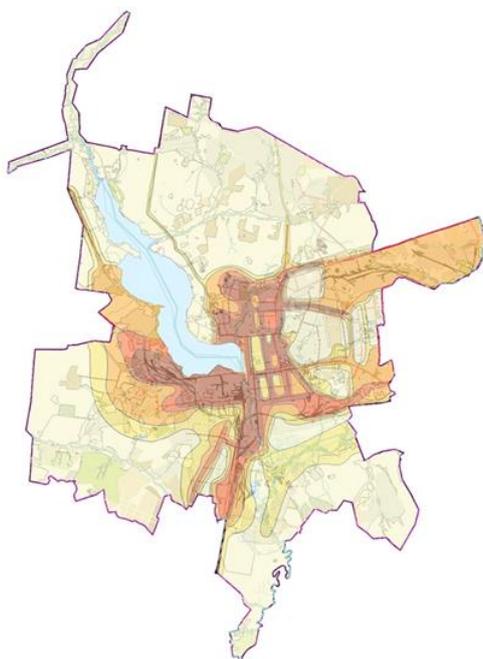


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»  
Институт права, социального управления и безопасности  
Институт естественных наук  
ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет  
имени Г.Р. Державина»  
Институт новых технологий и искусственного интеллекта

## **ЦИФРОВИЗАЦИЯ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

Сборник статей всероссийской научно-практической конференции



Ижевск  
2025

ISBN 978-5-4312-1283-3

DOI: 10.35634/978-5-4312-1283-3-2025-1-159

© Авторы статей, 2025

© ФГБОУ ВО «Удмуртский  
государственный университет», 2025

УДК 502/504:004(063)

ББК 20.1с51я43

Ц752

*Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом УдГУ*

**Рецензенты:** канд. юрид. наук, зав. каф. экологического, трудового, административного права, основ права и российской государственности ФГБОУ ВО «УдГУ» **Е.А. Белокрылова**, Удмуртский природоохранный межрайонный прокурор, советник юстиции **Н.Н. Псардия**.

**Научный редактор:** Г.Р. Платунова, канд. биолог. наук, доцент каф. экологии и природопользования института естественных наук ФГБОУ ВО «УдГУ»

Ц752 Цифровизация в области охраны окружающей среды и природопользования : сб. ст. всерос. науч.-практ. конф. / науч. ред. Г.Р. Платунова. – Ижевск : Удмуртский университет, 2025. – Электрон. (символьное) изд. (3,2 Мб). – 159 с. – Текст : электронный.

В сборнике опубликованы материалы участников Всероссийской научно-практической конференции «Цифровизация в области охраны окружающей среды и природопользования», организованной ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет» совместно с Институтом новых технологий и искусственного интеллекта ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина» и проходившей 23 апреля 2025 года.

В статьях рассмотрены некоторые аспекты применения цифровых технологий и их внедрения в сфере экологии и природопользования что, является необходимым условием развития отрасли и взаимодействия с природопользователями. Цифровизация отрасли позволяет оптимизировать многие процессы, включая предоставление государственных услуг, сдачу отчётности, использования государственных информационных систем и многие другие вопросы.

Тематика представленных работ разнообразна и будет интересна сотрудникам государственных органов в области природопользования и охраны окружающей среды, специалистам экологам.

**Минимальные системные требования:**

Celeron 1600 Mhz; 128 Мб RAM; WindowsXP/7/8 и выше; разрешение экрана 1024×768 или выше; программа для просмотра pdf

ISBN 978-5-4312-1283-3

DOI: 10.35634/978-5-4312-1283-3-2025-1-159

© Авторы статей, 2025

© ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет», 2025

**Цифровизация в области охраны окружающей  
среды и природопользования**

Сборник статей всероссийской научно-практической конференции

---

Подписано к использованию 03.09.2025

Объем электронного издания 3,2 Мб, тираж 10 экз.

Издательский центр «Удмуртский университет»

426034, г. Ижевск, ул. Ломоносова, д. 4Б, каб. 021

Тел. : +7(3412)916-364 E-mail: editorial@udsu.ru

---

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Акчурина Анастасия Руслановна, Еремин Роман Михайлович РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ПРИ- КЛАДНЫХ ЗАДАЧ ОХРАНЫ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ - ПРИЕМНИКОВ СТОЧНЫХ ВОД.....	6
Аникина Элиана Антуановна ИНТЕГРАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	13
Артемьева Алена Александровна К ВОПРОСУ ОБ ОРГАНИЗАЦИИ ВЕРТИКАЛЬНОГО ОЗЕЛЕНЕНИЯ ФАСАДОВ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ.....	18
Ветошкина Мария Юрьевна АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПО ОТНЕСЕНИЮ ВЕЩЕСТВ И ПРЕДМЕ- ТОВ К ОТХОДАМ.....	22
Вологжанин Валерий Витальевич ДИНАМИКА ОБРАЗОВАНИЯ ТВЕРДЫХ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХО- ДОВ В УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ: АНАЛИЗ ТЕНДЕНЦИЙ И ПЕР- СПЕКТИВЫ.....	27
Воронцова Ольга Александровна ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ ДЛЯ ВЫЯВ- ЛЕНИЯ ФАКТОВ САМОВОЛЬНОГО ЗАХВАТА ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ.....	31
Ворончихина Юлия Александровна ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ РАСЧЕТЕ РАС- СЕИВАНИЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРНОМ ВОЗ- ДУХЕ.....	34
Горденкова Татьяна Николаевна, Елатомцева Ангелина Игоревна, Непрокина Ксения Сергеевна АНАЛИЗ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА ПОЧВЫ НА ГЛУБИНЕ 15 САН- ТИМЕТРОВ НА ТЕРРИТОРИИ КИРСАНОВСКОГО МУНИЦИПАЛЬ- НОГО ОКРУГА В ПЕРИОД С 2001 ПО 2024 ГГ. ....	43
Григорьев Данил Алексеевич ПРОБЛЕМЫ ОХРАНЫ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ООПТ ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ: ПРАВОВОЙ АСПЕКТ.....	49

Даньшина Ксения Ивановна	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СФЕРЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ: ПРАВОВЫЕ ВЫЗОВЫ И АСПЕКТЫ .....	53
Домов Дмитрий Денисович	
ЭКОЛОГО-ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА (ТЭК) .....	58
Дунькин Владислав Владимирович	
ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ «ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ» В МОНИТОРИНГЕ ЗА СОСТОЯНИЕМ МНОГОЛЕТНЕЙ МЕРЗЛОТЫ.....	62
Елатомцева Ангелина Игоревна, Горденкова Татьяна Николаевна, Буковский Михаил Евгеньевич	
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ СОЛНЕЧНОГО СИЯНИЯ ЗА ПЕРИОДЫ 1967–1995 ГГ. И 1996–2024 ГГ. НА ТЕРРИТОРИИ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ .....	67
Касаткин Андрей Владимирович	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЛОКЧЕЙН-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОТСЛЕЖИВАНИЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ СУДОВ И КОНТРОЛЯ ЗА СОБЛЮДЕНИЕМ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ НОРМ В РАМКАХ ЭКСПЛУАТАЦИИ СМП.....	73
Кибардин Дмитрий Сергеевич	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ .....	81
Коршунова Екатерина Александровна	
ПРАВОВЫЕ И ПРОЦЕССУАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБСЛЕДОВАНИЯ ТЕРРИТОРИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В ЦЕЛЯХ ВЫЯВЛЕНИЯ И ФИКСАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРАВОНАРУШЕНИЙ.....	88
Кудрявцев Дмитрий Андреевич	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ: ПРАВОВОЙ АСПЕКТ .....	96
Ломаева Алина Сергеевна	
ЭКОЛОГО-ПРАВОВЫЕ ТРЕБОВАНИЯ В ЭНЕРГЕТИКЕ РФ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ, ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ .....	101

Малых Анастасия Николаевна, Газизова Ляйсан Рашитовна	
АГРОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ФИТОТОКСИЧНОСТЬ ПОЧВ В Г. ИЖЕВСК .....	107
Михайлова Анна Вячеславовна	
ЛУЧШИЕ ДОБРОВОЛЬЧЕСКИЕ (ВОЛОНТЕРСКИЕ) ПРАКТИКИ И ВОЗ- МОЖНОСТИ УЧАСТИЯ В ПРОЕКТАХ ВСЕРОССИЙСКОГО ЭКОЛОГИ- ЧЕСКОГО ДВИЖЕНИЯ «ЭКОСИСТЕМА» И ЭКОЦЕНТРА УДМУРТ- СКОЙ РЕСПУБЛИКИ (ОНЛАЙН ПЛАТФОРМЫ, МЕРОПРИЯТИЯ, ПАРТНЁРСТВО) .....	112
Непрокина Ксения Сергеевна, Зиновьева Татьяна Игоревна, Горденкова Татьяна Николаевна	
СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ ЧАСТИЦ МИКРОПЛАСТИ- КА В РЕКЕ ЦНЕ У ГОРОДА МОРШАНСКА В 2024 ГОДУ .....	117
Рафикова Анджела Марселевна	
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАБОТЫ В СФЕРЕ КАРАНТИНА РАСТЕНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	123
Романова Виктория Андреевна	
СОХРАНЕНИЕ ТРАДИЦИОННЫХ ЗНАНИЙ КОРЕННЫХ МАЛОЧИС- ЛЕННЫХ НАРОДОВ СЕВЕРА РОССИИ В ЭПОХУ ЦИФРОВИЗАЦИИ .....	129
Григорьев Иван Иванович, Рысин Иван Иванович	
ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ И ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ГЕОЭКО- ЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ ЭРОЗИОННО-РУСЛОВЫХ СИС- ТЕМ В УДМУРТИИ.....	136
Сафина Зилия Рифкатовна	
ОЦЕНКА ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО ВОДНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ РЕК УДМУРТИИ) .....	143
Семакина Алсу Валерьевна, Рубцова Ирина Юрьевна, Чарушина Светлана Геннадьевна	
ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЕ АСПЕКТЫ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ТЕХНОГЕННЫХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИ ТРАНСПОРТИ- РОВКЕ НЕФТЕПРОДУКТОВ .....	148
Шапошникова Екатерина Андреевна	
ФЕДЕРАЛЬНАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕ- МА УЧЕТА И КОНТРОЛЯ ЗА ОБРАЩЕНИЕМ С ОТХОДАМИ I И II КЛАССОВ ОПАСНОСТИ.....	154

**Акчурина Анастасия Руслановна**

магистрант, Институт естественных наук  
ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»

**Еремин Роман Михайлович**

магистрант, Институт естественных наук  
ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»,  
город Ижевск, Россия

Научный руководитель: Гагарина Ольга Вячеславовна,  
кандидат географических наук, доцент

ФГБОУ ВО «УдГУ»

E-mail: olgagagarina@mail.ru

## **РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ ОХРАНЫ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ - ПРИЕМНИКОВ СТОЧНЫХ ВОД**

Рассматривая вопрос охраны водных объектов, принимающих сточные воды от организованных источников загрязнения, понимаем, что основными процессами, которые должны быть отражены математической моделью, являются процессы разбавления сточных вод, смешения их с природными водами в проточных и непроточных водных объектах. Надо сказать, что из всего объема прикладных компьютерных программ для широкого использования предприятиями и организациями, можно условно выделить две группы: программы, связанные с расчетом нормативов допустимых сбросов сточных вод (НДС) – эти программы являются преобладающими среди водопользователей, так как проектный раздел «НДС» является обязательным для большинства объектов, осуществляющих водоотведение и программы, описывающие процесс переноса и трансформации загрязняющих веществ в водных объектах. Вторая группа программ имеет не нормативное, а больше научное значение и интересна проектным, исследовательским институтам и высшим учебным заведениям.

На сегодняшний день, на российском рынке выделяются разработки двух лидеров в производстве компьютерных программ для решения подобных задач: программа «Зеркало++ - расчет НДС» (НПО «Логус», Москва [3]) и программа «НДС-Эколог» 2.10 (фирма «Интеграл», Санкт-Петербург [1]). При этом, в соответствии с действующими нормативными документами, прогноз разбавления сточных вод этими программными комплексами рассматривается только в максимально-загрязненной струе контрольного створа мониторинга – в части водного потока с наиболее высоким содержанием вредных веществ, согласно п. 4 Методики разработки нормативов допустимых сбросов (2020) [2].

