки / Е. Н. Неверов, E. N. Neverov, A. K. Горелкина [и др.] // Ползуновский вестник. – 2023. – № 3. – С. 215-225.
9. Новосад, Ю.А. Исследование методов очистки водных растворов карбамид-аммонийной смеси от нефтепродуктов / Ю. А. Новосад, М. В. Логис, Л. С. Ещенко, А. В. Алексеева // Труды БГТУ. Серия 2. Химические технологии, биотехнологии, геоэкология. – 2024. – № 1. – С. 96-102.
10. Омарова, Д. А. К вопросу о влиянии шумового загрязнения на окружающую среду / Д. А. Омарова, О. В. Шулепова // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов ЛП Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 29 марта 2019 года. Том Часть 3. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 185-190.
11. Притужалова, О.А. Локальная экологическая политика (на примере Исетского района Тюменской области) / О. А. Притужалова, О. А. Prituzhalova, А. А. Зырянова, А. А. Зуянова // Геополитика и экогеодинамика регионов. – 2023. – № 1. – С. 321-342.
12. Пробиотические препараты при очистке сточных вод / Н. В. Санникова, О. В. Ковалева, О. В. Шулепова, Г. Д. Гогмачадзе // АгроЭкоИнфо. – 2018. – № 4(34). – С. 29.

13. Рыженкова, А.Я. Актуальные проблемы перехода к "зеленой" экономике в строительстве, промышленности и на транспорте: правовой аспект / А. Я. Рыженков, А. Я. Ryzhenkov, А. Н. Садков, А. N. Sadkov // Правовой порядок и правовые ценности. – 2023. – № 1. – С. 102-114.

14. Санникова, Н. В. Использование системы микробиологической очистки в сточных водах / Н. В. Санникова, О. В. Ковалева, О. В. Шулепова // Сборник статей II всероссийской (национальной) научно-практической конференции "Современные научно-практические решения в АПК", Тюмень, 26 октября 2018 года / Государственный аграрный университет Северного Зауралья. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2018. – С. 51-55.

15. Санникова, Н. В. Обращение с отходами на территории юга Тюменской области / Н. В. Санникова, О. В. Шулепова // АПК: инновационные технологии. – 2023. – № 1(60). – С. 30-41. – DOI 10.35524/2687-0436_2023_01_30.

16. Санникова, Н. В. Сельское хозяйство как источник загрязнения окружающей среды / Н. В. Санникова, О. В. Шулепова, А. И. Гаврюк // АПК: инновационные технологии. – 2020. – № 3. – С. 44-48.

17. Shulepova, O. V. Barley yield analysis in the Russian federation / O. V. Shulepova, R. I. Belkina, I. V. Oranasyuk // Plant Cell Biotechnology and Molecular Biology. – 2020. – Vol. 21, No. 71-72. – P. 181-192.

Сведения об авторах:

Завьялова Алена Владимировна

студент группы Б-ААЭ-О-21-1, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья
e-mail: zavyalova.av@edu.gausz.ru

Шулепова Ольга Викторовна

доцент кафедры экологии и рационального природопользования, к.с.-х.н., ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья
e-mail: shulepovaov@gausz.ru

Зорина Милена Михайловна, студент группы Б-ЭПЭ -О-24-1, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;
Лыжин Алексей Сергеевич, студент группы Б-ЭПЭ -О-24-1, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;

Биогенное загрязнение поверхностных водных объектов

В статье рассматривается механизм воздействия сельскохозяйственных химикатов на качество воды, анализируются последствия и предлагаются пути минимизации негативного влияния. Сельское хозяйство, являясь основой глобальной продовольственной системы, оказывает значительное воздействие на окружающую среду, в том числе на водные ресурсы. Интенсивное использование агрохимикатов (удобрений и пестицидов) создаёт серьёзные экологические проблемы. Возрастание агропромышленного производства, направленное на удовлетворение растущего спроса на продовольствие, сопровождается масштабным использованием химических удобрений, пестицидов и гербицидов. Эти вещества, попадая в водные экосистемы через поверхностный сток, просачивание в грунтовые воды и атмосферный перенос, становятся причиной деградации качества воды, угрозы биоразнообразию и рисков для здоровья человека. Проблема загрязнения водных ресурсов агрохимикатами приобретает особую актуальность в условиях климатических изменений.

Ключевые слова: экология, сельское хозяйство, качество воды, загрязнение водоёмов, эвтрофикация, нитраты, пестициды, водные ресурсы.

Сельское хозяйство является одним из ключевых факторов антропогенного воздействия на водные экосистемы. Интенсификация агропромышленного комплекса, использование минеральных удобрений и пестицидов, а также несоблюдение природоохранных норм приводят к загрязнению поверхностных и подземных вод. Бум мировой производительности сельского хозяйства после Второй мировой войны в значительной степени был достигнут путем интенсивного использования таких веществ, как пестициды и химические удобрения. Под загрязнением водных ресурсов понимают любые изменения физических, химических и биологических свойств воды в водоемах в связи со сбрасыванием в них жидких, твердых и газообразных веществ, которые причиняют или могут создать неудобства, делая воду данных водоемов опасной для использования, нанося ущерб народному хозяйству, здоровью и безопасности населения [1].

Сельскохозяйственные химикаты, такие как удобрения и пестициды, являются основными антропогенными загрязнителями водных ресурсов. Их попадание в водоёмы обусловлено как технологическими особенностями применения, так и природными факторами. К подобным загрязнителям можно отнести: азотные удобрения (нитраты, аммиачная селитра), фосфорные удобрения (суперфосфат), калийные удобрения (хлорид калия).

К не менее опасным химическим или биологическим веществам, которые применяются в сельском хозяйстве для защиты культурных растений от воздействия различных

вредоносных организмов относят: гербициды (глифосат, атразин), инсектициды (неоникотиноиды, хлорпирифос), фунгициды (триадимефон, манкоцеб).

Минеральные удобрения могут дать максимальный эффект только при соблюдении научно-обоснованных норм, дозах, приёмах, способах и сроках их внесения [2,15,16]. В противном случае они могут привести к загрязнению окружающей среды, снижению качества выращиваемой продукции²⁰.

Чрезмерное применение азотных и фосфорных удобрений приводит к вымыванию этих веществ в водоемы, что вызывает эвтрофикацию – избыточный рост водорослей, снижение кислорода и гибель рыб. Удобрения вымываются в грунтовые и поверхностные воды из-за неправильного применения. Пестициды также попадают в воду через сток с полей, осадки и инфильтрацию.

Ветеринарные фармацевтические препараты также наносят большой урон водным ресурсам. В настоящее время антибиотики нашли широкое применение в сельском хозяйстве, а ведь многие возбудители животных инфекций могут быть опасны и для человека. Препараты, механизм действия которых основан на разрушении клеточной стенки микроорганизмов, вызывали повышение чувствительности исследуемой микрофлоры к изученному набору антибиотиков [3,13,17].

Антибиотики, такие как тетрациклин и энрофлоксацин, попадают в воду с навозными стоками, способствуя развитию устойчивых штаммов бактерий. Их широкое применение в животноводстве превышает использование у людей. Устойчивость бактерий к антибиотикам может передаваться людям через пищу, контакт с животными или окружающую среду, что приводит к инфекционным заболеваниям, трудно поддающимся лечению [4].

Стероидные гормоны (эстрадиол, тестостерон): транспортируются стероидные гормоны кровью в связанном виде, что обеспечивает регуляцию уровней их свободных фракций, доступных для взаимодействия с мишенями, а также скорости метаболического выведения стероидов из организма²¹. Даже в концентрации 1 мг/л вызывают феминизацию рыб. Когда гормон попадает в пресноводные водоёмы, в организмах самцов некоторых видов рыб запускается механизм, из-за которого они могут сменить пол на женский [5].

Антигельминтики (ивермектин): Токсичны для водных беспозвоночных. Ивермектин – это антигельминтное средство, которое используется для лечения различных паразитарных инфекций как у людей, так и у животных. Однако его применение может представлять опасность для водных ресурсов по нескольким причинам:

1. Токсичность для водной фауны: ивермектин токсичен для рыб и беспозвоночных, что может нарушить экосистемы и снизить численность популяций.

2. Систематическое загрязнение: остатки препарата из сельского хозяйства и ветеринарии могут загрязнять почву и водоемы, накапливая токсичные вещества.

3. Устойчивость паразитов: частое применение антигельминтиков ведет к устойчивости паразитов, что требует увеличения дозировок и более токсичных препаратов, усугубляя загрязнение.

²⁰Узаков З. З., Халикова С., Эгамбердиев А. Экологические проблемы применения минеральных удобрений // Символ науки. 2018. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekologicheskie-problemy-primeneniya-mineralnyh-udobreniy> (дата обращения: 16.02.2025) – текст электронный.

²¹Зелеников О. В., Мосягина М. В. Половые стероидные гормоны и стероид-секреторные клетки в гонадах у круглоротых и рыб // Труды ВНИРО. 2023. №. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/polovye-steroidnye-gormony-i-steroid-sekretornye-kletki-v-gonadah-u-kruglorotyh-i-ryb> (дата обращения: 16.02.2025) – текст электронный.

4. Перенос через стоки: остатки ивермектина могут попадать в водоемы через дожди или стоки, распространяя препарат.

5. Воздействие на биоразнообразие: изменения в численности водных организмов негативно влияют на биоразнообразие и экосистемы.

Биологическое загрязнение влечёт за собой ряд последствий для большинства видов и всей экосистемы. Чужеродные организмы могут преобразовывать среду обитания, изменяя структуру и функцию экосистемы. К типу подобного загрязнения можно отнести эвтрофикацию. Избыток биогенов (N и P) запускает каскад процессов:

- цветение цианобактерий: цианобактерии производят токсины, вызывающие отравления у животных и людей. В Бразилии в результате отравления микроцистинами пострадали сотни пациентов гемодиализного центра, 52 из которых погибли;

- гипоксия: разложение органики увеличивает БПК₅, что приводит к заморам рыбы. В Мексиканском заливе «мёртвая зона» из-за сельскохозяйственного стока достигает 15 тыс. км²;

- изменение видового состава: выживают только виды, устойчивые к низкому кислороду (например, карповые), что снижает биоразнообразие.

Интенсивное использование химических удобрений и пестицидов загрязняет водоемы, ухудшая качество питьевой воды и здоровье местных жителей. Вымывание нитратов и фосфатов вызывает эвтрофикацию рек и озер, что приводит к цветению водорослей и гибели рыбы, нарушая экосистему и угрожая продовольственной безопасности.

Таким образом, становится очевидным, что необходимо срочно принимать меры для решения этой проблемы. Переход к более устойчивым методам ведения сельского хозяйства, улучшение мониторинга качества воды и обучение фермеров могут сыграть ключевую роль в восстановлении экосистем и обеспечении здоровья общества. Важно осознать, что благополучие как окружающей среды, так и людей напрямую зависит от ответственного подхода к использованию ресурсов и защиты водных систем.

Существенную роль в загрязнении играют сточные воды предприятий по переработке сельскохозяйственной продукции и хозяйственно-бытовые воды сельских поселений с непредсказуемыми загрязнителями. Широкомасштабным источником диффузного загрязнения биогенными веществами, пестицидами и минеральными удобрениями являются сельскохозяйственные угодья включая мелиорированные земли, на которых, помимо диффузного стока, формируются неконтролируемые точечные источники загрязнения в виде дренажных вод [8].

Существует несколько эффективных способов снижения пагубного влияния сельского хозяйства на качество водных ресурсов:

1. Использование органических удобрений, таких как компост и навоз, снижает вымывание нитратов и фосфатов в водоемы. Они стабилизируют сельскохозяйственное производство и повышают устойчивость агроэкосистем к стрессорам, а также способствуют восполнению гумуса в почвах, что важно для их плодородия [9].

2. Технологии точного земледелия, такие как GPS, дронов и датчики влажности почвы, позволяют фермерам точно определять потребности растений в питательных веществах. Это помогает избежать избыточного внесения удобрений, что не только экономит средства, но и снижает риск загрязнения водоемов. Системы мониторинга позволяют отслеживать состояние почвы и корректировать внесение удобрений в реальном времени [10].

3. Регулярный мониторинг качества воды в близлежащих водоемах позволяет выявлять источники загрязнения и принимать меры по их устранению. Это может включать анализ проб воды на наличие нитратов, фосфатов, пестицидов и других загрязняющих веществ. Результаты мониторинга могут помочь в разработке стратегий управления водными ресурсами [11,14].

4. Интегрированная защита растений (ИЗР) с использованием биологических методов борьбы снижает потребность в химических пестицидах, включая естественных хищников, привлечение полезных насекомых и севооборот для уменьшения распространения вредителей [12].

5. Восстановление болот, лесов и других экосистем улучшает качество воды, действуя как естественные фильтры, задерживая осадки и поглощая загрязнения. Это также поддерживает биологическое разнообразие и повышает устойчивость к климатическим изменениям.

Влияние сельского хозяйства на водные ресурсы требует комплексного подхода, включающего внедрение устойчивых методов земледелия, таких как органическое земледелие, использование водосберегающих технологий, оптимизацию применения удобрений и пестицидов, а также развитие интегрированной системы управления водными ресурсами. Эти меры помогут снизить негативное воздействие сельского хозяйства на водные экосистемы и обеспечить устойчивое продовольственное обеспечение в будущем.

Библиографический список

1. Нурлыгаянова, Э. Н. Загрязнения водной среды и ее тестирование / Э. Н. Нурлыгаянова, А. И. Фазлутдинова // Вестник Башкирского государственного педагогического университета им. М. Акмуллы. – 2020. – № S1(54). – С. 68-73.

2. Шубина, Я. А. Пути снижения рН почвы и влияние её на эффективность применения минеральных удобрений / Я. А. Шубина, Н. В. Абрамов, С. В. Шерстобитов // Стратегические ресурсы Тюменского АПК: Люди, наука, технологии : Сборник трудов LVIII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 12 марта 2024 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – С. 208-212.

3. Шкиль, Н. Н. Изменение антибиотикочувствительности микроорганизмов при контакте с антибактериальными препаратами / Н. Н. Шкиль, Н. А. Шкиль, Ю. В. Конюхова // Ветеринарный врач. – 2008. – № 3. – С. 33-35.

4. Шульга, Н. Н. Антибиотики в животноводстве - пути решения проблемы / Н. Н. Шульга, И. С. Шульга, Л. П. Плавшак // Тенденции развития науки и образования. – 2018. – № 35-4. – С. 52-55. – DOI 10.18411/lj-28-02-2018-68.

5. Кирилова, О. В. Эколого-экономическое обоснование переработки рыбы, выловленной из водоемов неблагополучных по гаффской болезни / О. В. Кирилова, Л. А. Глазунова, М. В. Михайлов // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2024. – № 113. – С. 317-323. – DOI 10.21515/1999-1703-113-317-323.

6. Санникова, Н. В. Сельское хозяйство как источник загрязнения окружающей среды / Н. В. Санникова, О. В. Шулепова, А. И. Гаврюк // АПК: инновационные технологии. – 2020. – № 3. – С. 44-48.

7. Ковалева, О. В. Экологичная система микробиологической очистки в животноводстве / О. В. Ковалева, Н. В. Санникова, О. В. Шулепова // АгроЭкоИнфо. – 2019. – № 3(37). – С. 26.

8. Пробиотические препараты при очистке сточных вод / Н. В. Санникова, О. В. Ковалева, О. В. Шулепова, Г. Д. Гогмачадзе // *АгроЭкоИнфо*. – 2018. – № 4(34). – С. 29.
9. Миллер, С. С. Обработка почвы как фактор регулирования эмиссии диоксида углерода в агроценозах / С. С. Миллер, Е. А. Демин, А. С. Гайзатулин // *Куражсковские чтения : Материалы III Международной научно-практической конференции*, Астрахань, 16–17 мая 2024 года. – Астрахань: Астраханский государственный университет им. В.Н. Татищева, 2024. – С. 249-252.
10. Уфимцева, М. Г. Мониторинг орошаемых агроландшафтов методами дистанционного зондирования / М. Г. Уфимцева, С. Э. Кузнецов // *Агропродовольственная политика России*. – 2021. – № 4. – С. 33-36.
11. Шулепова, О. В. Разработка полезной модели для доочистки сточных вод в условиях лесостепной зоны Зауралья / О. В. Шулепова, Н. В. Санникова, А. А. Бочарова // *Международный сельскохозяйственный журнал*. – 2023. – № 5(395). – С. 540-544. – DOI 10.55186/25876740_2023_66_5_540.
12. Замятина, А. В. Влияние обработки почвы и минеральных удобрений на химический состав *Triticum aestivum* в условиях Северного Зауралья / А. В. Замятина, Н. В. Санникова, О. В. Шулепова // *Вестник КрасГАУ*. – 2024. – № 10(211). – С. 31-41. – DOI 10.36718/1819-4036-2024-10-31-41.
13. Использование природного сорбента в птицеводстве / О. В. Шулепова, О. В. Ковалева, Н. В. Санникова, А. А. Бочарова // *Вестник КрасГАУ*. – 2022. – № 6(183). – С. 131-140. – DOI 10.36718/1819-4036-2022-6-131-140.
14. Санникова, Н. В. Использование системы микробиологической очистки в сточных водах / Н. В. Санникова, О. В. Ковалева, О. В. Шулепова // *Сборник статей II всероссийской (национальной) научно-практической конференции "Современные научно-практические решения в АПК"*, Тюмень, 26 октября 2018 года / Государственный аграрный университет Северного Зауралья. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2018. – С. 51-55.
15. Шулепова, О. В. Кормовые качества и продуктивная ценность различных сортов ярового ячменя в зависимости от предпосевной обработки в условиях Западной Сибири / О. В. Шулепова, Н. И. Татаркина // *Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство*. – 2018. – № 1. – С. 50-58.
16. Shulepova, O. V. Barley yield analysis in the Russian federation / O. V. Shulepova, R. I. Belkina, I. V. Oranasyuk // *Plant Cell Biotechnology and Molecular Biology*. – 2020. – Vol. 21, No. 71-72. – P. 181-192.
17. Санникова, Н. В. Птицефабрики как источник экологической опасности / Н. В. Санникова, О. В. Шулепова, В. Н. Казекина // *Рациональное использование природных ресурсов: теория, практика и региональные проблемы : материалы II Всероссийской (национальной) конференции*, Омск, 26 мая 2022 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2022. – С. 30-34.

Сведения об авторах:

Зорина Милена Михайловна

Студент группы Б-ЭПЭ -О-24-1, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

e-mail: zorina.mm@edu.gausz.ru

Лыжин Алексей Сергеевич

Студент группы Б-ЭПЭ -О-24-1, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

e-mail: lizhin.as@edu.gausz.ru

Крутько Александра Александровна, студент группы Б-ЭПЭ-О-21-1, АТИ, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;
e-mail: krutko.aa@edu.gausz.ru

Деятельность предприятия по обращению с отходами

В статье рассматривается обращение с производственными отходами на предприятии. Эффективное управление отходами снижает негативное воздействие на окружающую среду. На предприятии в результате хозяйственной деятельности образуется 13 видов отходов из них: II класса опасности 1 вид, III класса опасности 4 вида, IV класса опасности 4 вида, V класса опасности 4 вида. Всего на предприятии образуется 38,822 тонны отходов в год. Из них большую часть составляет лом и отходы, содержащие незагрязненные черные металлы в виде изделий, кусков, несортированные в количестве 30,000 тонн, относящиеся к 5 классу, а также 0,099 тонн – Остатки и огарки стальных сварочных электродов.

Ключевые слова: предприятие, отходы, классы опасности, переработка, утилизация, установка, загрязнение

Обращение с производственными отходами является одной из важнейших экологических и экономических задач для предприятий [4,5,8,9,10]. Накопление отходов влечет за собой загрязнение компонентов окружающей среды [2,12,15]. Эффективное управление отходами снижает негативное воздействие на окружающую среду, минимизирует штрафные санкции и способствует рациональному использованию ресурсов [11,17].

Сравнительная характеристика образующихся отходов показывает, что для г. Тюмени основными видами отходов являются строительные, промышленные, сельскохозяйственные и бытовые [7]. В городе развиты системы переработки и утилизации отходов [1,3,6]. В ЯНАО преобладают отходы нефтегазовой промышленности, которые требуют специализированных методов утилизации из-за особенностей региона и сурового климата [12,14,16].

Проблема управления отходами особенно актуальна для предприятий ЯНАО, где природные условия требуют особого подхода к утилизации и переработке отходов, таких как буровые шламы, нефтесодержащие отходы и металлический лом (рис.1).

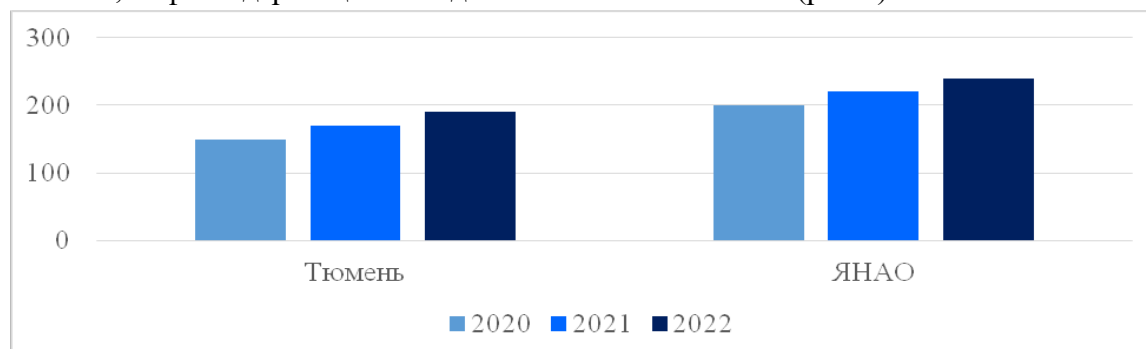


Рис. 1 – Количество образующихся отходов, т/год

Цель работы - анализ деятельности предприятия по обращению с отходами. Основной вид деятельности предприятия - это предоставление услуг по дноуглубительным и берегоукрепительным работам.

В процессе хозяйственной деятельности на предприятии образуется 13 видов отходов II – V классов опасности общим объемом 38,882 тонн. К отходам II класса относятся аккумуляторы свинцовые, отработанные неповрежденные, с электролитом в объеме 0,114 тонн. Отходы III класса опасности образуются в объеме 3,793 тонн. Это, например, отходы минеральных масел моторных; песок, загрязненный нефтью или нефтепродуктами и другие. Отходы IV класса опасности - общий объем 4,336 тонн – включают в себя мусор от офисных и бытовых помещений организация несортированный; смет с территории малоопасный. К отходам V класса опасности относятся: лом и отходы, содержащие незагрязненные черные металлы в виде изделий, кусков; пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные с общим объемом 30,579 тонн (рис.2).

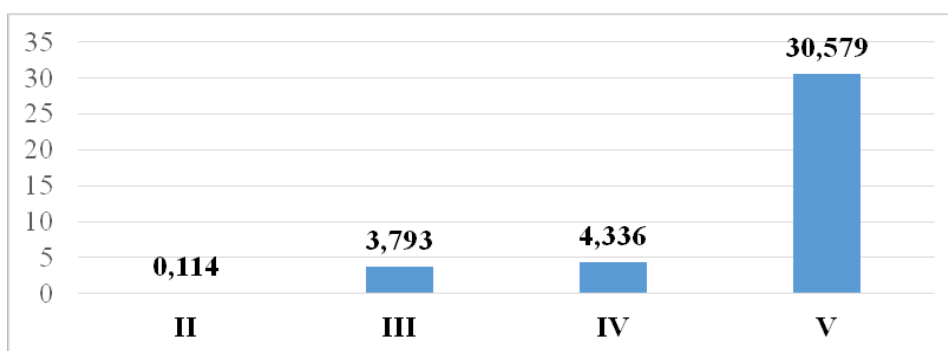


Рис. 2 - Распределение отходов, образующихся на предприятии по классам опасности

Движение отходов на предприятии по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию представлено на рисунке 3.

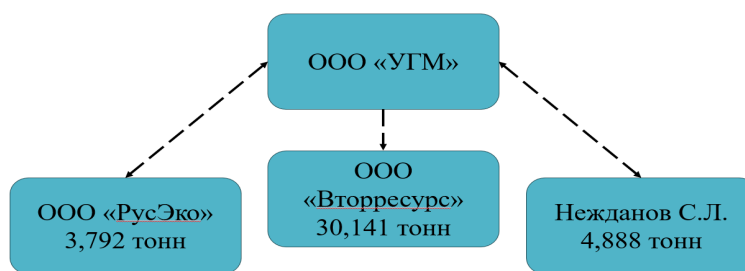


Рис.3 – Движение отходов

На территории объекта осуществляется обезвреживание отходов на Установке Гейзер 500. Производительность установки достигает до 500 кг отходов в час (зависит от типа отходов и метода переработки). Перерабатывающая установка «Гейзер 500» – это современное оборудование, предназначенное для утилизации промышленных и бытовых отходов. Она широко применяется в промышленности, нефтегазовом секторе и коммунальном хозяйстве для снижения экологического воздействия отходов (рис.4).



Рис.4 – Установка «Гейзер 500»

Процесс переработки:

1. Загрузка отходов – отходы поступают в установку через специальную систему подачи.
2. Обработка – отходы подвергаются термической, механической или химической обработке (в зависимости от типа отходов).
3. Разделение фракций – полезные компоненты извлекаются для вторичной переработки, а остатки подвергаются утилизации или захоронению. (безопасные остатки направляются на дальнейшую переработку или удаление).

Это оборудование эффективно снижает объем отходов, минимизирует вред окружающей среде и способствует внедрению экологически чистых технологий.

Библиографический список

1. Использование природного сорбента в птицеводстве / О. В. Шулепова, О. В. Ковалева, Н. В. Санникова, А. А. Бочарова // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 6(183). – С. 131-140. – DOI 10.36718/1819-4036-2022-6-131-140. – EDN СЕХQBQ.
2. Кузнецова, А. В. Оценка возможного ущерба окружающей среде при аварии на дамбе / А. В. Кузнецова, М. Г. Уфимцева // Мелиорация и водное хозяйство. – 2023. – № 5. – С. 5-7. – EDN DFREOJ.
3. Кудина, А. А. К вопросу о необходимости переработки бытовых отходов / А. А. Кудина, А. С. Ильина, О. В. Шулепова // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LIII Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 29 марта 2019 года. Том Часть 3. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 166-171. – EDN KMMLRN.
4. Медведская, М. С. Обращение с отходами производства на территории месторождения / М. С. Медведская, Н. В. Санникова // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 377-383. – EDN SBKLEQ.
5. Разманова, Е. В. Обращение с отходами производства на газоснабжающем предприятии / Е. В. Разманова, Н. В. Санникова // Стратегические ресурсы Тюменского АПК: Люди, наука, технологии: Сборник трудов LVIII международной научно-практической

конференция студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 12 марта 2024 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – С. 179-186. – EDN GLXPQN.

6. Санников, Д. С. Анализ эффективности сортировки отходов: региональный аспект / Д. С. Санников, О. В. Шулепова, Н. В. Санникова // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 325-332. – EDN MWJGGN.

7. Санников, Д. С. Проблемы утилизации отходов в сельском хозяйстве и их последствия / Д. С. Санников, Н. В. Санникова // Мир Инноваций. – 2021. – № 1. – С. 46-50. – EDN MWJSSL.

8. Санникова, Н. В. Обращение с отходами на территории юга Тюменской области / Н. В. Санникова, О. В. Шулепова // АПК: инновационные технологии. – 2023. – № 1(60). – С. 30-41. – DOI 10.35524/2687-0436_2023_01_30. – EDN VZTRWP.

9. Санникова, Н. В. Обращение с отходами производства по видам экономической деятельности / Н. В. Санникова, О. В. Шулепова, О. В. Ковалева // Рациональное использование природных ресурсов: теория, практика и региональные проблемы: материалы II Всероссийской (национальной) конференции, Омск, 26 мая 2022 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2022. – С. 41-46. – EDN XIDQGU.

10. Санникова, Н. В. Анализ деятельности предприятия АО "ГМС "Нефтемаш" Г. Тюмени по обращению с отходами производства / Н. В. Санникова, А. А. Осинцева, Е. А. Зыкова // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LII Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 15 марта 2018 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2018. – С. 172-176. – EDN XSTRZB.

11. Санникова, Н. В. Управление отходами производства на предприятии / Н. В. Санникова // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. – 2015. – № 3(30). – С. 152-157. – EDN VHINVT.

12. Санникова, Н. В. Реабилитация водных объектов в городской среде / Н. В. Санникова, О. В. Шулепова, О. В. Ковалева // Перспективные разработки и прорывные технологии в АПК: Сборник материалов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 21–23 октября 2020 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – С. 67-72. – EDN FNVJBN.

13. Санникова, Н. В. Отходы животноводства: вопросы и решения / Н. В. Санникова // Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России: сборник трудов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 01–03 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 45-51. – EDN KHSBSR.

14. Санникова, Н. В. Система обращения с отходами На газопроводе / Н. В. Санникова, А. В. Игловиков // Рациональное использование природных ресурсов: теория, практика и региональные проблемы: Материалы IV Всероссийской (национальной) конференции, Омск, 24 мая 2024 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2024. – С. 11-17. – EDN DONOCX.

15. Уфимцева, М. Г. Анализ источников выбросов и уровня загрязнения атмосферы от деятельности мусоросортировочного завода / М. Г. Уфимцева, Я. С. Смоляков // АгроЭкоИнфо. – 2021. – № 1(43). – С. 8. – DOI 10.51419/20211106. – EDN MONUTD.

16. Харьковская, М. В. Система обращения с отходами производства на нефтегазовом месторождении / М. В. Харьковская, Н. В. Санникова // Стратегические ресурсы Тюменского АПК: Люди, наука, технологии: Сборник трудов LVIII международной научно-практической конференция студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 12 марта 2024 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – С. 131-138. – EDN DTRFEO.

17. Цейлер, А. Е. Анализ деятельности предприятия по обращению с отходами / А. Е. Цейлер, Н. В. Санникова // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LIII Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 29 марта 2019 года. Том Часть 3. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 207-212. – EDN ZZMXDN.

Сведения об авторах:

Крутько Александра Александровна

студент группы Б-ЭПЭ-О-21-1, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

e-mail: krutko.aa@edu.gausz.ru

Олюнина Нина Алексеевна, студент группы Б-ЭПЭ-3-22–7, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья» г. Тюмень; e-mail: *olyunina.na@edu.gausz.ru*

Бочарова Анна Александровна, старший преподаватель, кафедры «Экология и рациональное природопользование» ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья» г. Тюмень; e-mail: *bocharovaaa@gausz.ru*

Санаторно-курортный объект, как источник образования отходов (региональный аспект)

Санатории продолжают оставаться востребованными учреждениями, предоставляющими комплексный подход к здоровью и отдыху населения. В процессе работы данные объекты образуются большое количество отходов. Самыми значимыми являются медицинские отходы, твердые бытовые отходы и химические вещества. Неправильная утилизация этих отходов может загрязнять воздух, воду и почву. Особое внимание уделяется таким видам отходов, как лечебная грязь. Лечебная грязь изначально является полезным ресурсом, после использования она превращается в отход, который требует внимательного обращения и правильной утилизации.

Ключевые слова: рекреационная инфраструктура, санаторно-курортное лечение, медицинские отходы, сточные воды, сапропелевые грязи, добыча лечебной грязи

Рекреационные объекты играют важную роль в жизни общества, способствуя физическому и психическому здоровью людей, улучшая качество их жизни и создавая условия для отдыха и восстановления сил. Рекреационные зоны, такие как парки, спортивные площадки и пляжи, предоставляют возможности для физической активности, что способствует поддержанию здоровья и снижению риска различных заболеваний. Проведение времени на природе или участие в активных играх помогает снизить уровень стресса, улучшить настроение и повысить общую удовлетворенность жизнью. Рекреационные объекты являются местами встреч и общения, что способствует укреплению социальных связей и созданию чувства общности среди жителей города или района.