Вполне естественно, что максимально загрязненная струя в водном объекте будет формироваться вблизи оголовка организованного выпуска сточных вод, особенно, если этот выпуск характеризуется как напорный. Когда же встает вопрос об исследовании процесса разбавления сточных вод по всей ширине русла реки (например, на значительном удалении от места сброса стоков или у противоположного берега реки), а не только в максимально загрязненной зоне водного объекта, может быть применима неактуальная для расчета НДС на сегодняшний день, но продолжающая достаточно точно описывать перенос загрязняющих веществ в горизонтальной и вертикальной плоскости – программа «Зеркало++».

В нашем случае, для прогноза химического состава речной воды на всем протяжении расчетного участка русла реки, а не только вблизи выпуска, эта версия продолжает быть актуальной, так как использует общепринятые и действующие математические модели для этого описания: разработки В.А. Фролова, И.Д. Родзиллера, А.М. Руффеля, М.Ф. Срибного, А.А. Лучшева, М.А. Бесценной, С.П. Черкинского и др. советских ученых в области гидрологии и гидравлики. В программе реализованы два режима расчета: по методу фиксированных эмпирических соотношений (ВНИИВО, Харьков и ГХИ, С.-Петербург) и по методу численного решения уравнений турбулентной диффузии, разработанному А.В. Караушевым. Именно этот метод явился в данном исследовании основным методом, используемым при расчете разбавления сточных вод.

Процесс распространения вносимых в водный поток консервативных загрязняющих веществ описывается дифференциальным уравнением турбулентной диффузии [5]:

$$v_x \cdot \frac{\partial C}{\partial x} + v_y \cdot \frac{\partial C}{\partial y} + v_z \cdot \frac{\partial C}{\partial z} - D_x \cdot \frac{\partial^2 C}{\partial x^2} - D_y \cdot \frac{\partial^2 C}{\partial y^2} - D_z \cdot \frac{\partial^2 C}{\partial z^2} = -\frac{\partial C}{\partial t}$$

где  $x, y, z$  – соответственно, продольная (вдоль потока), поперечная (от берега к берегу) и вертикальная (перпендикулярная в вертикальной плоскости) оси;  $v_x, v_y, v_z$  – компоненты скорости течения по соответствующим осям;  $D_x, D_y, D_z$  – коэффициенты турбулентной диффузии по соответствующим направлениям,  $\text{м}^2/\text{с}$ ;  $C$  – концентрация рассматриваемого компонента в водном потоке,  $\text{г}/\text{м}^3$ ;  $t$  – время,  $\text{с}$ .

Данное уравнение учитывает гидродинамические и физико-химические параметры процесса и является универсальной динамической математической моделью. В силу своей сложности оно было упрощено разными группами исследователей, рассматривавшими процессы разбавления в проточных и непроточных водных объектах.

Упрощение отдельных составляющих указанного выше уравнения было значительным, особенно, для прогноза качества воды в руслах малых рек, имеющих достаточно небольшую ширину и глубину и характеризующихся быстрым смешиванием пятна загрязнения с природными водами как по ширине, так и по глубине русла.

В контексте этой статьи, вопросы упрощения отдельных переменных были опущены. В целом, можно сказать, что подобные упрощения сводилось, например, к замене динамических компонентов статическими, неизменяющимися во времени (т. е. осуществлялся перевод динамической математической модели, рассматривающей изменение переменных с течением времени, в статическую математическую модель, описывающую показатели на данный момент времени).

При решении прикладных задач разбавления сточных вод учитываются определённые расчётные условия, отвечающие соответствующим нормативным требованиям, предусмотренными, например, Методикой разработки нормативов

допустимых сбросов загрязняющих веществ в водные объекты для водопользователей.

Выполнение прогноза качества воды на определенные расчетные условия дает право рассматривать расчетное состояние как установившееся, т. е. принять дифференциал изменения концентраций загрязнителей в водном потоке -  $dc/dt$  - равным нулю.

Расчет разбавления сточных вод проводится в наихудшие для водных объектов гидрологические фазы, когда смешение стоков с природными водами замедлено в силу малой разбавляющей способности рек – для межени редкой повторяемости, при расходе воды 95 %-ной обеспеченности. Данные о расходах воды 95 % обеспеченности содержатся в проектах НДС, а при их отсутствии могут быть рассчитаны самостоятельно или получены в местных центрах по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.

Моделирование разбавления сточных вод в данном исследовании проводилось для малой реки урбанизированной территории, попадающей под действие напорного городского выпуска сточных вод, сбрасывающего смесь хозяйственно-бытовых и промышленных сточных вод, с преобладанием в выпуске первого вида стоков. Усредненный состав этой категории сточных вод приводится в Приложении Г СП 32.13330.2018 [7]. В силу чего, исследованными показателями явились: содержание биологически мягких органических веществ (в пересчете на БПК<sub>5</sub>), азот аммонийный.

Поскольку, сбрасываемые сточные воды характеризовались еще и повышенным содержанием нефтепродуктов (последствия сброса в городскую канализацию производственных сточных вод), последние также были включены в расчет разбавления.

Содержание указанных загрязнителей рассматривалось как в сточных водах, так и воде реки на фоновом створе наблюдения (табл. 1). Как можно увидеть из табличных данных, река еще до выпуска сточных вод характеризовалась повышенным гидрохимическим фоном по величине БПК<sub>5</sub> и азоту аммонийному, что свидетельствует о недостаточной ассимилирующей способности реки по указанным загрязнителям.

**Среднемноголетние концентрации загрязняющих веществ, учитываемые при моделировании процесса разбавления сточных вод в русле малой реки**

Загрязняющее вещество	Значение концентрации в фоновом створе (500 м выше сброса), мг/дм <sup>3</sup>	Значение концентрации в сточной воде, мг/дм <sup>3</sup>	ПДК для водных объектов рыбохозяйственного назначения, мг/дм <sup>3</sup>
Легкоокисляемые органические соединения в пересчете на БПК <sub>5</sub>	6,6	241	2,1
Аммоний-ион	0,6	49,2	0,5
Нефтепродукты	0,007	0,85	0,05

При работе с компьютерной программой были последовательно созданы четыре базы данных: свойства водного объекта, свойства выпуска сточных вод, фоновые концентрации и опции расчета. Этот этап работы, пожалуй, самый трудоемкий, ведь для сбора всей необходимой обширной информации требуется большая подготовительная работа: полевые обследования русла и поймы реки, анализ документации (проекта НДС для рассматриваемого выпуска сточных вод, паспорта выпуска при его наличии и другой технической и гидрометеорологической информации).

После ввода исходных данных компьютерная программа проводит расчет. За расчетный участок был принят отрезок: «фоновый створ (0 метров по оси X) – створ выпуска (500 м по оси X) – контрольный створ (1000 м по оси X)». Его длина в данном случае составила 1 км. При прогнозе загрязнения водного объекта вводится шаг по длине и ширине расчета.

После проведения расчета можно переходить к визуализации полученных результатов – двумерного расчетного поля концентрации и графика струи максимальной концентрации по каждому загрязняющему веществу. Полученные результаты достаточно однотипны, поэтому ниже, для примера полученных результатов приведены результаты для величины БПК<sub>5</sub> (рис. 1, 2).

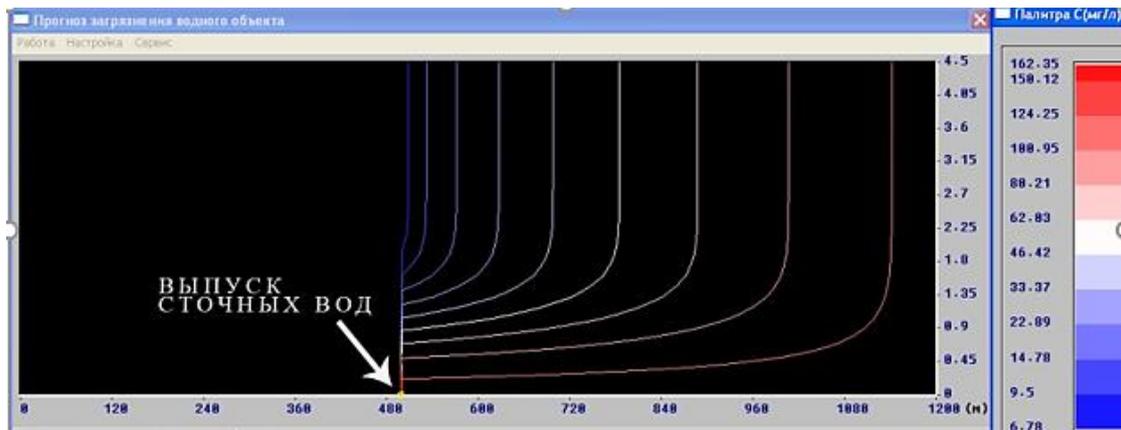


Рис. 1. Поле концентрации легкоокисляемых органических соединений (в пересчете на БПК<sub>5</sub>)

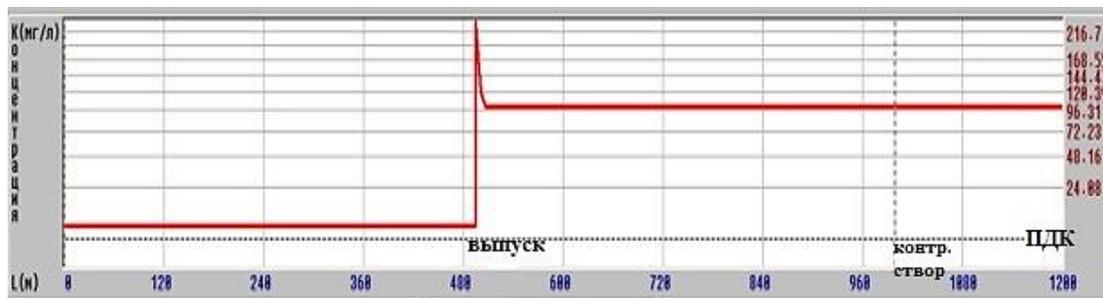


Рис. 2. График изменения величины БПК в максимально загрязненной струе

Расчет разбавления сточных вод в русле малой реки с низким среднемесячным расходом воды 95 % обеспеченности ( $0,001 \text{ м}^3/\text{с}$ ), показал, что по всем исследуемым показателям качества воды напорный выпуск городских сточных вод привел к формированию протяженной зоны загрязнения в русле реки, длиной более 500 м. Ни по одному рассматриваемому загрязнителю на уровне контрольного створа не было соблюдения санитарно-гигиенических нормативов для водных объектов рыбохозяйственного назначения: 20–30 кратные случаи превышения ПДК фиксируются для БПК и аммоний-иона – это загрязнение формулируется как «высокое загрязнение» и пятикратное превышение ПДК свойственно содержанию нефтепродуктов – это загрязнение по своей величине описывается как «среднее загрязнение» согласно РД 52.24.643-2002 [6]. Согласно Правилам охраны поверхностных водных объектов (2020) [4] для предотвращения и ликвидации причин высокого загрязнения воды необходима реализация водоохранных мероприятий.

## Литература

1. Группа компаний «Интеграл»: сайт. – Санкт-Петербург, 2025. – URL: <https://integral.ru/> (дата обращения: 07.04.2025). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
2. Методика разработки нормативов допустимых сбросов загрязняющих веществ в водные объекты для водопользователей // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/573275596?ysclid=m96rohuedg885050095> (дата обращения: 07.04.2025).
3. Научно-производственное предприятие «ЛОГУС»: сайт. – Москва, 2025. – URL: <http://www.logus.ru/> (дата обращения: 07.04.2025). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
4. Правила охраны поверхностных водных объектов. – Текст: электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/565697401> (дата обращения: 07.04.2025).
5. Родзиллер И.Д. Прогноз качества воды водоемов – приемников сточных вод. [Текст] / И.Д. Родзиллер. – М.: Стройиздат, 1984. – 263 с.
6. Руководящий документ 52.24.643-2002 «Методические указания. Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям». – Текст: электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200039667> (дата обращения: 07.04.2025).
7. Свод правил «Канализация. Наружные сети и сооружения» // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/554820821?ysclid=m96xqmprexс936543344> (дата обращения: 07.04.2025).

**Аникина Элиана Антуановна**

магистрант, Институт естественных наук  
ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»,

город Ижевск, Россия

Научный руководитель: Уаге Мария Байрамалиевна,

кандидат юридических наук, доцент

доцент кафедры экологического, трудового, административного права,

основ права и российской государственности ФГБОУ ВО «УдГУ»,

E-mail: laer2001@bk.ru

## **ИНТЕГРАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

В соответствии с Конституцией Российской Федерации каждый имеет право на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о ее состоянии и на возмещение ущерба, причиненного его здоровью или имуществу экологическим правонарушением [1]. Соблюдение этих прав является ключевым аспектом обеспечения экологической безопасности и устойчивого развития.

Однако, несмотря на конституционные гарантии, на практике реализация этих прав нередко сталкивается с трудностями. Загрязнение окружающей среды, дефицит достоверной экологической информации и отсутствие эффективных механизмов возмещения вреда – лишь некоторые из существующих проблем. В связи с этим, особенно актуальным является поиск и внедрение инновационных подходов, способствующих повышению эффективности экологического проектирования и снижению негативного воздействия на окружающую среду. Одним из таких подходов является интеграция экологического проектирования и цифровых технологий.

Экологическое проектирование – это комплекс процедур, направленных на минимизацию негативного антропогенного воздействия на окружающую среду посредством разработки и реализации проектных решений, соответствующих требованиям экологического законодательства и обеспечивающих рациональное

использование природных ресурсов. Важным аспектом экологического проектирования является обеспечение соответствия проектных решений установленным нормативам качества окружающей среды. Эти нормативы, устанавливаемые в соответствии с физическими, химическими, биологическими и иными показателями, служат для оценки состояния окружающей среды и определяют условия, при соблюдении которых обеспечивается благоприятная окружающая среда [2].

Цифровизация в экологии предполагает автоматизацию процессов сбора, обработки и анализа экологических данных, а также моделирование и прогнозирование состояния окружающей среды с использованием информационных технологий [3].

На наш взгляд, основными направлениями применения цифровых технологий в экологическом проектировании являются компьютерное моделирование, системы автоматического контроля и анализ больших данных (Big Data).

В связи с технологическим прогрессом, компьютерное моделирование становится все более востребованным методом исследования в экологии. Экспериментальная оценка, несмотря на свою значимость, характеризуется сложностью, трудоемкостью и высокими затратами [4]. Основные компьютерные программы, обеспечивающие моделирование при разработке «базовых» проектов в экологии (таких, как проект нормативов допустимых выбросов, проект санитарной-защитной зоны и т. д.), являются:

1. Унифицированная Программа Расчёта Загрязнения Атмосферы (УПРЗА «Эколог»), моделирующая рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе. Методической основой данной Программы выступают Приказ Минприроды РФ от 06.06.2017 № 273 «Об утверждении методов расчётов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе» и «Методика расчёта концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах промышленных предприятий (ОНД-86)» [5];

2. «Эколог-Шум», обеспечивающая расчет распространения шума от внешних источников. Методической основой данной программы являются СП 51.13330.2011 «Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-

2003», ГОСТ 31295.1-2005 (ИСО 9613-1:1993), ГОСТ 31295.2-2005 (ИСО 9613-2:1996), ГОСТ 56234.3-2019 [6].

Система автоматического контроля представляет собой совокупность технических средств, предназначенных для автоматизированного измерения, учета и передачи данных о выбросах и (или) сбросах загрязняющих веществ в государственный реестр объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду [7]. Системы автоматического контроля обеспечивают более высокую точность и достоверность данных о выбросах и сбросах загрязняющих веществ. Автоматизированные измерения, исключая человеческий фактор, позволяют получать непрерывные и объективные данные, что крайне важно для более достоверной оценки воздействия на окружающую среду.

Экологическое проектирование и подача экологической отчетности тесно связаны между собой и представляют собой взаимодополняющие этапы в обеспечении экологической безопасности и соблюдении природоохранного законодательства. Экологическое проектирование, включающее в себя разработку проектов нормативов, оценку воздействия на окружающую среду и планирование природоохранных мероприятий, определяет параметры и условия, в рамках которых предприятие осуществляет свою деятельность.

Основным сервисом сбора данных от природопользователей является Личный кабинет природопользователя на сайте Росприроднадзора (далее – ЛК РПН). ЛК РПН потенциально агрегирует огромные объемы данных. Это и данные от предприятий (отчетность, результаты мониторинга, декларации), и данные от государственных органов (результаты проверок, данные экологического мониторинга, информация из реестров). Такие объемы данных требуют технологий больших данных (Big Data) для эффективной обработки и анализа.

Большие данные (Big Data) представляют собой группу технологий и методов производительной обработки динамически растущих объемов данных (структурированных и неструктурированных) в распределенных информационных системах, что позволяет обеспечить организацию качественно новой и значимой информацией. Обработываемые данные имеют такой объем, что организовать

процесс, связанный с их захватом, управлением и обработкой за установленное время, традиционными инструментами не представляется возможным [8].

ЛК РПН аккумулирует значительные объемы данных, поступающих от природопользователей. В связи с этим, для эффективной обработки и анализа этих обширных и динамично растущих объемов информации необходимо применение технологий больших данных (Big Data).

В заключение можно констатировать, что цифровизация играет ключевую роль в современном экологическом проектировании. Применение таких инструментов, как компьютерное моделирование, системы автоматического контроля и, особенно, анализ больших данных, открывает новые возможности для повышения эффективности и точности экологической оценки окружающей среды. Учитывая тесную связь экологического проектирования и отчетности, центральным звеном в системе экологического надзора является ЛК РПН, который, аккумулируя огромные массивы данных, требует внедрения технологий Big Data для полноценной обработки и извлечения полезной информации.

Таким образом, переход к цифровым технологиям является не просто тенденцией, а необходимостью для обеспечения экологической безопасности, устойчивого развития и соблюдения природоохранного законодательства.

## Литература

1. Ст. 42 Конституции Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020) // Официальный интернет-портал правовой информации ([pravo.gov.ru](http://pravo.gov.ru)), дата опубликования: 06.10.2022., номер опубликования: 0001202210060013.

2. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 26.12.2024) «Об охране окружающей среды» // Собрание законодательства РФ. – 2002. – № 2. – Ст. 133.

3. Приказ Минкомсвязи России от 01.08.2018 № 428 «Об утверждении Разъяснений (методических рекомендаций) по разработке региональных проектов

в рамках федеральных проектов национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации»// Справочно-правовая система «Консультант-Плюс». – Режим доступа: локальный. Дата обновления: 14.04.2025.

4. Борисов А. В. Современные решения и подходы к обработке массивов неструктурированной текстовой информации в области больших данных // Проблемы Науки. – 2017. – № 1 (83) [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-resheniya-i-podhody-k-obrabotke-massivov-nestrukturirovannoy-tekstovoy-informatsii-v-oblasti-bolshih-dannyh> (дата обращения: 14.04.2025).

5. Фирма «Интеграл». УПРЗА «Эколог» 4.70.5 [Электронный ресурс]. – URL: <https://integral.ru/shop/2/1333/> (дата обращения: 14.04.2025).

6. Фирма «Интеграл». «Эколог-Шум» 2.6.5 [Электронный ресурс]. – URL: <https://integral.ru/shop/1/1122/> (дата обращения: 14.04.2025).

7. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 26.12.2024) «Об охране окружающей среды» // СПС «КонсультантПлюс».

8. Шишкина А. А. Оценка возможности применения компьютерного моделирования при исследовании экологии // Известия ТулГУ. Технические науки. 2022. Вып. 9 [Электронный ресурс]. – URL: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_49756209\\_49053323.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_49756209_49053323.pdf) (дата обращения: 14.04.2025).

**Артемьева Алена Александровна**

кандидат географических наук,

доцент кафедры экологии и природопользования

ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»,

город Ижевск, Россия

E-mail: ale-arteme@yandex.ru

## **К ВОПРОСУ ОБ ОРГАНИЗАЦИИ ВЕРТИКАЛЬНОГО ОЗЕЛЕНЕНИЯ ФАСАДОВ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

Работа по озеленению городских объектов имеет большое значение в санитарном, гигиеническом, архитектурном, а также социально-культурном отношении. Зеленые насаждения в городской среде являются источником обогащения атмосферного воздуха кислородом, способствуют его очистке от пыли и газообразных выбросов, защите от ветровой нагрузки и пр. Кроме того, зеленые зоны существенно улучшают микроклимат сопредельных территорий и несколько смягчают температурный режим в жаркий период года, защищая поверхность зданий и сооружений, а также поверхность почвогрунтов от воздействия прямых солнечных лучей и перегрева.

Вопрос озеленения городов не раз поднимался многими исследователями. Так в работах Е.С. Лахно, В.Ф. Докучаевой [1] еще в 1971 году рассматривались вопросы озеленения городов Советского Союза. В работах данных авторов отмечалась важность озеленения с целью оздоровления внешней среды и поддержания ее санитарно-гигиенической безопасности, а также отмечалась слабая научная и правовая разработка таких вопросов как приемы и методы «зеленого строительства» в жилых районах, порядок разработки проектов озеленения населенных мест и отдельных городских объектов и пр.

В настоящее время в Российской Федерации (РФ) общие вопросы озеленения регламентируются рядом нормативных документов. Основные требования и общие правила озеленения содержатся в Приказе Госстроя РФ от 15.12.1999 года № 153 «Об утверждении Правил создания, охраны и содержания зелёных

насаждений в городах Российской Федерации» [2]. В данном документе отражены вопросы по ведению зеленого хозяйства и садово-паркового строительства в городах. При этом рассматриваются вопросы создания зеленых насаждений в виде посадки деревьев и кустарников, устройства газонов и цветников, а также дорожно-тропиночной сети. В данном Приказе не затронуты вопросы непосредственного озеленения конкретных объектов путем организации озеленения их фасадов или крыш.

Впервые вопросы по озеленению конкретных объектов раскрыты в Национальном стандарте РФ ГОСТ Р 58875-2020 ««Зеленые» стандарты. Озеленяемые и эксплуатируемые крыши зданий и сооружений. Технические и экологические требования», который утвержден и введен в действие с 01.06.2020 года Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 мая 2020 года № 245-ст [3]. В данном национальном стандарте впервые озеленение крыш зданий и сооружений рассматривается как элемент состава зеленых насаждений (озеленения) при подсчёте баланса территории объекта и как составная часть системы компенсационного озеленения городской среды вне зависимости от этажности и высоты крыши объекта.

Впоследствии, после внедрения стандарта озеленения крыш зданий и сооружений, был разработан и внедрен еще один нормативный документ, который в качестве продолжения раскрытия вопроса озеленения конкретных объектов городской среды наиболее полно отразил возможности озеленения фасадов зданий и сооружений. Так, создание ГОСТ Р 71332-2024 [4] стало закономерным продолжением стандартизации работ по озеленению городской среды на всех уровнях, в том числе ее отдельных элементов в виде зданий и сооружений. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 71332-2024 ««Зеленые» стандарты. Вертикальное озеленение фасадов зданий и сооружений. Технические и экологические требования» утвержден и введен в действие 01.05.2024 года Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 апреля 2024 года № 448-ст.

Именно ГОСТ Р 71332-2024 определил специальные условия, качественные и количественные, экологические и технические требования, предъявляемые к вертикальному озеленению фасадов зданий и сооружений. При этом, вертикальное озеленение понимается как размещение стационарных и/или мобильных зелёных насаждений на фасаде зданий и сооружений (без учета озеленения малых архитектурных форм, ограждений, опор инженерных сетей здания).

В данном национальном стандарте, как и в стандарте по озеленению крыш зданий и сооружений, вертикальное озеленение фасадов зданий и сооружений рассматривается как элемент состава зеленых насаждений при подсчёте баланса территории объекта и как составная часть системы компенсационного озеленения городской среды. В стандарте прописаны общие положения к организации вертикального озеленения с указанием на то, что оно может заполнять пространство стены фасада зданий как частично, так и полностью. При этом зеленые растения, входящие в состав вертикального озеленения, могут быть свободнорастущими, либо прикреплёнными к шпалере, либо прикреплёнными к фасаду таким образом, чтобы не нанести ущерб материалам, из которых сделан фасад здания, а также инженерным системам здания. Для подбора конкретного ассортимента зеленых декоративных растений для проведения работ рекомендуется рассмотреть ГОСТ Р 59370-2021 «Зелёные» стандарты. Посадочный материал декоративных растений» [5]. При этом при проведении озеленения могут использоваться различные посадочные приемы (в зависимости от способа крепления растений): «зелёные фасады» (когда зелёный покров формируется на фасаде с помощью вьющихся видов растений, укоренённых в почве в непосредственной близости от фасада или горизонтальных контейнерах); «зелёные стены» (когда укоренённые в контейнерах растения размещают на шпалере так, что формируется сплошной покров); «вертикальный лес» (растения, укоренённые в горизонтальных контейнерах, размещают на конструкциях здания).