Рекреационная инфраструктура России включает в себя различные объекты и услуги, предназначенные для отдыха, оздоровления и восстановления сил населения. Она охватывает широкий спектр направлений: от санаториев и курортов до парков, спортивных комплексов и туристических маршрутов. Развитие рекреационной инфраструктуры привлекает туристов, что может стимулировать экономическое развитие региона через увеличение доходов от туризма и создание новых рабочих мест.

Санатории являются важными элементами рекреационной инфраструктуры любого региона. Они предоставляют возможность отдыха и оздоровления населения, способствуя улучшению здоровья и повышению качества жизни.

Согласно официальным данным Росстата, общее число санаториев в Российской Федерации за период с 2010 по 2022 гг. возросло на 4% (с 1273 до 1324 ед.). Увеличение числа

санаториев в динамике с 2010 по 2022 гг. отмечалось в Южном федеральном округе (+25,6%), в Приволжском федеральном округе (+0,4%), в Северо-Кавказском федеральном округе (+15,3%), в Сибирском федеральном округе (+13,2%). Уменьшение числа санаториев в исследуемой динамике отмечалось в Центральном федеральном округе (-14%), в Северо-Западном федеральном округе (-10%), в Дальневосточном федеральном округе (4,3%). В Уральском федеральном округе общее число санаториев осталось неизменным [2].

Тюменская область - один из крупнейших регионов России, известный своими природными богатствами и развитой инфраструктурой отдыха. Здесь расположено множество рекреационных объектов, подходящих как для активного, так и для спокойного времяпровождения. Тюменская область, расположенная в тундровой и лесотундровой зоне, обладает уникальным сочетанием лечебных факторов, которые эффективно используются в санаторно-курортном лечении. Озера Тюменской области богаты сапропелевыми лечебными грязями, которые издревле использовались для лечения различных заболеваний. Наиболее известные озера: Большой и Малый Тараскуль, Ахманка, Тулубаево, Лебяжье. В области так же обнаружены крупные месторождения термальных хлоридно-натриевых минеральных вод, содержащих йод и бром [3, 4, 5]. Леса Тюменской области, богатые хвойными деревьями, наполнены фитонцидами, которые благотворно влияют на дыхательную систему и укрепляют иммунитет. На базе термальных хлоридных вод в Тюменской области создано 9 бальнеолечебниц, функционируют 6 санаториев, 12 санаториев-профилакториев, 3 профсоюзных дома отдыха и свыше 50 баз отдыха.

Деятельность санаториев связана с образованием различных видов отходов. Использование химикатов для очистки бассейнов, стирки белья и уборки помещений может привести к загрязнению водоемов. Сточные воды, содержащие моющие средства, фосфаты и другие химические вещества, попадают в реки и озера, нарушая экосистему водных объектов.

Транспортировка гостей и сотрудников к санаториям, особенно на автомобилях и самолетах, способствует увеличению выбросов парниковых газов, что усугубляет проблему глобального потепления. Санатории требуют значительных объемов электроэнергии для работы оборудования, освещения, отопления и кондиционирования воздуха. Это увеличивает нагрузку на энергетические системы и ведет к росту потребления ископаемого топлива.

Особое место в санаториях занимают медицинские отходы, которые необходимо правильно собирать, хранить и утилизировать. Медицинские отходы Класса А — это эпидемиологически безопасный мусор, полученный в результате функционирования медкабинетов, например упаковочные материалы, мебельный лом, канцелярские принадлежности. Медицинские отходы Класса Б – это эпидемиологически опасный мусор, например материалы и инструменты из процедурных, загрязненные биологическими жидкостями. Медицинские отходы класса А собирают в многоразовые емкости или одноразовые пакеты белого цвета, за исключением остатков пищи. На специальной тележке или внутри многоразового контейнера их доставляют на участок временного хранения на территории санатория или дома отдыха. Обеззараживать перед вывозом на утилизацию этот мусор не нужно. Иглы, шприцы, перевязочные материалы, которые остаются после медицинских манипуляций, а также перчатки, органические отходы представляют эпидемиологическую опасность. Поэтому их собирают и хранят отдельно от остальных. В качестве емкостей используют пакеты и непрокальваемые контейнеры желтого цвета с обязательной пометкой «Отходы. Класс Б». Заполнять пакеты можно не более чем на $\frac{3}{4}$ и не дольше, чем одну рабочую смену, а пластиковые контейнеры – максимум трое суток. Во время

сбора нельзя смешивать в одной емкости медицинские отходы разных классов – А и Б. Запрещено также хранить пакеты навалом, в санатории или пансионате для этих целей должны быть многоразовые контейнеры [1, 4, 5].

Лечебная грязь — это природный материал, который широко используется в санаторно-курортной практике для лечения различных заболеваний. Применение сапропелевых грязей в Тюменской области осуществляется в рамках лицензии на пользование недрами «Добыча лечебной грязи для бальнеологического применения». Химический состав сапропеля многогранен, чем и обусловлены его лечебные свойства.

Например, санаторий Тараскуль осуществляет добычу лечебной грязи на месторождении озера Малый Тараскуль. Это происходит в навигационный период с мая по октябрь. Участок недр расположен в 20 км от г. Тюмени Тюменской области. Балансовые запасы (2023 г.) лечебной грязи на участке добычи по категориям «А+В+С» составляют 1738 тыс. м³. Лечебная грязь представляет собой низкоминерализованный бессульфидный среднезольный сапропель, объемный вес - 1,05 г/см³, влажность – 93 %, сопротивление сдвигу - 2108 дин/см, теплоемкость - 0,96 кал/г. град, засоренность частицами более 0,25 мм-0,28 %, рН грязевого раствора - 7,0, минерализация грязевого раствора 1,73 г/л, зольность – 42 %. Площадь участка добычи составляет 16 га. Уровень добычи лечебной грязи установлен в объеме – 2 000 м³ /год [6].

Технологическая схема эксплуатации предусматривает механизированную добычу лечебной грязи. Разработка ведется грейферным способом с понтона. Лечебная грязь забирается с глубины до 4 м и выгружается в транспортный понтон, который при помощи катера транспортируется к береговому причалу, далее автосамосвалы доставляют ее до грязехранилища и выгружают в приемный бункер. Из бункера сапропель насосами по трубопроводу диаметром 100 мм попадает в любой из бункеров грязехранилища.

В грязевых отделениях водогрязелечебнице санатория Тараскуль находится 22 грязевых ванны, на каждую процедуру расходуется от 25 до 40 кг, от 70 до 80 % лечебная грязь забирается вакуумом в реактор грязехранилища. Из реактора использованную лечебная грязь направляется по трубопроводу в грязехранилище на регенерацию в свободные, очищенные и продезинфицированные бункеры, при помощи пневмо-вакуумной системы, которая перенаправляет потоки грязераздаточных устройств. Процесс регенерации лечебной грязи Центра составляет от 1 до 3 месяцев.

Сама по себе грязь не является токсичной, но она может содержать микроорганизмы, которые могли попасть туда во время процедуры. Поэтому важно правильно утилизировать использованную грязь, чтобы избежать распространения инфекций. Некоторые виды лечебных грязей могут подвергаться переработке для повторного использования в сельском хозяйстве или строительстве. Например, некоторые компоненты грязи могут использоваться как удобрения или добавки в строительные материалы. Важно учитывать экологические последствия утилизации лечебной грязи. Неправильная утилизация может привести к загрязнению почвы и водоемов, особенно если грязь содержит химические вещества или патогенные микроорганизмы.

Следование правилам обращения с отходами помогает Санаториям обеспечить комфорт и безопасность пребывания отдыхающих, поддерживать экологическое равновесие и соответствовать требованиям законодательства. Для минимизации негативного воздействия санаториев на окружающую среду важно внедрять принципы устойчивого развития: использовать возобновляемые источники энергии, применять системы очистки сточных вод,

сортировать и перерабатывать отходы, сохранять природное разнообразие и ограничивать использование вредных химикатов.

Библиографический список

1. Галингер, И. О. Инновационные технологии утилизации отходов / И. О. Галингер, А. А. Бочарова // Стратегические ресурсы Тюменского АПК: Люди, наука, технологии : Сборник трудов LVIII международной научно-практической конференция студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 12 марта 2024 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – С. 28-31.

2. Дегтярев, А. Н. Тенденции развития санаторной сферы в Российской Федерации / А. Н. Дегтярев, А. Р. Кузнецова, А. Р. Бадретдинов // Уфимский гуманитарный научный форум. – 2024. – № 4(20). – С. 15-31.

3. Демкина, А. Р. Утилизация промышленных отходов: проблемы и решения / А. Р. Демкина, А. А. Денисов, О. В. Шулепова // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе. Сборник трудов LVI студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 12 октября 2021 г. Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 433-437.

4. Санников, Д. С. Анализ эффективности сортировки отходов: региональный аспект / Д. С. Санников, О. В. Шулепова, Н. В. Санникова // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса. Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 г. Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 325-332.

5. Санникова, Н. В. Обращение с отходами на территории юга Тюменской области / Н. В. Санникова, О. В. Шулепова // АПК: инновационные технологии. – 2023. – № 1(60). – С. 30-41.

6. Ступникова, Н. А. Препараты лечебных грязей / Н. А. Ступникова // Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук. – 2006. – № 5(129). – С. 95-100.

Пестерева Дарья Александровна, студент группы Б-ЭПЭ-3-21–1, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья» г. Тюмень; e-mail: semenova.da@edu.gausz.ru

Бочарова Анна Александровна, старший преподаватель, кафедры «Экология и рациональное природопользование» ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья» г. Тюмень; e-mail: bocharovaaa@gausz.ru

Воздействие процесса производства и утилизации автомобильных шин на окружающую среду

Шины, играя ключевую роль в современном транспорте, оказывают значительное негативное воздействие на окружающую среду, начиная с этапа их производства и заканчивая утилизацией. Производственный процесс шин, включающий использование нефти и химических добавок, ведет к значительным углеродным выбросам и потреблению природных ресурсов. Во время эксплуатации шин на дорогах выделяются микроскопические частицы, которые загрязняют воздух и водные ресурсы, оказывая негативное воздействие на экосистемы и здоровье человека. Проблема утилизации старых шин также представляет собой экологическую угрозу, поскольку их разложение на свалках может привести к загрязнению грунта и воды.

Ключевые слова: производство шин, утилизация шин, свалки с изношенными шинами, пункты приема изношенных автомобильных шин, регенерация, пиролиз, вулканизация, механическое измельчение, экологический след, токсичные вещества, экотехнологии

Шины - это неотъемлемая часть современного транспорта, обеспечивая движение автомобилей, грузовиков, автобусов и других транспортных средств. Несмотря на их незаменимость в повседневной жизни, воздействие шин на окружающую среду вызывает серьезные опасения. По данным Международной ассоциации производителей шин (Tire Industry Project), на производство одной шины среднего размера требуется около 30 литров нефти. Выбросы CO² от производства шин составляют примерно 50 кг на одну шину. Рассмотрение влияния шин на экологическую ситуацию требует внимательного анализа всех аспектов их жизненного цикла, начиная с производства и заканчивая утилизацией [1, 3, 6, 7].

Процесс производства шин включает несколько этапов, каждый из которых имеет экологические последствия.

Основной компонент для изготовления шин - это каучук (натуральный или синтетический). Натуральный каучук получают из сока гевеи, что требует вырубки лесов под плантации. Синтетический каучук производится из нефтепродуктов, и его производство связано с выбросами парниковых газов и загрязнением воздуха. Например, в Японии и Германии активно применяют натуральный каучук и биополимеры, уменьшающие углеродный след. Такие инновации направлены на снижение воздействия на окружающую среду и рациональное использование природных ресурсов.

Производство шин требует значительных энергозатрат, особенно при вулканизации резины. Это приводит к увеличению выбросов углекислого газа и других загрязнителей атмосферы.

Когда шины выходят из строя, они становятся отходами, которые необходимо утилизировать. Неправильная утилизация может привести к серьезным экологическим проблемам.

В процессе износа частицы шин могут попадать в ливневые стоки и оттуда в реки, озера и океаны. Вода, содержащая эти частички, загрязняет водные экосистемы, что негативно сказывается на флоре и фауне. Например, микропластик, образующийся в результате разрушения шин, может попадать в пищевые цепочки, что представляет угрозу для морских животных и, в конечном итоге, для человека. В России подобные случаи зафиксированы в крупных городах, таких как Москва и Санкт-Петербург, где интенсивное движение автомобилей способствует накоплению пыли от шин, которая попадает в водные объекты через ливневые стоки. В частности, в Москве частицы шин обнаруживаются в реке Москве, а в Санкт-Петербурге — в реках Невы и Охты, что свидетельствует о загрязнении этих водных ресурсов [7].

Шины занимают много места на свалках и не разлагаются естественным путем. Ежегодно в мире образуется более 1 млрд отработанных шин. В целом, статистика по производству и утилизации шин в России и мире за последние 5 лет показывает неоднозначные тенденции. По данным Росстата, ежегодное производство шин в России в 2018 году составляло около 60 млн единиц, а к 2022 году этот показатель вырос до 75 млн, что указывает на увеличение спроса и производства на 25 %. Это связано с ростом автомобильного рынка и промышленного сектора. Однако количество утилизированных шин по-прежнему значительно отстает от объема производства. В 2018 году было утилизировано лишь 35 % шин, а к 2022 году этот показатель вырос до 45 %, что всё ещё оставляет огромное количество отходов на свалках [4].

В частности, количество свалок с изношенными шинами в крупных городах России, таких как Москва и Санкт-Петербург, выросло на 10 % за последние 5 лет, несмотря на усилия по переработке. По данным, в Тюменской области отмечено уменьшение незаконных свалок шин на 15 % благодаря внедрению пунктов приема и переработки. Что касается штрафов, в 2018 году за незаконное выбрасывание шин было зафиксировано около 4 000 нарушений, но к 2022 году это число увеличилось до 7 000, что свидетельствует о необходимости ужесточения контроля и повышения осведомленности населения. В Германии, для сравнения, уровень утилизации шин достигает 80 %, что объясняется строгим законодательством и высокими штрафами [2, 4, 5].

Отработанные шины также могут стать источником пожаров, которые выделяют токсичные вещества в атмосферу.

Переработка шин позволяет использовать их повторно, например, в производстве новых шин, строительных материалов или топлива. Однако этот процесс тоже связан с определенными затратами энергии и выбросами. Только около 20 % всех отработанных шин перерабатываются. В России ежегодно образуется около 800 тысяч тонн отработанных шин, из которых только половина подвергается переработке.

Некоторые компоненты шин, такие как ароматические углеводороды и тяжелые металлы, могут быть вредными для здоровья человека. При неправильной утилизации эти вещества могут попасть в воздух, воду и почву, что увеличивает риск заболеваний.

Исследования показывают, что при сжигании шин выделяется до 200 различных химических веществ, многие из которых являются канцерогенами.

В России существует множество пунктов приёма изношенных автомобильных шин для их дальнейшей переработки и утилизации. Эти организации помогают предотвратить загрязнение окружающей среды и способствуют вторичному использованию материалов.

Вот несколько примеров таких организаций:

1. «ШинаСервис» - сеть пунктов по приёму старых шин, которая работает во многих городах России. Они принимают шины от физических лиц и предприятий, а затем отправляют их на переработку;

2. «Экошина» - компания, специализирующаяся на сборе и переработке изношенных шин. У них есть свои точки сбора в разных регионах страны;

3. «Омега-Пром» - организация, занимающаяся сбором и утилизацией различных отходов, включая автомобильные шины. Работает в Москве и Московской области;

4. «Экологика» - ещё одна крупная компания, предоставляющая услуги по сбору и переработке шин. Офисы компании находятся в нескольких крупных городах России.:

5. «Чистая планета» - экологическая инициатива, предлагающая услугу по приёму отработанных шин. Компания действует в ряде регионов России;

6. Мусороперерабатывающие заводы - многие крупные мусороперерабатывающие предприятия также занимаются приёмом и переработкой шин. Например, такие как «РТ-Инвест», который имеет филиалы в разных частях страны.

В последние годы разрабатываются различные методы утилизации и переработки шин, направленные на уменьшение их воздействия на окружающую среду. Один из таких методов — это переработка шин в новые продукты. Например, старые шины могут быть переработаны в резиновое покрытие для спортивных площадок или в элементы дорожного покрытия. Этот процесс помогает снизить объем отходов и снизить потребность в новых материалах, что, в свою очередь, уменьшает негативное воздействие на окружающую среду. В других странах также применяются инновационные методы утилизации. Например, в Германии и Швеции используется метод пиролиза, при котором шины нагреваются без доступа кислорода, что позволяет извлекать углерод, масла и газ, пригодные для повторного использования. В Японии активно внедряются технологии по переработке шин в топливо и энергию, что позволяет эффективно использовать отходы. Что касается штрафов, в России граждане, выбрасывающие шины в неположенных местах, могут быть оштрафованы на сумму от 1 000 до 2 000 рублей. В других странах штрафы значительно выше: например, в Германии они достигают 500 евро, а в Великобритании — до 1 000 фунтов за нарушение правил утилизации шин [2, 5].

Кроме того, существуют инновационные технологии, которые направлены на снижение экологического следа шин. Разработчики работают над созданием более экологичных материалов для производства шин, таких как натуральные резины и биополимеры, которые имеют меньший вредный эффект на окружающую среду. Такие экологичные материалы уже применяются в ряде стран, включая Японию, Францию, и Германию. В частности, японская компания Bridgestone производит шины из натурального каучука и биополимеров, а во Франции компания Michelin разрабатывает шины, в составе которых есть натуральные материалы, включая натуральную резину и растительные масла. Также разрабатываются шины с улучшенной долговечностью, что позволяет снизить частоту их замены и, соответственно, уменьшить количество отходов. Это особенно актуально в

странах с развитой экологической политикой, таких как Швеция и Норвегия, где компании ориентируются на производство шин с увеличенным сроком службы [6].

Важным аспектом является и повышение осведомленности потребителей. Принятие более ответственных решений при выборе шин, таких как выбор экологически чистых или переработанных продуктов, может существенно снизить негативное воздействие на окружающую среду. Образование и информирование общественности о последствиях использования шин и возможностях их утилизации играют ключевую роль в решении данной проблемы.

Влияние процесса производства и утилизации шин на окружающую среду является значительным и многогранным. Для минимизации этого воздействия необходимы комплексные меры, включая развитие технологий переработки, повышение энергоэффективности производства и внедрение экологически чистых методов утилизации.

Библиографический список

1. Валуев, Д. В., Ананьева, О. Р. Перспективы переработки автомобильных покрышек / Д. В. Валуев, О. Р. Ананьева. – Текст: непосредственный // Технологии переработки изношенных шин. – 2019. – № 4. – С. 75-80.

2. Золотарев, П. Н. Анализ влияния утилизации шин на окружающую среду / П. Н. Золотарев. – Текст: непосредственный // Современные проблемы науки и образования. – 2021. – № 1. – С. 98-102.

3. Неустроева, М. М. Характеристика красок, применяемых для дорожной разметки в Тюменской области / М. М. Неустроева // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 294-299.

4. Переработка автомобильных шин: Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://www.rosstat.gov.ru> (Дата обращения 21.01.2025).

5. Тарасова, Т. Ф. Экологическое значение и решение проблемы переработки изношенных автошин / Т. Ф. Тарасова, Д. И. Чапалда. – Текст: непосредственный // Вестник ОГУ. – Т. 2. Естественные и технические науки. – 2021. – № 2. – С. 130-135.

6. Упоров, Д. А., Румянцева, А. В. Экологические аспекты переработки автомобильных шин / Д. А. Упоров, А. В. Румянцева. – Текст: непосредственный // Экология и промышленность России. – 2020. – № 3. – С. 50-54.

7. Шульдякова, К. А. Воздействие автомобильных шин на окружающую среду и здоровье человека / К. А. Шульдякова. – Текст: непосредственный // Молодой ученый. – 2019. – № 20 (124). – С. 472-477.

Скуратов Владислав Сергеевич, студент ФГБОУ ВО «ГАУ Северного Зауралья»
Акатьева Татьяна Григорьевна, к.б.н., доцент кафедры экологии и рационального природопользования ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Оценка эффективности очистки сточных вод МП «Городские водопроводно-канализационные сети» г. Ялуторовска

Аннотация. С ростом развития промышленности, урбанизации территорий возрастает и загрязнение компонентов окружающей среды. Это происходит, в первую очередь, из-за образования больших объемов сточных вод и сброса их в природные водоемы. Качество воды водных объектов относится к наиболее важным экологическим проблемам современности. Объектом исследований служили сточные воды МП «Городские водопроводно-канализационные сети» г. Ялуторовска. В ходе исследований проанализирован химический состав стоков, оценена эффективность очистки и изучено качество природных вод г. Тобола в зоне влияния сточных вод предприятия. Показано, что по целому ряду веществ эффективность очистки ниже нормативных значений. Результаты биотестирования воды р. Тобол свидетельствуют о влиянии стоков на их качество, проявляющееся в снижении всхожести семян-биотестов и их морфометрических показателей.

Ключевые слова: водопроводно-канализационные сети, сточные воды, эффективность очистки, загрязняющие вещества, биотестирование, всхожесть, морфометрические показатели.

В процессе хозяйственной деятельности современное общество потребляет большое количество воды, основная часть которой в результате становится загрязненной различными веществами [1, с. 6]. Загрязнение пресных вод стало столь значительным, что вызывает тревогу во многих странах. В настоящее время основным источником загрязнения водоемов, приводящим к ухудшению качества воды и нарушению нормальных условий жизнедеятельности гидробионтов, являются сбросы стоков промышленных и сельскохозяйственных предприятий, а также коммунально-бытовых служб [3, с.7]. Известно, что ежегодно в природные водоемы сбрасывается огромное количество сточных вод, ухудшающих условия разложения органических веществ, уменьшению количество растворённого кислорода. Кроме этого, происходит и биологическое загрязнение водоемов патогенными и болезнетворными микроорганизмами, вирусами, грибами и пр. [2], что приводит к угнетению гидробионтов.

К примеру, по данным исследований Г. В. Головки с соавторами [5, с. 392] при исследовании зоопланктон пруда, было установлено нарушение общей численности, биомассы, видового состава планктонных организмов и динамики их развития.

Поэтому вопросы качества сточных вод и их влияния на природные водоемы остаются актуальными.

Цель работы: оценить эффективность очистки сточных вод муниципальным предприятием «Городские водопроводно-канализационные сети» в городе Ялуторовске.

Задачи:

- сравнить проектную и фактическую эффективность очистки сточных вод за 2021-2023 годы;
- проанализировать фактические показатели качества сбрасываемых сточных вод с нормативными.
- оценить качество воды р. Тобол методом биотестирования

Объектом исследования данной работы являются канализационные очистные сооружения г. Ялуторовска

МП «Городские водопроводно-канализационные сети» осуществляет сбор и транспортировку сточных вод, поступающих от населения, бюджетных, промышленных и иных предприятий города, для очистки и обеззараживания на канализационных очистных сооружениях. Также осуществляет очистку стоков, с вывозом транспортом сторонних организаций из выгребных ям города Ялуторовска и Ялуторовского района.

МП «Городские водопроводно-канализационные сети» было образовано 30.06.1994 г., расположено по адресу: Тюменская обл., г. Ялуторовск, ул. Заводоуковская, 2А²².

На очистных сооружениях канализации сточные воды проходят поэтапно механическую очистку, биологическую очистку и обеззараживание.

После обеззараживания очищенные сточные воды, по сложившейся схеме через систему водотоков (искусственно созданный канал, озеро Калачик, ручей) поступает в р. Тобол.

Для оценки эффективности очистки сточных вод анализировали качественный и количественный состав стоков до и после применения методов очистки, сравнивая расчетные показатели с нормативными.

Для выявления степени воздействия предприятия на качество воды природных водоемов (р. Тобол) отбирали пробы воды в следующих точках:

- выше сброса сточных вод на 500 м;
- в месте сброса сточных вод;
- ниже сброса сточных вод на 500 м (рис. 1).

Качество воды оценивали методом биотестирования²³ с использованием семян редиса посевного *Raphanus sativus*²⁴.

Для этого в чашки Петри помещали бумажные фильтры, умеренно смачивали их исследуемой водой и равномерно распределяли семена редиса – по 20 штук в каждой из двух повторностей. В качестве контроля использовали водопроводную отстоянную воду. Полив производили по мере необходимости.

В течение 10 суток ежедневно наблюдали за всхожестью семян, а в конце опыта измеряли длину корешка и зеленой части растений [4, с. 195].

Согласно результатам исследований, сравнение показателей проектной и фактической эффективности очистки сточных вод за 2021 – 2023 гг. (табл. 1), показало, что по содержанию органических (показатель БПКполн.) и взвешенных веществ степень очистки соответствует проектным характеристикам, а по железу и меди даже выше установленных проектных значений – на 5 – 60 %.

²² МП «Городские водопроводно-канализационные сети»: сайт <https://basis.myseldon.com/ru/>

²³ Биотестирование: сайт <https://ecolog.academic.ru/145/Биотестирование>

²⁴ Редис: сайт <https://ru.wikipedia.org/wiki/Редис>

Однако с содержанием в стоках аммоний-ионов, фосфатов, нефтепродуктов и АСПАВ очистные сооружения не справляются: эффективность их очистки ниже нормативных значений на 5-10 %.

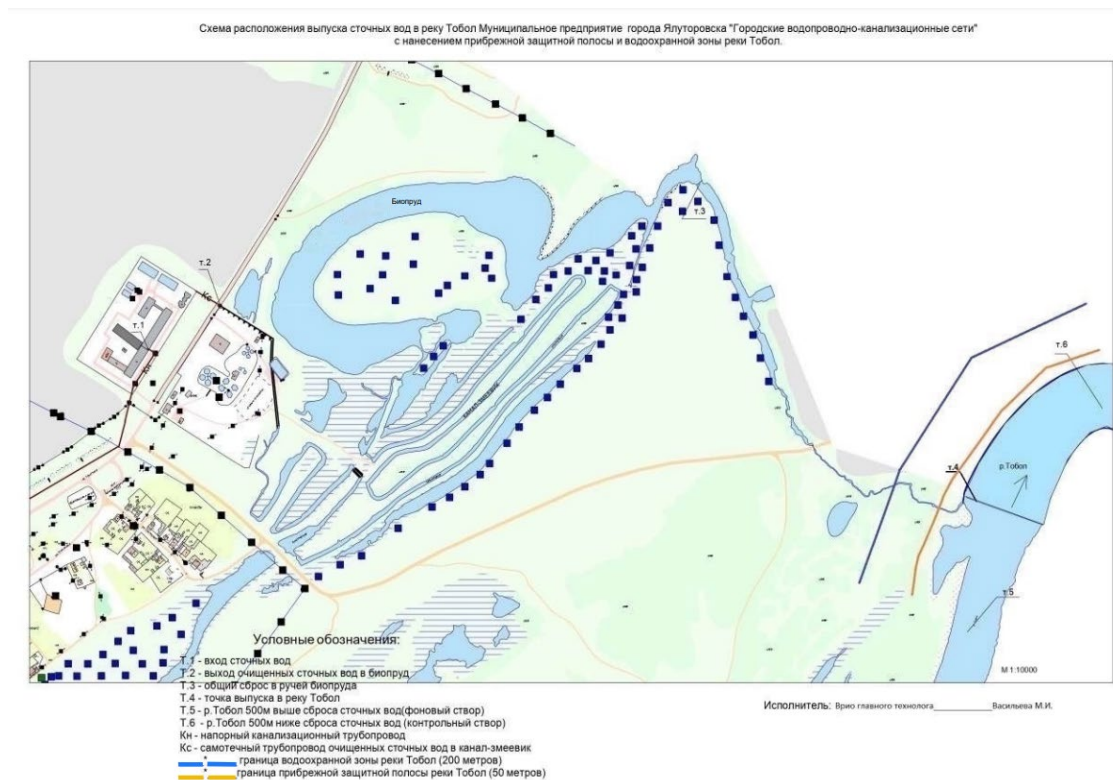


Рис. 1- Точки отбора проб воды из р. Тобол

Примечание: Т4 – место сброса сточных вод в реку Тобол; Т5 – 500 м выше сброса сточных вод (фоновый створ); Т6 – 500 м ниже сброса сточных вод (контрольный створ).

Таблица 1 - Показатели эффективности очистки сточных вод ОСК

Наименование показателей	2021 год			2022 год			2023 год			проект		
	ход	ыход	ффективность очистки %	ход	ыход	ффективность очистки %	ход	ыход	ффективность очистки %	ход	ыход	ффективность очистки %
Взвешенные вещества	10	2	7,3	89	2	7,5	24	1	7,1	80	0	7,4
БПК _{полн}	20	,24	8,6	74	,20	8,5	48	,89	8,5	40	,5	8,3
Сухой остаток	189	88	2,1	137	25	7,4	172	98	1,9		49	
Аммоний-ион	7	,1	3	5	,2	2,7	6	,3	2,7	5	,67	6,3
Нитрат-анион	,18	7	*	,46	5	*	,07	8	*		6	*

Нитрит-анион	,258	,527	*	,832	,530	*	,498	,557	*		,1	*
Фосфаты (по Р)	,8	,76	2,9	,0	,82	9,5	,5	,81	6,8	,6	,6	5,85
Нефтепродукты	,37	,186	4,5	,45	,195	4,3	,73	,195	4,8		,08	7,3
АСПАВ	,11	,425	9,7	,11	,454	1,1	,36	,444	9,8	5	,1	9,3
ХПК	15	5,4	8,3	15	5,7	8,3	15	5,1	8,3			
Железо	,41	,128	7,6	,56	,127	7,7	,63	,125	7,8		,2	3,3
Медь	,023	,003	7	,137	,005	6,4	,052	,0027	4,8	,05	,02	0
Фенол	,020	,0017	1,5	,237	,0015	9,4	,029	,0016	4,5		,001	

Примечание: * концентрации нитритов и нитратов возрастают в процессе биологической очистки, их увеличение означает высокую эффективность работы очистных сооружений, удовлетворительный процесс нитрификации, то есть переход аммоний-иона в нитриты и нитраты.

Данные о фактических показателях качества сбрасываемых сточных вод представлены в таблице 2.

Исходя из данных таблицы можно сделать вывод, что максимальные концентрации загрязняющих веществ в очищенных сточных водах в период с 2021 года по 2023 год не превышали концентраций временно разрешенных сбросов.

Таблица 2 – Максимальные концентрации загрязняющих веществ в очищенных сточных водах выпуска № 1 (по результатам производственного контроля)

Наименование вещества	Концентрация вещества, мг/дм ³			Временно разрешенный сброс*
	2021 г	2022 г	2023 г	
Взвешенные вещества	21,0	21,0	21,0	21,00
БПК _{полное}	7,21	7,2	6,89	7,730
БПК ₅	4,98	4,92	4,83	5,810
Сухой остаток	980	924	955	980,00
Нефтепродукты (нефть)	0,202	0,195	0,18	0,210
Хлорид-анион (хлориды)	161	195	167	210,00
Сульфат-анион (сульфаты)	110	106	94	145,700

Аммоний-ион	2	6,	2	6,	5,5	6,620
Нитрит-анион	74	0,	73	0,	0,6	0,787
Нитрат-анион	8,8	6	0,0	7	65,	73,98
Фосфаты (по фосфору)	82	0,	82	0,	0,7	0,884
АСПАВ (анионные синтетические поверхностно-активные вещества)	46	0,	454	0,	0,4	0,495
Железо	12	0,	127	0,	0,1	0,130
Медь	0031	0,	003	0,	0,0	0,003
Фенол, гидроксibenзол	0018	0,	0018	0,	0,0	0,002
ХПК	5,0	1	5,0	1	15,	15,00
Жиры	103	2,	100	2,	2,0	3,200

Примечание: * установлен в составе Декларации о воздействии на окружающую среду от 18 июня 2019 года сроком до 17 июня 2026 года.