При вертикальном озеленении важно учитывать климатические условия региона и энергоэффективность здания. При подборе растений учитываются их декоративные качества, экологическая функция, климатическая адаптивность

и световой режим. При этом нужно учесть возможность постоянного доступа к элементам конструкции озеленения, растениям, инженерным коммуникациям, контейнерам для проведения надлежащего обслуживания и полива.

Таким образом, стандарт ГОСТ Р 71332-2024 регламентирует процедуру вертикального озеленения, закрепляет правила её проведения, тем самым, позволяя развиваться технологии вертикального озеленения и добиться экологической, объёмно-пространственной целостности и биоразнообразия в рамках проектирования и проведения мероприятий по озеленению городской среды.

### Литература

1. Лахно Е.С., Докучаева В.Ф. Гигиенические вопросы озеленения городов // Гигиена и санитария, 1971. С. 99-100 // Электронный ресурс. – URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/gigienicheskie-voprosy-ozeleneniya-gorodov?ysclid=m8zyp5qch5343186922> (дата обращения: 07.04.2025).

2. Приказ Госстроя РФ от 15.12.1999 года № 153 «Об утверждении Правил создания, охраны и содержания зелёных насаждений в городах Российской Федерации» // Электронный ресурс. – URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=49758> (дата обращения: 07.04.2025).

3. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 58875-2020 ««Зеленые» стандарты. Озеленяемые и эксплуатируемые крыши зданий и сооружений. Технические и экологические требования» // Электронный ресурс. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200173462> (дата обращения: 07.04.2025).

4. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 71332-2024. «Зеленые» стандарты. Вертикальное озеленение фасадов зданий и сооружений. Технические и экологические требования» // Электронный ресурс. – URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/82619/> (дата обращения: 07.04.2025).

5. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 59370-2021 ««Зелёные» стандарты. Посадочный материал декоративных растений» // Электронный ресурс. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/573954990> (дата обращения: 07.04.2025).

**Ветошкина Мария Юрьевна**

магистрант, Институт естественных наук  
ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»,

город Ижевск, Россия

E-mail: murina-m@mail.ru

Научный руководитель: Рубцова Ирина Юрьевна,

кандидат географических наук, доцент

заведующая кафедрой экологии и природопользования

ФГБОУ ВО «УдГУ»

## **АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПО ОТНЕСЕНИЮ ВЕЩЕСТВ И ПРЕДМЕТОВ К ОТХОДАМ**

Современное человечество вступило в 21 век – эпоху прогресса и беспрецедентного развития новых технологий. Однако, несмотря на это, общество сталкивается с угрозой своего существования на Земле, поскольку глобальные проблемы становятся все более острыми.

В настоящее время задача экологии как науки заключается в поиске и разработке методов воздействия на окружающую среду, которые не только предотвратили бы катастрофические последствия, но и значительно улучшили бы биологические и социальные условия для развития человечества и всего живого на Земле.

Важным в решении экологической проблемы, является законодательный аспект.

Согласно, статье 1 Федерального закона «Об отходах производства и потребления» (далее – ФЗ-89) [2], отходы производства и потребления (далее – отходы) – вещества или предметы, которые образованы в процессе производства, выполнения работ, оказания услуг или в процессе потребления, которые удаляются, предназначены для удаления или подлежат удалению в соответствии с настоящим Федеральным законом. Также важным будет отметить ст. 4 ФЗ-89 (право

собственности на отходы определяется в соответствии с гражданским законодательством) и ч. 1 ст. 14 ФЗ-89 (Индивидуальные предприниматели, юридические лица, в процессе деятельности которых образуются отходы I–V классов опасности, обязаны осуществить отнесение соответствующих отходов к конкретному классу опасности для подтверждения такого отнесения).

Таким образом, из вышеуказанных статей закона, можно сделать вывод что отход – это некий предмет, который утратил свои потребительские свойства и подлежит удалению. На данный отход собственник (юридическое лицо) отходов должен составить паспорт.

Из этого термина сразу вытекает вопрос: с какого момента предмет утрачивает свои потребительские свойства: на примере листка чистой бумаги. Пока листок чистый – он используется как бумага, когда он исписан, его можно использовать как подзорную трубу. Таким образом, момент когда предмет утрачивает свои потребительские свойства – это личное решение собственника этого предмета (листа). То же можно отметить и на примере с дровами: Дрова могут использоваться в качестве топлива и обогрева помещения, но в случае если собственник решит, что дрова ему не нужны, он может 1) продать их как товар другому лицу; 2) отдать (или продать), например, на утилизацию как отход (как отход 5 класса – прочие несортированные древесные отходы из натуральной чистой древесины).

В такой ситуации мы видим, что один и тот же предмет (дрова), имея одинаковые свойства, может являться отходом, а может продаваться как товар. Таким образом, однозначно ответить на вопрос являются ли дрова отходом – невозможно. Соответственно, основной проблемой в области обращения с отходами с точки зрения применения законодательства и соответствующих требований, является решение лица (собственника) об отнесении предметов к отходам. Пока собственником такое решение не будет принято, очень сложно будет предъявить требования по обращению с отходами. В условиях рыночной экономики, где на природоохранные мероприятия уделяется небольшое финансирование, предприятиям не выгодно, чтобы у них образовывались отходы и соответственно

направлять их на утилизацию, обезвреживание, размещение в установленном порядке.

В настоящее время в законодательстве введены новые термины: вторичные ресурсы, побочные продукты. Рассмотрим их определения, установленные в законе и особенности правового регулирования.

<b>Отходы производства и потребления [2]</b>	<b>Вторичные ресурсы [3]</b>	<b>Побочные продукты [3]</b>
<b>Определение</b>		
<p>Вещества или предметы, которые образованы в процессе производства, выполнения работ, оказания услуг или в процессе потребления, которые удаляются, предназначены для удаления или подлежат удалению</p>	<p>Являются отходами, которые или части которых могут быть повторно использованы для производства товаров, выполнения работ, оказания услуг или получения энергии и которые получены в результате раздельного накопления, сбора или обработки отходов либо образованы в процессе производства</p>	<p>Вещества и (или) предметы, образующиеся при производстве основной продукции, в том числе при выполнении работ и оказании услуг, и не являющиеся целью данного производства, работ или услуг, если такие вещества и (или) предметы пригодны в качестве сырья в производстве либо для потребления в качестве продукции в соответствии с законодательством Российской Федерации</p>
<b>Особенности правового регулирования</b>		
<p>Обращение с отходами регулируется Федеральным законом «Об отходах производства и потребления»</p>	<p>Вторичные ресурсы подлежат утилизации, и их захоронение не допускается. Юридические лица, обеспечивают их утилизацию самостоятельно либо передачу другим лицам в целях утилизации. Предусмотрены особенности обращения</p>	<p>Отходообразователь самостоятельно осуществляет их отнесение к отходам либо побочным продуктам производства. При определенных условиях могут признаваться отходами. Юридическое лицо обязано: – вести отдельный учет обособленно от учета основной</p>

	<p>с отдельными видами вторичных ресурсов (лом черных и цветных металлов, отходы, относящиеся к отходам I и II классов опасности).</p> <p>Юридическое лицо обязано:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– разработать паспорта отходов I-IV классов опасности;</li> <li>– вести учет в области обращения с отходами;</li> <li>– сдавать статотчетность по форме 2-ТП (отходы);</li> <li>– необходимо наличие лицензии на обращение с отходами в случае получения вторичного сырья из вторичных ресурсов в случае, если вторичное сырье является отходом I–IV класса опасности;</li> <li>– в момент производства вторичного сырья из вторичного ресурса требуется составление первичного документа в соответствии, обосновывающего снятие с учета отхода (вторичного ресурса) и постановку на учет продукции (вторичного сырья)</li> </ul>	<p>продукции производства и отходов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ведение бухгалтерского учета;</li> <li>– данные отражаются в программе производственного экологического контроля и отчете об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля;</li> <li>– не допускается загрязнение окружающей среды и ее компонентов, в том числе почв, водных объектов и лесов</li> </ul>
--	--	---

Все определения, недавно введенные в Федеральные законы № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» [2] и № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» [3], содержат непосредственную связь с технологическим процессом формирования того или иного множества, а также указание на целевой результат отнесения отходов к тому или иному термину.

Отходы обычно не имеют дальнейшего применения без предварительной обработки; побочные продукты могут быть использованы в других производственных процессах; вторичные ресурсы предназначены для повторного использования после переработки.

Все три термина связаны с экологическими аспектами управления ресурсами. Однако отходы требуют более строгого контроля из-за потенциальной опасности для окружающей среды, тогда как побочные продукты и вторичные ресурсы могут способствовать устойчивому развитию.

Таким образом, термины «отход», «побочный продукт» и «вторичный ресурс» имеют различные значения и контексты применения в области экологии и управления ресурсами. Понимание этих различий важно для разработки эффективных стратегий по управлению отходами.

С увеличением населения и уровня потребления в городах, объемы отходов растут, что требует от общества и государства разработки эффективных методов их управления, прозрачности движения отходов от образования до конечного пункта с четким регламентированием обязательных требований недопустимости двоякого толкования терминов.

## Литература

1. Павленко А.Н. Экологический кризис как псевдопроблема. // Вопросы философии. – № 7. – 2003.

2. Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» //Справочно-правовая система «Консультант Плюс». – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_19109/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19109/)

3. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» //Справочно-правовая система «Консультант Плюс». – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34823/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/)

**Вологжанин Валерий Витальевич**

магистрант, Институт естественных наук

ФГОУ ВО «Удмуртский государственный университет»

город Ижевск, Россия

Научный руководитель: Рубцова Ирина Юрьевна,

кандидат географических наук, доцент,

заведующий кафедрой экологии и природопользования ФГОУ ВО «УдГУ»

E-mail: eji18@mail.ru

**ДИНАМИКА ОБРАЗОВАНИЯ ТВЕРДЫХ КОММУНАЛЬНЫХ  
ОТХОДОВ В УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ:  
АНАЛИЗ ТЕНДЕНЦИЙ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

Твердые коммунальные отходы (ТКО) являются важной составляющей коммунального системы любого региона. Их своевременное удаление и эффективное управление их использованием способствует снижению негативного воздействия на окружающую среду, научно-техническому прогрессу в области утилизации и переработки отходов, вовлечению вторичных материальных ресурсов в экономику, а также повышению качества жизни населения. В Удмуртской Республике, вопрос образования, сбора и утилизации ТКО приобретает особую актуальность в связи с экономическим развитием региона и ростом культуры потребления обществом. В этой статье рассматривается динамика образования твердых коммунальных отходов в Удмуртской Республике, основные тенденции и перспективы.

Законодатель определил понятие «твердые коммунальные отходы» как отходы, образующиеся в жилых помещениях в процессе потребления физическими лицами, а также товары, утратившие свои потребительские свойства в процессе их использования физическими лицами в жилых помещениях в целях удовлетворения личных и бытовых нужд. К твердым коммунальным отходам также отно-

сятся отходы, образующиеся в процессе деятельности юридических лиц, индивидуальных предпринимателей и подобные по составу отходам, образующимся в жилых помещениях в процессе потребления физическими лицами [1].

Общие сведения из открытых источников данных Федеральной службы по надзору в сфере природопользования (РОСПРИРОДНАДЗОР) [2], в 2019–2024 годах объем образования ТКО в РФ демонстрировал тенденцию к росту, что связано с увеличением урбанизации и повышением уровня жизни населения. На региональном уровне динамика обращения с ТКО проанализирована и приведена на основе публикуемых данных статистики Федеральной службы по надзору в сфере природопользования (РОСПРИРОДНАДЗОР) [2].

Таблица

**Сравнительные сведения о твердых коммунальных отходах за 2019–2024 гг. (тонн) в Удмуртской Республике**

Показатель	За 2019 год	За 2020 год	За 2021 год	За 2022 год	За 2023 год	За 2024 год
Образовано ТКО, тонн	370 618	340 766	351 535	342 662	363 483	387 723
Обработано ТКО, тонн	35 544 (9,6 % от образованных)	103 744 (30,4 % от образованных)	193 557 (55 % от образованных)	225 265 (65,7 % от образованных)	248 701 (68,4 % от образованных)	276 923 (71,4 % от образованных)
Утилизировано ТКО, тонн	0	1 446 (0,4 % от образованных)	3 398 (1 % от образованных)	3 728 (1,1 % от образованных)	13 754 (3,8 % от образованных)	33 135 (8,5 % от образованных)
Захоронено ТКО, тонн	335 066 (90,4 % от образованных)	338 604 (99,4 % от образованных)	335 964 (95,6 % от образованных)	338 782 (98,9 % от образованных)	347 685 (95,7 % от образованных)	350 193 (90,3 % от образованных)

Согласно официальным данным, в 2019 году объем образования ТКО составлял около 370 тыс. тонн, что больше на 30 тыс. тонн, чем 2020 году. Высокий объем образования отходов в 2019 связан с запуском Территориальной схемы ТКО в Удмуртской Республике (далее Терсхема) и первым годом работы регионального оператора (далее РО). Стоит отметить, что до 2019 года в Удмуртской Республике отсутствовала полноценная повсеместная система сбора ТКО и преимущественно сельскому населению данный вид коммунальной услуги был

не доступен ввиду высокой стоимости. В результате чего, часть накопленных ранее ТКО населением (преимущественно владельцев частных домовладений) были удалены и складированы во вновь организованных местах временного накопления в первый же год начала функционирования Терсхемы.

В последующем динамика образования ТКО в Удмуртской Республике 2020–2024 года демонстрирует тенденцию постепенного увеличения объема образования ТКО и близка к общероссийской, что связано с рядом причин.

Одна из которых это изменения структуры потребительского спроса населения, а именно значительный рост онлайн продаж, сопровождающийся ростом используемой упаковки. Так, рост онлайн-продаж в России в 2024 году составил 41 %, а объём — почти 9 трлн рублей. Из всей суммы, 97 % – это онлайн-покупки в российских интернет-магазинах и на отечественных маркетплейсах. Доля интернет-торговли в общем объёме розничных продаж в России по итогам 2024 года составила 16,2 %, тогда как в 2019 году составляла всего 2 % [3] [4].

Особенностью региональной ситуации в сфере обращения ТКО – является незавершенность системы сортировки и утилизации отходов. Только часть извлеченных при сортировке ТКО вторичных ресурсов перерабатывается, значительная часть так называемых «хвостов» размещается на полигонах, что ведет к исчерпанию мощности объектов размещения и увеличению негативного воздействия на окружающую среду.

В рамках Федерального проекта «Экономика замкнутого цикла», направленного на достижение национальной цели «Экологическое благополучие», определенной Указом Президента Российской Федерации В.В. Путина № 309 от 07.05.2024 г., планируется формирование экономики замкнутого цикла, обеспечивающей к 2030 году сортировку 100 % объема ежегодно образуемых твердых коммунальных отходов, захоронение не более чем 50 % таких отходов и вовлечение в хозяйственный оборот не менее чем 25 % отходов производства и потребления в качестве вторичных ресурсов и сырья [5].

Целевые показатели Федерального проекта «Экономика замкнутого цикла» безусловно создают вызовы, требующие нового системного подхода, принятия

своевременных управленческих решений, которые должны способствовать изменению качественной составляющей структуры обращения с ТКО в Удмуртской Республике.

Важным приоритетом на протяжении ряда лет остается увеличение доли утилизации ТКО, но, как показывает практика, без внедрения системного подхода по отдельному сбору отходов (на стадии потребителя) здесь не обойтись. Что в ближайшей перспективе позволит достигнуть целевых показателей Федерального проекта «Экономика замкнутого цикла».

### Литература

1. Федеральный закон от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» (с изменениями и дополнениями). – URL:

<https://base.garant.ru/12112084/1cafb24d049dcd1e7707a22d98e9858f/> (дата обращения: 05.04.2025).

2. Статистические данные «Сведения об образовании, обработке, утилизации отходов производства и потребления, представленные региональными операторами и операторами, осуществляющими деятельность с твердыми коммунальными отходами». – URL: <https://rpn.gov.ru/open-service/analytic-data/statistic-reports/production-consumption-waste/> (дата обращения: 05.04.2025).

3. Объем интернет-торговли в России в 2024 году увеличился на 41 %. – URL: <https://akit.ru/news/obyom-internet-torgovli-v-rossii-v-2024-godu-uvechilsyana-41>

4. Доля онлайн-торговли в РФ выросла до 2% в 2019 г. // Росстат. – URL: <https://ru.investing.com/news/economic-indicators/article-1964490>

5. Национальный проект «Экологическое благополучие». – URL: [https://www.mnr.gov.ru/activity/environmental\\_well-being/federalnyy-proekt-ekonomika-zamknutogo-tsikla/](https://www.mnr.gov.ru/activity/environmental_well-being/federalnyy-proekt-ekonomika-zamknutogo-tsikla/)

**Воронцова Ольга Александровна**

Заместитель Удмуртского природоохранного

межрайонного прокурора

г. Ижевск, Россия

E-mail: priroda@mail.ru

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ФАКТОВ САМОВОЛЬНОГО ЗАХВАТА ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ**

Органами прокуратуры в надзорной деятельности активно используются сведения, получаемые при помощи информационных ресурсов, одним из таких ресурсов является публичная кадастровая карта, отображающая данные Единого государственного реестра недвижимости.

По сути, публичная кадастровая карта представляет собой онлайн-сервис, размещенный в сети Интернет.

К основным сведениям, которые можно получить при помощи публичной кадастровой карты относятся сведения о границах земельных участков; контурах зданий, сооружений и объектов незавершенного строительства; виде объекта недвижимости (земельный участок, здание, сооружение, объект незавершенного строительства, единый недвижимый комплекс); кадастровых номерах объектов недвижимости, площади земельных участков и зданий, основных характеристиках сооружений и их значении, категории земель в отношении земельного участка; кадастровой стоимости объектов недвижимости; о форме собственности на объекты недвижимости (частная собственность или собственность публично-правовых образований); разрешенном использовании земельных участков, зданий и сооружений, а также назначении зданий и сооружений;

Вместе с тем, на публичной кадастровой карте отсутствует информация о собственниках недвижимости. Получить данные сведения возможно путем направления соответствующего запроса в уполномоченный орган.

Кроме того, публичная кадастровая карта содержит дополнительные сведения об объектах недвижимости, такие как сведения о свободных земельных участках; красных линиях; земельных участках из публичной собственности, в отношении которых принято решение о проведении аукциона по их продаже или на право заключения договора аренды.

Публичная кадастровая карта размещается на портале пространственных данных национальной системы пространственных данных.

Использование публичной кадастровой карты позволяет просматривать необходимую информацию в режиме онлайн, без направления запросов и внесения платы.

Одним из основных направлений деятельности органов прокуратуры является надзор за соблюдением земельного и водного законодательства.

Публичная кадастровая карта в работе органов прокуратуры является способом получения необходимой информации о земельном участке (вид права собственности или иного вещного права, сведения о правообладателе, категория земельного участка и вид его разрешенного использования, документ-основание для регистрации права, ограничения в использовании земельного участка и т. д.), так и источником выявления нарушений земельного и водного законодательства.

Федеральным законодательством установлен запрет на образование земельных участков, занятых водными объектами общего пользования, которые в силу закона относятся к землям водного фонда и являются федеральной собственностью.

При помощи мониторинга сведений публичной кадастровой карты, используя слой космических снимков, сотрудник прокуратуры может выявить наложение границ земельных участков на акватории водных объектов.

Данные сведения являются основанием для организации проверки законности образования земельного участка, по результатам которой прокурор может обратиться в суд общей юрисдикции или арбитражный суд с исковым заявлением о признании недействительным образования земельного участка, в границах которого расположен водный объект; исключении из Единого государственного

реестра недвижимости записи государственного кадастрового учета о земельном участке; признании отсутствующим права собственности на земельный участок.

В результате проводимой органами прокуратуры работы земельные участки, образованные на водных объектах, снимаются с кадастрового учета, водные объекты возвращаются в федеральную собственность, восстанавливаются права неограниченного круга лиц на доступ к водным объектам общего пользования.

### Литература

1. Федеральный закон от 13.07.2015 № 218-ФЗ (ред. от 28.02.2025) «О государственной регистрации недвижимости» // Справочно-правовая система «Консультант Плюс».

2. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. от 20.03.2025) // Справочно-правовая система «Консультант Плюс».

3. Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 № 74-ФЗ (ред. от 08.08.2024, с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2025) // Справочно-правовая система «Консультант Плюс».

4. Федеральный закон от 21.12.2001 № 178-ФЗ (ред. от 20.03.2025) «О приватизации государственного и муниципального имущества» (с изм. и доп., вступ. в силу с 20.04.2025) // Справочно-правовая система «Консультант Плюс».

5. Федеральный закон от 21.12.2004 № 172-ФЗ (ред. от 25.12.2023) «О переводе земель или земельных участков из одной категории в другую» // Справочно-правовая система «Консультант Плюс».

6. «ГОСТ 19179-73. Государственный стандарт Союза ССР. Гидрология суши. Термины и определения», введенного в действие постановлением Госстандарта СССР от 29.10.1973 № 2394 // Справочно-правовая система «Консультант Плюс».

7. «ГОСТ Р ИСО 6707-1-2020. Национальный стандарт Российской Федерации. Здания и сооружения. Общие термины», введенного в действие приказом Росстандарта от 24.12.2020 № 1388-ст // Справочно-правовая система «Консультант Плюс».

**Ворончихина Юлия Александровна**

магистрант направления

«Эколого-правовая охрана окружающей среды  
и информационные технологии в природопользовании»  
ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»,

город Ижевск, Россия

Научный руководитель: Уаге Мария Байрамалиевна,

доцент кафедры экологического, трудового,

административного права, основ права

и российской государственности

ФГБОУ ВО «УдГУ», кандидат юридических наук

E-mail: sunul@mail.ru

**ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ РАСЧЕТЕ  
РАССЕИВАНИЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ  
В АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ**

В современном мире вопросам экологии уделяется много внимания. Безусловно, это актуально и необходимо. В связи с ростом промышленной активности, урбанизации, ростом количества транспортных средств увеличивается объем выбросов загрязняющих веществ, поступающих в атмосферный воздух. При этом, согласно ст. 42, 58 Конституции РФ, каждый человек имеет право на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о ее состоянии и на возмещение ущерба, причиненного его здоровью или имуществу экологическим правонарушением. Каждый обязан сохранять природу и окружающую среду, бережно относиться к природным богатствам [1]. В связи с этим, охрана атмосферного воздуха находится под пристальным вниманием у государства.

Согласно абз. 15 ст. 1 № 96-ФЗ охрана атмосферного воздуха – это система мер, осуществляемая органами государственной власти РФ, органами государ-

ственной власти субъектов РФ, органами местного самоуправления, юридическими и физическими лицами в целях улучшения качества атмосферного воздуха и предотвращения его вредного воздействия на здоровье человека и негативного воздействия на окружающую среду [2].

Одним из направлений воздухоохранной деятельности в РФ является нормирование с целью установления ограничивающих нормативов выбросов загрязняющих веществ (далее – ЗВ) в атмосферный воздух.

В целях оценки состояния атмосферного воздуха устанавливаются гигиенические и экологические нормативы качества атмосферного воздуха и предельно допустимые уровни физических воздействий на него [2; 3].

В настоящее время нормирование выбросов зависит от категории объекта негативного воздействия [4].

Для разработки проекта нормативов допустимых выбросов (далее – НДВ) и получения необходимой разрешительной документации в области охраны атмосферного воздуха необходимо провести инвентаризацию источников выбросов и загрязняющих веществ, разработать проект НДВ, подготовить документы для получения комплексного экологического разрешения (далее – КЭР), если объект НВОС относится к I и II категории. Для этого необходимо руководствоваться нормативно-правовыми актами [5; 6; 7].

Для разработки проекта НДВ необходимо провести расчет рассеивания ЗВ в атмосферном воздухе согласно МРР-2017 [7]. Он проводится с целью прогнозирования состояния атмосферного воздуха в районе расположения объекта. По данным рассеивания ЗВ в атмосферном воздухе также устанавливается санитарно-защитная зона предприятия. Расчёт рассеивания ЗВ позволяет корректировать производственные процессы, т. е. если при расчёте выявлены большие концентрации ЗВ даже на больших расстояниях от источника загрязнения, то проводятся мероприятия по уменьшению выбросов, вносятся корректировки в технические процессы, устанавливается газоочистное оборудование и добивается снижение концентраций до допустимых, чтобы избежать негативного воздействия на окружающую среду и здоровье человека.