Как показали результаты биотестирования природной воды, в течение первых двух суток наблюдений во всех анализируемых пробах проросли лишь отдельные семена. В последующий период (2 - 4 сутки) всхожесть семян возросла – до 60 – 113 % относительно контроля. Несмотря на то, что в анализируемых пробах всхожесть семян в течение опыта увеличивалась, этот показатель оставался ниже контрольных значений (рис. 2).

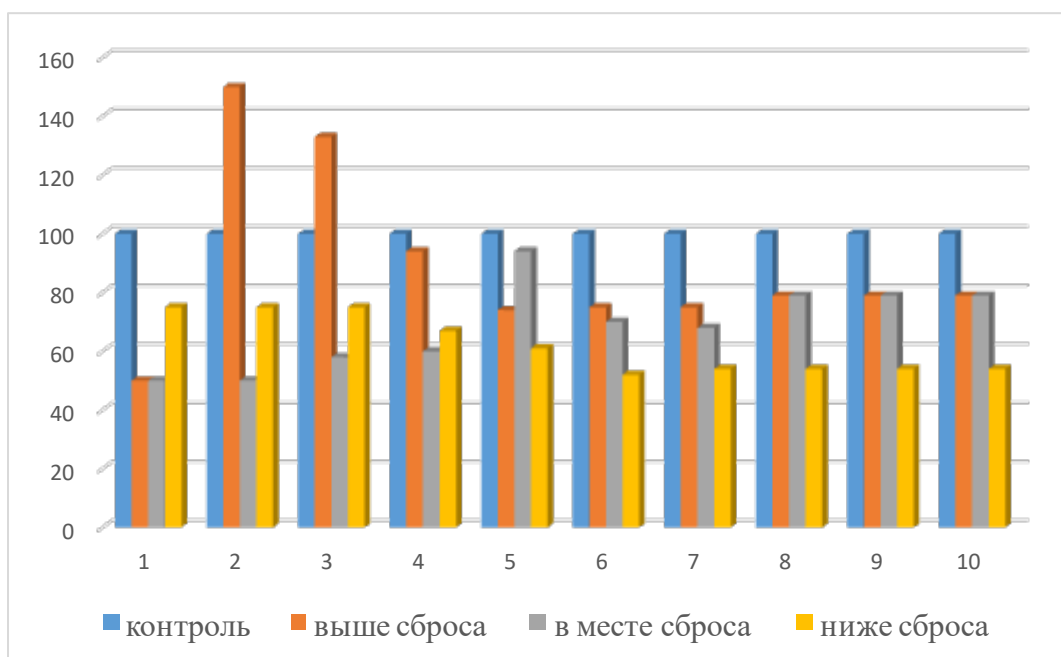


Рис. 2 - Всхожесть семян редиса посевного *Raphanus sativus* (% к К)

Морфологические показатели растений в пробе, отобранной выше места сброса стоков, регистрировались на уровне контроля, тогда как в других вариантах были меньше на 5-15 (длина зеленой части) и 12 – 27 (длина корня) %. Наименьшие линейные размеры отмечались у редиса из варианта с водой, отобранной в месте сброса стоков, что свидетельствует о влиянии их на качество природной воды р. Тобола (рис. 3).

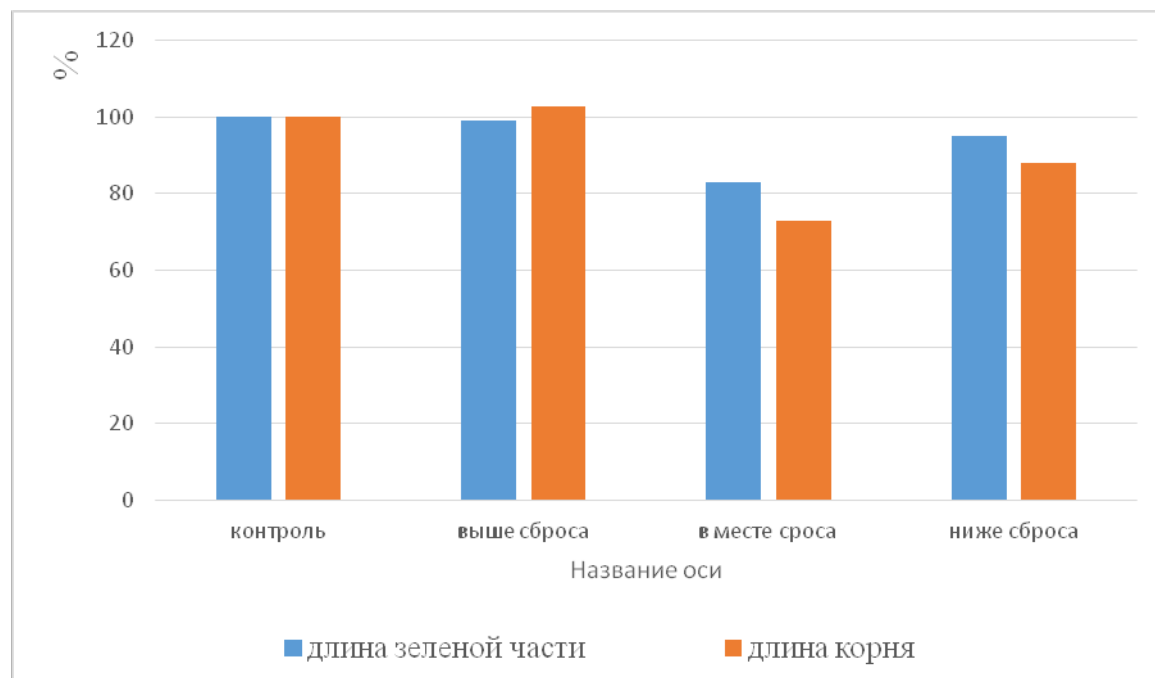


Рис. 3- Морфометрические показатели редиса посевного *Raphanus sativus* (% к К)

Таким образом, результаты исследований показали, что очистные сооружения не справляются с содержанием в стоках аммоний-ионов, фосфатов, нефтепродуктов и АСПАВ: эффективность их очистки ниже нормативных значений на 5-10 %, а по содержанию органических веществ (показатель БПКполн.) и взвешенных веществ степень очистки соответствует проектным характеристикам.

Согласно результатам биотестирования, сточные воды предприятия оказывают негативное влияние на качество воды водоема-приемника стоков, что проявлялось в снижении всхожести (на 21- 46%) и морфометрических показателей (на 15-27 %) семян редиса посевного *Raphanus sativus* относительно контрольных значений.

Библиографический список

1. Акатьева, Т. Г. Качество воды р. Бабарынка г. Тюмени в зоне антропогенной нагрузки / Т. Г. Акатьева. - Текст: непосредственный // АПК: инновационные технологии. – 2020. – № 2. – С. 6-11.
2. Акатьева, Т. Г. Нормирование сброса сточных вод на Ишимском мясокомбинате ЗАО "Племзавод-Юбилейный" / Т. Г. Акатьева. - Текст: непосредственный // АгроЭкоИнфо. – 2019. – № 3 (37). – С. 12.
3. Акатьева, Т. Г. Сравнительный анализ качества сточных вод в тестах на растениях / Т. Г. Акатьева. - Текст: непосредственный // Успехи современного естествознания. – 2018. – № 11. – С. 7-11.

4. Акатьев, К. К. Оценка качества снега с использованием фитотеста / К. К. Акатьев, Т. Г. Акатьева. - Текст: непосредственный // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса: Сборник материалов LVI научно-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 193-198.

5. Головкин, Г. В. Развитие зоопланктона в хозяйственно-бытовых сточных водах водоема в Щепкинском лесу / Г. В. Головкин, А. В. Пригодин, Д. С. Середин. - Текст: непосредственный // Состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса: Сборник научных трудов XXIV Междунар. научно-практ. конф., Ростов-на-Дону, 24–26 февраля 2021 года. – Ростов-на-Дону: Общество с ограниченной ответственностью "ДГТУ-ПРИНТ", 2021. – С. 392-396. – DOI 10.23947/interagro.2021.392-396.

Сведения об авторах:

Скуратов Владислав Сергеевич

Студент ФГБОУ ВО «ГАУ Северного Зауралья»

E-mail: skuratov.vs@edu.gausz.ru

Акатьева Татьяна Григорьевна, к.б.н, доцент, доцент кафедры экологии и рационального природопользования ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

E-mail: akatevatg@gausz.ru

Толстых Анастасия Сергеевна, студент группы Б-ЭПЭ-О-24-1, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;
Берегова Эллина Александровна, студент группы Б-ЭПЭ-О-24-1, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Анализ факторов окружающей среды, воздействующих на здоровье человека

Аннотация. Статья рассматривает основные факторы окружающей среды, их механизмы воздействия на здоровье человека и пути решения проблем, связанных с загрязнением. Факторы окружающей среды и социальные факторы вносят значительный вклад в показатели заболеваемости и смертности населения и влияют на демографическую ситуацию в регионе.

Ключевые слова: экология, окружающая среда, факторы, влияние, болезни, выбросы в атмосферу.

Экологические факторы среды - отдельные компоненты среды обитания, воздействующие на живые организмы, на которые они реагируют приспособительными реакциями (адаптациями). Иначе говоря, комплекс окружающих условий, влияющих на жизнедеятельность организмов [4,12].

Влияние окружающей среды на здоровье человека стало одной из ключевых тем в области медицины, экологии и общественного здравоохранения [1]. Ухудшение качества воздуха, загрязнение воды и почвы, а также изменения климата оказывают прямое влияние на здоровье человека, вызывая респираторные заболевания, сердечно-сосудистые проблемы, онкологические заболевания и другие серьезные недуги. Особую опасность представляют последствия воздействия токсичных веществ и загрязнителей на уязвимые группы населения, такие как дети, беременные женщины и пожилые люди. С учетом быстрого роста урбанизации, изменения климата и увеличения промышленного производства, изучение этих факторов становится все более актуальным [8,9]. К основным факторам окружающей среды можно отнести:

1. Загрязнение воздуха. Происходит в результате выбросов от промышленных предприятий, автомобильного транспорта, отопительных систем и сельскохозяйственной деятельности [2,6,7,16]. Основными загрязняющими веществами являются: частицы PM10 и PM2.5 (мелкие частицы, способные проникать в легкие и вызывать респираторные заболевания), оксиды азота (NOx) (образуются в процессе сгорания топлива и могут вызывать воспалительные процессы в дыхательных путях), сероводород (H₂S) (запах сероводорода может вызывать раздражение дыхательных путей и глаз).

Загрязнение воздуха связано с повышением заболеваемости респираторными заболеваниями, такими как астма, хроническая обструктивная болезнь легких и рак легких. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), загрязнение воздуха приводит к миллионам преждевременных смертей ежегодно. Например, исследование в Москве показало, что уровень заболеваемости бронхиальной астмой в районах с высоким уровнем загрязнения воздуха на 30% выше, чем в менее загрязненных.

2. Качество воды. Загрязнение водоемов может происходить из-за сброса сточных вод, использования пестицидов и гербицидов в сельском хозяйстве, а также из-за утечек нефтепродуктов [3,13,15]. Основные загрязнителями являются: бактерии и вирусы (могут вызывать инфекционные заболевания), тяжелые металлы (свинец, ртуть) (накопление этих веществ в организме может привести к отравлениям и хроническим заболеваниям).

Качество питьевой воды напрямую связано с распространением инфекционных заболеваний, таких как холера, тиф и гепатит. Исследования показывают, что в регионах с низким качеством воды уровень заболеваемости кишечными инфекциями значительно выше. Кроме того, длительное употребление загрязненной воды может привести к хроническим заболеваниям печени и почек.

3. Почва и сельское хозяйство. Почва может загрязняться пестицидами, гербицидами и тяжелыми металлами в результате сельскохозяйственной деятельности и промышленного производства [14,17-19]. Загрязненные почвы могут влиять на качество продуктов питания.

Употребление продуктов, выращенных на загрязненной почве, может привести к накоплению токсичных веществ в организме. Исследования показывают, что использование пестицидов связано с повышенным риском развития рака и неврологических заболеваний. Также важно отметить, что загрязненная почва может негативно влиять на экосистему в целом, снижая биологическое разнообразие.

4. Шумовое загрязнение. Основными источниками шумового загрязнения являются: автомобильный транспорт, железнодорожный транспорт и строительные работы. Шум может оказывать как физическое, так и психологическое воздействие на здоровье человека [10,11].

Хроническое воздействие шума связано с повышенным уровнем стресса, бессонницей и даже сердечно-сосудистыми заболеваниями. Исследования показывают, что уровень шума выше 65 дБ может существенно ухудшить качество жизни и вызвать проблемы со сном. В крупных городах России уровень шума превышает допустимые нормы, что вызывает беспокойство у специалистов.

5. Климатические изменения. Изменения климата могут приводить к увеличению частоты экстремальных погодных условий – таких как жара, наводнения и ураганы. Эти события могут вызывать непосредственные травмы и ухудшение здоровья населения. Например: жаркие волны - увеличивают риск тепловых ударов и обостряют хронические заболевания; наводнения - способствуют распространению инфекционных заболеваний через загрязненную воду. Климатические изменения также влияют на экосистемы и могут приводить к изменению распространения болезней, таких как малярия или лихорадка денге.

10 июля 2024 года стало известно о том, что в 2023 году выбросы вредных веществ в атмосферу от предприятий и транспорта в России достигли пятилетнего минимума, составив 21,98 млн тонн (рис.1). Снижение на 1%, или на 229,2 тыс. тонн, по сравнению с 2022 годом, стало результатом активных усилий по охране окружающей среды и модернизации производств. Об этом свидетельствуют данные аналитической службы аудиторско-консалтинговой сети FinExpertiza.

Сокращение выбросов коснулось как промышленных предприятий, так и транспорта. Наибольшее снижение выбросов зафиксировано в Ненецком автономном округе (-22,7%), Волгоградской области (-15,9%), Ямало-Ненецком автономном округе (-14,5%) и Курганской области (-12,7%). Эти регионы смогли существенно улучшить экологическую ситуацию благодаря внедрению современных технологий и строгому контролю за соблюдением экологических норм.

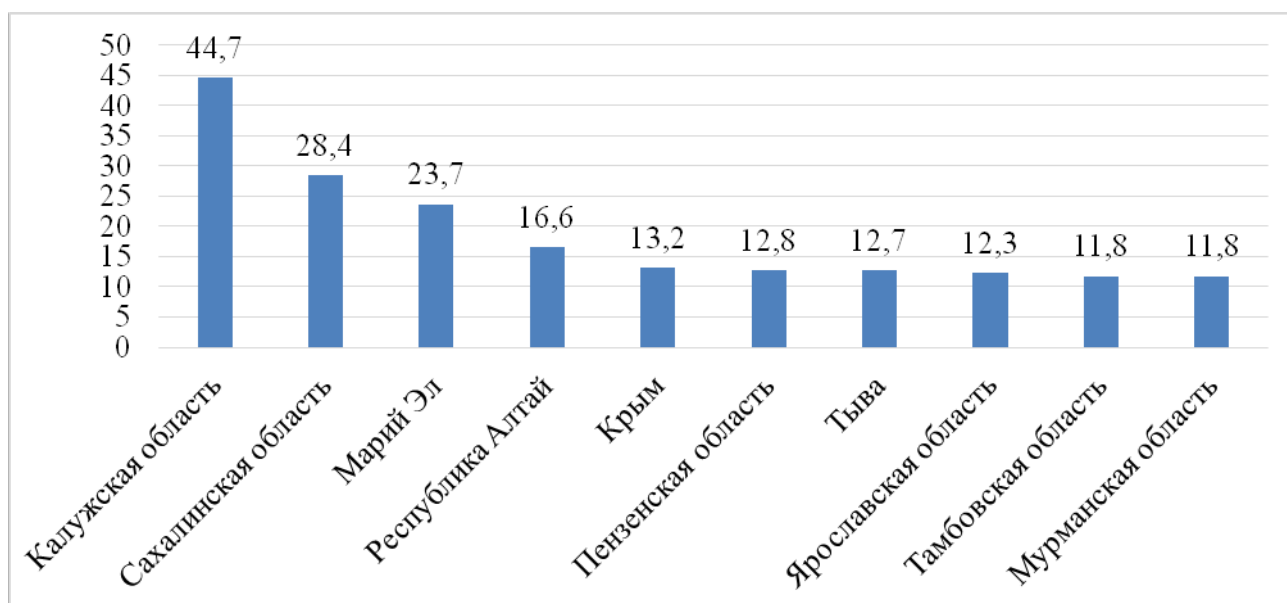


Рис. 1. Регионы с максимальным ростом выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в 2023 г., %

В связи с достаточно большим приростом выбросов с загрязняющими веществами в атмосферу обострились некоторые заболевания, связанные с проблемой загрязнения воздуха в России:

- ОРВИ и другие инфекции. Загрязнённый воздух раздражает слизистые оболочки глаз, носа и горла, из-за чего снижается местный иммунитет. Ослабленной иммунной системе сложнее противостоять вирусам и бактериям, в результате чего у людей чаще развиваются ОРВИ и другие инфекции.

- Хронические заболевания органов дыхания. Вдыхание воздуха, загрязнённого мелкодисперсными частицами, дымом и органическими соединениями, повышает риск развития хронической обструктивной болезни лёгких (ХОБЛ) и бронхиальной астмы. А длительное воздействие такого воздуха может привести к эмфиземе лёгких.

- Болезни сердечно-сосудистой и эндокринной системы. Воздух, загрязнённый частицами PM_{2.5}, увеличивает риск инсульта, инфаркта миокарда и стенокардии, а также развития инсулинорезистентности и диабета второго типа.

- Онкологические заболевания. Анализ исследований показывает, что загрязнение воздуха — это вторая по значимости причина рака лёгких.

По данным Роспотребнадзора, в разных регионах РФ в атмосферном воздухе содержится повышенный уровень бенз(а)пирена, оксида углерода, бензола, сероводорода, формальдегида, фенола, аммиака и других химических соединений, которые могут вызывать патологии органов дыхания, нервной системы, системы кровообращения, глаз, иммунной системы, системы пищеварения и другие заболевания.

Устойчивое управление природными ресурсами и снижение уровня загрязнения окружающей среды являются ключевыми задачами для обеспечения здоровья и благополучия населения [5]. Разработка и внедрение экологически чистых технологий, повышение энергоэффективности и переход к возобновляемым источникам энергии будут способствовать улучшению качества окружающей среды и снижению негативного воздействия на здоровье.

Взаимодействие между медиками, экологами и представителями власти необходимо для разработки эффективных стратегий и программ, направленных на защиту окружающей среды и обеспечение здоровья населения.

Библиографический список

1. Андрущенко, М. В. Влияние экологических факторов на здоровье населения тюменской области / М. В. Андрущенко // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 205-213.
2. Безбородова, А. В. Влияние использования электромобилей на состояние окружающей среды / А. В. Безбородова, О. В. Шулепова // Мир Инноваций. – 2020. – № 4. – С. 61-64.
3. Брызгалова, Ю. В. Загрязнение вод мирового океана нефтепродуктами: источники и последствия / Ю. В. Брызгалова, А. А. Денисов, О. В. Шулепова // ИНТЕГРАЦИЯ НАУКИ и ПРАКТИКИ для развития агропромышленного комплекса : Материалы 2-ой национальной научно-практической конференции, Тюмень, 18 октября 2019 года. Том часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 235-240.
4. Гаврюк, А. И. Озеленение как фактор экологической обстановки городов (на примере города Тюмени) / А. И. Гаврюк, О. В. Шулепова // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LIII Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 29 марта 2019 года. Том Часть 3. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 230-236.
5. Готово ли общество к соблюдению экологических норм для сохранения окружающей среды? / Д. И. Москалевская, С. Г. Володина, О. В. Шулепова, А. А. Денисов // Мир Инноваций. – 2022. – № 3(22). – С. 43-47.
6. Кармацкая, А. К вопросу о загрязнении атмосферного воздуха (на примере города Тюмени) / А. Кармацкая, А. Зверева, О. В. Шулепова // Мир Инноваций. – 2019. – № 2. – С. 3-6.
7. Крюкова, Д. О проблеме загрязнения атмосферного воздуха: региональный аспект / Д. Крюкова, А. А. Денисов, О. В. Шулепова // ИНТЕГРАЦИЯ НАУКИ и ПРАКТИКИ для развития агропромышленного комплекса: Материалы 2-ой национальной научно-практической конференции, Тюмень, 11 октября 2019 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 150-155.
8. Малышкин, Н. Г. Охрана окружающей среды: Учебно-методическое пособие / Н. Г. Малышкин, О. В. Шулепова. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – 206 с.
9. Методические подходы к оценке риска здоровью населения в условиях сочетанного воздействия климатических факторов и обусловленного ими химического загрязнения атмосферы / П. З. Шур, А. А. Хасанова, М. Ю. Цинкер, Н. В. Зайцева // Анализ риска здоровью. – 2023. – № 2. – С. 58-68. – DOI 10.21668/health.risk/2023.2.05.
10. Омарова, Д. А. К вопросу о влиянии шумового загрязнения на окружающую среду / Д. А. Омарова, О. В. Шулепова // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LIII Международной студенческой научно-практической

конференции, Тюмень, 29 марта 2019 года. Том Часть 3. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 185-190.

11. Первухина, А. Д. Транспортный шум и методы его снижения / А. Д. Первухина, О. В. Шулепова // Рациональное использование природных ресурсов: теория, практика и региональные проблемы : материалы II Всероссийской (национальной) конференции, Омск, 26 мая 2022 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2022. – С. 60-65.

12. Райм, Н. С. К вопросу об озеленении городской среды (на примере города Тюмени) / Н. С. Райм, О. В. Шулепова // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи : Сборник статей по материалам X Всероссийской (национальной) научно-практической конференции молодых ученых, посвященной 75-летию Курганской ГСХА имени Т.С. Мальцева, Курган, 29 ноября 2018 года / Под общей редакцией Сухановой С.Ф.. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2018. – С. 397-401.

13. Санникова, Н. В. Актуальность использования пробиотических препаратов при очистке сточных вод сельскохозяйственных предприятий / Н. В. Санникова, О. В. Ковалева, О. В. Шулепова // Агропродовольственная политика России. – 2019. – № 1(85). – С. 13-17.

14. Санникова, Н. В. Обращение с отходами на территории юга Тюменской области / Н. В. Санникова, О. В. Шулепова // АПК: инновационные технологии. – 2023. – № 1(60). – С. 30-41. – DOI 10.35524/2687-0436_2023_01_30.

15. Санникова, Н. В. Сельское хозяйство как источник загрязнения окружающей среды / Н. В. Санникова, О. В. Шулепова, А. И. Гаврюк // АПК: инновационные технологии. – 2020. – № 3. – С. 44-48.

16. Шулепова, О. В. О влиянии автотранспорта на окружающую среду на примере города Тюмени / О. В. Шулепова, П. Т. Сидоров // Агропродовольственная политика России. – 2018. – № 3(75). – С. 45-47.

17. Демин, Е. А. Влияние минеральных удобрений на поступление и запасы органического углерода в зернопаровом севообороте лесостепной зоны Зауралья / Е. А. Демин, С. С. Миллер // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. – 2024. – Т. 16, № 5. – С. 262-287. – DOI 10.12731/2658-6649-2024-16-5-987.

18. Дружинина, А. Е. Разработка системы сбора и утилизации тары при использовании средств защиты растений на территории Тюменской области / А. Е. Дружинина, О. В. Шулепова // Мир Инноваций. – 2023. – № 1(24). – С. 12-18.

19. Концевая, А. В. Влияние гуминовых препаратов на клубнеобразование микроклубней картофеля / А. В. Концевая, О. Г. Мальчихина, А. А. Казак // Агропродовольственная политика России. – 2025. – № 1(114). – С. 20-28. – DOI 10.35524/2227-0280_2025_01_20.

Сведения об авторах:

Толстых Анастасия Сергеевна

Студент группы Б-ЭПЭ-О-24-1, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

e-mail: tolstih.as@edu.gausz.ru

Берегова Элина Александровна

Студент группы Б-ЭПЭ-О-24-1, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

e-mail: beregova.ea@edu.gausz.ru

Фомченко Анастасия Олеговна, студент группы Б-ААЭ-О-21-1,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;
Шулепова Ольга Викторовна, доцент, к. с.-х. наук,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Основные проблемы инвентаризации промышленных отходов

В условиях роста населения и значительного прогресса в материальном производстве все более важной становится проблема охраны окружающей среды от различных видов загрязнений, включая бытовые и промышленные отходы. Решение этой задачи ложится на специалистов в области санитарной очистки населенных пунктов и включает в себя оценку состава и накопления отходов, прогнозирование их объемов, а также организацию систем их сбора, удаления, обеззараживания и переработки. Для решения данной проблемы требуется комплексный подход, который будет включать в себя разработку современных технологий переработки отходов, а также внедрение инновационных методов их обезвреживания. Особое внимание должно быть уделено образованию и обучению персонала, ответственного за управление отходами, чтобы повысить их квалификацию и осведомленность о наиболее эффективных практиках.

Ключевые слова: экология, загрязнение, промышленные отходы, окружающая среда, инвентаризация, токсичные материалы, гигиенические проблемы.

Инвентаризация промышленных отходов – это важный и необходимый процесс, который позволяет оценить состояние окружающей среды в условиях растущей промышленности. Однако, несмотря на свою значимость, этот процесс сталкивается с рядом гигиенических проблем, требующих особого внимания²⁵.

Проведение инвентаризации отходов производства и потребления необходимо, чтобы обеспечить выполнение требований природоохранного законодательства²⁶.

Недостаток инфраструктуры для утилизации отходов в крупных городах приводит к образованию стихийных свалок, что также негативно сказывается на санитарной ситуации²⁷. Жители таких районов подвергаются риску заболеваний, вызванных контактированием с опасными веществами, а также распространению инфекций [3].

Важно отметить, что современное законодательство требует от предприятий более строгого контроля за обращением с отходами, однако на практике его выполнение нередко остается на низком уровне. Необходимы дальнейшие усилия для разработки эффективной

²⁵ Инвентаризация отходов производства и потребления: как снизить расходы предприятия – URL: <https://journal.ecostandard.ru/eco/praktikum/inventarizatsiya-otkhodov-proizvodstva-i-potrebleniya-kak-snizit-raskhody-predpriyatiya/> (дата обращения: 24.01.2025).

²⁶ Инвентаризация отходов производства и потребления 2025 – URL: <https://www.trudohrana.ru/article/104390-23-m6-inventarizatsiya-otkhodov-v-2023-godu> (дата обращения: 24.01.2025).

²⁷ Как ТБО влияет на окружающую среду? Нетмус - оборудование для сортировки, измельчения, переработки отходов в РФ – URL: <https://netmus.ru/press-center/articles/kak-tbo-vliyaet-na-nbsp-okruzhayuschuyu-sredu/> (дата обращения: 24.01.2025).

системы управления промышленными отходами, которая бы включала этапы не только инвентаризации, но и переработки и безопасной утилизации [1,4].

Образование и повышение информированности населения также играют ключевую роль в решении этих проблем [5]. Активное участие граждан в вопросах управления отходами и экологии может способствовать созданию более безопасной городской среды и снижению рисков для здоровья ²⁸.

Во-первых, одной из основных проблем является недооценка токсичности отходов. Многие предприятия не проводят тщательного анализа состава своих отходов, что может привести к несвоевременному обнаружению опасных и токсичных компонентов. Это может стать причиной серьезного загрязнения окружающей среды и негативного влияния на здоровье населения [2,6].

Недостаток информации о составах отходов затрудняет также выбор оптимальных методов их утилизации. Без четкого понимания характеристик отходов невозможно разработать эффективные технологии их переработки и безопасного уничтожения. Это может привести к неэффективному обращению с отходами, включая их сжигание или захоронение на свалках, что усугубляет проблему загрязнения [7].

Дополнительно, многие компании игнорируют обязательные экологические аудиты, что снижает уровень ответственности за образование и управление отходами. Отсутствие регулярных проверок и контроля способствует накоплению опасных материалов, которые могут со временем привести к катастрофическим последствиям как для экосистемы, так и для здоровья местных жителей [8].

Кроме того, уклонение от ответственности и недостаток регуляторного надзора создают условия для распространения практик, когда потенциально опасные отходы скрываются или неправильно классифицируются. Это приводит к тому, что опасные вещества попадают в окружающую среду, что может оказать пагубное воздействие на экосистемы и здоровье человека [9]. В итоге необходимо повысить осведомленность предприятий о необходимости проведения регулярного анализа отходов и строгого соблюдения экологических стандартов, чтобы минимизировать риски, связанные с токсичными компонентами.

Во-вторых, существует проблема недостатка современного оборудования и технологий для проведения инвентаризации. Многие компании используют устаревшие методы, что не только замедляет процесс, но и снижает точность получаемых данных. Использование современных технологий, таких как автоматизированные системы учета, может значительно улучшить ситуацию [10].

Автоматизация процесса инвентаризации позволяет сократить время на сбор и анализ информации об отходах. Это приводит к более оперативному выявлению опасных материалов и расширению возможностей их обработки. Кроме того, современные системы могут интегрироваться с другими управленческими инструментами, это позволяет более эффективно планировать ресурсы [11]. Параллельно с внедрением технологий важно уделять внимание обучению персонала, чтобы сотрудники могли грамотно использовать новое оборудование и программы. Только так можно обеспечить максимальную эффективность работы и снижение числа ошибок, возникающих из-за недостатка квалификации [12].

²⁸ Экологическая доктрина Российской Федерации - Министерство иностранных дел Российской Федерации – URL: https://www.mid.ru/ru/foreign_policy/official_documents/1688732/ (дата обращения: 24.01.2025)

Из этого следует третья проблема – недостаточная квалификация кадров, ответственных за инвентаризацию отходов. Часто специалисты не обладают нужными знаниями о токсических свойствах материалов, что может привести к неправильной интерпретации данных и, как следствие, к ошибочным решениям.

Необходимо также учитывать возможность применения технологий мониторинга в реальном времени, которые позволят отслеживать состояние отходов и их перемещение на всех этапах – от образования до утилизации [13]. Это может способствовать более прозрачному и подотчетному управлению отходами, что является дополнительным шагом к улучшению экологической ситуации. Таким образом, инвестиции в современные технологии и обучение кадров являются ключевыми факторами для повышения эффективности инвентаризации отходов и защиты окружающей среды.

Кроме того, необходимо учитывать влияние законодательства на процесс инвентаризации. В некоторых регионах могут отсутствовать четкие правила и стандарты, касающиеся учета и утилизации отходов. Это создает правовую неопределенность и затрудняет координацию действий между различными учреждениями [2,14].

Для решения этих проблем требуется системный подход. Во-первых, важно организовать регулярное обучение для сотрудников, которое будет включать информацию о законодательных изменениях, новых технологиях и методах работы с отходами. Это не только повысит квалификацию кадров, но и позволит им более уверенно и эффективно выполнять свои обязанности.

Во-вторых, необходимо разработать и внедрить стандарты для инвентаризации отходов, которые будут универсальными и применимыми в разных регионах. Создание нормативной базы позволит уменьшить правовую неопределенность и облегчить взаимодействие между различными организациями и учреждениями.

Таким образом, повышение квалификации кадров и стандартизация процессов являются важными шагами на пути к более эффективному управлению отходами и охране окружающей среды.

Наконец, важной гигиенической проблемой является недостаточная информированность и вовлеченность населения. Люди зачастую не осведомлены о последствиях неправильного обращения с отходами и не участвуют в решении данной проблемы. Образовательные программы и инициативы по повышению экологической грамотности граждан могли бы значительно изменить ситуацию [15].

Для этого стоит организовать кампании, которые привлекут внимание людей к вопросам экологии и управления отходами. Информационные лекции, мастер-классы и семинары могут стать эффективными инструментами для повышения осведомленности. Также следует развивать доступные онлайн-ресурсы, где граждане смогут найти информацию о правильных способах сортировки отходов и их утилизации [16].