В расчете рассеивания учитываются множество параметров, таких как:

- характеристики источников выбросов;
- метеорологические условия;
- рельеф местности;
- наличие застройки (промышленной, жилой);
- характеристики загрязняющих веществ и группы суммаций.

Результаты моделирования рассеивания представляются в виде карты концентраций загрязняющих веществ для различных периодов усреднения (максимальные разовые, среднесуточные, среднегодовые концентрации). Такие результаты сравниваются с предельно допустимыми концентрациями, которые устанавливаются законодательством. Прогнозирование распределения и концентрации загрязняющих веществ является ключевым звеном в системе экологического мониторинга.

Примерная схема рассеивания ЗВ в атмосферном воздухе представлена на рисунке 1.

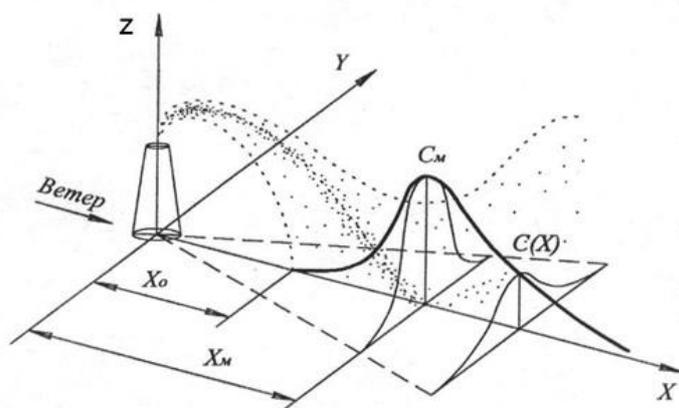


Рис. 1. Схема рассеивания ЗВ в атмосферном воздухе

Чтобы определить на каком расстоянии приземная концентрация не превышает ПДК, необходимо рассчитать максимально-разовую концентрацию  $C_m$  (среднесуточную, среднегодовую) на рисунке, и расстояние, на котором она достигается,  $X_m$ , а далее рассеяние веществ и на каком расстоянии достигается концентрация безопасная для жизнедеятельности.

Провести расчет рассеивания можно вручную, руководствуясь МРР-2017 [7]. Но это очень сложный и трудоемкий процесс. И для этого используются цифровые технологии.

В настоящее время существует несколько программных комплексов по расчету рассеивания ЗВ в атмосферном воздухе. К использованию допускаются только те программы, которые прошли экспертизу согласно распоряжению Росгидромета [8].

Цифровые технологии, используемые при расчёте рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе следующие:

1) УПРЗА «Эколог» ООО «Фирма «Интеграл» (Унифицированная Программа Расчета Загрязнения Атмосферы) работает совместно с модулями «Средние», «Упрощенные средние», «Средние с застройкой», «Среднесуточные», «Застройка и высота», что позволяет максимально точно смоделировать рассеивание ЗВ от объекта. Программа работает с модулем «Риски» для оценки рисков для здоровья человека по фактору загрязнения атмосферного воздуха. Модуль «Эколог-город» позволяет рассчитать одновременно несколько или все предприятия города [9].

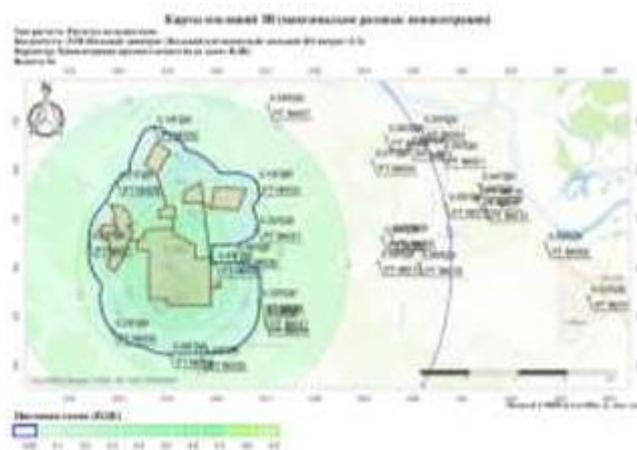


Рис. 2. Пример карты рассеивания ЗВ из программы УПРЗА «Эколог» ООО «Фирма «Интеграл»

2) Программа для ЭВМ «ЭКОцентр – РРВА» предназначена для оценки краткосрочных и долгосрочных уровней загрязнения атмосферного воздуха и соответствующих концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, создаваемых всеми источниками выбросов [10].

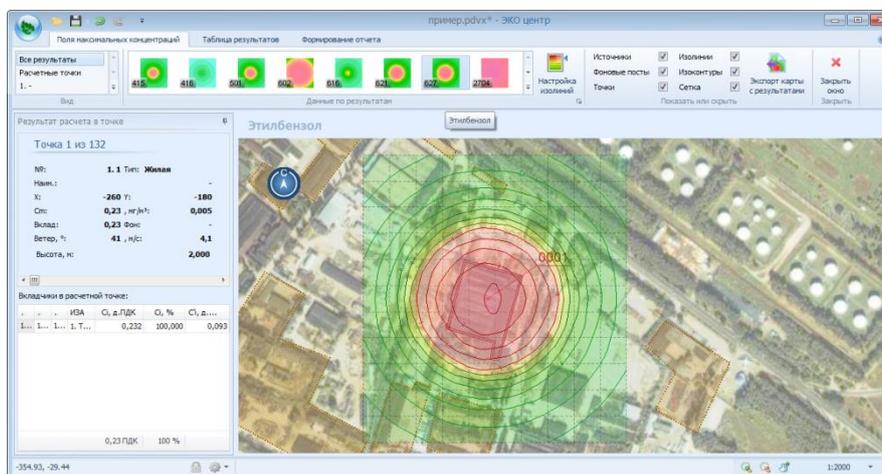


Рис. 3. Пример карты рассеивания ЗВ из программы «ЭКОцентр – РРВА»

3) Программный комплекс «ЭРА» ООО НПП «Логос-Плюс» предназначен для выполнения расчетов рассеивания выбросов ЗВ в атмосферном воздухе в двухметровом слое над поверхностью Земли на расстоянии не более 100 км от источника выброса ЗВ с учетом ограничений на область ее применения. В данном программном комплексе есть модули для построения рассеивания по альтернативным моделям, например, расчёт краткосрочных концентраций по гауссовой модели рассеивания. Модель рекомендована Всемирной метеорологической организацией, МАГАТЭ, ВОЗ и др. Модуль встроен в расчетный блок ПК ЭРА, что позволяет использовать в качестве данных об источниках выбросов нормативные базы из проектных документов или томов нормативов допустимых выбросов [11].

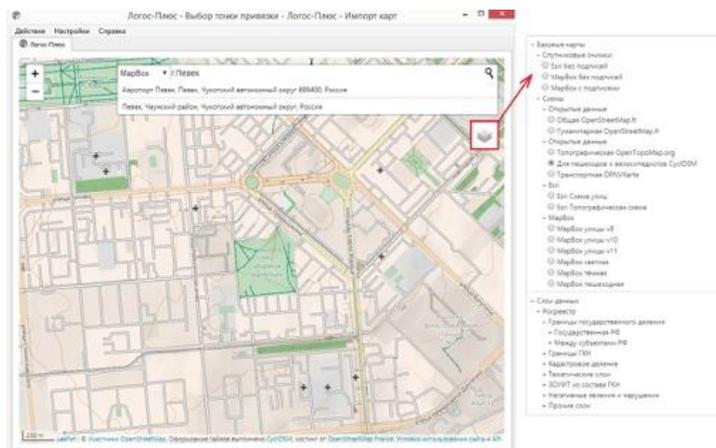


Рис. 4. Пример карты рассеивания ЗВ из программы «ЭРА»

4) Программный комплекс «WEB-Призма» ЗАО «НПП «ЛОГУС» разработан на базе унифицированной программы расчета загрязнения атмосферы (УПРЗА) «Web-Призма» и предназначен для автоматизированной поддержки принятия управленческих, технологических и проектных решений по формированию комплексов воздухоохраных мероприятий для предприятия. Также комплекс предназначен для выполнения расчетов рассеивания выбросов ЗВ в атмосферном воздухе в двухметровом слое над поверхностью Земли на расстоянии не более 100 км от источника выброса ЗВ [12].

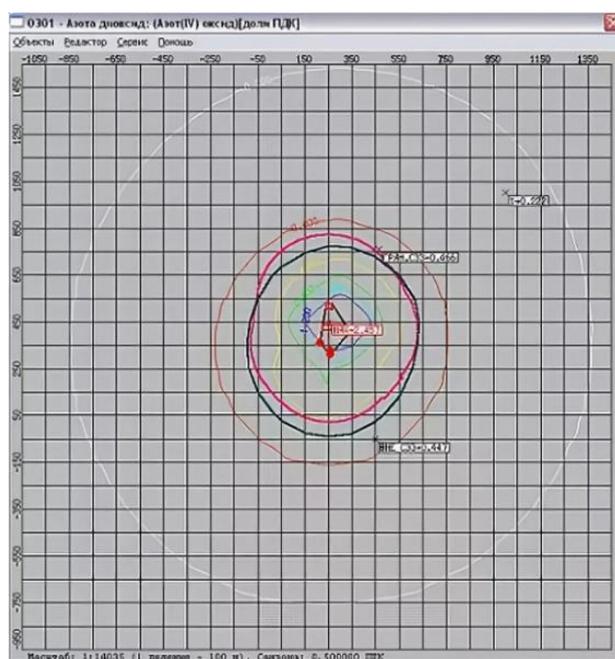


Рис. 5. Пример карты рассеивания ЗВ из программы «WEB-Призма»

5) В настоящее время в разработке находится программный комплекс «Экомонитор», разрабатываемый ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)», который позволит проводить онлайн наблюдение за распространением приземных концентраций загрязняющих веществ с учетом метеоусловий. Визуализация будет производиться в привязке к географической карте местности в режиме реального времени. Будет определяться вклад каждого источника выбросов в любой точке на заданной территории. Будут выявляться учтенные источники загрязнения, оказывающие наибольшее влияние в точках контроля на заданной территории [13].

Таким образом, расчет рассеивания ЗВ в атмосферном воздухе является главной частью при нормировании ЗВ. Применение цифровых технологий облегчает работу эколога, что позволяет сэкономить время, провести несколько расчетов рассеивания с целью принятия верного решения при разработке проектов, принятии управленческих решений, внесении изменений в технические процессы и т. п.

### Литература

1. Конституция Российской Федерации [Электронный ресурс] // Справочно-правовая система «Консультант Плюс». – Режим доступа: локальный. – Дата обновления: 01.07.2020.

2. Федеральный закон [Электронный ресурс]: № 96-ФЗ от 04.05.1999 «Об охране атмосферного воздуха» // Справочно-правовая система «Консультант Плюс». – Режим доступа: локальный. – Дата обновления: 08.08.2024.

3. СанПиН 1.2.3685-21 [Электронный ресурс] // Справочно-правовая система «Консультант Плюс». – Режим доступа: локальный. – Дата обновления: 30.12.2022 г.

4. Постановление Правительства РФ [Электронный ресурс]: от 31.12.2020 № 2398 «Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III, IV категорий» // Справочно-правовая система «Консультант Плюс». – Режим доступа: локальный. – Дата обновления: 18.12.2024.

5. Приказ Минприроды России [Электронный ресурс]: от 19.11.2021 № 871 «Об утверждении Порядка проведения инвентаризации стационарных источников и выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, корректировке ее данных, документирования и хранения данных, полученных в результате проведения таких инвентаризаций и корректировки» // Справочно-правовая система «Консультант Плюс». – Режим доступа: локальный.

6. Постановление Правительства РФ [Электронный ресурс]: от 09.12.2020 № 2055 «О предельно допустимых выбросах, временно разрешенных выбросах, предельно допустимых нормативах вредных физических воздействий на атмосферный воздух и разрешениях на выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух» // Справочно-правовая система «Консультант Плюс». – Режим доступа: локальный. – Дата обновления: 20.10.2023.

7. Приказ Минприроды России [Электронный ресурс]: от 06.06.2017 № 273 «Об утверждении методов расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе» // Справочно-правовая система «Консультант Плюс». – Режим доступа: локальный.

8. Распоряжение Росгидромета [Электронный ресурс]: № 103-рп от 18.03.2024 «О внесении изменений в распоряжение Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды от 03.02.2020 № 149-р «Об экспертизе программ для электронных вычислительных машин, используемых для расчетов рассеивания выбросов загрязняющих веществ в атмосферном воздухе (за исключением выбросов радиоактивных веществ)» // Справочно-правовая система «Консультант Плюс». – Режим доступа: локальный.

9. УПРЗА «Эколог» [электронный ресурс]: <https://integral.ru/> – Режим доступа: открытый.

10. Экоцентр [электронный ресурс]: <https://eco-c.ru/ecology/> – Режим доступа: открытый.

11. Логос плюс [электронный ресурс]: <https://lpp.ru/> – Режим доступа: открытый.

12. Логус [электронный ресурс]: <http://www.logus.ru/> – Режим доступа: открытый.

13. Система анализа и принятия производственных решений на базе программно-аппаратной системы экологического мониторинга «Экомонитор» [электронный ресурс]. – URL: <https://susu.ru/> – Режим доступа: открытый.

**Горденкова Татьяна Николаевна**

студентка 2 курса,

Институт новых технологий и искусственного интеллекта,

**Елатомцева Ангелина Игоревна**

студентка 3 курса,

Институт новых технологий и искусственного интеллекта,

**Непрокина Ксения Сергеевна**

аспирантка 2 курса,

Институт новых технологий и искусственного интеллекта,

ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет

имени Г.Р. Державина», город Тамбов, Россия.

Научный руководитель: Буковский Михаил Евгеньевич

кандидат географических наук, доцент,

доцент кафедры экологии и природопользования

ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет

имени Г.Р. Державина»,

E-mail: tanygor18@gmail.com

## **АНАЛИЗ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА ПОЧВЫ НА ГЛУБИНЕ 15 САНТИМЕТРОВ НА ТЕРРИТОРИИ КИРСАНОВСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО ОКРУГА В ПЕРИОД С 2001 ПО 2024 ГГ.**

В статье анализируется динамика значений температуры почвы на глубине 15 см за период с 2001 по 2024 годы на территории Кирсановского муниципального округа. В процессе работы рассмотрены значения температуры почвы в течение каждого месяца вегетационного периода с мая по сентябрь. Определены экстремумы изученного параметра во всех месяцах, проанализированы.

Существуют неуправляемые человеком климатические условия, которые сложно предсказать даже на небольшую перспективу, и они являются основным источником нестабильности в растениеводстве. Поэтому анализ климатических

условий возделывания культур является базовым элементом оценки потенциала земледелия [1].

На глубине ниже 10 сантиметров температура почвы не подвержена значительным колебаниям, поэтому при неожиданных весенних заморозках почва на глубине 15 сантиметров удержит температуру, подходящую для молодой корневой системы. В случае сильного понижения температуры атмосферного воздуха может произойти вымерзание корневой системы в почве, что приведет к неурожаю [6].

Урожайность – это очень важный показатель в сельскохозяйственном производстве. Она показывает объём продукции, полученной с одной единицы посевной площади за определенный период. Увеличение урожайности является одной из основных задач сельскохозяйственных предприятий и способствует обеспечению продовольственной безопасности населения.

Для Тамбовской области характерны следующие культуры: пшеница озимая, пшеница яровая, рожь озимая, ячмень яровой, кукуруза, сахарная свёкла, подсолнечник на зерно [4]. Большинство из этих культур теплолюбивые и холодостойкие [5]. Так как Тамбовская область является черноземным регионом и находится в умеренном климатическом поясе со средней температурой тёплого периода года – 14,0°C, данные культуры высаживают в конце апреля – мае, сбор происходит в августе – сентябре [2].

В настоящее время много работ посвящено климатическим изменениям, в частности росту температуры воздуха. В Тамбовской области также проводилось изучение динамики температурного режима [3].

В данной работе будет проанализирован температурный режим почвы на глубине 15 см на территории Кирсановского муниципального округа в период с 2001 по 2024 гг. в следующих месяцах: май, июнь, июль, август, сентябрь. Вегетационные периоды были разделены на три части, в зависимости от фазы развития растений и различий температурного режима. Первичные данные метеостанции «Кирсанов» за период с 2001 по 2024 годы были предоставлены Тамбовским центром по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. На основе этих

данных была рассчитана динамика изучаемого показателя. Результаты представлены на рисунках 1 и 2.

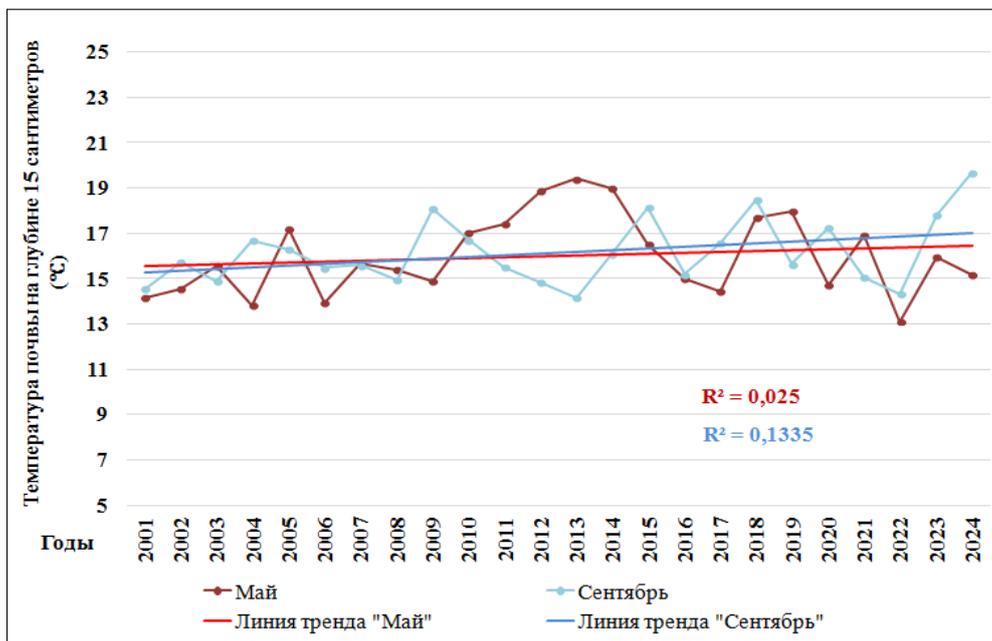


Рис. 1. Динамика среднемесячной температуры почвы на глубине 15 сантиметров на территории Кирсановского муниципального округа в период с 2001 по 2024 гг. за май и сентябрь

На рисунке 1 показана динамика усредненной температуры почвы на глубине 15 сантиметров в Кирсановском муниципальном округе за период с 2001 по 2024 год в мае и сентябре. В умеренном климате Тамбовской области май характеризуется стабилизацией температурных колебаний и потеплением, которое способствует прорастанию семян. В этом месяце одни сельскохозяйственные культуры сеют, другие культуры уже всходят. Максимальная среднемесячная температура почвы за указанный период достигла 19,4 °C в 2013 году. Минимальная среднемесячная температура почвы составила 13,1 °C в 2022 году. Тренд восходящий, но недостоверный.

Для сентября характерно завершение уборки основной части урожая, так как растительные культуры заканчивают свой вегетационный период. Макси-

мальная среднемесячная температура почвы за рассматриваемый период составила 19,7°C в 2024 году, а минимальная – 14,2°C в 2013 году. Тренд является восходящим, но недостоверным.

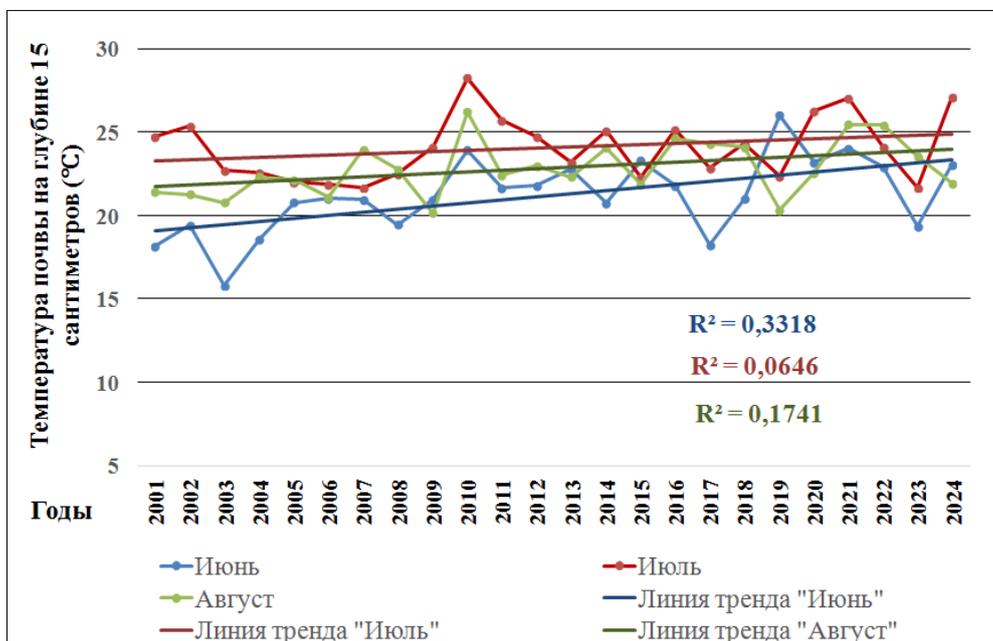


Рис. 2. Динамика среднемесячной температуры почвы на глубине 15 сантиметров на территории Кирсановского муниципального округа в период с 2001 по 2024 гг. за июнь, июль и август

На рисунке 2 показана динамика среднемесячной температуры почвы на глубине 15 сантиметров в Кирсановском муниципальном округе за период с 2001 по 2024 год в июне–августе. В это время года растительные культуры активно развиваются и накапливают питательные вещества. Высокие температуры в этот период могут свидетельствовать о жарком и засушливом лете, что, в свою очередь, может привести к пониженной урожайности. Максимальная температура за указанный период достигала 28,3 °C в июле и августе 2010 года. Наименьшая зарегистрированная температура составила 15,8 °C в июне 2003 года. Графики значений температур для июня, июля, августа демонстрируют восходящие тренды. Коэффициенты достоверности аппроксимации указывают на недостоверность трендов в июле и августе. В июне наблюдается достоверный слабый восходящий тренд.

В таблице представлены экстремумы параметра «температура почвы на глубине 15 сантиметров» для территории Кирсановского муниципального округа за 24 года.

Таблица

**Максимальные/минимальные среднемесячные значения температуры почвы на глубине 15 сантиметров по Кирсановскому муниципальному округу за 2001–2024 гг.**

Название месяца/ параметр	Максимальная средне- месячная температура, °С (год)	Минимальная сред- немесячная темпера- тура, °С (год)	Усредненная за 24 года среднемесяч- ная температура, °С
Май	19,4 (2003 г.)	13,1 (2022 г.)	16,2
Июнь	26 (2019 г.)	15,8 (2003 г.)	16,2
Июль	28,3 (2010 г.)	21,7 (2023 г.)	24,2
Август	26,2 (2010 г.)	20,2 (2009 г.)	23
Сентябрь	19,7 (2024 г.)	14,2 (2013 г.)	16,2

По результатам проведённых исследований мы пришли к следующим выводам.

Значения среднемесячных температур почвы на глубине 15 см подвержены значительным межгодовым колебаниям. Максимальные и минимальные значения могут отличаться год к году от 5,5 °С в сентябре до 10,2 °С в июне. Среднемесячная температура почвы на глубине 15 см в Кирсановском муниципальном округе возрастает от 16,2°С в мае до 24,2 °С в июле, а затем снижается снова до 16,2 °С в сентябре.

### **Литература**

1. Акмаров П.Б. Моделирование урожайности зерновых в сложнопредсказуемых условиях климата / П. Б. Акмаров, О. П. Князева, И. И. Рысин // Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о Земле. – 2023. – Т. 33, № 1. – С. 72–81. – DOI 10.35634/2412-9518-2023-33-1-72-81. – EDN YWZMXC. С.1

2. Дудник С.Н. Динамика температурного режима на территории Тамбовской области / С.Н. Дудник, М.Е. Буковский, Н. А.Галушкина // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. – 2012. – Т. 17, № 6. – С. 1555–1560. – EDN PMDNNN.