Кроме того, вовлечение местных сообществ в программы по улучшению экологической ситуации может способствовать формированию активной гражданской позиции. Например, создание волонтерских групп для участия в уборках территории и сортировке отходов даст людям возможность внести свой вклад и почувствовать ответственность за окружающую среду.

Таким образом, повышение информированности и вовлеченности граждан – это ключ к эффективному решению проблем с отходами и улучшению общего состояния экологии [17].

В заключение, инвентаризация промышленных отходов – это сложный и многоаспектный вопрос, требующий комплексного подхода. Решение гигиенических проблем, связанных с этим процессом, возможно лишь при условии взаимодействия всех заинтересованных сторон: государственных органов, предприятий и населения. Только совместными усилиями можно создать безопасную и здоровую среду для будущих поколений [6].

Библиографический список

1. Кудина, А. А. К вопросу о необходимости переработки бытовых отходов / А. А. Кудина, А. С. Ильина, О. В. Шулепова // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LIII Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 29 марта 2019 года. Том Часть 3. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 166-171.
2. Санникова, Н. В. Обращение с отходами производства по видам экономической деятельности / Н. В. Санникова, О. В. Шулепова, О. В. Ковалева // Рациональное использование природных ресурсов: теория, практика и региональные проблемы : материалы II Всероссийской (национальной) конференции, Омск, 26 мая 2022 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2022. – С. 41-46.
3. Андрущенко, М. В. Влияние экологических факторов на здоровье населения тюменской области / М. В. Андрущенко // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 205-213.
4. Санникова, Н. В. Обращение с отходами на территории юга Тюменской области / Н. В. Санникова, О. В. Шулепова // АПК: инновационные технологии. – 2023. – № 1(60). – С. 30-41. – DOI 10.35524/2687-0436_2023_01_30.
5. Готово Ли общество к соблюдению экологических норм для сохранения окружающей среды? / Д. И. Москалевская, С. Г. Володина, О. В. Шулепова, А. А. Денисов // Мир Инноваций. – 2022. – № 3(22). – С. 43-47.
6. Искандарова, Г. Т. Основные гигиенические проблемы инвентаризации и классификации промышленных отходов / Г. Т. Искандарова, А. М. Юсупхужаева // Молодой ученый. – 2016. – № 2(106). – С. 339-343.
7. Демкина, А. Р. Утилизация промышленных отходов: проблемы и решения / А. Р. Демкина, А. А. Денисов, О. В. Шулепова // Сборник трудов LVI Студенческой научно-практической конференции «Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе», Тюмень, 12 октября 2021 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 433-437.
8. Ямалиев, Т. Ш. Экологический аудит как инструмент управления рисками / Т. Ш. Ямалиев, А. А. Бочарова // Мир Инноваций. – 2020. – № 3. – С. 21-23.
9. Анализ динамики экологических правонарушений на территории Тюменской области / О. В. Шулепова, Н. В. Санникова, О. В. Ковалева, А. Ю. Доманова // Мир Инноваций. – 2021. – № 4. – С. 35-40.

10. Управление природоохранной деятельностью на предприятии: учебное пособие. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – 166 с. – ISBN 978-5-98346-178-9.

11. Санникова, Н. В. Использование социологических опросов для разработки портала экологической информации / Н. В. Санникова, А. И. Гаврюк // Обеспечение устойчивого и биобезопасного развития АПК: Всероссийская (национальная) научно-практическая конференция, Нальчик, 27–28 апреля 2022 года. – Нальчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова", 2022. – С. 468-474.

12. Безбородова, А. В. Ожидание и реальность молодого специалиста: региональный аспект / А. В. Безбородова, О. В. Шулепова, А. А. Денисов // АПК: инновационные технологии. – 2023. – № 3(62). – С. 94-101. – DOI 10.35524/2687-0436_2023_03_94.

13. Шулепова, О. В. О влиянии твёрдых бытовых отходов на почву: региональный аспект / О. В. Шулепова, А. Смирнова // Агропродовольственная политика России. – 2019. – № 2(86). – С. 44-47.

14. Санников, Д. С. Анализ эффективности сортировки отходов: региональный аспект / Д. С. Санников, О. В. Шулепова, Н. В. Санникова // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 325-332.

15. Малышкин, Н. Г. Охрана окружающей среды: Учебно-методическое пособие / Н. Г. Малышкин, О. В. Шулепова. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – 206 с.

16. Зубарева, Ю. В. Экономическая эффективность внедрения цифровых технологий в растениеводстве / Ю. В. Зубарева, О. В. Кирилова // Вестник евразийской науки. – 2023. – Т. 15, № 4.

17. Шаламова, Е. А. О роли экологического воспитания в формировании личности / Е. А. Шаламова, О. В. Шулепова // АПК: инновационные технологии. – 2019. – № 1(44). – С. 54-59.

Сведения об авторах:

Фомченко Анастасия Олеговна

Студент группы Б-ААЭ-О-21-1, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

e-mail: fomchenko.ao@edu.gausz.ru

Шулепова Ольга Викторовна

доцент кафедры экологии и рационального природопользования, к.с.-х.н., ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

e-mail: shulepovaov@gausz.ru

Харченко Олег Николаевич, студент ФГБОУ ВО «ГАУ Северного Зауралья»
Акатьева Татьяна Григорьевна, к.б.н., доцент кафедры экологии и рационального природопользования ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Возможность использования сульфата алюминия в качестве сорбента при нефтяном загрязнении

Аннотация. Актуальность данной темы обусловлена тем, что образующиеся при нефтедобыче отходы бурения оказывают негативное воздействие на все компоненты окружающей среды. Ситуация усложняется тем, что, как правило, буровые шламы и растворы содержат значительные количества нефтепродуктов. Поэтому для снижения их влияния необходимо использовать природоохранные мероприятия. Одним из таких направлений является использование сорбентов, позволяющих снизить содержание нефтепродуктов в образующихся отходах. В связи с этим цель наших исследований заключалась в изучении сорбционных свойств неорганического вещества сульфата алюминия. Результатами исследований установлено, что при использовании сорбента содержание нефтепродуктов в буровом растворе снизилось в 2,8 раза.

Ключевые слова. нефтяное загрязнение, нефтепродукты, отходы бурения, буровой шлам, буровой раствор, сорбент.

Известно, что на всех этапах обустройства и эксплуатации месторождений негативное влияние оказывается и на компоненты окружающей среды [2, с. 18]. Все компоненты биосферы в районах нефтедобычи испытывают интенсивную техногенную нагрузку, приводящую к нарушению равновесия в экосистемах [1, с.62].

Развитие нефтяной отрасли и темпов добычи нефти сопровождается увеличением объемов отходов бурения. Основным техническим сооружением накопления отходов является шламовый амбар, который предназначен для централизованного сбора отходов бурения нефтяных скважин в целях предотвращения попадания вредных веществ в окружающую среду [3, с. 9].

Проблема обращения с буровыми отходами остается актуальной и не до конца решена. Темпы роста утилизации отходов бурения значительно уступают темпам роста их образования. Одной из причин низкого темпа роста утилизации отходов бурения можно считать отсутствие единой государственной системы по их сбору, переработке и утилизации [4, с. 457].

Для снижения содержания нефтепродуктов в отходах бурения предлагаются различные способы. Одним из перспективных с высоким процентом эффективности считается использование неорганических и органических сорбентов, имеющие как природное, так и синтетическое происхождение [5, с. 55; 6, с. 273]. Методы очистки от нефтяных загрязнений с помощью сорбентов весьма перспективны, так как эти методы просты в осуществлении, экологически безопасны и позволяют в дальнейшем легко утилизировать собранные нефтепродукты.

В связи с этим *цель* данной работы заключалась в изучении сорбционных свойств сульфата алюминия.

Для этого были поставлены следующие *задачи*:

- определение нефтепродуктов в буровых растворах до и после применения реагента;
- оценка эффективности химической обработки.

Буровые сточные воды отбирались в 40 км от г. Стрежевой Томской области, расположенный в **сильно заболоченной северо-восточной части Васюганского болота**. Общая площадь болот в районе Стрежевого — 10 039 км² ²⁹.

Величину рН и содержание нефтепродуктов в растворах до и после использования сорбента определяли согласно ГОСТов^{30, 31}.

В качестве сорбента использовали сульфат алюминия, $Al_2(SO_4)_3 \cdot nH_2O$, представляющий собой плиты серовато-желтого цвета. В процессе реакции с водой коагулянт гидролизует, образуя гидроксиды алюминия, которые действуют как коагулянты, связывая коллоидные частицы в воде. Его применяют в качестве коагулянта в основном при очистке сточных и природных вод, а также для обработки отходов бурения³².

При этом на 100 мл буровых сточных вод количество реагентов составило: 5 г и 10 г, а время обработки 5 и 10 минут соответственно. Для отстаивания и отделения взвешенных частиц растворы оставляли на 10 минут. В течение данного времени происходит химический процесс, в котором под действием коагулянта загрязненные вещества отделяются от жидкой фазы отхода (рис. 1).

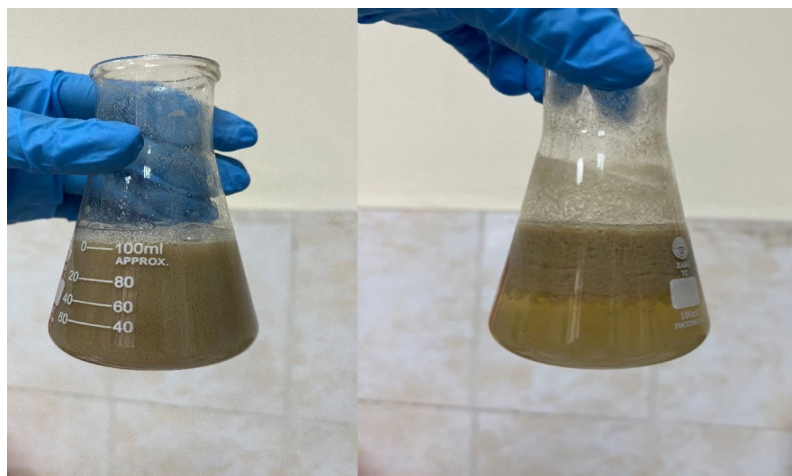


Рис. 1. – Процесс химической обработки буровых сточных вод

После отстаивания содержание загрязняющих веществ в воде уменьшилось, отделились взвешенные вещества (рис.2).

²⁹ Васюганские болота: сайт <https://weekend.rambler.ru/>

³⁰ ГОСТ 33213-2014 (ISO 10414-1:2008, MOD) Контроль параметров буровых растворов в промышленных условиях. Растворы на водной основе. – М.: Стандартинформ, 2015. – 80 с.

³¹ ГОСТР 70283-2022 Охрана окружающей среды. Поверхностные и подземные воды Общие требования к методам определения нефтепродуктов в природных и сточных водах – М.: Российский институт стандартизации, 2022 - 8 с.

³² Сульфат алюминия технический очищенный // ВАТЕРХИМ [сайт]. – URL: <https://waterhim.ru/>

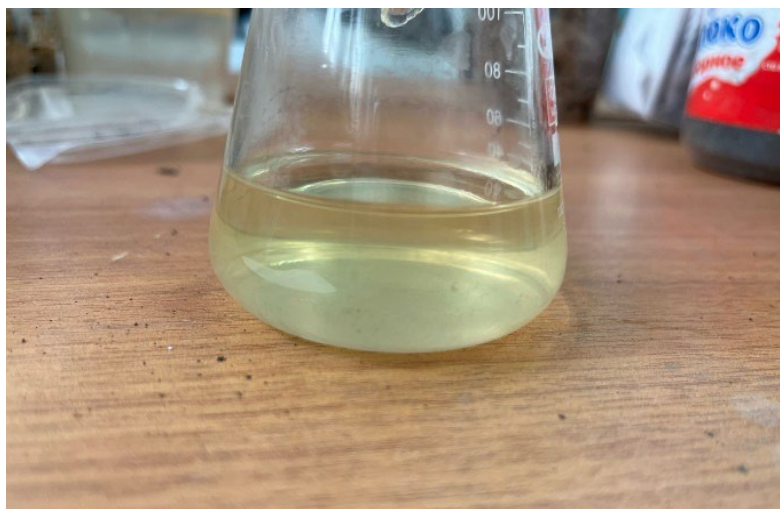


Рис. 2. – Обработанные буровые сточные воды

Результаты исследований показали, что водородный показатель буровых сточных вод составлял от 7,8 до 8,2, что соответствует слабощелочной среде. После обработки буровых сточных вод с помощью сульфата алюминия рН стал приближаться к значениям нейтральной среды: 5,5 – 6 ед. рН. Содержание нефтепродуктов тоже изменилось. Так, если до обработки в исходной анализируемой воде концентрация их составляла 0,868 мг/дм³, то после добавления реагента снизилась до 0,306 мг/дм³ (рис. 3).

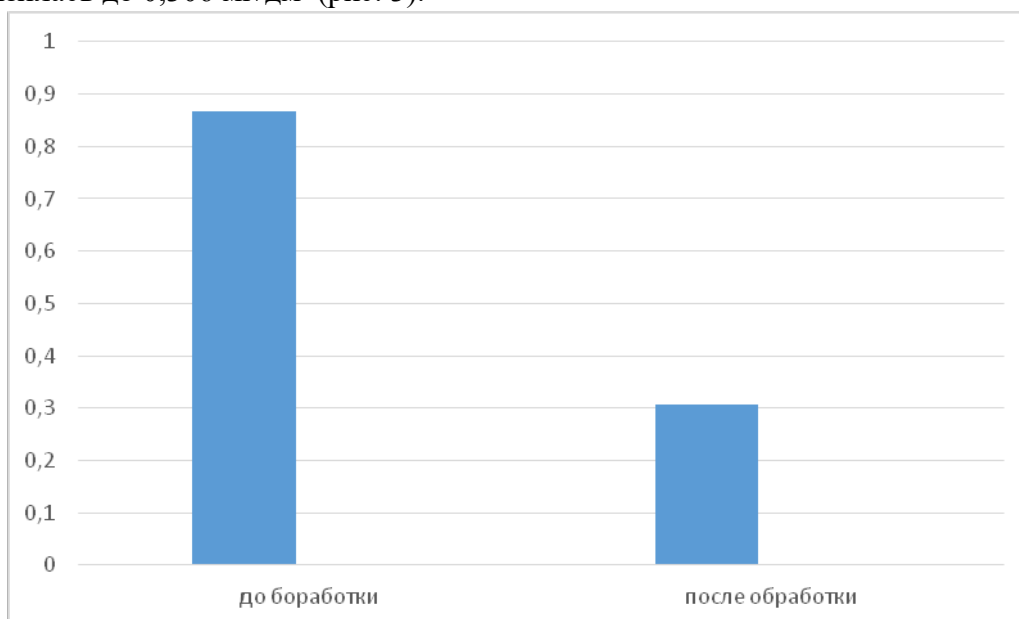


Рис 3 - Содержание нефтепродуктов (мг/дм³) в буровых растворах

Таким образом, выполненные исследования позволили сделать следующие *выводы*:

1. При использовании реагента изменяется рН среды раствора – от слабощелочной до нейтральной.
2. Содержание нефтепродуктов снизилось до 0,306 мг/дм³.
3. Использование сульфата алюминия в качестве сорбента оказалось эффективным: отмечалось снижение уровня нефтепродуктов после его применения в 2,8 раза в сравнении с исходным.

Библиографический список

1. Акатьева, Т. Г. Анализ растительного покрова в условиях Крайнего Севера Тюменской области / Т. Г. Акатьева. - Текст: непосредственный // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 2(73). – С. 62-66.
2. Акатьева, Т. Г. Оценка влияния нефтегазодобычи на качество почв / Т. Г. Акатьева, Д. С. Жигалев. - Текст: непосредственный // Актуальные тенденции в развитии агрономической науки: Сборник междунар. научно-практ. конф., Новосибирск, 30 января 2023 года. – Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета "Золотой колос", 2023. – С. 18-21.
3. Акатьева, Т. Г. Изучение токсичности отходов бурения методом биотестирования / Т. Г. Акатьева. - Текст: непосредственный // Вестник Забайкальского государственного университета. – 2024. – Т. 30, № 3. – С. 8-15. – DOI 10.21209/2227-9245-2024-30-3-8-15.
4. Карпова, В. И. Современные методы утилизации отходов бурения / В. И. Карпова. - Текст: непосредственный // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Строительство и строительные технологии: Сборник статей 78-ой Всерос. научно-технической конференции, Самара, 19–23 апреля 2021 года. – Самара: Самарский государственный технический университет, 2021. – С. 457-460.
5. Лихачева, Н. А. Исследование детоксицирующей способности окисленных гуминовых веществ в условиях нефтяного загрязнения почв / Н. А. Лихачева, Е. А. Захарова. - Текст: непосредственный // Химия и технология топлив и масел. – 2021. – № 3(625). – С. 53-56. – DOI 10.32935/0023-1169-2021-625-3-53-56.
6. Осоргина, О. Н. Сорбенты для рекультивации нефтезагрязненных земель / О. Н. Осоргина. - Текст: непосредственный // Сборник статей междунар. научно-практ. конф., Саратов, 16–18 сентября 2015 года. – Саратов: ООО "Центр социальных агроинноваций СГАУ", 2015. – С. 273-279.

Сведения об авторах:

Харченко Олег Николаевич

студент ФГБОУ ВО «ГАУ Северного Зауралья»

E-mail: harchenko.on@edu.gausz.ru

Акатьева Татьяна Григорьевна, к.б.н, доцент, доцент кафедры экологии и рационального природопользования ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

E-mail: akatevatg@gausz.ru

Цховребадзе Давид Зауриевич, студент группы Б-ЭПЭ-О-21-1, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень; e-mail: ckhovrebadze.dz@edu.gausz.ru

Руководитель Букин Андрей Владимирович, кандидат биологических наук, доцент кафедры «Экология и природопользование», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень; e-mail: bukinav@gausz.ru

Анализ загрязнения атмосферного воздуха города Тюмени от автотранспортного предприятия «МК-54»

В ходе исследования было рассмотрено влияние выбросов автотранспортного предприятия «МК-54» на качество атмосферного воздуха в городе Тюмень. Проведен анализ загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу, с использованием методики расчёта концентраций вредных веществ ОНД-86 и программы расчета УПРЗА «ЭКО центр». Приведены результаты анализа качества воздуха и его загрязнения выбросами предприятия, а также предложены меры по снижению негативного воздействия автотранспорта на окружающую среду. Установлено, что основными загрязняющими веществами являются Углерод оксид (СО), Оксид азота (II) (NO), Углерод (С), Оксид серы (SO₂). В качестве рекомендаций предложено создание фильтров и закрытых стоянок.

Ключевые слова: загрязнение воздуха, атмосферный воздух, автотранспорт, выбросы, автотранспортное предприятие

Влияние загрязнения атмосферного воздуха на здоровье граждан и на экологическую обстановку в России является серьезным вопросом, который требует ответственного подхода к его решению. Большая доля загрязнения воздуха выпадает на выбросы от автотранспорта, поэтому мониторинг загрязнения атмосферы может стать ключевым способом предупреждения негативного влияния выбросов от автотранспортных предприятий с обширным автопарком [1].

Автотранспорт, как большой сегмент обыденной жизни людей, является не только быстрым способом перемещения, но еще и серьезным источником загрязнения атмосферного воздуха. Данное явление особенно сильно касается людей, живущих в больших городах с частыми заторами и пробками или же в городах с какими-либо крупными промышленными или строительными объектами. Почти все виды автотранспорта, включая легковые, грузовые, строительные и другие виды, являются источником загрязнения воздуха в России, функционирование транспорта сопровождается мощным негативным воздействием на природу [2][3]. Выбросы от них содержат разное количество вредных веществ и смесей, которые при попадании в атмосферный воздух наносят непоправимый вред окружающей среде и здоровью граждан. Наиболее распространенные вещества, выбрасываемые в атмосферный воздух это Углерод оксид (СО), Оксид азота (II) (NO), Летучие Органические Соединения (ЛОС), а также Углерод (С), Оксид серы (SO₂) и другие [4] [5].

Целью исследования является изучение и анализирование влияния выбросов от автотранспортного предприятия на состояние атмосферного воздуха в городе Тюмень.

Задачи исследования: изучить деятельность автотранспортного предприятия МК-54, проанализировать влияние предприятия на атмосферный воздух, предложить меры по снижению негативного воздействия на окружающую среду.

В рамках исследований и рассуждений по проблеме загазованности атмосферы Тюменской области в целом и города Тюмень в частности, можно сделать вывод что, автотранспорт является главным источником загрязнения атмосферного воздуха. Исходя из этого становится ясно, что рост количества автотранспорта и техники будет прямо пропорционально увеличивать уровень загрязнения атмосферного воздуха. Это несомненно будет сказываться на здоровье жителей города, а также нанесет непоправимый вред хрупкой экосистеме [6].

По материалам наблюдений за состоянием атмосферного воздуха, который проводит Тюменский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, можно сделать несколько выводов:

- На 5 постах наблюдательной сети в городе Тюмень уровень загрязнения оценивался как повышенный, а индекс загрязнения атмосферы (ИЗА) был равен 5.
- В целом, превышения максимально разовых ПДК. отмечены в 44 случаях, что выше уровня 2022 года, где было превышение в 26 случаях.
- Также, было отмечено 3 случая превышения допустимых концентраций суммарного эффекта примесей в атмосферном воздухе: смеси диоксида серы, диоксида азота, оксида углерода и фенола.

Так или иначе, малые доли превышения ПДК от общего числа наблюдений может показывать лишь часть негативного воздействия от автотранспорта, а не полную картину.

Поэтому данный вопрос следует рассмотреть более тщательно, следовательно, в рамках исследования будет рассмотрена деятельность автотранспортного предприятия «МК-54», как одного из крупных предприятий, оказывающих негативное влияние на окружающую среду. Предприятие находится по адресу: г. Тюмень, Велижанский тракт, 6-й километр, 9/1.

Основным видом деятельности организации является: Строительство жилых и нежилых зданий (41.2); Строительство коммунальных объектов для обеспечения электроэнергией и телекоммуникациями (42.22). В ходе своей деятельности предприятие использует большое количество тяжелой техники строительного и транспортного типа, а также автотранспорт для различных видов деятельности. На территории предприятия находится несколько основных источников загрязнения атмосферного воздуха в виде котельной и автостоянки. В ходе анализа деятельности был проведён расчет загрязнения атмосферы в соответствии с ОНД-86 «Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий», с использованием унифицированной программы расчёта загрязнения атмосферы УПРЗА «ЭКО центр». При проведении расчёта в охранной зоне учтен коэффициент 0.8 к ПДК.

Количество загрязняющих веществ в расчете - 10 (в том числе твердых - 4; жидких и газообразных - 6), групп суммации - 1. Перечень и коды веществ и групп суммации, участвующих в расчёте загрязнения атмосферы, с указанием класса опасности и предельно-допустимой концентрации (ПДК) либо ориентировочного безопасного уровня воздействия (ОБУВ), приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень загрязняющих веществ и групп суммации

Загрязняющее вещество	Класс опасности	Предельно-допустимая концентрация, мг/м ³			
		Максимально-разовая	Средне-суточная	ОБУВ	Используется в расчете
диЖелезо триоксид	3	-	0,04	-	0,4
Марганец и его соединения	2	0,01	0,00 1	-	0,01
Азота диоксид	3	0,2	0,04	-	0,2
Азота оксид	3	0,4	0,06	-	0,4
Сажа	3	0,15	0,05	-	0,15
Сера диоксид	3	0,5	0,05	-	0,5
Углерод оксид	4	5	3	-	5
Бенз/а/пирен	1	-	0,00 0001	-	0,00001
Бензин	4	5	1,5	-	5
Керосин	-	-	-	1, 2	1,2
Азота диоксид, серы диоксид					1,6
Примечание – Для групп суммации в графах 4-6 ПДК не указывается, а графе 7 приведен коэффициент комбинированного действия.					

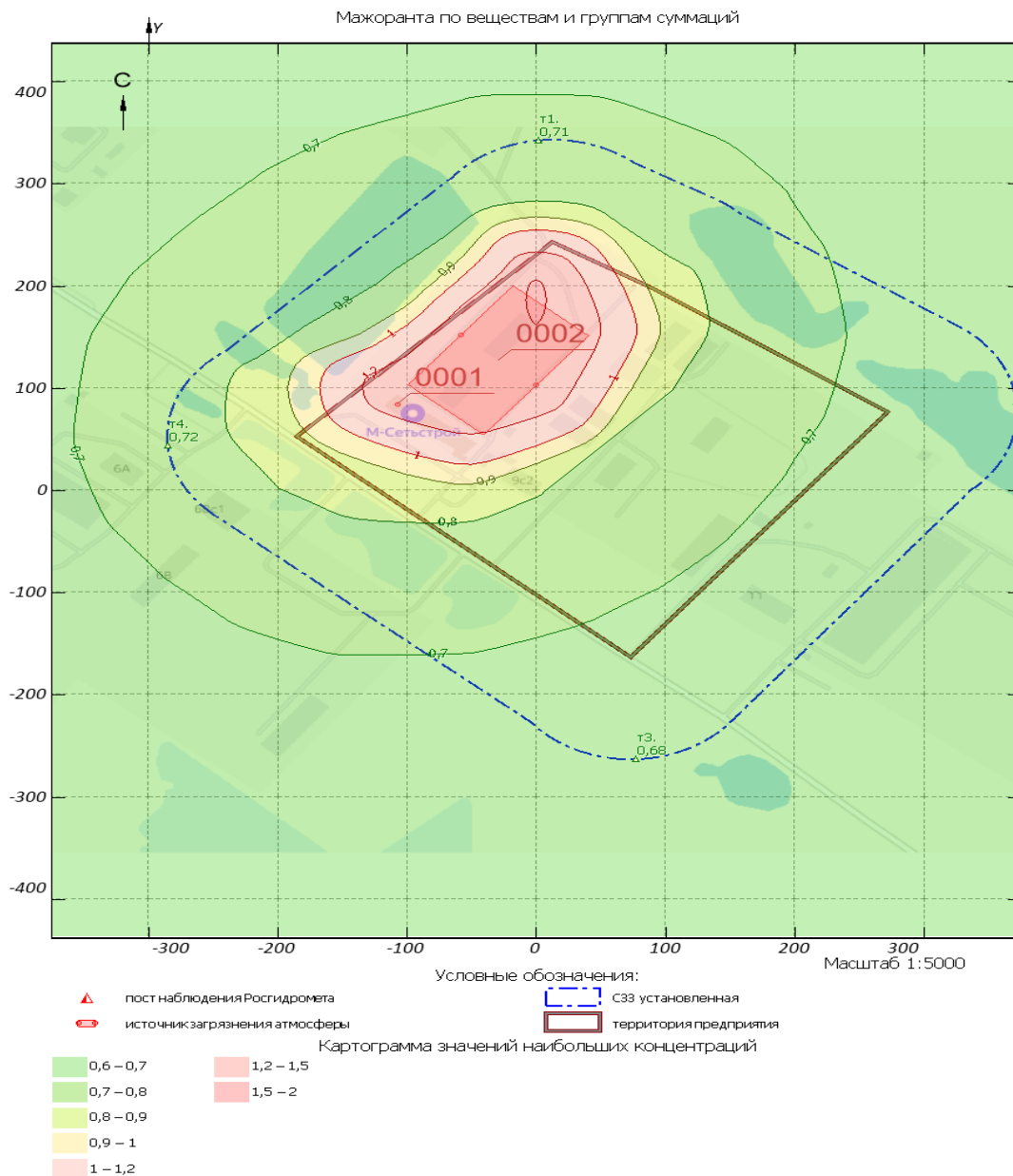
Источник: Результаты расчётов программы УПРЗА «ЭКО Центр».

Для каждого источника определены опасная скорость ветра, максимальная концентрация выброса в долях ПДК и расстояние, на котором достигается максимальная концентрация.

Учитывая, что вблизи предприятия расположена жилая зона, считаем необходимым предложить организации ряд мер для улучшения качества атмосферного воздуха на окружающей территории, как одного из главных показателей экологического благополучия региона [7].

Чтобы предложить эффективный набор мер, следует провести мажорантный расчёт загрязнения по всем веществам и группам суммаций. Расчёт загрязнения для мажоранты проводится по всем источникам загрязнения атмосферы и по всем веществам и группам суммации. При этом результат расчёта для каждой расчётной точки представляет собой наибольшее значение из максимальных расчётных концентраций, полученных для данной точки отдельно по каждому из веществ и групп суммации. Также прилагается ситуационная карта-схема района размещения предприятия, с нанесенными изолиниями расчётных концентраций, выраженных в долях ПДК, по расчетной площадке № 1, которая приведена масштабе 1:5000 на рисунке 1.

На рисунке 1 указана зона рассеивания выбросов. Рассеивание веществ и групп суммации с ПДК выше единицы выходит за промышленную зону предприятия, но не выходит за зону СЗЗ. В целом, зона рассеивания в доле ПДК выше или равной единицы находится довольно близко к границам СЗЗ, что может сигнализировать о необходимости в принятии мер по предупреждению экологического загрязнения. Анализ метеоусловий, которые влияют на зону рассеивания дополнительно проводить не требуется, так как они вносятся программой в ходе автоматического расчёта.



Также, после всех расчетов, произведённых с помощью программы УПРЗА, была проведена дополнительная полная перепись загрязняющих веществ.

Рис. 1. Мажоранта по веществам и группам суммации

Чтобы сформулировать правильные меры по снижению загрязнения, следует провести сравнение ПДК загрязняющих веществ с их максимальной концентрацией в долях ПДК.

ПДК диЖелезо триоксид равен $0,04 \text{ мг/м}^3$, максимальная концентрация в долях ПДК этого вещества равна $0,025$, расчётная концентрация равна $0,001 \text{ мг/м}^3$, то есть, превышений нет.

ПДК Марганца и его соединений равен $0,01 \text{ мг/м}^3$, максимальная концентрация в долях ПДК этого вещества равна $0,114$, расчётная концентрация равна $0,00114 \text{ мг/м}^3$, то есть, превышений нет.

ПДК Азота диоксид (NO_2) равен $0,2 \text{ мг/м}^3$, максимальная концентрация в долях ПДК этого вещества равна $11,3$, расчётная концентрация равна $2,26 \text{ мг/м}^3$, то есть, превышение есть в $11,3$ раза.

Таблица 2 – Состав выбросов. Перепись загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу и их ПДК

Вещество		Критерий оценки		Выбросы	
од	Наименование	Кр итерий	Зна чение мг/ м ³	Граммы в секунду	Тонны в год
23	диЖелезо триоксид	ПД К м-р	0,4	0,00089	0,0014
43	Марганец и его соединения	ПД К м-р	0,0 1	0,0001	0,00018
01	Азота диоксид	ПД К м-р	0,2	0,117261 4	0,138211
04	Азота оксид	ПД К м-р	0,4	0,019049 9	0,022452
28	Сажа	ПД К м-р	0,1 5	0,007973 3	0,005464
30	Сера диоксид	ПД К м-р	0,5	0,020523 9	0,022085
37	Углерод оксид	ПД К м-р	5	0,731381 2	0,85649
03	Бенз/а/пирен	ПД К ср-с	0,0 00001	0.000000 0006	0.0000000 092
704	Бензин	ПД К м-р	5	0,039848 8	0,030069
732	Керосин	ОБ УВ	1,2	0,111617 5	0,110305
204	Азота диоксид, серы диоксид	Коэ ф. Комб. действия	1,6	-	-
Итого				1,048646 0006	1,1865939 0092

Источник: результаты собственных расчётов на основе данных УПРЗА «Эко Центр».

ПДК Азота оксид (NO) равен 0,4 мг/м³, максимальная концентрация в долях ПДК этого вещества равна 0,92, расчётная концентрация равна 0,368 мг/м³, то есть, превышений нет.

ПДК Сажи равен 0,15 мг/м³, максимальная концентрация в долях ПДК этого вещества равна 2,24, расчётная концентрация равна 0,336 мг/м³, то есть, превышение есть в 2,24 раза.

ПДК Серы диоксид (SO₂) равен 0,5 мг/м³, максимальная концентрация в долях ПДК этого вещества равна 1,06, расчётная концентрация равна 0,53 мг/м³, то есть, превышение есть в 1,06 раз.

ПДК Углерод оксид (CO) равен 5 мг/м³, максимальная концентрация в долях ПДК этого вещества равна 2,6, расчётная концентрация равна 13 мг/м³, то есть, превышение есть в 2,6 раз.

ПДК Бенз/а/пирена равен 0,000001 мг/м³, максимальная концентрация в долях ПДК этого вещества равна 0,001, расчётная концентрация равна 0,000000001 мг/м³, то есть, превышений нет.

ПДК Бензина равен 5 мг/м³, максимальная концентрация в долях ПДК этого вещества равна 0,124, расчётная концентрация равна 0,62 мг/м³, то есть, превышений нет.

ПДК Керосина равен 1,2 мг/м³, максимальная концентрация в долях ПДК этого вещества равна 2,16, расчётная концентрация равна 2,59 мг/м³, то есть, превышение есть в 2,16 раза.

Превышения наблюдаются у нескольких веществ, перечисленных в таблице 4.

Таблица 3 – Превышения ПДК загрязняющих веществ в долях ПДК

од	Вещество		Максимальная концентрация в долях ПДК	Расчётная концентрация мг/м ³	Кратность превышения
	Наименование	ДК мг/м ³			
01	Азота диоксид (NO ₂)	,2	11,3	2,26	В 11,3 раза
28	Сажа	,15	2,24	0,336	В 2,24 раза
30	Сера диоксид (SO ₂)	,5	1,06	0,53	В 1,06 раз
37	Углерод оксид (CO)		2,6	13	В 2,6 раз
732	Керосин	,2	2,16	2,59	В 2,16 раз

Источник: результаты собственных расчётов на основе данных УПРЗА «Эко Центр».

В результате проведённых исследований и сравнения ПДК веществ с их выбросами, были сформулированы следующие выводы:

1. Для определения вклада автотранспортных источников выбросов была изучена «Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий», с использованием унифицированной программы расчёта загрязнения атмосферы УПРЗА «ЭКО центр».

2. Для расчета валовых и максимально разовых выбросов от передвижных и стационарных источников, расположенных на территории АТП, изучен род деятельности предприятия «МК-54», структурные подразделения предприятия, основные источники организованных и неорганизованных выбросов, загрязняющие вещества, наиболее часто попадающие в атмосферный воздух при работе производственных участков объекта исследования.

3. Результатами расчёта подтверждено, что вне границ СЗЗ превышений значения ПДК по загрязняющим веществам, выбрасываемых в воздух от автотранспортного предприятия, не наблюдается. Однако, при неблагоприятных метеоусловиях возможны кратковременные повышения уровня максимально разовых ПДК по Угарному газу (CO), Оксиду азота (II) (NO) и Диоксиду азота (NO₂).

4. По результатам сравнения ПДК загрязняющих веществ и максимальной концентрации в долях ПДК был сделан вывод, что 5 веществ, перечисленных в таблице 4, превышают ПДК в несколько раз, тем самым нанося вред здоровью работников, которые находятся в опасной близости к стоянке автотранспорта. Исходя из этого будет предложено ряд мер по снижению концентраций этих веществ для минимизации ухудшения качества атмосферного воздуха.

5. Для снижения негативного влияния от автотранспортного предприятия «МК-54» на окружающую среду предлагаются данные рекомендательные меры: переход на автомобили

класса Евро-5 или Евро-6, соответствующих современным стандартам выбросов, установка сажевых фильтров на грузовиках и автобусах для снижения концентраций Угарного газа (СО), контроль за утечками топливной системы автотранспорта и строительство закрытых боксов для стоянки автомобилей.

Библиографический список

1. Мишуткина, А.А. Влияние степени загрязнения атмосферного воздуха на здоровье населения промышленного района города Самара / А.А. Мишуткина, А.Ф. Павлов — Текст: непосредственный // Гигиена, окружающая среда и риски здоровью в современных условиях. – Саратов: Общество с ограниченной ответственностью "Амирит", 2023. – С. 182-187.
2. Кулакова Е.С., Сорокин А.Б. Оценка загрязнения атмосферного воздуха в результате деятельности автотранспортного предприятия / Кулакова Е.С., Сорокин А.Б. — Текст: непосредственный // Рациональное природопользование - Основа устойчивого развития - Грозный: Чеченский государственный педагогический университет, ИП Овчинников Михаил Артурович (Типография Алеф), 2020. - С. 292-298.
3. Хахолина, Е.Д. Оценка воздействий на окружающую среду в процессе реконструкции и эксплуатации АТП / Е.Д. Хахолина — Текст: непосредственный // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 301-305.
4. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2023 году» // МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ URL: <https://2023.ecology-gosdoklad.ru/doklad/atmosfernyy-vozduh/kachestvo-atmosfernogo-vozduha/> (дата обращения: 01.02.2025).
5. Доклад об экологической ситуации в Тюменской области в 2023 году // Официальный портал органов государственной власти Тюменской области URL: https://admtyumen.ru/ogv_ru/about/ecology/eco_monitoring/more.htm?id=12081535@cmsArticle (дата обращения: 01.02.2025).
6. Семена, А.А. Прогнозирование загрязнения воздуха Санкт-Петербурга в зависимости от количества автотранспорта с применением метода искусственного интеллекта / А.А. Семена, Б.В. Дронов, А.А. Курдаев — Текст: непосредственный // Тенденции развития науки и образования. – 2024. – № 110-11. – С. 152-157.
7. Малышкин Н.Г. Оценка состояния атмосферного воздуха в районе деятельности промышленного предприятия методом лишеноиндикации // Успехи современного естествознания. - 2018. - №11. - С. 361-365.

Шаракин Валерий Вадимович, студент группы Б-ЛДЛ-3-23, ИТИ
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;
e-mail: sharakin.vv@edu.gausz.ru

Шулепова Ольга Викторовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры
экологии и рационального природопользования ФГБОУ ВО «Государственный аграрный
университет Северного Зауралья», г. Тюмень e-mail: shulepovaov@gausz.ru

Из мусора в моду: как Adidas и Nike превращают отходы в кроссовки

В статье рассматривается проблема переработки вторичного сырья в промышленном производстве. Текстильная промышленность вносит огромный вклад в загрязнение окружающей природной среды, а массовое производство приводит к колоссальному использованию природных ресурсов. Переработка отходов и вторичное использование материалов, вот что активно развивается в модной индустрии, особенно среди крупных брендов спортивной одежды. Adidas и Nike – яркие примеры компаний, которые внедряют инновационные решения для снижения вреда окружающей среде. Они используют переработанные материалы, разрабатывают новые технологии и стремятся уменьшить углеродный след своих продуктов.

Ключевые слова: экология, окружающая среда, природа, загрязнение, экологические проблемы, промышленность, вторичная переработка, отходы.

Загрязнение окружающей среды отходами представляет собой одну из самых серьезных экологических проблем, с которой сталкивается человечество [2,7,8]. Представьте, что каждый год миллионы тонн пластика попадают в океаны, загрязняя воду и убивая морских животных [5]. А теперь представьте, что этот мусор можно превратить во что-то полезное — например, в стильные и удобные кроссовки. Звучит фантастично? Но это уже реальность! Современные технологии позволяют превращать отходы в модную и качественную обувь, снижая нагрузку на природу [1,3,4].

Экологические проблемы сегодня как никогда актуальны [9,13]. Производство одежды и обуви вносит огромный вклад в загрязнение окружающей среды: текстильная промышленность является одним из крупнейших источников выбросов, а массовое производство приводит к колоссальному расходу ресурсов. Всё это заставляет задуматься: как сделать нашу жизнь более экологичной?

Один из ответов – переработка отходов и вторичное использование материалов [6, 10,11]. Это активно развивается в модной индустрии, особенно среди крупных брендов спортивной одежды. Adidas и Nike – яркие примеры компаний, которые внедряют инновационные решения для снижения вреда окружающей среде. Они используют переработанные материалы, разрабатывают новые технологии и стремятся уменьшить углеродный след своих продуктов. Их модели Adidas x Parley и Nike Space Hippie 3 – отличный пример того, как переработка может сочетаться с модой и удобством.

С 2015 года Adidas продал около 12 миллионов пар кроссовок, изготовленных из переработанного океанического пластика. Каждая пара использует в среднем 11 пластиковых

бутылок, что означает, что благодаря этой инициативе было переработано приблизительно 132 миллион бутылок, которые могли быть в океане [15].

Adidas в сотрудничестве с экологической организацией Parley for the Oceans создали кроссовки, верх которых сделан из переработанного пластика, собранного в океанах. Каждый год тонны пластиковых отходов оказываются в воде, нанося ущерб морским экосистемам. Adidas разработал технологию переработки, при которой пластиковые бутылки и рыболовные сети сначала очищаются, измельчаются и превращаются в гранулы. Затем из этих гранул создаются нити, из которых формируется ткань Primeknit – лёгкий, гибкий и дышащий материал, обеспечивающий комфорт и поддержку стопы. Этот процесс позволяет значительно снизить потребность в первичном пластике и минимизировать вред окружающей среде.

Подошва изготовлена из переработанного материала Boost, который даёт хорошую амортизацию и комфорт. Это делает кроссовки не только экологичными, но и удобными для повседневной носки. Adidas продолжает развивать линейку Parley, добавляя всё больше моделей и доказывая, что переработанные материалы – это не просто тренд, а будущее индустрии [16,17].



Рис. 1. Коллекция кроссовок Space Hippie бренда Nike

Nike заявляет, что кроссовки Space Hippie имеют самый низкий углеродный след среди всей их обуви на данный момент (рис. 1) [12]. Эта линейка кроссовок состоит примерно на 45% из переработанных материалов, включая пластиковые бутылки, старые футболки и обрезки пряжи. Это свидетельствует о значительном снижении выбросов CO₂ при производстве и делает их одной из самых экологичных моделей Nike [18].

Если Adidas делает акцент на переработке океанического пластика, то Nike пошли ещё дальше и создали Space Hippie 3 – обувь, состоящую на примерно 45% из переработанных материалов. Верх модели сделан из "Space Waste Yarn" – ткани, полученной из переработанного пластика, текстильных отходов и даже старых футболок. В результате каждая пара выглядит уникально и напоминает стильный футуристический дизайн.

Подошва Nike Crater Foam содержит переработанную резину и пену, что придаёт кроссовкам необычный, почти космический вид. Вместо привычных шнурков – ремни и фиксатор, делающие обувь удобной и современной. Помимо Space Hippie, Nike также

разрабатывает другие модели с переработанными материалами, такие как Nike Air Vapor Max 2020 Flyknit, где более 50% состава – переработанные компоненты [16-18].



Рис. 2. Коллекция кроссовок Adidas x Parley и Nike Space Hippie 3

Adidas x Parley и Nike Space Hippie 3 – это не просто обувь, а пример того, как можно делать обувь экологичнее (рис.2). Использование вторичных материалов снижает вредное воздействие на природу, а необычный дизайн привлекает внимание к важным экологическим вопросам. Главное – осознанный выбор: каждая пара таких кроссовок помогает сократить количество отходов и поддерживает развитие экологичных технологий [2,14].

Маленькое решение – большой вклад в будущее нашей планеты.

Библиографический список

1. Галингер, И. О. Инновационные технологии утилизации отходов / И. О. Галингер, А. А. Бочарова // Стратегические ресурсы Тюменского АПК: Люди, наука, технологии: Сборник трудов LVIII международной научно-практической конференция студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 12 марта 2024 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – С. 28-31.
2. Готово ли общество к соблюдению экологических норм для сохранения окружающей среды? / Д. И. Москалевская, С. Г. Володина, О. В. Шулепова, А. А. Денисов // Мир Инноваций. – 2022. – № 3(22). – С. 43-47.
3. Демкина, А. Р. Утилизация промышленных отходов: проблемы и решения / А. Р. Демкина, А. А. Денисов, О. В. Шулепова // Сборник трудов LVI Студенческой научно-практической конференции «Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе», Тюмень, 12 октября 2021 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 433-437.
4. Дружинина, А. Е. К вопросу о методах и способах утилизации твердых бытовых отходов / А. Е. Дружинина, А. А. Денисов, О. В. Шулепова // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе: сборник трудов LVII Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 30 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 97-108.

5. Заречный, А. О. Пластиковые отходы: влияние на окружающую среду / А. О. Заречный, О. В. Шулепова // Стратегические ресурсы Тюменского АПК: Люди, наука, технологии: Сборник трудов LVIII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 12 марта 2024 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – С. 63-67.
6. Кудина, А. А. К вопросу о необходимости переработки бытовых отходов / А. А. Кудина, А. С. Ильина, О. В. Шулепова // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LIII Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 29 марта 2019 года. Том Часть 3. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 166-171.
7. Малышкин, Н. Г. Охрана окружающей среды: Учебно-методическое пособие / Н. Г. Малышкин, О. В. Шулепова. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – 206 с.
8. Омарова, Д. А. К вопросу о влиянии шумового загрязнения на окружающую среду / Д. А. Омарова, О. В. Шулепова // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LIII Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 29 марта 2019 года. Том Часть 3. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 185-190.
9. Разманова, Е. В. Жизнь в стиле ZERO WASTE / Е. В. Разманова // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LV Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 17–19 марта 2021 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 279-283.
10. Санников, Д. С. Анализ эффективности сортировки отходов: региональный аспект / Д. С. Санников, О. В. Шулепова, Н. В. Санникова // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 325-332.
11. Санникова, Н. В. Обращение с отходами на территории юга Тюменской области / Н. В. Санникова, О. В. Шулепова // АПК: инновационные технологии. – 2023. – № 1(60). – С. 30-41. – DOI 10.35524/2687-0436_2023_01_30.
12. Санникова, Н. В. Углеродный след - индикатор антропогенного воздействия от птицефабрик / Н. В. Санникова // Арктика: современные подходы к производственной и экологической безопасности в нефтегазовом секторе: Материалы Международной научно-практической конференции, Тюмень, 28 ноября 2022 года / Отв. редактор Ю.В. Сивков. Том II. – Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2023. – С. 128-132.
13. Титова, Д. А. Необходимость сортировки мусора в России / Д. А. Титова, А. А. Денисов, О. В. Шулепова // Сборник трудов LVI Студенческой научно-практической конференции «Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе», Тюмень, 12 октября 2021 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 487-490.
14. Шаламова, Е. А. О роли экологического воспитания в формировании личности / Е. А. Шаламова, О. В. Шулепова // АПК: инновационные технологии. – 2019. – № 1(44). – С. 54-59.
15. <https://sneakerfreak.ru>

16. <https://www.livekindly.com>
17. <https://parley.tv>
18. <https://www.nike.com>

Сведения об авторах:

Шаракин Валерий Вадимович

Студент группы Б-ЛДЛ-3-23, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

e-mail: sharakin.vv@edu.gausz.ru

Шулепова Ольга Викторовна

доцент кафедры экологии и рационального природопользования, к.с.-х.н., ФГБОУ ВО
ГАУ Северного Зауралья

e-mail: shulepovaov@gausz.ru

Шубина Яна Алексеевна, студент группы Б-ААЭ-О-21-1,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень;
Шулепова Ольга Викторовна, доцент, к. с.-х. наук,
ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Влияние минеральных удобрений на окружающую среду

Аннотация: Безответственное отношение к защите природы привело к тому, что планета столкнулась с проблемой миллионов гектаров деградированных земель. Эрозия, нерациональное земледелие, загрязнение атмосферы, грунта, водоемов стоками – все это усугубляет ситуацию. В этой связи актуальной становится задача переработки многочисленных отходов, загрязняющих природу, в ценные ресурсы. Для этого необходимо применять как химические, так и биологические методы. Кроме того, важно внедрять технологии замкнутого цикла, которые не оказывают негативного воздействия на экологическое состояние окружающей среды.

Ключевые слова: экология, охрана окружающей среды, влияние, минеральные удобрения, природные объекты, химизация.

Минеральные удобрения, неотъемлемая часть современного интенсивного земледелия, обеспечивают высокую урожайность сельскохозяйственных культур, кормящую миллиарды людей [3]. Однако эта эффективность сопряжена с серьезными экологическими последствиями, которые часто остаются вне поля зрения потребителя. Глобальное производство минеральных удобрений достигает колоссальных объемов – от 200 до 220 миллионов тонн ежегодно, что эквивалентно примерно 30-40 кг на каждого жителя планеты (данные могут варьироваться в зависимости от источника и года) [4]. Эта цифра наглядно демонстрирует масштаб проблемы и необходимость глубокого анализа ее последствий.

Интенсивная химизация сельского хозяйства, включающая применение не только минеральных удобрений, но и пестицидов (гербицидов, инсектицидов, фунгицидов), дефолиантов и регуляторов роста растений, создает сложный комплекс экологических угроз [13,15,17]. Десятки миллионов тонн этих веществ ежегодно попадают в почву, воду и атмосферу, оказывая многостороннее негативное воздействие [2,6,7,9].

Снижение негативного влияния минеральных удобрений возможно благодаря целому комплексу мер. Ключевым является переход к сбалансированному и научно обоснованному применению удобрений, с учетом специфики почвы, климата и культуры. Это включает точный расчет дозировок, применение современных технологий внесения удобрений (например, локальное внесение) и мониторинг состояния почвы и растений. Внедрение методов точного земледелия, использующих спутниковые технологии и системы GPS, позволяет оптимизировать использование удобрений и снизить их потери. Важнейшую роль играет расширение применения органических удобрений (навоза, компоста, сидератов), которые улучшают структуру почвы, повышают ее плодородие и снижают потребность в минеральных удобрениях. Кроме того, необходимо развитие и внедрение инновационных технологий, направленных на создание более эффективных и экологически безопасных

удобрений. Активное развитие системы мониторинга состояния окружающей среды, включающей анализ качества почвы, воды и воздуха, также играет важную роль в контроле за использованием удобрений и минимизации их негативного влияния. Наконец, широкое просвещение населения о проблемах, связанных с применением минеральных удобрений, и пропаганда экологически ответственного земледелия являются важнейшими условиями для решения этой глобальной проблемы.

Калийные удобрения играют важную роль в сельском хозяйстве, так как калий является одним из трех важнейших макроэлементов необходимых для роста и развития растения, но калий, как и другие минеральные удобрения оказывают значительное влияние на окружающую среду. Его использование может иметь как положительные, так и отрицательные последствия. Чрезмерное внесение калийных удобрений может привести к дисбалансу питательных веществ в почве. В случае с калием это вызовет дефицит магния и кальция, что негативно скажется на плодородии почвы. Так же избыточное внесение калия может привести к изменению состава растительности в экосистемах. Некоторые виды могут начать доминировать над другими, что может снизить биоразнообразие и нарушить экосистему. Хотя калий является необходимым элементом для здоровья человека, его избыток в питьевой воде может привести к проблемам с сердечно-сосудистой системой у некоторых людей. Это особенно актуально для людей с заболеваниями почек.

Азотные удобрения широко используются в сельском хозяйстве для повышения урожайности культур, но их применение так же может негативно сказываться на окружающей среде [1,14]. Азотные удобрения, особенно нитратные формы (например, аммиачная селитра), легко растворяются в воде. При избыточном внесении или неправильном использовании нитраты вымываются из почвы и попадают в грунтовые воды, реки, озера и другие водоёмы, что может вызвать эвтрофикацию (цветение водорослей). Азотные удобрения могут способствовать образованию закиси азота (N_2O), мощного парникового газа, который в 298 раз сильнее углекислого газа по своему воздействию на климат. Это происходит в результате микробиологических процессов в почве. Так же избыточное использование азотных удобрений может вызвать образование оксида азота, который при взаимодействии с влагой в атмосфере образует азотную кислоту. Это приводит к кислотным дождям, которые негативно влияют на почву, водоемы и экосистемы. Внесение азота может привести к изменению видов растений в экосистемах, где одни виды начинают доминировать над другими.

Кроме как прироста урожая, использование фосфорных удобрений, может иметь негативные последствия. Фосфорные удобрения вымываются из почвы и попадая в водоёмы могут привести к образованию токсичных водорослей, которые загрязняют источники питьевой воды, создавая угрозу для здоровья людей и животных. Они могут содержать примеси тяжёлых металлов (кадмий, свинец), которые накапливаются в почве и могут попадать в растения, а затем в пищевую цепь. Так же фосфаты при частом использовании загрязняют почву, что сказывается на её структуре и плодородии на долгосрочную перспективу. А производство фосфорных удобрений требует значительных энергетических затрат, что может способствовать выбросам парниковых газов. Для минимизации негативного воздействия фосфорных удобрений на окружающую среду важно применять их с учетом агрономических рекомендаций, использовать методы точного земледелия и разрабатывать устойчивые сельскохозяйственные практики.

Все пестициды, по своей сути являясь ядовитыми веществами широкого спектра действия, оказывают негативное влияние не только на целевые объекты – сорняки, вредителей

и возбудителей болезней, но и на все живое вокруг. Проникая в пищевые цепи природных экосистем, пестициды способны к кумуляции, увеличивая свою концентрацию в разы. Чрезмерное использование пестицидов приводит к ухудшению характеристик сортов культурных растений, ослаблению яичной скорлупы у птиц и защитных оболочек икры у рыб. Даже при допустимых концентрациях в окружающей среде (вода, воздух, почва), в организмах долгоживущих хищников, таких как щука или орел, происходит накопление пестицидов, увеличивая их концентрацию в десятки и сотни раз.

Согласно последним исследованиям, выявлено около 500 видов насекомых, устойчивых к инсектицидам. Аналогичная устойчивость быстро развивается у растений, моллюсков, грызунов и грибов. Во многих случаях резистентность увеличивается в сотни раз, делая популяции вредителей невосприимчивыми даже к многократным обработкам.

Масштабное использование пестицидов оказывает разрушительное воздействие на природу. Ежегодно от отравления пестицидами гибнет около 40% лосей, кабанов и зайцев, более 77% боровой дичи, уток и гусей, а также свыше 30% рыб в пресноводных водоемах. Наблюдается устойчивая тенденция к увеличению загрязнения водоемов пестицидами [8,10].

Безопасность транспортировки минеральных удобрений – критически важный аспект их производства и использования [5,11,12]. Проблемы начинаются задолго до того, как удобрения достигнут поля. Уже на этапе перевозки, даже при соблюдении всех мер предосторожности, существует значительный риск. Например, аммиачная селитра, широко используемое азотное удобрение, представляет собой серьезную опасность. Её высокая чувствительность к температурным колебаниям и воспламеняемость хорошо известны. При повышении температуры выше критического порога, а также при контакте с окислителями или легковоспламеняющимися веществами (например, древесиной, опилками, которые могут случайно попасть в транспортное средство), аммиачная селитра может взорваться, вызывая катастрофические последствия. Мощность взрыва зависит от количества вещества, условий окружающей среды и наличия дополнительных факторов, способствующих детонации. Взрыв может привести к разрушению транспортного средства, инфраструктуры, гибели людей и животных в зоне поражения, а также к масштабному загрязнению окружающей среды обломками, продуктами горения и самим удобрением.

Помимо взрыва, существует риск утечки. Нарушение герметичности тары, к примеру, вследствие повреждения упаковки при транспортировке или неправильной её погрузке-разгрузке, приводит к контакту удобрений с внешней средой. Это особенно опасно для гигроскопичных удобрений, таких как сульфат аммония или хлорид калия, которые активно поглощают влагу из воздуха. В результате взаимодействия с водой, содержащейся в атмосфере или грунтовых водах, происходят химические реакции, приводящие к выделению опасных для здоровья газов. Например, утечка аммиачной селитры может сопровождаться выделением аммиака – токсичного газа с резким запахом, вызывающего раздражение дыхательных путей и слизистых оболочек. При высоких концентрациях аммиак может быть смертельно опасен. Кроме аммиака, в зависимости от состава удобрения, могут выделяться оксиды азота – NO_x , газы, причиняющие кислотные дожди, повреждающие лёгкие и способствующие образованию фотохимического смога.

Масштабные аварии с выбросом больших количеств минеральных удобрений представляют угрозу для экосистем. Удобрения, попавшие в почву и водоёмы, вызывают эвтрофикацию. Это явление, известное как "цветение воды", приводит к кислородному голоданию и гибели других водных организмов, нарушая баланс экосистемы. Попадание

удобрений в почву может изменить её кислотность, нанести вред почвенной микрофлоре и снизить её плодородие на длительный срок. Высокие концентрации некоторых элементов, например, нитратов, могут накапливаться в растениях, делая их непригодными для употребления в пищу. Последствия таких аварий могут быть долгосрочными и затрагивать обширные территории, приводя к снижению биоразнообразия и экономическому ущербу. Поэтому безопасная транспортировка и хранение минеральных удобрений требуют неукоснительного соблюдения всех правил безопасности, использования специальных транспортных средств, строгого контроля за состоянием упаковки и соблюдения технологий погрузки, разгрузки и хранения [5]. Разработка и внедрение новых, более безопасных технологий, а также повышение уровня подготовки персонала, являются ключевыми факторами минимизации рисков, связанных с транспортировкой минеральных удобрений.

В последнее время все большую тревогу вызывает потенциальное разрушение озонового слоя стратосферы из-за попадания туда оксидов азота, высвобождающихся при денитрификации почвенных азотных соединений и удобрений. Для эффективного противодействия этим отрицательным процессам требуется углубленное изучение теоретических принципов питания растений с привлечением агрохимиков, физиологов, биохимиков, селекционеров, генетиков и других экспертов. Назрела острая необходимость в создании всемирной системы мониторинга, охватывающей все компоненты окружающей среды – почву, воду, растения, животных и человека. Это обеспечит контроль над состоянием экосистемы и возможность оперативного реагирования при необходимости.

Экологические проблемы имеют планетарный масштаб и требуют международного сотрудничества для их решения. В ряде стран уже вводятся нормативы на удобрения, ограничивающие содержание вредных веществ. Перед агрохимией и экологией стоят важные задачи по защите природы [16]. Применение химических средств открывает широкие перспективы не только для развития сельского хозяйства, но и для формирования новых ландшафтов в малопродуктивных зонах и существенного улучшения существующих природных территорий.

Прогресс науки позволит направленно корректировать химический состав и повышать плодородие почвы, что положительно скажется на биологическом цикле элементов. Для понимания закономерностей минерального питания растений и баланса питательных веществ в системе "почва-растение-удобрение" необходим комплексный анализ, учитывающий климатические условия и объективные данные о круговороте питательных веществ [14].

Библиографический список

1. Абрамов, Н. В. Формирование зерна яровой пшеницы высокого качества при дифференцированном внесении азотных удобрений / Н. В. Абрамов, С. В. Шерстобитов // Земледелие. – 2024. – № 3. – С. 33-39. – DOI 10.24412/0044-3913-2024-3-33-39.

2. Агроэкология: Рекомендовано Министерством сельского хозяйства и продовольствия Российской Федерации в качестве учебника для студентов высших учебных заведений по агрономическим специальностям / В. А. Черников, Р. М. Алексахин, А. В. Голубев [и др.]. – Москва: Издательство "Колос", 2000. – 536 с. – ISBN 5-10-003269-3.

3. Гордеева, Е. Н. Экологизация землепользования / Е. Н. Гордеева, О. В. Шулепова, А. А. Денисов // Сборник трудов LVI Студенческой научно-практической конференции «Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе», Тюмень, 12 октября 2021 года.

Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 420-425.

4. Демин, Е. А. Влияние минеральных удобрений на поступление и запасы органического углерода в зернопаровом севообороте лесостепной зоны Зауралья / Е. А. Демин, С. С. Миллер // *Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture*. – 2024. – Т. 16, № 5. – С. 262-287. – DOI 10.12731/2658-6649-2024-16-5-987.

5. Дружинина, А. Е. Разработка системы сбора и утилизации тары при использовании средств защиты растений на территории Тюменской области / А. Е. Дружинина, О. В. Шулепова // *Мир Инноваций*. – 2023. – № 1(24). – С. 12-18.

6. Концевая, А. В. Влияние гуминовых препаратов на клубнеобразование микроклубней картофеля / А. В. Концевая, О. Г. Мальчихина, А. А. Казак // *Агропродовольственная политика России*. – 2025. – № 1(114). – С. 20-28. – DOI 10.35524/2227-0280_2025_01_20.

7. Лапина, А. А. Влияние органических удобрений, обработки почвы на засорённость и урожайность кукурузы в северной лесостепи Тюменской области / А. А. Лапина, С. С. Миллер, Е. И. Миллер // *Стратегические ресурсы тюменского АПК: Люди, наука, технологии : Сборник трудов LVIII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 12 марта 2024 года*. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – С. 49-53.

8. Малышкин, Н. Г. Охрана окружающей среды: Учебно-методическое пособие / Н. Г. Малышкин, О. В. Шулепова. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – 206 с.

9. Моторин, А. С. Агроэкологическая оценка вредоносности сорных растений и гербицидов в условиях Северного Зауралья / А. С. Моторин, Н. Г. Малышкин, Н. В. Санникова; А. С. Моторин, Н. Г. Малышкин, Н. В. Санникова. – Новосибирск: [б. и.], 2009. – ISBN 978-5-904424-04-6.

10. Основы экологии: курс лекций для студентов всех специальностей / А. В. Щур, А. Ю. Скриган, Т. Н. Агеева [и др.]; Министерство образования Республики Беларусь, Министерство образования и науки Российской Федерации, Белорусско-Российский университет. – Могилев: Государственное учреждение высшего профессионального образования "Белорусско-Российский университет", 2014. – 142 с. – ISBN 978-985-492-165-5.

11. Санникова, Н. В. К вопросу об утилизации тары средств химической защиты растений / Н. В. Санникова, О. В. Шулепова // *Агропродовольственная политика России*. – 2017. – № 12(72). – С. 129-132.

12. Санникова, Н. В. Обращение с отходами на территории юга Тюменской области / Н. В. Санникова, О. В. Шулепова // *АПК: инновационные технологии*. – 2023. – № 1(60). – С. 30-41. – DOI 10.35524/2687-0436_2023_01_30.

13. Санникова, Н. В. Сельское хозяйство как источник загрязнения окружающей среды / Н. В. Санникова, О. В. Шулепова, А. И. Гаврюк // *АПК: инновационные технологии*. – 2020. – № 3. – С. 44-48.

14. Фадькин, Г. Н. Миграция азота в системе "удобрение-почва-растение" под влиянием длительного применения удобрений / Г. Н. Фадькин // *АгроЭкоИнфо*. – 2015. – № 4(20). – С. 2.

15. Шулепова, О. В. Анализ видового и количественного состава сорных растений в пшеничном агрофитоценозе в условиях Зауралья / О. В. Шулепова, Н. В. Фисунов, Н. В.

Санникова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 3(95). – С. 56-60.

16. Щур, А. В. Экологические последствия развития интенсивного земледелия в Республике Беларусь / А. В. Щур, В. П. Валько, Д. В. Виноградов // Проблемы региональной экологии. – 2016. – № 3. – С. 36-40.

17. Shulepova, O. V. Barley yield analysis in the Russian federation / O. V. Shulepova, R. I. Belkina, I. V. Oranasyuk // Plant Cell Biotechnology and Molecular Biology. – 2020. – Vol. 21, No. 71-72. – P. 181-192.

Сведения об авторах:

Шубина Яна Алексеевна

Студент группы Б-ААЭ-О-21-1, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

e-mail: shubina.yaa@edu.gausz.ru

Шулепова Ольга Викторовна

доцент кафедры экологии и рационального природопользования, к.с.-х.н., ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

e-mail: shulepovaov@gausz.ru

Секция 5 Природообустройство и водопользование

УДК 504:556

Боровский А.В., Зимина Ю.Л. студенты направления подготовки *Техносферная безопасность*, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья, г. Тюмень

Уфимцева М.Г. кандидат с.-х. наук, доцент кафедры *Экологии и рационального природопользования*, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья, г. Тюмень

Оценка защищенности подземных вод многолетнемерзлотными породами

В статье приводятся примеры расчета количественной оценки защищенности подземных вод по времени фильтрации.

В результате выявлено, что многолетнемерзлые породы являются дополнительной толщей, увеличивающей степень защищенности пресных подземных вод от поверхностного загрязнения.

Ключевые слова: месторождение, мерзлота, подземные воды, питьевые воды, загрязнение, водоупор

Основным негативным последствием разработки нефтяных месторождений является загрязнение пресных поверхностных и подземных вод загрязняющими веществами, наиболее опасными загрязняющими природную среду компонентами относятся нефтепродукты, тяжелые металлы, хлорорганические соединения количественную оценку защищенности подземных вод по времени фильтрации [2, 7]. Очагом загрязнения окружающей среды при эксплуатации нефтяных и газовых скважинах являются попутные пластовые воды. Важнейшие особенности залежей (форма, размеры, положение в пространстве, давление и температура), а также изменение состава, по геохронологии, так и в процессе эксплуатации (режим залежей), обусловлены взаимодействием этих залежей с пластовыми водами продуктивных горизонтов [1].

На нефтяных месторождениях добыча пресных подземных вод (ППВ) в основном ведётся одиночными водозаборами, для хозяйственно - питьевого и производственного назначения. Качество добываемого полезного ископаемого играет огромную роль в жизнедеятельности и развитии нефтяного месторождения [10]. Одним из таких объектов является Омбинское месторождение нефти. Миграция нефти в подземные воды из загрязненных тундровых почв в условиях крайнего севера имеет некоторые особенности, вследствие наличия вечной мерзлоты [3, 6].

В административном отношении территория месторождения относится к Нефтеюганскому району Ханты-Мансийского автономного округа - Югра, Тюменской области. Ближайшим от рассматриваемого объекта наиболее крупным населенным пунктом является г. Нефтеюганск (100 тыс. жителей) с речным портом и город Пыть-Ях. Населенные пункты связаны между собой и с месторождением дорогами с асфальтобетонным и грунтово-лежневым покрытием.

Район исследования находится в центре Западно-Сибирской равнины, занимает центральную часть Среднеобской крупной впадины – надпорядковой неотектонической структуры, южную часть Нижне-Юганской впадины – структуры первого порядка. Охватывает широтный участок долины р. Оби от ее правобережного притока р. Пим до р. Черная, долину ее левобережного притока р. Бол. Балык, низовья р. Юган.

Рельеф территории ровный и плоский, слегка волнистый с общим уклоном в сторону р. Оби, с абсолютными отметками от +25 ÷ +35 м - в пойме р. Оби, до +32 ÷ +70 м – на междуречьях.

По мерзлотно-геологическому районированию участок работ относится к Центральной геокриологической зоне, Туруханско-Угутской подзоне, Салым-Юганской области (рис.1; табл.1) [4]. Салым-Юганская область расположена на самом юге Туруханско-Угутской геокриологической подзоны, занимает территорию южнее прирусловой части р. Оби. Она является областью широкого распространения талых (сезонномерзлых) (СМП) пород. Приповерхностные многолетнемерзлые породы (ММП) имеют здесь островное и редкоостровное развитие, при этом районы, в пределах которых с поверхности существуют ММП, имеют двухслойный разрез мерзлых толщ. На остальной территории развиты только глубокозалегающие мерзлые толщи (реликтовая мерзлота) [4].

Таблица 1 – Геокриологическое районирование Западно-Сибирской плиты (центральная зона)

Регион I порядка	Регион II порядка	Зона	Подзона	Область	
				название	индекс на рис. 1
Западно-Сибирский	Континентальный (К)	Центральная (Ц)	Туруханско-Угутская (Б)	Салым-Юганская	9

Широтная зональность подземных вод, особенно ярко выраженная в зоне активного водообмена, является одним из основных законов региональной гидрогеологии. Она представляет собой один из компонентов общей ландшафтно-географической зональности, в основе которой лежит распределение на земной поверхности тепла и влаги [3, 5].

Гидрогеологические условия района определяются принадлежностью территории к Западно-Сибирскому гидрогеологическому мегабассейну. По условиям залегания, формирования, химическому составу, палеогидрогеологии и геодинамической эволюции, в пределах этого мегабассейна выделены три сложных, наложенных друг на друга резервуара первого порядка: палеозойский, мезозойский и кайнозойский гидрогеологические бассейны [9, 8].

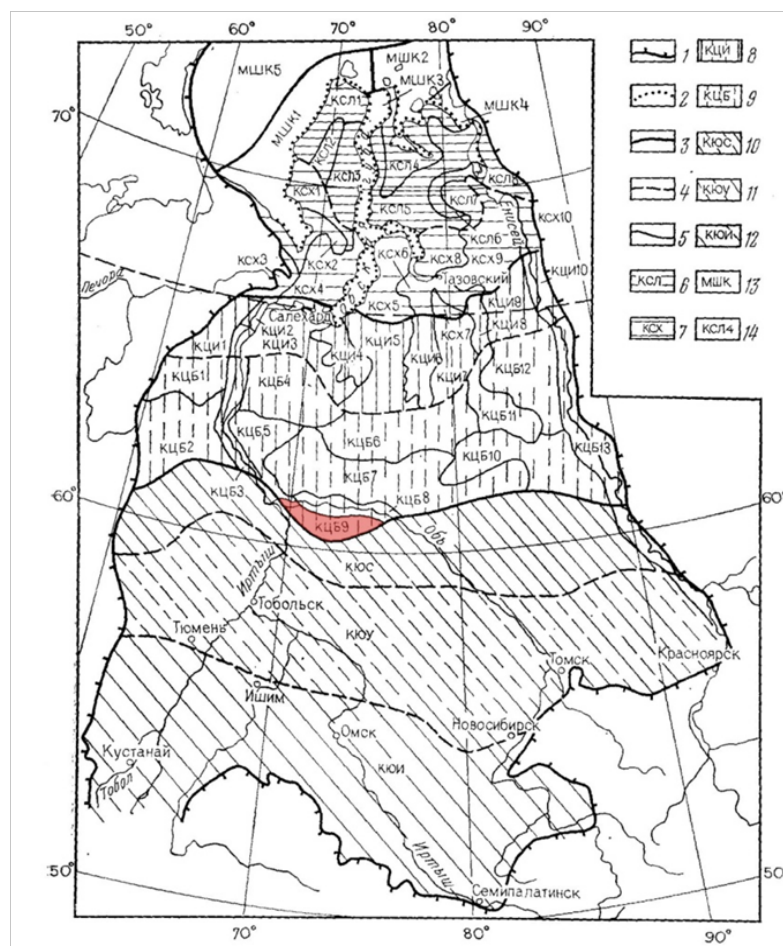


Рис. 1 Схема общего геокриологического районирования Западно-Сибирской плиты (по В.Т. Трофимову, В.В. Баулину, Ю.К. Васильчуку), (КЦБ9 – Салым-Юганская область)

Интерес в качестве источника водоснабжения представляют подземные воды олигоцен-четвертичных отложений - первого гидрогеологического комплекса кайнозойского бассейна. Осадки комплекса выражены сложно-переслаивающейся песчано-глинистой толщей континентального генезиса, представляющую собой единую водонасыщенную систему, грунтовые и межпластовые воды которой гидравлически тесно связаны, как между собой, так и с поверхностными водами. Водоупором для них служат глины тавдинской свиты, имеющие региональное распространение (рис. 2, 3).

Водозабор ППВ Омбинского месторождения нефти состоит из двух скважин: 1 и 2. Гидродинамической особенностью водного объекта является наличие в разрезе слоистой толщи, состоящей из водоносных и относительно водоупорных пластов (рис. 2, 3.). Водоносные комплексы представлены: водоносный верхнечетвертичный-современный аллювиальный горизонт (aQ_{III-IV}), водоносный верхнечетвертичный озерно-аллювиальный горизонт (laQ_{III}), водоносный нижнечетвертичный талагайкинский аллювиальный горизонт (aQ_Itl), водоносным локально-слабоводоносным новомихайловским горизонтом (P_{3nm}), водоносным атлымским горизонтом (P_{3at}). Водоупорные комплексы включают: водоупорный туртасский горизонт (P_{3tr}), криогенно-водоупорный атлым-новомихайловский горизонт (P_{3at+nm}) и водоупорный в региональном плане тавдинский горизонт (P_{2tv}).

Наряду со слабопроницаемыми (водоупорными) породами туртасского горизонта, ММП создают дополнительную защиту продуктивного атлымского горизонта от возможного поверхностного загрязнения. На рассматриваемом участке таких пород составляет 175 м, мощность 45 м (рис. 2, 3).

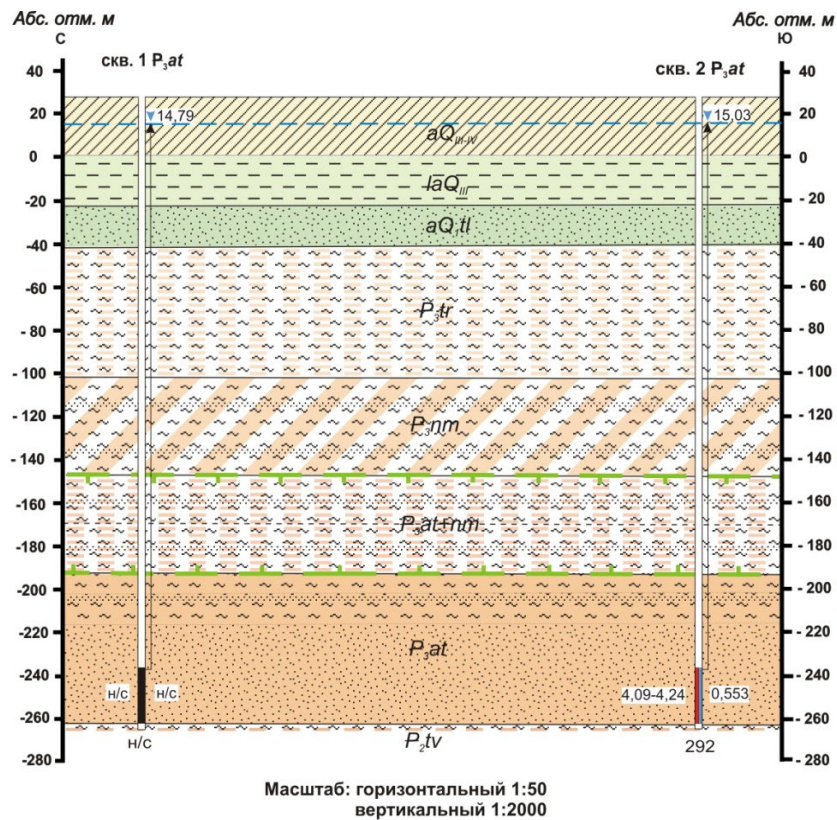


Рис. 2. Схематический гидрогеологический разрез водозаборного участка Омбинского месторождения нефти

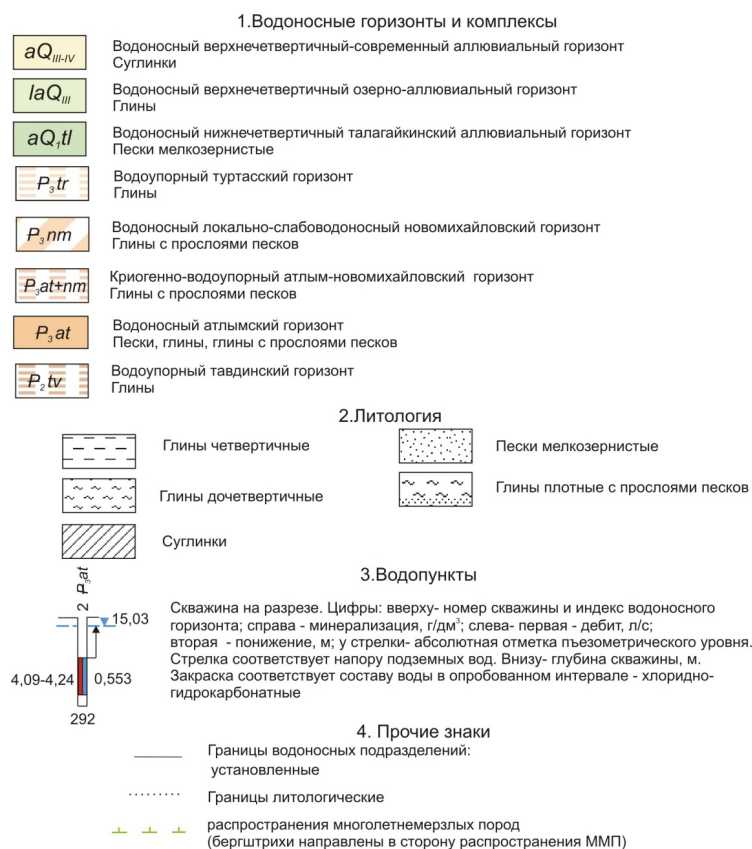


Рис. 3. Условные обозначения к рисунку 2

Для подтверждения влияния ММП на защиту ПВ от поверхностного загрязнения приведем количественную оценку защищенности подземных вод по времени фильтрации. Скорость просачивания загрязнения рассчитывается по формуле (по Ершову Е.Г., Позднякову С.П. (2003 г.)):

$$U = \frac{\sqrt[4]{W^3 * k_0}}{\mu}$$

где W – интенсивность инфильтрационного питания территории, соответствует 20% от суммы атмосферных осадков (522 мм/год), 20% - 104,4 мм/год, $0,1044/365=0,00029$ м/сут);

k_0 – коэффициент фильтрации ММП, равен $5*10^{-4}$ м/сут;

μ – активная пористость пород четвертичного водонасыщенного комплекса равна 0,1.

$$U = \frac{\sqrt[4]{0,00029^3 * 0,0005}}{0,1} = 0,0033 \text{ м / сут}$$

Время фильтрации гипотетического загрязнения определяется:

$$t_0 = 45 / 0,0033 = 13636 \text{ сут,}$$

где 45 м – мощность ММП.

Из приведенного расчета видно, что приповерхностные многолетнемерзлые породы являются дополнительной толщей, увеличивающей степень защищенности пресных подземных вод от поверхностного загрязнения.

Библиографический список

1. Азизов, Р. О. Определение загрязнения подземных вод при разработке газовых и газоконденсатных месторождений Афгано-Таджикского бассейна / Р. О. Азизов, Ш. Ж.

Мирбобоев, З. А. Разыков // Известия Академии наук Республики Таджикистан. Отделение физико-математических, химических, геологических и технических наук. – 2020. – № 4(181). – С. 112-120.

2. Акатьева, Т. Г. Мониторинг состояния почвенного покрова в зоне влияния Заполярного нефтегазоконденсатного месторождения / Т. Г. Акатьева // Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России : сборник трудов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 01–03 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 4-9.

3. Букин, А. В. Геоботанические обследования поймы реки Надым / А. В. Букин, М. Г. Уфимцева // АгроЭкоИнфо. – 2023. – № 2(56). – DOI 10.51419/202132229.

4. Ершов, Э. Д. Геокриология СССР. Западная Сибирь. М.: Недра, 1989 – 454 с.

5. Жукова, Д. А. Анализ загрязнения почв и подземных вод / Д. А. Жукова // Вестник науки. – 2024. – Т. 2, № 12(81). – С. 1859-1866.

6. Защита подземных вод от загрязнения нефтью / А. К. Арабский, В. Н. Башкин, Р. В. Галиулин, Р. А. Галиулина // Водоочистка. Водоподготовка. Водоснабжение. – 2020. – № 7(151). – С. 60-63.

7. Килин, Ю. А. Особенности нефтяного загрязнения подземных и поверхностных вод в карстовых районах Юга Пермского края / Ю. А. Килин, И. И. Минькевич // Геология и полезные ископаемые Западного Урала. – 2021. – № 4(41). – С. 256-262.

8. Матусевич, В. М., Рыльков, А. В., Ушатинский, И. Н. Геофлюидалные системы и проблемы нефтегазоносности Западно-Сибирского мегабассейна. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2005 – 225 с.

9. Уфимцева, М. Г. Ландшафты Тюменской области : Учебно-методическое электронное пособие (издание) / обновленное электронное издание / повторное электронное издание / Ландшафты Тюменской области / М. Г. Уфимцева. – 2-е издание, переработанное и дополненное. – Тюмень : Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – 76 с. – ISBN 978-5-98346-087-4.

10. Уфимцева, М. Г. Поверхностное улучшение лугов Ямало-Ненецкого автономного округа / М. Г. Уфимцева, А. В. Букин // Астраханский вестник экологического образования. – 2024. – № 4(82). – С. 44-51. – DOI 10.36698/2304-5957-2024-4-44-51.

Сведения об авторах:

Боровский Алексей Владимирович, E-mail: borovskiy.av@edu.gausz.ru;

Зими́на Ю́лия Леони́довна, E-mail: zimina.yul@edu.gausz.ru;

Уфимцева Марина Геннадьевна, E-mail: yfim@mail.ru

Габдрахманова Ольга Ильдаровна, студент группы Б-ЭПЭ-О-21-1, АТИ, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень; e-mail: gabdrahmanova.oi@edu.gausz.ru

Санникова Наталья Владиславовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры экологии и рационального природопользования ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень e-mail: sannikovanv@gausz.ru

Рекультивация кустовых площадок на территории Крайнего Севера

В статье рассматривается необходимость проведения рекультивации кустовых площадок. Превышения в почве загрязняющих веществ говорит о необходимости проведения рекультивации на данном объекте. Рекультивация на участке будет проведена в два этапа – технический и биологический. Согласно разработанному проекту, на техническом этапе будет осуществляться: очистка территории от мусора и вывоз на полигон ТКО, снятие загрязненного почвенного слоя, вывоз снятого почвенного слоя, нанесение грунта, не подвергшегося загрязнению, внесение торфо – песчаной смеси. При биологическом этапе необходимо: внесение минеральных удобрений, боронование в один след, посев однолетних и многолетних трав, прикатывание поверхности после посева.

Ключевые слова: рекультивация, север, площадка, восстановление, удобрения, фитомелиоранты, нарушенные земли

К основным причинам возникновения нарушенных земель относят добычу полезных ископаемых, захоронение земель под отвалами пустой породы и строительство линейных объектов [4]. Отдельно можно отметить добычу полезных ископаемых – главнейшую проблему возникновения нарушенных земель [11]. По состоянию на 2023 г. структура нарушенных земель на территории России при добыче полезных ископаемых выглядит следующим образом:

1. Лидирующую позицию занимает добыча нефти и газа (15 000 га нарушенных земель).
2. На втором месте расположена разработка месторождений торфа (900 га).
3. На третьем месте идут нарушенные земли после разработки и добычи цветных металлов (рис.1) [11].

Восстановление нарушенных территорий проводят с помощью рекультивации. Рекультивация представляет собой мероприятия по предотвращению деградации земель и (или) восстановлению их плодородия посредством приведения земель в состояние, пригодное для их использования в соответствии с целевым назначением.³³

Рекультивация нужна для нескольких ключевых целей:

1. Восстановление экосистем.
2. Устранение загрязнения.

³³ "Земельный кодекс Российской Федерации" от 25.10.2001 N 136-ФЗ (ред. от 26.12.2024) (с изм. и доп., вступ. в силу с 19.01.2025) – URL:https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/ (дата обращения 23.02.2025)

3. Повышение продуктивности.

Именно поэтому, рекультивация играет важную роль в охране окружающей среды и устойчивом развитии.

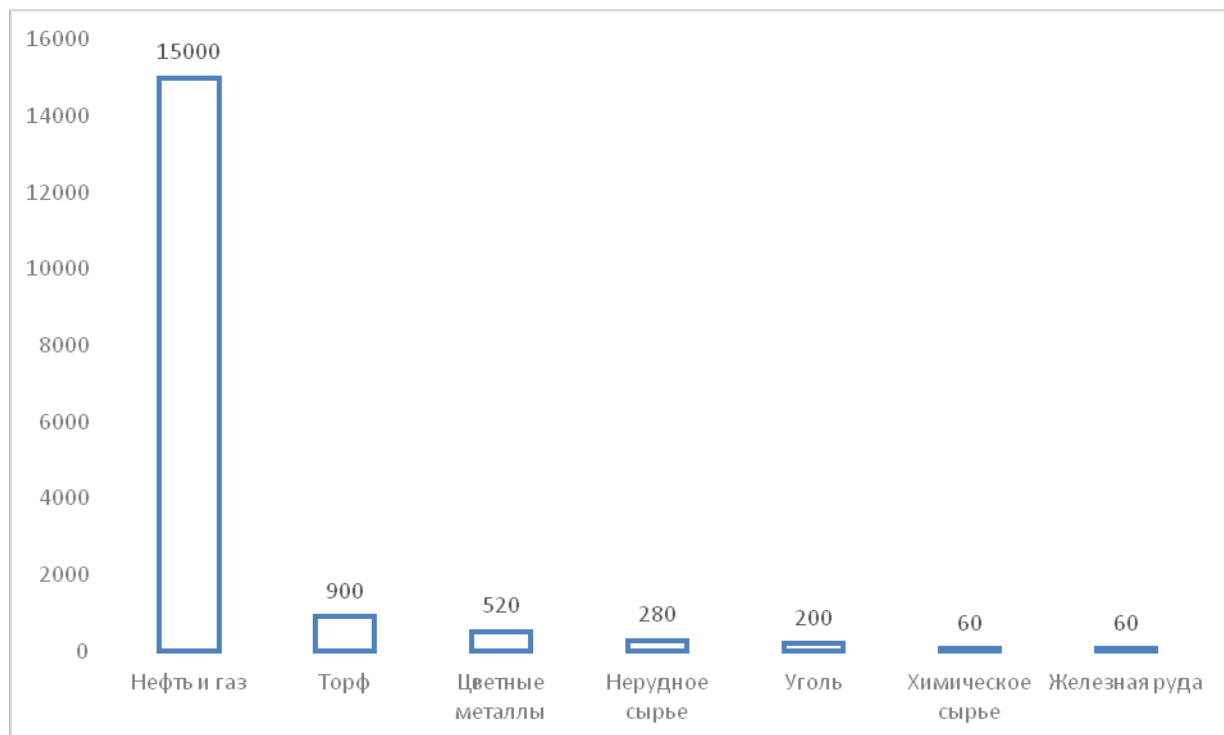


Рис. 1 – Структура нарушенных земель на территории России при добыче полезных ископаемых, га, (2023 г.)

При разработке проектов рекультивации земель во внимание принимаются следующие нормативно-правовые документы:

1. Федеральный закон от 10 января 2002 года № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» – регулирует общие принципы охраны окружающей среды, включая рекультивацию.³⁴
2. Федеральный закон от 24 июня 1998 года № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» – определяет порядок обращения с отходами и включает аспекты рекультивации земель, загрязненных отходами.³⁵
3. Постановление Правительства РФ от 10.07.2018 N 800 (ред. от 07.03.2019) «О проведении рекультивации и консервации земель» (вместе с «Правилами проведения рекультивации и консервации земель»)³⁶

³⁴ Федеральный закон "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002 N 7-ФЗ (последняя редакция) – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/(дата обращения 23.02.2025)

³⁵ Федеральный закон "Об отходах производства и потребления" от 24.06.1998 N 89-ФЗ (последняя редакция) – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19109/(дата обращения 23.02.2025)

³⁶ Постановление Правительства РФ от 10.07.2018 N 800 (ред. от 07.03.2019) "О проведении рекультивации и консервации земель" (вместе с "Правилами проведения рекультивации и консервации земель") – URL:

В связи с активной эксплуатацией месторождений на территории Ямало-Ненецкого автономного округа (ЯНАО), возникает необходимость в проведении мероприятий по рекультивации кустовых площадок для восстановления экосистемы и минимизации негативного влияния на окружающую среду [3,5-7].

Объект исследований – земельный участок, расположенный на землях лесного фонда в Пуровском районе ЯНАО общей площадью более 0,5 га.

Почвы исследуемого участка – глееподзолистые, для них характерно кислая реакция среды, слабая поглощающая способность, фульватный тип гумуса, повышенное содержание силикатного железа в верхних частях профиля.

Для определения направления рекультивации были отобраны объединенные пробы почв в двух точках, на загрязненном и фоновом участках, на глубинах 0-5 см и 5-20 см.

По результатам отбора проб отмечено превышение содержания следующих загрязняющих веществ: рН в контрольной точке на глубине 0-5 см на 0,3 ед. рН; валового содержания железа на глубине 0-5 см на 309 мг/кг; массовой доли АПАВ на глубине 0-5 см на 1,4 мг/кг, на глубине 5-20 см на 0,137 мг/кг; массовой доли нефтепродуктов на глубине 0-5 см на 3,9 млн⁻¹, на глубине 5-20 см на 3,7 млн⁻¹; валового содержания свинца на глубине 0-5 см на 0,51 мг/кг, на глубине 5-20 см на 2,6 мг/кг; валового содержания цинка на глубине 0-5 см на 10,2 мг/кг, на глубине 5-20 см на 6,5 мг/кг; валового содержания меди на глубине 0-5 см на 2,6 мг/кг (табл.1).

Таблица 1 – Результаты химического анализа почвенного покрова

№	Показатель	Ед. изм.	Содержание загрязняющих веществ			
			К Т1 глубина отбора 0-5 см (контроль)	К Т3 глубина отбора 0- 5 см (фоновая)	К Т2 глубина отбора 5- 20 см (контроль)	К Т4 глубина отбора 5- 20 см (фоновая)
1	Водородный показатель (рН) водной вытяжки	ед. рН	6,1	5,8	6,0	5,8
2	Железо (валовое содержание)	Мг/кг	370	61	126	660
3	Массовая доля анионных поверхностно-активных веществ (АПАВ)	Млн ⁻¹	0,3 6	0,3 1	0,4 1	0,27 3
4	Массовая доля нефтепродуктов	Млн ⁻¹	12, 8	8,9	11, 9	8,2
5	Медь (валовое содержание)	Мг/кг	3,6	< 1	< 1	< 1
6	Свинец (валовое содержание)	Мг/кг	2,6 6	2,1 5	< 1	< 1
7	Цинк (валовое содержание)	Мг/кг	14, 2	5,0	8,3	11,8

Превышения в почве загрязняющих веществ говорит о необходимости проведения рекультивации на данном объекте. Рекультивация на участке будет проведена в два этапа – технический и биологический. Оба этапа планируется выполнять на всей площади объекта (рис.3).



Рис. 3 - Схема земельных участков по техническому и биологическому этапам рекультивации

Согласно разработанному проекту, на техническом этапе будет осуществляться: очистка территории от мусора и вывоз на полигон ТКО, снятие загрязненного почвенного слоя, вывоз снятого почвенного слоя, нанесение грунта, не подвергшегося загрязнению, внесение торфо-песчаной смеси [13].

При биологическом этапе проводится: внесение минеральных удобрений, боронование в один след, посев однолетних и многолетних трав, прикатывание поверхности после посева [1,8-10,12-14].

При проведении биологического этапа необходимо внести 107,2 кг минерального удобрения диаммонийфосфат (диаммофос с содержанием калия и фосфора – 26%, азота – 10%), из расчета расхода 210 кг/га. На площади 0,5105 га.

Состав трав-мелиорантов подобран с обязательным учетом почвенно-гидрологических условий рекультивируемых участков [2,15-18]. Травы подходят к посеву на заболоченных участках территорий. Травосмесь будет посеяна ручным способом. При норме посева в 120 кг/га, потребуется 85 кг семян травосмеси. Которая будет включать следующие виды: Костер безостый (лат. *Vgōmus inērmis*), Овсяница луговая (лат. *Festuca pratensis*) – 17 кг/га (15%), Канаречник тростниковый (лат. *Phalaris arundinacea*) – 17 кг/га (15%), Мятлик луговой (лат. *Poa pratēnsis*) – 10 кг/га (10%), Тимофеевка луговая (лат. *Phleum pratense*) – 16 кг/га (10%), Бекмания обыкновенная (лат. *Beckmannia eruciformis*) – 16 кг/га (15%), Донник желтый (лат. *Melilotus officinalis*) – 17 кг/га (10%) и Овёс посевной (лат. *Avēna satīva*) – 17 кг/га (10%).

Список литературы

1. Букин, А. В. Водно-физические свойства органических удобрений и влагоудерживающих сорбентов / А. В. Букин, Н. В. Санникова // Молодежная наука для развития АПК: сборник трудов LX Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 14 ноября 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 10-14. – EDN SHNTUN.
2. Букин, А. В. Геоботанические обследования поймы реки Надым / А. В. Букин, М. Г. Уфимцева // АгроЭкоИнфо. – 2023. – № 2(56). – DOI 10.51419/202132229. – EDN OCSXHI.

3. Использование природного сорбента в птицеводстве / О. В. Шулепова, О. В. Ковалева, Н. В. Санникова, А. А. Бочарова // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 6(183). – С. 131-140. – DOI 10.36718/1819-4036-2022-6-131-140. – EDN CEXQBQ.
4. Iglovikov, A. Reclamation of Mechanically Disturbed Soils Using Forest Plantations / A. Iglovikov, O. Kulyasova, N. Sannikova // XIV International Scientific Conference “INTERAGROMASH 2021”: Precision Agriculture and Agricultural Machinery Industry. Volume 1, Rostov-on-Don, 24–26 февраля 2021 года. – Springer Verlag: Springer Verlag, 2022. – P. 395-403. – DOI 10.1007/978-3-030-81619-3_45. – EDN GRGDUP.
5. Забокрицкий, А. Н. Тераформирование и регенерация почв с использованием удобрений / А. Н. Забокрицкий, О. И. Габдрахманова // Стратегические ресурсы Тюменского АПК: Люди, наука, технологии: Сборник трудов LVIII международной научно-практической конференция студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 12 марта 2024 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – С. 149-155. – EDN JIZLDY.
6. Кармацкая, А. К вопросу о загрязнении атмосферного воздуха (на примере города Тюмени) / А. Кармацкая, А. Зверева, О. В. Шулепова // Мир Инноваций. – 2019. – № 2. – С. 3-6. – EDN RBJSUP.
7. Кудина, А. А. К вопросу о необходимости переработки бытовых отходов / А. А. Кудина, А. С. Ильина, О. В. Шулепова // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LIII Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 29 марта 2019 года. Том Часть 3. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 166-171. – EDN KMMLRN.
8. Моторин, А. С. Агрэкологическая оценка вредоносности сорных растений и гербицидов в условиях Северного Зауралья / А. С. Моторин, Н. Г. Малышкин, Н. В. Санникова; А. С. Моторин, Н. Г. Малышкин, Н. В. Санникова. – Новосибирск: [б. и.], 2009. – ISBN 978-5-904424-04-6. – EDN QLBUAB.
9. Малышкин, Н. Г. Влияние экологических факторов на видовой состав сорных растений в агрофитоценозах зерновых культур / Н. Г. Малышкин, Н. В. Санникова // АПК: инновационные технологии. – 2024. – № 4(67). – С. 59-67. – DOI 10.35524/2687-0436_2024_04_58. – EDN TKLZQK.
10. Резниченко, В. А. К вопросу о применении осадка сточных вод в качестве удобрений / В. А. Резниченко, Д. С. Санников, Н. В. Санникова // Мир Инноваций. – 2023. – № 1(24). – С. 25-33. – EDN XZGUMQ.
11. Рекультивация земель: краткий курс лекций для студентов 4-х курсов направления подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» / Сост.: Р.В. Прокопец // ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2015. – 43с.
12. Санникова, Н. В. Сегетальная флора в посевах яровой пшеницы лесостепной зоны Северного Зауралья / Н. В. Санникова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2021. – № 2(65). – С. 37-40. – EDN KJQOWV.
13. Санникова, Н. В. Оценка видового разнообразия растительности в рекреационной зоне водного объекта города Тюмени / Н. В. Санникова, О. В. Шулепова, О. В. Ковалева // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2021. – № 1(64). – С. 54-60. – EDN WUKJQY.

14. Санникова, Н. В. Сегетальная флора Северного Зауралья в посевах яровой пшеницы / Н. В. Санникова, Н. Г. Малышкин // Агропродовольственная политика России. – 2024. – № 2-3(110). – С. 76-85. – DOI 10.35524/2227-0280_2024_02-03_76. – EDN SQUIUOR.
15. Sannikova, N. V. Comparative analysis of segetal vegetation in different climatic zones of the Northern Trans-Urals / N. V. Sannikova, N. G. Malyshkin, O. V. Shulepova // E3s web of conferences: VIII International Conference on Advanced Agritechnologies, Environmental Engineering and Sustainable Development (AGRITECH-VIII 2023), Krasnoyarsk, 29–31 марта 2023 года. Vol. 390. – EDP Sciences: EDP Sciences, 2023. – P. 07015. – DOI 10.1051/e3sconf/202339007015. – EDN ZKBWBH.
16. Шулепова, О. В. Анализ видового и количественного состава сорных растений в пшеничном агрофитоценозе в условиях Зауралья / О. В. Шулепова, Н. В. Фисунов, Н. В. Санникова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 3(95). – С. 56-60. – EDN OFFQFH.
17. Шулепова, О. В. Лесные ресурсы Тюменской области / О. В. Шулепова, Н. В. Санникова, О. В. Ковалева // Рациональное использование природных ресурсов: теория, практика и региональные проблемы: материалы II Всероссийской (национальной) конференции, Омск, 26 мая 2022 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2022. – С. 20-26. – EDN UH DUHP.
18. Shulepova, O. V. Barley yield analysis in the Russian federation / O. V. Shulepova, R. I. Belkina, I. V. Opanasyuk // Plant Cell Biotechnology and Molecular Biology. – 2020. – Vol. 21, No. 71-72. – P. 181-192. – EDN PMPBFV.

Сведения об авторах:

Габдрахманова Ольга Ильдаровна

студент группы Б-ЭПЭ-О-21-1, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

e-mail: gabdrahmanova.oi@edu.gausz.ru

Санникова Наталья Владиславовна

доцент кафедры экологии и рационального природопользования, к.с.-х.н., ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

e-mail: sannikovanv@gausz.ru

Забокрицкий Артур Нематович, студент группы Б-ЭПЭ-О-21–1, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья» г. Тюмень; e-mail: zabokrickij.an@edu.gausz.ru

Бочарова Анна Александровна, старший преподаватель, кафедры «Экология и рациональное природопользование» ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья» г. Тюмень; e-mail: bocharovaaa@gausz.ru

Загрязнение атмосферного воздуха веществами отходов жизнедеятельности птиц птицеферм и методы борьбы с запаховым загрязнением на территории России

Ежегодный рост производства и потребления продукции птицеводства, катализирует негативные процессы, возникающие при деятельности птицеферм. Современные крупные птицеводческие предприятия, оказывают колоссальное негативное воздействие на запаховое загрязнение воздушного бассейна близлежащих городов. Отрицательное воздействие обусловлено несанкционированным складированием отходов жизнедеятельности птиц, неправильным хранением данного отхода. В качестве рекомендаций предлагается относить птичий помет к побочным продуктам животноводства, что позволит предприятию вносить перепревший помет на собственные поля или реализовывать его третьим лицам.

Ключевые слова: птицеводческие предприятия, птичий помет, побочные продукты животноводства, комплексное органическое удобрение, переработка птичьего помета запаховое загрязнение, отходы жизнедеятельности птиц.

Птицеводческие предприятия являются одной из приоритетных отраслей сельского хозяйства, что связано с высокой рентабельностью данного производства по отношению к другим подотраслям животноводства, что имеет ключевое экономическое значение для бюджета страны [1].

Современные птицефабрики — это технически оснащенные узкоспециализированные предприятия, производящие птицеводческую продукцию равномерно в течение года. Опыт эксплуатации, убедительно свидетельствует о достаточно высокой их эффективности. Однако строительство и функционирование птицеводческих комплексов поставили ряд серьезных проблем, связанных с охраной труда рабочих, окружающей среды, а главное и здоровья населения [2].

В России на сегодняшний день производством птицы и пищевых яиц занимаются птицефабрики и большие птицеводческие предприятия, число которых, на территории нашей страны, равняется 495 (225 бройлерных, 182 яичные, 28 индейководческих и другие) [4, 5].

Выращивание птицы обосновано с экономической и потребительской точки зрения. Спрос на нее с каждым годом значительно увеличивается (по данным Росстата, в 2024 году потребление яиц в России увеличилось на 1,2 %, а мяса птицы на 0,2 %).

С внедрением современных разработок сам процесс становится менее затратным и более рентабельным. Стимулирование мелкого и среднего предпринимательства в данном сегменте рынка имеет государственный приоритет [1].

По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН, в 2024 г. крупнейшими странами-производителями куриного мяса были: США (21,297 млн тонн), Китай (14,7), Бразилия (14,6), Россия (4,6), Индонезия (3,8), Индия (3,6), Мексика (3,6), Япония (2,4), Аргентина (2,3), Турция (2,2). Если сравнивать вышеуказанные данные с 2023 годом, то американские птицеводы нарастили производство на 0,67%; китайские – на 0,68%; бразильские – на 6,16%; российские – на 0,89%; индонезийские – на 5,55%; мексиканские – на 2,51%; японские – на 4,47%; аргентинские на 3,37%; турецкие – на 5,02%. Индия сократила производство на 17,94%, вследствие чего сместилась с пятой на шестую строчку, а Иран – на 18,40%, вследствие чего сместился с десятой на одиннадцатую строчку [3].

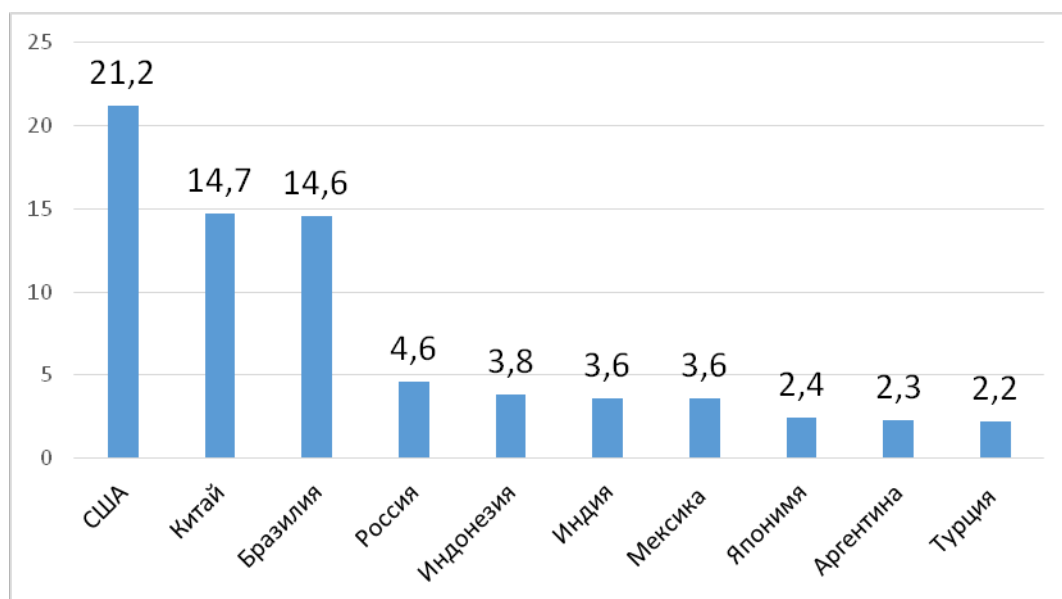


Рис. 1. Крупнейшие страны – производители куриного мяса в 2024 году, млн тонн

С 2021 года производство куриного мяса, а следовательно, и поголовье птиц на фермах России, увеличилось с 4 606 359 тонн до 4 617 338 тонн (на 11 029 тонн (0,24%)) [3].

К отходам птицеводческих хозяйств относятся: птичий помет, сточные воды, непищевые продукты убойных цехов, павшая птица, пух и перо. Наибольший удельный вес принадлежит помету.

За один год от курицы – несушки получают 250–300 яиц, но за этот же период птица выделяет 55–73 кг помета влажностью 65–75%. При выращивании бройлеров на каждый килограмм полученного мяса образуется до 3 кг помета. На многих крупных птицекомплексах количество помета, получаемое за год, достигает десятков и даже сотен тысяч тонн [6].

В настоящее время отходами жизнедеятельности кур заняты значительные территории пахотных земель, а предприятия платят огромные штрафы за загрязнение плодородного почвенного слоя.

По своему воздействию на окружающую среду свежий птичий помет относится к III классу опасности согласно федеральному классификационному каталогу отходов, а перепревший помет – к IV классу.

В состав птичьего помета помимо основных компонентов (воды (56,6%), органического вещества (25%), азота (1,5%), фосфора (1,5%), калия (0,8–1%)) могут входить тяжелые

металлы, к которым относятся цинк, медь и свинец, а также пестициды, медикаментозные препараты, семена сорных растений, болезнетворные бактерии. [6,8,9].

Установлено, что птицами выделяется как нормальная, непатогенная микрофлора, так и отдельные виды патогенной микрофлоры, в частности протей, кишечная палочка, сальмонелла. По данным Всемирной организации здравоохранения, птичий помет и сточные воды птицеводческих предприятий могут быть фактором передачи более 100 возбудителей инфекционных и инвазионных болезней, в том числе зоонозов. К тому же сами органические отходы могут служить благоприятной средой для развития и длительной выживаемости патогенной микрофлоры.

Кроме этого, при неправильном хранении птичий помет теряет свои ценные в агрономическом смысле свойства. В зависимости от продолжительности хранения в рыхлом состоянии потери азота могут достигать 30–60%. Для уменьшения потерь необходимо добавлять в помет 25–50% торфа или 15–20% почвы. Для получения высококачественных компостов в них добавляют 1020 кг фосфоритной муки, 5–10 кг хлористого калия на 1 т массы [7].

Птицефабрики, в зависимости от количества птицемест, относятся к объектам I или II категории объектов негативного воздействия на окружающую среду.

В первом случае птицеводческие предприятия обязаны внедрить в свою деятельность наилучшие доступные технологии, и разрабатывать комплексное экологическое разрешение.

Для объектов II категории НВОС не обязательно внедрять НДТ.

В соответствии со ст. 5 Федерального закона от 14.07.2022 № 248 – ФЗ «О побочных продуктах животноводства и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ», юридические лица самостоятельно осуществляют отнесение веществ, образуемых при содержании сельскохозяйственных животных, к побочным продуктам животноводства или отходам независимо от факта включения таких веществ в ФККО.

В качестве примера обращения с отходами птицеводства рассмотрим предприятие АО «ПРОДО «Тюменский Бройлер», относящееся к I категории негативного воздействия, расположено в Тюменской области, село Каскара.

Предприятие АО «ПРОДО «Тюменский Бройлер» самостоятельно осуществляет отнесение перепревшего помета к отходам, комплексному органическому удобрению или побочным продуктам животноводства путем ежегодного декларирования объемов реализации.

Технология естественного компостирования, применяемая на предприятии АО «ПРОДО «Тюменский Бройлер» с последующим получением побочных продуктов животноводства и комплексного органического удобрения одинакова. Отличаются эти процессы оформлением разрешительной документации.

Для комплексного органического удобрения требуется получение лицензии на сбор, обработку и утилизацию отходов III класса опасности – помет куриный свежий.

Для побочных продуктов животноводства необходимо разработать технические условия в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 31.10.2022 № 1940 и Федеральным Законом № 248 – ФЗ от 14.07.2022, а также направить уведомление в территориальный орган Россельхознадзора.

Процесс естественного компостирования в среднем занимает от месяца до 3–4 месяцев. Каждая партия перед внесением в почву проходит лабораторные исследования.

Побочные продукты животноводства вносятся на собственные поля предприятия или реализуются третьим лицам – индивидуальным предпринимателям, юридическим лицам, крестьянским хозяйствам без образования юридического лица, осуществляющим производство сельскохозяйственной продукции.

Проблема охраны окружающей среды в современных социально – экономических и политических условиях тесно связана с совершенствование производства в птицеводческих предприятиях, внедрением наилучших доступных технологий, повышением ветеринарной и зоотехнической квалификации сотрудников отрасли.

Важно организовать правильно хранение, обеззараживание и использование помета и сточных вод, изыскать наиболее эффективные способы очистки воздушного бассейна птицефабрик, загрязненных индолом и скатолом, вызывающим неприятные запахи, обеспечить выполнение необходимых профилактических мероприятий в санитарно – защитных зонах.

Кроме этого, необходимо ввести нормативы, по содержанию неприятных запахов в атмосферном воздухе. Возможным выходом из ситуации может стать разработка местных временных нормативов: для регионов, муниципальных образований и отдельных предприятий.

Принятие таких мероприятий позволит осуществлять более эффективный контроль над деятельностью птицефабрик, которые являются основными источниками загрязнения воздуха в большинстве регионов нашей страны.

Библиографический список

1. Орлова, А. В. Гигиеническая оценка птицеводческих комплексов как источников загрязнения атмосферного воздуха пахучими и раздражающими веществами: специальность 14.00.07 «Гигиена»: Диссертация на соискание кандидата медицинских наук / Орлова, А. В.; ГУ Северо-западный научный центр гигиены и общественного здоровья МЗ и СР РФ. — Санкт - Петербург, 2005. — 221 с.

2. Новицкий И. Отрасль птицеводство: особенности развития в России / Новицкий И. [Электронный ресурс] // СельхозПортал: [сайт]. — URL: <https://сельхозпортал.рф/articles/otrasl-ptitsevodstvo-osobennosti-ra/> (дата обращения: 20.02.2025).

3. Дебби Л. ТОП-10 ведущих стран-производителей курятины в мире / Дебби Л. [Электронный ресурс] // АгроТайм: [сайт]. — URL: <https://agrotime.kz/top-10-vedushhih-stran-proizvoditelej-kurjatiny-v-mire-29162/> (дата обращения: 20.02.2025).

4. Зимина Т. Птицеводство России 2024»: экспертный диалог / Зимина Т. // Животноводство России. — 2024. — № 25. — С. 10-12.

5. Бочкарева, И. И., Майманова, Е. А. Птицефабрика как источник загрязнения окружающей среды / И. И. Бочкарева, Е. А. Майманова // Международный научный конгресс, сборник материалов. — 2019. — № 15. — С. 106-111.

6. Костина, О. Л., Струкова, Л. В. Влияние птицеводческих хозяйств на экологическую обстановку / О. Л. Костина, Л. В. Струкова // Система управления экологической безопасностью: сборник трудов XIII международной научно-практической конференции. — Екатеринбург: УрФУ, 2019. — С. 91-95.

7. Седых, В. А. Экологическая оценка использования куриного помета на почвах таежно-лесной зоны : специальность 03.02.13 «Сельское хозяйство»: Диссертация на

соискание доктора биологических наук / Седых, В. А.; ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии им. Д.Н.Прянишникова РАСХН . — Москва, 2013. — 458 с.

8. Новиков, М. Н., Хохлов, В. И., Рябков, В. В. Птичий помет - ценное органическое удобрение / М. Н. Новиков, В. И. Хохлов, В. В. Рябков — 1. — Москва: Росагропромиздат, 1989 — 81 с.

Завьялова Алена Владимировна, студент, АТИ, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Малышкин Николай Георгиевич, к.с.-х.н., доцент кафедры экологии и рационального природопользования ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Состояние пахотных земель Вагайского района

В ходе исследования был проведен анализ статистических данных Управления Росреестра по Тюменской области за период на 1 января 2021-2023 гг. по Вагайскому району. Общая площадь земель в административных границах составляет 1837 тыс. га из них сельскохозяйственные угодья занимают 118,4 тыс. га, залежь и пашня совместно расположены на площадь 66,7 тыс. га, что составляет в удельном весе 56,3% от всей освоенной площади.

На обследованных землях преобладают слабокислые почвы 6,9 тыс. га (40,4%), больше всего отмечается почв с низким содержанием гумуса 8,3 тыс. га (48,5%), содержание обменного калия на площади 7 тыс. га (41 %) среднее, содержание подвижного фосфора на площади 5,7 тыс. га (33,3%) среднее.

Ключевые слова: гумус, кислотность почв, подвижный фосфор, обменный калий, Вагайский район, Тюменская область

Актуальность. В связи с антропогенной нагрузкой на сельскохозяйственные земли крайне важно проводить их мониторинг. Актуальные показатели состояния пахотных почв помогают аграриям различных регионов Тюменской области рационально использовать ресурсы для выращивания экологически безопасного и качественного урожая [5, 6].

Оценка использования сельскохозяйственных земель необходима для сохранения их плодородного потенциала, так как длительное использование земель сельскохозяйственного назначения значительно снижает плодородие почв [3, 8, 9].

Такие показатели как кислотность почв и содержание элементов в почве необходимы для обоснованного применения мелиорантов и удобрений с учетом почвенного плодородия [2, 4, 7].

В формировании плодородия почвы ведущую роль играет гумус как основное органическое вещество, которое определяет все агрономически ценные свойства и продуктивность почв, поэтому важно проводить мониторинг почв [1].

Цель исследования – провести агроэкологическую оценку пахотных земель Вагайского района Тюменской области.

Материалы и методы. В ходе исследования был проведен анализ статистических данных Управления Росреестра по Тюменской области за период 2021-2023 гг. по Вагайскому району.

Результаты исследования. По данным Росреестра на 1 января 2021-2023 гг., структура земельного фонда Вагайского района за последние три года не претерпевала изменений.

Общая площадь земель в административных границах составляет 1837 тыс. га (100%) (Рис.1)³⁷.

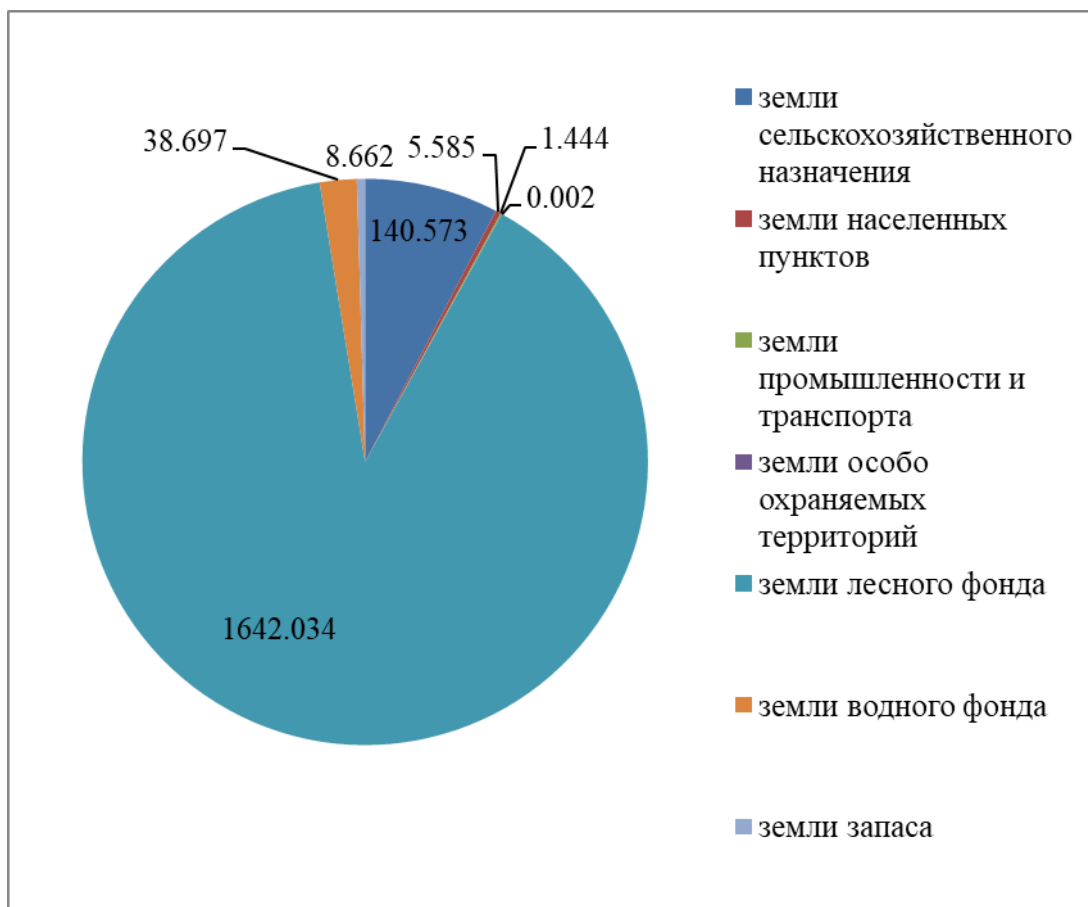


Рис. 1. Распределение земельного фонда Вагайского района по категориям земель, тыс. га

Наибольшую площадь занимают земли лесного фонда 1642 тыс. га (89%), на втором месте земли сельскохозяйственного назначения 140,6 тыс. га (8%), менее 1% занимают земли особо охраняемых территорий.

По данным Росреестра на 1 января 2021-2023 гг., распределение земель по угодьям Вагайского района за последние три года также остались неизменными (Рис. 2).

³⁷ Управление Росреестра по Тюменской области: сайт : – URL: <https://rosreestr.gov.ru/> (дата обращения: 21.11.2024). – Текст : электронный.

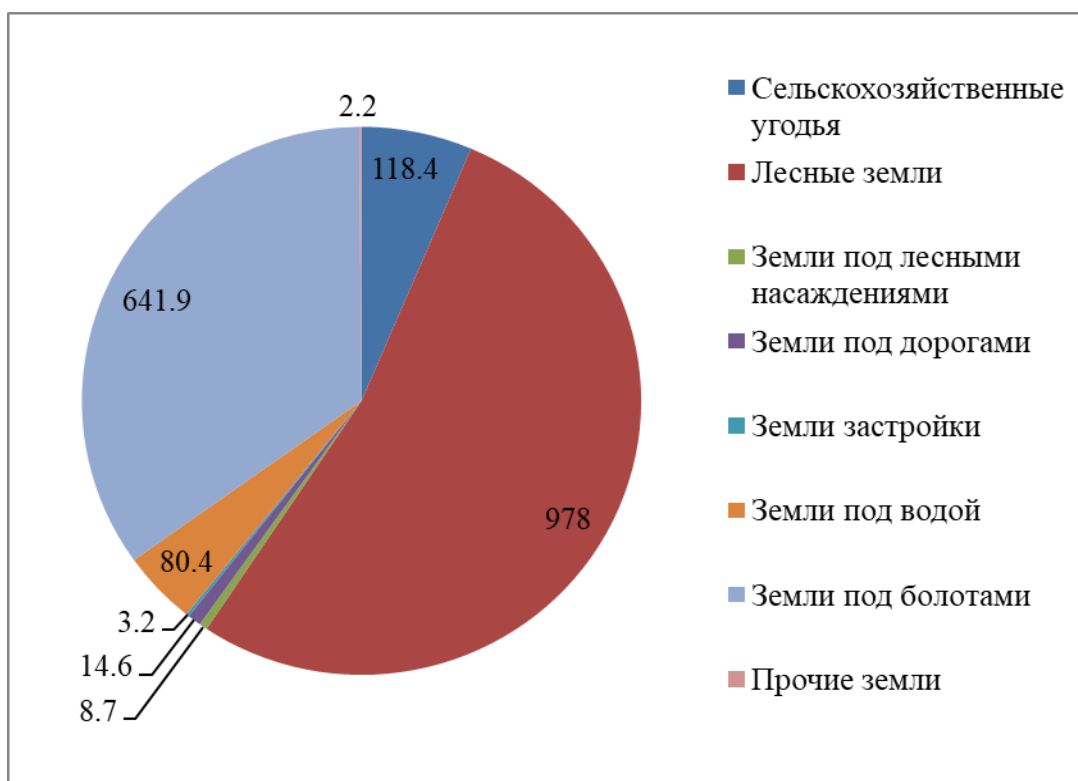


Рис. 2. Распределение земель Вагайского района по угодьям, тыс. га

Наибольшую площадь занимают лесные земли 978 тыс. га, на втором месте земли под болотами 641,9 тыс. га, меньше всего площадь земель застроек 3,2 тыс. га.

Сельскохозяйственные угодья в Вагайском районе распределяются на пашню, залежь, сенокосы и пастбища (Рис. 3).

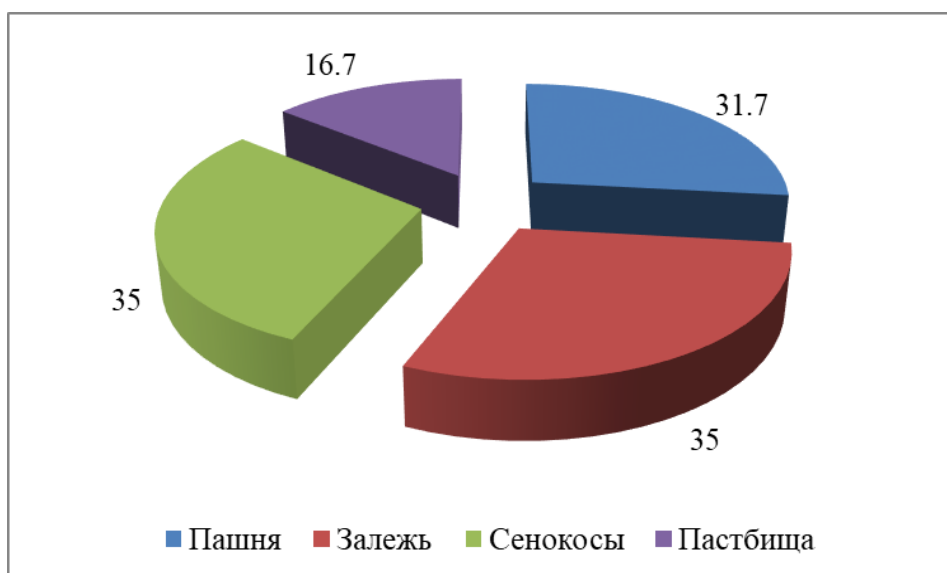


Рис. 3. Распределение сельскохозяйственных угодий Вагайского района, тыс. га

Наибольшая площадь сельскохозяйственных угодий занята залежью и сенокосами по 35 тыс. га, наименьшая – пастбищами 16,7 тыс. га. Пашня занимает 31,7 тыс. га.

По данным Росрееста на 1 января 2021-2023 гг., освоенность земель Вагайского района составляет 6,4% от всех земель (Табл. 1).

Таблица 1 – Освоенность земель Вагайского района на 1 января 2021-2023 гг.

Всего земель тыс. га	в т.ч. с/х угодий	из них:				Несельскохозяйственные земли, тыс. га
		залежь+пашня		кормовые		
		тыс. га	уд. вес в с/х угод.	тыс. га	уд. вес в с/х угод.	
1837,0	118,4	66,7	56,3	51,7	43,7	718,6
Процент освоенности земель		6,4				

Из таблицы видно, что всего земель 1837 тыс. га, из них сельскохозяйственные угодья составляют 118,4 тыс. га, а несельскохозяйственные земли 718,6 тыс. га. Максимальную площадь освоенных земель занимает залежь и пашня 66,7 тыс. га (56,3%). Кормовая база занимает площадь 51,7 тыс. га, что составляет в удельном весе 43,7% от всей освоенной площади.

По данным агрохимических служб «Ишимская» и «Тюменская», приведенных в Росреестре на 1 января 2021-2023 гг., обследованная площадь почв пашни Вагайского района составила 17,1 тыс. га, из которых щелочные почвы не обнаружены (Табл. 2).

Таблица 2 - Состояние почв пашни обследованных земель по степени кислотности в Вагайском районе

Степень кислотности	Общая площадь обследованных почв пашни, тыс. га	Площадь почв пашни с соответствующей кислотностью		Итого кислых почв	
		тыс. га	%	тыс. га	%
Сильнокислые	17,1	1,4	8,2	11,9	69,6
Среднекислые		3,6	21,0		
Слабокислые		6,9	40,4		
Близкие к нейтральным		3,6	21,0		
Нейтральные		1,6	9,4		
Щелочные		0,0	–		

Больше всего слабокислых почв 6,9 тыс. га (40,4%), меньше всего почв сильнокислых – 1,4 тыс. га (8,2%). Всего кислых почв 11,9 тыс. га, что составляет 69,6% от обследованных земель.

В Вагайском районе на обследованной площади 17,1 тыс. га почв с очень высоким содержанием гумуса не обнаружено (Табл. 3).

Таблица 3 – Содержание гумуса в почвах пашни обследованных земель в Вагайском районе

Уровень обеспеченности почв пашни гумусом	Содержание гумуса, %	Общая площадь обследованных земель, тыс. га	Площадь почв пашни с соответствующим содержанием гумуса		Всего с низким содержанием гумуса	
			тыс. га	%	тыс. га	%
Очень низкий	0-2	17,1	2,6	15,2	10,9	63,7
Низкий	2,1-4		8,3	48,5		
Средний	4,1-6		4,7	27,5		
Повышенный	6,1-8		1,4	8,2		
Высокий	8,1-10		0,1	0,6		
Очень высокий	> 10		0,0	—		

Больше всего отмечается почв в пашне с низким содержанием гумуса 8,3 тыс. га (48,5%), меньше всего с высоким содержанием гумуса – 0,1 тыс. га (0,6%). Всего почв пашни с низким содержанием гумуса обнаружено на площади 10,9 тыс. га, что составляет 63,7% от обследованных земель.

В Вагайском районе в почвах обследованных земель содержание калия от очень низкого – < 2% до очень высокого – > 18% (Табл. 4).

Таблица 4 - Содержание обменного калия в почвах пашни обследованных земель, мг на 100 г почвы

Уровень обеспеченности почв пашни обменным калием	Содержание обменного калия, %	Общая площадь обследованных земель, тыс. га	Площадь почв пашни с соответствующим содержанием обменного калия		Всего с низким содержанием калия	
			тыс. га	%	тыс. га	%
Очень низкий	< 2	17,1	0,1	0,6	9,0	5,3
Низкий	2,1-4		0,8	4,7		
Средний	4,1-8		7,0	41,0		
Повышенный	8,1-12		5,0	29,2		
Высокий	12,1-18		3,3	19,3		
Очень высокий	> 18		1,2	7,0		

Больше всего на обследуемой площади 17,1 тыс. га отмечается почв со средним содержанием обменного калия 7 тыс. га (41%), меньше всего почв с очень низким

содержанием калия– 0,1 тыс. га (0,6%). Всего с низким содержанием калия 5,3% почв, что соответствует 0,9 тыс. га обследованной пашни.

В Вагайском районе содержание подвижного фосфора отмечается на всей площади обследованных земель (Табл. 5).

Таблица 5 - Содержание подвижного фосфора в почвах пашни обследованных земель в Вагайском районе, мг на 100 г почвы

Уровень обеспеченности почв пашни подвижным фосфором	Содержание подвижного фосфора, %	Общая площадь обследованных земель, тыс. га	Площадь почв пашни с соответствующим содержанием подвижного фосфора		Всего с низким содержанием P_2O_5	
			тыс. га	%	тыс. га	%
Очень низкий	< 2	17,1	3,5	20,5	8,8	1,5
Низкий	2,1-5		5,3	31,3		
Средний	5,1-10		5,7	33,3		
Повышенный	10,1-15		1,6	9,4		
Высокий	15,1-20		0,5	2,9		
Очень высокий	> 20		0,5	2,9		

Наибольшая площадь от обследованных земель со средним уровнем подвижного фосфора, которая составляет 5,7 тыс. га (33,3%), наименьшая – с очень высоким уровнем 0,5 тыс. га (2,9%). Всего почв пашни с низким содержанием подвижного фосфора расположено на 8,8 тыс. га, что составляет 51,5% от обследованных земель.

Выводы. Таким образом, в Вагайском районе Тюменской области за период 2021-2023 гг. общая площадь земель в административных границах составляет 1837 тыс. га из них сельскохозяйственные угодья занимают 118,4 тыс. га, залежь и пашня совместно расположены на площадь 66,7 тыс. га, что составляет в удельном весе 56,3% от всей освоенной площади.

На обследованных землях преобладают слабокислые почвы 6,9 тыс. га (40,4%), больше всего отмечается почв с низким содержанием гумуса 8,3 тыс. га (48,5%), содержание обменного калия на площади 7 тыс. га (41 %) среднее, содержание подвижного фосфора на площади 5,7 тыс. га (33,3%) среднее.

Рекомендации. Для повышения плодородия рекомендуется вносить органические и минеральные удобрения, соблюдать севооборот, проводить мелиоративные мероприятия на проблемных участках пахотного слоя и проводить ежегодный экологический мониторинг земель.

Библиографический список

1. Абрамов, Н. В. Влияние различных систем обработки почвы на гумусное состояние лугово-черноземной почвы / Н. В. Абрамов, А. М. Оксукбаева // Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России : сборник трудов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 01–03 ноября

2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 6-18.

2. Абрамов, Н. В. Системный подход в цифровизации производственных процессов точного земледелия / Н. В. Абрамов, С. А. Семизоров, С. В. Шерстобитов // Современные проблемы и перспективы развития агрохимии, земледелия и смежных наук о плодородии почв и продуктивности полевых культур в Сибири : Материалы международной научно-производственной конференции с международным участием, Красноярск, 20–22 июля 2022 года. – Красноярск: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», 2023. – С. 216-222. – DOI 10.52686/9785604525050_335.

3. Бочарова, А. А. Сравнительная оценка экологического потенциала районов лесостепной зоны Тюменской области / А. А. Бочарова, Н. Г. Малышкин // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 4. – С. 27-32.

4. Завьялова, А. В. Необходимость мелиорации земель в Тюменской области / А. В. Завьялова, М. Г. Касторнова // Стратегические ресурсы Тюменского АПК: Люди, наука, технологии : Сборник трудов LVIII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 12 марта 2024 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – С. 110-114.

5. Котченко, С. Г. Мониторинг состояния плодородия пахотных земель Тюменской области / С. Г. Котченко, Е. А. Краснова // Достижения науки и техники АПК. – 2021. – Т. 35, № 9. – С. 11-14. – DOI 10.53859/02352451_2021_35_9_11.

6. Моисеева, К. В. Состояние пахотных земель Абатского района Тюменской области / К. В. Моисеева, А. В. Завьялова // Мир Инноваций. – 2024. – № 2(29). – С. 16-22.

7. Моисеева, К. В. Состояние пахотных почв и необходимость внесения минеральных и органических удобрений под посевы на примере Тюменской области / К. В. Моисеева, А. В. Завьялова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 4(75). – С. 43-47.

8. Первухина, А. Д. Значение экологического каркаса территории для оценки экологической стабильности экосистем / А. Д. Первухина, Н. Г. Малышкин // Молодежная наука для развития АПК : сборник трудов LX Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 14 ноября 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 32-36.

9. Ямова, А. А. Мониторинг плодородия почв Викуловского района / А. А. Ямова, В. А. Станкина // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса : Сборник трудов LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 5. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 319-325.

Завьялова Алена Владимировна, студент, АТИ, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Фельк Аркадий Вячеславович, студент, АТИ, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Малышкин Николай Георгиевич, к.с.-х.н., доцент кафедры экологии и рационального природопользования ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

Агроэкологическая оценка сельскохозяйственных земель Абатского района

Проведена агроэкологическая оценка пахотных земель Абатского района Тюменской области. В ходе исследования был проведен анализ статистических данных Управления Росреестра по Тюменской области и состояния окружающей среды Тюменской области за период 2021-2023 гг. по Абатскому району. Общая площадь земель в административных границах составляет 408 тыс. га из них сельскохозяйственные угодья занимают 234,4 тыс. га, залежь и пашня совместно расположены на площадь 102,5 тыс. га, что составляет в удельном весе 43,7% от всей освоенной площади. На обследованных землях преобладают почвы близкие к нейтральным на площади 35,3 тыс. га (62,5%), обеспеченность почв пашни гумусом на площади 27,6 тыс. га (48,8%) среднее, содержание обменного калия на площади 22,8 тыс. га (40,4 %) повышенное, содержание подвижного фосфора на площади 28,4 тыс. га (50%) среднее. Содержание подвижных форм тяжелых металлов не превышало ПДК, плотность загрязнения почвы относятся к первой группе эколого-токсикологической оценки радиоактивности почв, поэтому почвы Абатского района пригодны для выращивания любой сельскохозяйственной культуры без ограничений.

Ключевые слова: тяжелые металлы, гумус, кислотность почв, подвижный фосфор, обменный калий, Абатский район, Тюменская область, радионуклиды

Актуальность. В связи с антропогенной нагрузкой на сельскохозяйственные земли крайне важно проводить их мониторинг [7]. Актуальные показатели состояния пахотных почв помогают аграриям различных регионов Тюменской области рационально использовать ресурсы для выращивания экологически безопасного и качественного урожая [6, 9].

Оценка использования сельскохозяйственных земель необходима для сохранения их плодородного потенциала, так как длительное использование земель сельскохозяйственного назначения значительно снижает плодородие почв [11].

Такие показатели как кислотность почв и содержание элементов в почве необходимы для обоснованного применения мелиорантов и удобрений с учетом почвенного плодородия [2, 4, 10].

В формировании плодородия почвы ведущую роль играет гумус как основное органическое вещество, которое определяет все агрономически ценные свойства и продуктивность почв [1].

Необходимо отслеживать подвижные формы тяжелых металлов. Их переизбыток негативно влияет на сельскохозяйственные растения, что приводит к снижению качества возделываемой культуры [5, 8].

Наличие радиоактивного загрязнения в почвенном покрове оказывает значительное влияние на рост и развитие растений, поэтому важно проводить радиоэкологический мониторинг почв [3].

Цель исследования – провести агроэкологическую оценку пахотных земель Абатского района Тюменской области.

Материалы и методы. В ходе исследования был проведен анализ статистических данных Управления Росреестра по Тюменской области и состояния окружающей среды Тюменской области за период 2021-2023 гг. по Абатскому району.

Результаты исследования. По данным Росреестра на 1 января 2021-2023 года, структура земельного фонда Абатского района за три года не претерпевала изменений. Земельный фонд Абатского района по целевому назначению представлен 7-ю категориями и включает в себя: земли сельскохозяйственного назначения, земли населенных пунктов, земли промышленности, земли особо охраняемых территорий, земли лесного фонда, земли водного фонда и земли запаса. Общая площадь земель в административных границах составляет 408 тыс. га (100%) (Рис.1)³⁸.

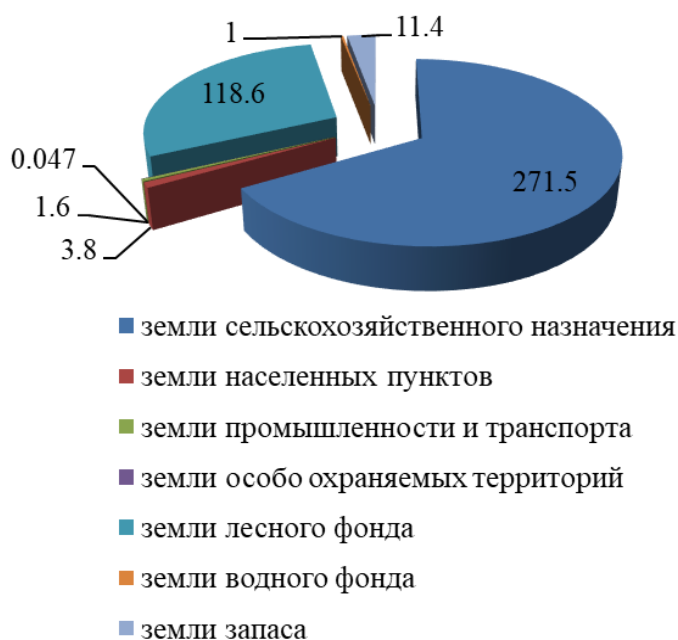


Рис. 1. Распределение земельного фонда Абатского района по категориям земель, тыс. га

Наибольшую площадь занимают земли сельскохозяйственного назначения 271,5 тыс. га (67%), на втором месте земли лесного фонда 118,6 тыс. га (29%), меньше всего площадь земель особо охраняемых территорий 0,047 тыс. га (0,01%).

Сельскохозяйственные угодья в Абатском районе распределяются на пашню, залежь, многолетние насаждения, сенокосы и пастбища (Рис. 2).

³⁸ Управление Росреестра по Тюменской области: сайт : – URL: <https://rosreestr.gov.ru/> (дата обращения: 17.11.2024). – Текст : электронный.

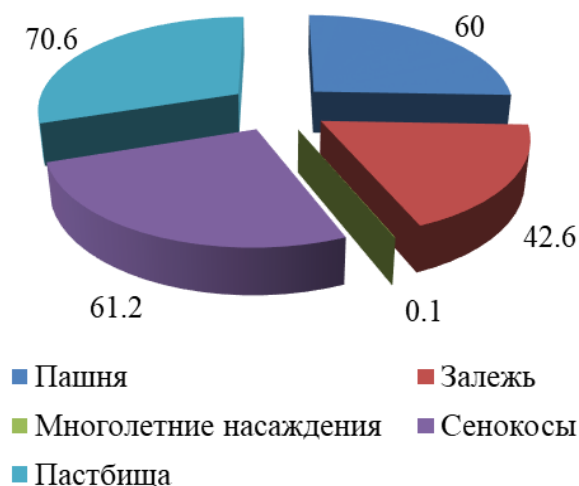


Рис. 2. Распределение сельскохозяйственных угодий Абатского района, тыс. га

Наибольшая площадь сельскохозяйственных угодий занята пастбищами 70,6 тыс. га, наименьшая – многолетними насаждениями 0,1 тыс. га. Пашня и сенокосы по площади занимают 60 и 61,2 тыс. га соответственно, залежь – 42,6 тыс. га.

По данным Росрееста на 1 января 2021-2023 гг., освоенность земель Абатского района составляет 57,5% от всех земель (Табл.1).

Таблица 1 - Освоенность земель Абатского района на 1 января 2021-2023 гг.

Всего земель тыс. га	В т.ч. с/х угодий	из них:						Несельскохозяйственные земли, тыс. га
		залежь+пашня		многолетние насаждения		кормовые		
		Т тыс. га	У д. вес в с/х угод.	Т тыс. га	У д. вес в с/х угод.	Т тыс. га	У д. вес в с/х угод.	
408	234,4	102,5	43,7	0,1	0,0	131,8	56,2	173,6
Процент освоенности земель		57,5						6

На таблице видно, что всего земель 408 тыс. га, из них сельскохозяйственные угодья составляют 234,4 тыс. га, а несельскохозяйственные земли 173,6 тыс. га. Максимальную площадь освоенных земель занимает кормовая база 131,8 тыс. га (56,2%), минимальную площадь многолетние насаждения, которые занимают всего лишь 0,1 тыс. га. Залежь и пашня совместно расположены на площадь 102,5 тыс. га, что составляет в удельном весе 43,7% от всей освоенной площади.

По данным Росреестра, состояние почв пашни Абатского района на 1 января 2021-2023 гг. не изменялось.

По данным агрохимических служб «Ишимская» и «Тюменская» обследованная площадь почв пашни Абатского района составила 56,5 тыс. га, из которых сильнокислые почвы не были обнаружены (Табл. 2).

Таблица 2 - Состояние почв пашни обследованных земель по степени кислотности в Абатском районе

Степень кислотности	Общая площадь обследованных почв пашни, тыс. га	Площадь почв пашни с соответствующей кислотностью		Итого кислых почв	
		тыс. га	%	тыс. га	
Сильнокислые	56,5	0,0	–	4,9	1 6,4
Среднекислые		1,3	2,3		
Слабокислые		13,6	24,1		
Близкие к нейтральным		35,3	62,5		
Нейтральные		5,5	9,7		
Щелочные		0,8	1,4		

Больше всего по степени кислотности почв с близкой к нейтральной степени кислотности 35,3 тыс. га (62,5%), меньше всего почв с щелочной реакцией – 0,8 тыс. га (1,4%). Всего кислых почв 14,9 тыс. га, что составляет 26,4% от обследованных земель.

В Абатском районе на обследованной площади 56,5 тыс. га почв с очень высоким содержанием гумуса не обнаружено (Табл. 3).

Таблица 3 - Содержание гумуса в почвах пашни обследованных земель в Абатском районе

Уровень обеспеченности почв пашни гумусом	Содержание гумуса, %	Общая площадь обследованных земель, тыс. га	Площадь почв пашни с соответствующим содержанием гумуса		Всего с низким содержанием гумуса	
			тыс. га	%	тыс. га	
Очень низкий	0-2	56,5	1,8	3,2	2,3	1 1,8
Низкий	2,1-4		10,5	18,6		
Средний	4,1-6		27,6	48,8		
Повышенный	6,1-8		16,0	28,3		
Высокий	8,1-10		0,6	1,1		
Очень высокий	> 10		0,0	–		

Больше всего отмечается почв в пашне со средним содержанием гумуса 27,6 тыс. га (48,8%), меньше всего с высоким содержанием гумуса – 0,6 тыс. га (1,1%). Всего почв пашни

с низким содержанием гумуса обнаружено на площади 12,3 тыс. га, что составляет 21,8% от обследованных земель.

В Абатском районе в почвах пашни содержание низкого содержания калия не обнаружено (Табл. 4).

Таблица 4 - Содержание обменного калия в почвах пашни обследованных земель, мг на 100 г почвы

Уровень обеспеченности почв пашни обменным калием	Содержание обменного калия, %	Общая площадь обследованных земель, тыс. га	Площадь почв пашни с соответствующим содержанием обменного калия		Всего с низким содержанием калия	
			тыс. га	%	тыс. га	%
Очень низкий	< 2	56,5	0,0	—	0,0	0,0
Низкий	2,1-4		0,0	—		
Средний	4,1-8		7,1	2,6		
Повышенный	8,1-12		22,8	40,4		
Высокий	12,1-18		20,9	37,0		
Очень высокий	> 18		5,7	10,1		

Больше всего на обследуемой площади 56,5 тыс. га отмечается почв с повышенным содержанием обменного калия 22,8 тыс. га (40,4%), меньше всего почв с очень высоким содержанием – 5,7 тыс. га (10,1%).

В Абатском районе содержание подвижного фосфора отмечается на всей площади от обследованных земель (Табл. 5).

Таблица 5 - Содержание подвижного фосфора в почвах пашни обследованных земель в Абатском районе, мг на 100 г почвы

Уровень обеспеченности почв пашни подвижным фосфором	Содержание подвижного фосфора, %	Общая площадь обследованных земель, тыс. га	Площадь почв пашни с соответствующим содержанием подвижного фосфора		Всего с низким содержанием P ₂ O ₅	
			тыс. га	%	тыс. га	%
Очень низкий	< 2	56,5	0,7	1,4	0,2	8,1
Низкий	2,1-5		9,5	16,7		
Средний	5,1-10		28,4	50,0		
Повышенный	10,1-15		13,4	23,6		

Высокий	15,1- 20		2,9	5,2		
Очень высокий	> 20		1,7	3,1		

Наибольшая площадь от обследованных земель со средним уровнем подвижного фосфора, которая составляет 28,4 тыс. га (50%), наименьшая – с очень низким уровнем 0,7 тыс. га (1,4%). Всего почв пашни с низким содержанием подвижного фосфора расположено на 10,2 тыс. га, что составляет 18,1% от обследованных земель.

Согласно докладом об экологической ситуации в Тюменской области за 2021-2023 гг. и контролю состояния земель сельскохозяйственного назначения, осуществляемого ФГБУ ГЦАС «Тюменский» и ФГБУ ГСАС "Ишимская", ухудшения экологической ситуации на участках локального мониторинга не выявлено и содержание тяжелых металлов не превышало ПДК (Табл. 6)³⁹.

Таблица 6 - Содержание подвижных форм тяжелых металлов в пахотном горизонте, мг/кг

Тяжелые металлы	Содержание подвижных форм, мг/кг			ПДК, мг/кг
	2021	2022	2023	
Медь	0,1	0,13	0,11	3,00
Цинк	0,44	0,51	0,98	23,00
Кадмий	0,04	0,04	0,04	Не установлено
Свинец	0,65	0,72	0,33	6,00
Никель	0,5	0,58	0,33	4,00

Больше всего отмечается содержание цинка от 0,44 до 0,98 мг/кг. За период 2021-2023 гг. его подвижные формы в пахотном горизонте увеличились в 2 раза. Меньше всего за тот же период в пахотном горизонте содержание меди от 0,1 до 0,13 мг/кг.

Радиационный мониторинг почв сельскохозяйственных угодий, осуществленного ФГБУ ГЦАС «Тюменский» и ФГБУ ГСАС "Ишимская" показал, что в Абатском районе по плотности загрязнения почвы за период 2021-2023 гг. относятся к первой группе эколого-токсикологической оценки радиоактивности почв (Табл. 7).

Таблица 7 - Содержание радионуклидов в пахотном горизонте Абатского района, Бк/кг

Радионуклиды	2021	2022	2023
	Бк/кг	Бк/кг	Бк/кг
Цезий-137	11,3	10,9	10,9
Стронций-90	исследование не проводилось	исследование не проводилось	0,97

Наибольшее количество цезия-137 отмечается в 2021 году 11,3 Бк/кг, в 2022-2023 гг. его количество в пахотном горизонте уменьшилось и составило 10,9 Бк/кг. Стронций-90 в

³⁹ Состояние окружающей среды Тюменской области : сайт : – URL: https://admtumen.ru/ogv_ru/about/ecology/eeco_monitoring/environment.htm?ysclid=m2teimharz452399573 (дата обращения: 28.10.2024). – Текст электронный.

Абатском районе был обнаружен в 2023 году и составил 0,97 Бк/кг, в 2021-2022 гг. исследований на этот радионуклид не проводилось.

Выводы. Таким образом, в Абатском районе Тюменской области за период 2021-2023 гг. общая площадь земель в административных границах составляет 408 тыс. га из них сельскохозяйственные угодья занимают 234,4 тыс. га, залежь и пашня совместно расположены на площадь 102,5 тыс. га, что составляет в удельном весе 43,7% от всей освоенной площади.

На обследованных землях преобладают почвы близкие к нейтральным на площади 35,3 тыс. га (62,5%), обеспеченность почв пашни гумусом на площади 27,6 тыс. га (48,8%) среднее, содержание обменного калия на площади 22,8 тыс. га (40,4 %) повышенное, содержание подвижного фосфора на площади 28,4 тыс. га (50%) среднее.

Содержание подвижных форм тяжелых металлов не превышало ПДК, плотность загрязнения почвы относятся к первой группе эколого-токсикологической оценки радиоактивности почв, поэтому почвы Абатского района пригодны для выращивания любой сельскохозяйственной культуры без ограничений.

Рекомендации. Для повышения плодородия рекомендуется вносить органические и минеральные удобрения, соблюдать севооборот, проводить мелиоративные мероприятия на проблемных участках пахотного слоя и проводить ежегодный экологический мониторинг земель.

Библиографический список

1. Абрамов, Н. В. Влияние различных систем обработки почвы на гумусное состояние лугово-черноземной почвы / Н. В. Абрамов, А. М. Оксукбаева // Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России : сборник трудов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 01–03 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 6-18.

2. Абрамов, Н. В. Системный подход в цифровизации производственных процессов точного земледелия / Н. В. Абрамов, С. А. Семизоров, С. В. Шерстобитов // Современные проблемы и перспективы развития агрохимии, земледелия и смежных наук о плодородии почв и продуктивности полевых культур в Сибири : Материалы международной научно-производственной конференции с международным участием, Красноярск, 20–22 июля 2022 года. – Красноярск: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», 2023. – С. 216-222. – DOI 10.52686/9785604525050_335.

3. Евсютичева, П.Е. Влияние радиоактивного загрязнения почв на устойчивость растительности парковых ландшафтов / П. Е. Евсютичева // Научный журнал молодых ученых. – 2024. – № 1. – С. 10-15. – ISSN 2713-3184.

4. Завьялова, А. В. Необходимость мелиорации земель в Тюменской области / А. В. Завьялова, М. Г. Касторнова // Стратегические ресурсы Тюменского АПК: Люди, наука, технологии : Сборник трудов LVIII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 12 марта 2024 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – С. 110-114.

5. Завьялова, А. В. Содержание подвижных форм тяжелых металлов в пахотном горизонте по Тюменской области / А. В. Завьялова, М. Ю. Пивоваров, Н. А. Волкова //

Стратегические ресурсы Тюменского АПК: Люди, наука, технологии : Сборник трудов LVIII международной научно-практической конференция студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 12 марта 2024 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – С. 149-156.

6. Котченко, С. Г. Мониторинг состояния плодородия пахотных земель Тюменской области / С. Г. Котченко, Е. А. Краснова // Достижения науки и техники АПК. – 2021. – Т. 35, № 9. – С. 11-14. – DOI 10.53859/02352451_2021_35_9_11.

7. Малышкин, Н. Г. Экологический мониторинг : Учебно-методическое пособие / Н. Г. Малышкин, Н. В. Санникова. – Тюмень : ООО Издательский дом «Слово», 2017. – 128 с. – EDN XCOFNP.

8. Моисеева, К. В. Содержание подвижных форм кадмия в пахотном горизонте по Тюменской области / К. В. Моисеева, А. В. Завьялова // Мир Инноваций. – 2023. – № 1(24). – С. 18-24.

9. Моисеева, К. В. Состояние пахотных земель Абатского района Тюменской области / К. В. Моисеева, А. В. Завьялова // Мир Инноваций. – 2024. – № 2(29). – С. 16-22.

10. Моисеева, К. В. Состояние пахотных почв и необходимость внесения минеральных и органических удобрений под посевы на примере Тюменской области / К. В. Моисеева, А. В. Завьялова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 4(75). – С. 43-47.

11. Ямова, А. А. Мониторинг плодородия почв Викуловского района / А. А. Ямова, В. А. Станкина // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса : Сборник трудов LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 5. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 319-325.

Разманова Евгения Валентиновна, студент, АТИ, ФГБОУ «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень,

Прогноз загрязнения атмосферы от точечного источника на основе результатов рассеивания примеси

Характеристики источника выброса загрязняющих веществ в атмосферу влияют на количество примесей. В статье приведены количественные и качественные характеристики выбросов загрязняющих веществ, которые определены на основании расчетного метода по действующим методическим рекомендациям, а также расчет выбросов загрязняющих веществ.

Ключевые слова: загрязнение атмосферы, стационарный источник загрязнения, котельная

Важной задачей экологического мониторинга является разработка прогноза. В зависимости от сред, в которых наблюдают поведение прогнозируемых параметров, зависит его заблаговременность и оправдываемость. На компоненты природной среды действуют четыре временных фактора: постоянно действующие, переменные периодически действующие, переменные непериодически действующие, случайно действующие [6].

Прогнозируя воздействие источника НВОС на атмосферный воздух, прежде всего, решаются следующие результирующие задачи – определение расстояния рассеивания примеси от источника, значения максимальной концентрации, учета параметров источника негативного воздействия на указанные выше характеристики [4, 5].

Между загрязнением атмосферы и рядом метеорологических элементов, таких как солнечная радиация, температура воздуха, влажность воздуха, осадки, ветер, имеется определенная связь. Даже при постоянных объемах и составах выбросов загрязняющих веществ в атмосферу под влиянием тех или иных метеорологических условий уровни ее загрязнения в различных точках могут различаться весьма существенно. В связи с этим при оценке загрязнения атмосферы целесообразно использовать вместо отдельных метеорологических элементов комплексные параметры, характеризующие конкретную метеорологическую ситуацию и конкретные метеорологические условия [2].

Статья включает информацию из отчетов инвентаризации стационарных источников и выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух объекта, оказывающего негативное воздействие на окружающую среду. Нашей задачей является выявить влияние количества затрачиваемого топлива на объем выброса выброса, а соответственно и расстояние рассеивания примеси.

Основные сведения об объекте: вид деятельности организации, согласно ОКВЭД, является торговля оптовая фармацевтической продукцией. Источники выбросов загрязняющих веществ находятся на территории предприятия, расположенного в Тюменской области, с. Ситниково.

На территории объекта функционируют котельная, деятельность которой сопровождается выделением загрязняющих веществ в атмосферу.

Для бесперебойного и качественного обеспечения теплоэнергией предприятия, используется встроенная котельная. В котельной установлен 1 котел: марки КС-Г-16 мощностью 16 кВт (0,0138 гкал/ч). Отвод дымовых газов от котла предусмотрен в трубу котельной. Источником выделения является 1 котел марки КС-Г-16 работающий на газе (табл. 2).

Определение показателей выбросов осуществляется расчетным методом по формулам, изложенным в действующих методиках по исходным данным. Расчет выбросов проведен по одному варианту для рабочего режима предприятия при максимальной мощности.

При сжигании топлива (газ) в котлах в атмосферный воздух выделяются следующие загрязняющие вещества: азота диоксид, азота оксид, углерод оксид, бенз/а/пирен (табл. 1).

Таблица 1 - Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
01	3 Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,0008537	0,0154919
04	3 Азот (II) оксид (Азот монооксид)	0,0001387	0,0025174
37	3 Углерод оксид	0,0021079	0,0382516
03	7 Бенз/а/пирен	$3,59 \cdot 10^{-11}$	$6,51 \cdot 10^{-10}$

Изменяя параметры источников выделения и выброса, можно определить зависимость уровня загрязнения атмосферного воздуха на прилегающей к предприятию территории. Основными характеристиками, влияющими на уровень загрязнения являются: высота источника выброса, диаметр устья источника, а соответственно и зависящие от них скорость и объем выхода ГВС. Между этими параметрами существует прямая корреляционная связь [1, 3].

Таблица 2 – Основные расчетные параметры

Данные	Параметры	Коэффициенты
КС-Г-16. Природный газ. Расход: $V' = 0,5888$ л/с, $V = 10,6848$ тыс. $\text{нм}^3/\text{год}$. Камерная топка. Водогрейный котел.	Горелка инжекционного типа: $\beta_k =$ Температура горячего воздуха (воздуха для дутья): $t_{гв} = 30^\circ\text{C}$. Доля воздуха подаваемого в промежуточную зону факела: $\delta = 0$.	$Q_r = 35,8$ МДж/ нм^3 ; $\rho = 0,729$ кг/ нм^3 ; $Q_{н} = 0,016$ МВт; $\beta_a = 1$; $\beta_r = 0$; $\beta_\delta = 0$; $V_t = 0,071$ м^3 ; $t = 5040$ ч.; $S_r' = 0$ %; $S_r = 0$ %; $q_3 = 0,2$ %; $q_4 = 0$ %; $K = 0,345$; $\alpha''_t = 1,1$;

Изменение расхода топлива в котлоагрегате приводит к увеличению валового выброса и мощности эмиссии вещества в атмосферу. Увеличивая в 2 раза расход топлива, с таким же шагом увеличивается и выброс (табл. 3).

Дальнейшее прогнозирование ситуации дало следующие результаты. Используемая экстраполяционная модель, созданная методом достройки, показывает увеличение параметров выброса на каждом последующем динамическом шаге.

Таблица 3 - Сравнительная характеристика выбросов загрязняющих веществ при увеличении расхода топлива

В од	Исходные показатели		Увеличение расхода топлива в 2 раза		Увеличение расхода топлива в 4 раза	
	Мах.ра з выброс, г/с	Годово й выброс, т/год	Мах.ра з выброс, г/с	Годово й выброс, т/год	Мах.р аз выброс, г/с	Годово й выброс, т/год
01	0,0008 537	0,0154 919	0,0017 441	0,03164 939	0,0035 919	0,0651 811
04	0,0001 387	0,0025 174	0,0002 834	0,00514 302	0,0005 836	0,0105 919
37	0,0021 079	0,0382 516	0,0042 158	0,07650 317	0,0084 316	0,1530 063
03	$3,59 \cdot 10^{-11}$	$6,51 \cdot 10^{-10}$	$7,2 \cdot 10^{-11}$	$1,31 \cdot 10^{-10}$	$1,44 \cdot 10^{-11}$	$2,61 \cdot 10^{-10}$
тог:	$3,5961 \cdot 10^{-11}$	$6,5662 \cdot 10^{-10}$	$7,2062 \cdot 10^{-11}$	$1,41329 \cdot 10^{-10}$	$1,4526 \cdot 10^{-11}$	$2,8387 \cdot 10^{-10}$

Выводы: от предприятия в атмосферу выбрасывается 4 загрязняющих веществ: Азота диоксид (Азот (IV) оксид), Азот оксид (Азот (II) оксид, азота монооксид), Углерод оксид, Бенз/а/пирен. Суммарное выделение максимально разовых загрязняющих веществ составляет $3,5961003 \cdot 10^{-11}$ г/с. Годовое выделение составляет $6,5662609 \cdot 10^{-10}$ т/год.

При увеличении расхода топлива в 2 раза максимально разовое выделение загрязняющих веществ растет на 51%, годовой выброс же, наоборот, снижается на 78%.

При увеличении расхода топлива в 4 раза максимально разовое выделение загрязняющих веществ растет на 60%, годовой выброс же, наоборот, снижается на 56%.

Увеличение расхода топлива связано с зимним периодом отопления.

Библиографический список

1. Аксенов, Э. С. Моделирование процесса рассеивания примеси от источника выброса при заданных условиях / Э. С. Аксенов, Н. Г. Малышкин // Стратегические ресурсы Тюменского АПК: Люди, наука, технологии : Сборник трудов LVIII международной научно-практической конференция студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 12 марта 2024 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – С. 5-9.

2. Демкина, А. Р. Влияние Ковыктинского газоконденсатного месторождения на атмосферный воздух / А. Р. Демкина, О. В. Шулепова, А. А. Денисов // Проблемы агроэкологии АПК Сибири : Сборник трудов Всероссийской с международным участием научно-практической конференции, посвященной 50-летию научной деятельности доктора сельскохозяйственных наук, профессора А.С. Моторина и 25-летию кафедры Экологии и рационального природопользования, Тюмень, 19 октября 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 180-186.

3. Дубовицкий, Д.В. Влияние параметров источника выброса загрязняющих веществ в атмосферу на формирование приземной концентрации примеси / Д.В. Дубовицкий, Н.Г. Малышкин. – Текст: непосредственный // Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: сб. матер. Междунар. науч.-практ. конф. – 2020. – С. 131-136.

4. Малышкин, Н. Г. Экологический мониторинг : Учебно-методическое пособие / Н. Г.

Малышкин, Н. В. Санникова. – Тюмень : ООО Издательский дом «Слово», 2017. – 128 с.

5. Малышкин, Н. Г. Охрана окружающей среды : Учебно-методическое пособие / Н. Г. Малышкин, О. В. Шулепова. – Тюмень : Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – 206 с.

6. Морозов А.Е. Метеорологические условия и загрязнение атмосферы: учебное пособие / А. Е. Морозов, Н. И. Стародубцева ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский государственный лесотехнический университет. – Екатеринбург : УГЛТУ, 2020. – 128 с.

Сведения об авторе:

Разманова Евгения Валентиновна

студент, АТИ, ФГБОУ «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень,

Е-mail: razmanovaev@gausz.ru

Размещается в сети Internet на сайте ГАУ Северного Зауралья
<https://www.gausz.ru/nauka/setevye-izdaniya>
в научной электронной библиотеке eLIBRARY, РГБ, доступ свободный

Издательство электронного ресурса
Редакционно-издательский отдел ФГБОУ ВО «ГАУ Северного Зауралья».
Заказ №1270 от 04.04.2025; авторская редакция
Почтовый адрес: 625003, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Республики, 7.
Тел.: 8 (3452) 290-111, e-mail: rio2121@bk.ru

ISBN 978-5-98346-202-1



9 785983 462021 >