3. Дудник С.Н. Климатические региональные и сезонные изменения на территории Тамбовской области / С.Н. Дудник, М.Е. Буковский, Н.А. Галушкина // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. – 2013. – № 3(47). – С. 141–149. – EDN REZCPL.

4. Иванова С.А. Динамика посевных площадей основных сельскохозяйственных культур Тамбовской области / С.А. Иванова, К.А. Кузьмин, А.И. Елатомцева // География, экология, туризм: научный поиск студентов и аспирантов: Материалы XII Всероссийской научно-практической конференции, Тверь, 05 апреля 2024 года. – Тверь: Тверской государственный университет, 2024. – С. 78–80. – EDN LJDOKS.

5. Клочков А.В. Влияние погодных условий на урожайность сельскохозяйственных культур / А.В. Клочков, О.Б. Соломко, О.С. Клочкова // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 2. – С. 101–105. – EDN ННОЈЈО.

6. Мастеров А.С. Основы агрономии : учебное пособие / А.С. Мастеров, Н.А. Дуктова, В.П. Дуктов ; под. ред. А.С. Мастерова. – 2-е изд., стер. – Минск : РИПО, 2022. – 263 с. - ISBN 978-985-895-049-1. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1916352> (дата обращения: 27.03.2025).

**Григорьев Данил Алексеевич**

магистрант, Институт естественных наук

ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»,

город Ижевск, Россия

Научный руководитель: Уаге Мария Байрамалиевна,

кандидат юридических наук, доцент

доцент кафедры экологического, трудового, административного права,

основ права и российской государственности ФГБОУ ВО «УдГУ»

E-mail: Grigorev.D.A.3412@yandex.ru

## **ПРОБЛЕМЫ ОХРАНЫ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ООПТ ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ: ПРАВОВОЙ АСПЕКТ**

Особо охраняемые природные территории (ООПТ) – участки земли, водной поверхности и воздушного пространства над ними, где располагаются природные комплексы и объекты, объекты растительного и животного мира, естественные экологические системы, которые имеют особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение, которые изъяты решениями органов государственной власти полностью или частично из хозяйственного использования и для которых установлен режим особой охраны [1].

ООПТ играют ключевую роль в сохранении биологического разнообразия, поддержании экологического баланса и обеспечении устойчивого развития. В России к ООПТ федерального значения относятся заповедники, национальные парки, государственные заказники и другие категории, регулируемые Федеральным законом от 14.03.1995 № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях».

Несмотря на значительный массив нормативных актов, правовое регулирование охраны и использования ООПТ федерального значения сталкивается с рядом проблем, включая коллизии законодательства, недостаточную эффективность контроля и несовершенство механизмов ответственности [5].

Основными нормативными актами, регулирующими деятельность ООПТ, являются:

1. Конституция РФ (ст. 42, 58);
2. Федеральный закон № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях»;
3. Земельный кодекс РФ;
4. Лесной кодекс РФ;
5. Кодекс РФ об административных правонарушениях (глава 8).

Однако, на практике возникают противоречия между природоохранным и земельным законодательством, особенно в вопросах изъятия земель для государственных нужд и разрешенных видов деятельности на ООПТ [3].

Основные правовые проблемы охраны и использования ООПТ:

1. Пробелы и противоречия в законодательстве:

1.1. Нечеткость разграничения полномочий между федеральными и региональными органами власти в управлении ООПТ.

1.2. Отсутствие единого порядка зонирования для всех категорий ООПТ, что приводит к конфликтам при установлении охранных зон.

1.3. Несоответствие норм Земельного и Лесного кодексов требованиям природоохранного законодательства.

2. Проблемы правоприменения:

2.1. Неэффективность контроля за соблюдением режима ООПТ из-за недостатка кадров и финансирования.

2.2. Слабая ответственность за нарушения: штрафы по ст. 8.39 КоАП РФ часто несоизмеримы нанесенному ущербу.

2.3. Коррупционные риски при согласовании хозяйственной деятельности в охранных зонах.

2.4. Проблемы судебной защиты: длительные сроки рассмотрения дел, сложность доказывания экологического вреда.

3. Конфликт интересов между охраной природы и экономическим использованием.

Федеральный закон «Об особо охраняемых природных территориях» допускает ограниченное число видов деятельности на территории некоторых ООПТ (например, рекреационное использование в национальных парках) [1]. Однако, на практике это приводит к незаконной застройке, превышению рекреационной нагрузки, изъятию земель для инфраструктурных проектов.

Ряд ООПТ сталкивается с давлением со стороны промышленных и инфраструктурных проектов (добыча полезных ископаемых, строительство дорог, туристическая застройка). Согласно Земельного кодекса РФ, на землях государственных природных заповедников, в том числе биосферных, национальных парков, природных парков, государственных природных заказников, памятников природы, дендрологических парков и ботанических садов запрещается деятельность, не связанная с сохранением и изучением природных комплексов и объектов и не предусмотренная федеральными законами и законами субъектов РФ. В пределах земель ООПТ не допускается изъятие земельных участков или иное прекращение прав на землю для нужд, противоречащих их целевому назначению [2]. Несмотря на эти запреты, иногда принимаются решения об изменении границ ООПТ в пользу экономических интересов. Например, ради успешного проведения XXII зимних олимпийских игр заповедный режим в горах вокруг Красной Поляны был отменен. На территории Сочинского национального парка разрешили строить не только рекреационные, но и спортивные объекты, а также гостиницы и объекты инженерной инфраструктуры. Сплошное изменение ландшафтов и растительного покрова произошло на площади около 600 га [4].

Таким образом, главная задача государства, его органов, организаций и граждан состоит в том, чтобы способствовать совершенствованию законодательства в сфере особо охраняемых природных территорий. Необходимо находить внутренние противоречия законодательства и пробелы в правовом регулировании, усилить контроль и минимизировать конфликт между экологическими и экономическими интересами. Только так можно обеспечить эффективную охрану уникальных природных территорий России.

## Литература

1. Федеральный закон «Об особо охраняемых природных территориях» от 14.03.1995 № 33-ФЗ // Собрание законодательства РФ. – 1995. – № 12. – Ст. 1024.
2. Ст. 95 Земельного кодекса Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ // Собрание законодательства РФ. – 2001. – № 44. – Ст. 4147.
3. Боголюбов С.А. Экологическое право России : учебник. – М.: Издательство Юрайт; ИД Юрайт, 2011. – 482 с.
4. Бриних В.А. Во что сочинская олимпиада обошлась природе? // Астраханский вестник экологического образования. – 2014. – № 2 (28). – С. 62–63.
5. Сухов В.Е. Правовые коллизии в сфере соблюдения законодательства об особо охраняемых природных территориях / В.Е. Сухов // Законность. – 2018. – № 4. – С. 14–16.

**Даньшина Ксения Ивановна**

магистрант 1 курс, ИПСУБ

ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»,

город Ижевск, Россия

Научный руководитель: Белокрылова Екатерина Александровна,

заведующий кафедрой экологического,

трудового, административного права,

основ права и российской государственности

ФГБОУ ВО «УдГУ», кандидат юридических наук, доцент

E-mail: danshina.ks@mail.ru

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СФЕРЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ: ПРАВОВЫЕ ВЫЗОВЫ И АСПЕКТЫ**

Современное развитие технологий, в частности, искусственного интеллекта, оказывает существенное влияние на все сферы общественной жизни, включая природопользование и охрану окружающей среды. Активное внедрение искусственного интеллекта в процессы мониторинга, прогнозирования и управления природными ресурсами открывает новые возможности для повышения эффективности природоохранной деятельности. Однако, наряду с очевидными преимуществами, использование внедрение искусственного в сфере природопользования порождает ряд правовых вопросов и вызовов, требующих детального анализа и нормативного урегулирования. Данная статья посвящена исследованию этих вопросов, анализу правовых аспектов применения ИИ в сфере природопользования и выработке рекомендаций по совершенствованию законодательства в данной области.

1. Использование ИИ в сфере природопользования, с одной стороны, позволяет оптимизировать мониторинг состояния окружающей среды, прогнозировать экологические риски и разрабатывать более точные стратегии по сохранению би-

оразнообразия. С другой стороны, внедрение ИИ поднимает вопросы ответственности за принятые решения, защиты данных, а также возможной дискриминации при распределении ресурсов.

2. Расширение применения искусственного интеллекта связано с тем, что, в отличие от человеческого интеллекта, возможности современных цифровых технологий ограничены только лишь вычислительной мощностью компьютера и, при условии применения корректных алгоритмов, относительно ряда действий компьютерный интеллект может значительно превосходить человеческий. Прежде всего, такое превосходство имеет место быть относительно тех компонентов деятельности, где ключевую роль играет анализ крупных массивов данных.

3. Роль законодательства в регулировании применения искусственного интеллекта в сфере природопользования.

Регулирование применения технологий искусственного интеллекта в сфере природопользования осуществляется посредством федерального законодательства. Ключевыми нормативными актами являются Указ Президента РФ от 10 октября 2019 г. № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации», который определяет стратегические направления развития искусственного интеллекта, включая его применение в различных отраслях, в том числе экологическом мониторинге. Распоряжение Правительства РФ от 8 декабря 2021 г. № 3496-р «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации отрасли экологии и природопользования», предусматривающее использование искусственного интеллекта для анализа информации в сфере экологии и природопользования. Упомянутое распоряжение лежит в основе решений, утвержденных Указом Президента РФ от 21 июля 2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года». Анализ документа свидетельствует о наличии широкого круга проблем, характеризующих состояние отрасли экологии и природопользования в сфере её цифровой трансформации.

#### 4. Проблемы цифровой трансформации.

Среди ключевых проблем, отраженных в Указе Президента РФ от 21 июля 2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года», следует отметить: низкую информированность граждан в части мониторинга состояния окружающей среды и принимаемых органами исполнительной власти мер по снижению негативного воздействия; высокую трудоемкость и низкую оперативность получения актуальной информации о состоянии природных ресурсов, а также отсутствие единых стандартов и единого канала; сбора цифровой информации и обмена ее в рамках отрасли – о состоянии окружающей среды (воздух, вода, почва, недра, лес); по проблемам экологии, несанкционированных свалок; по количеству отходовобразователей, объему и морфологии отходов III–V классов опасности; отсутствие механизма учета и контроля потоков отходов.

#### 5. Роль искусственного и интеллекта в природопользовании.

Одной из функций искусственного интеллекта является имитационное моделирование. Современные цифровые технологии позволяют прогнозировать развитие ситуаций в комплексно организованных системах. Это дает возможность заблаговременно идентифицировать потенциальные риски неблагоприятных последствий и разрабатывать эффективные стратегии для их предотвращения или минимизации. К примеру, технологии искусственного интеллекта может использоваться для прогнозирования воздействия антропогенной деятельности на качество воздуха или для обеспечения безопасности водных ресурсов путем моделирования возможных загрязнений рек и оптимизации правил водопользования.

6. Применение искусственного интеллекта в выявлении и профилактике экологических правонарушений.

Современные цифровые технологии значительно расширяют возможности мониторинга окружающей среды. Анализ данных, поступающих из различных источников, таких как спутниковые снимки, метеорологические сводки и резуль-

таты проверок санитарно-эпидемиологических служб, позволяет создать комплексную картину, выявляющую потенциальные нарушения природоохранных норм в Российской Федерации. Такие технологии позволяют обнаруживать незаконные вырубки леса и прогнозировать риски природных пожаров, контролировать национальные проекты России, анализировать геофизические данные для оптимизации геологоразведочных работ, повышать точность картографирования и оценки состояния экосистем. Интеллектуальные алгоритмы распознают виды, оценивают численность животных и обнаруживают запрещённые виды деятельности, такие как браконьерство.

#### Заключение.

В заключение, рассмотрев использование искусственного интеллекта в сфере природопользования, необходимо подчеркнуть, что данная технология, обладая огромным потенциалом для оптимизации и повышения эффективности управления природными ресурсами, одновременно ставит перед нами ряд серьезных правовых вызовов. Отсутствие четкой нормативной базы, регулирующей ответственность за решения, принимаемые искусственным интеллектом, вопросы защиты данных и обеспечения прозрачности алгоритмов.

### Литература

1. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 08.08.2024) «Об охране окружающей среды» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2025) // СПС «Консультант Плюс». – Режим доступа: локальный. – Дата обновления: 24.03.2025.

2. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Удмуртской Республики в 2023 году» [Электронное издание] / Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Удмуртской Республики; АУ «Управление охраны окружающей среды и природопользования Минприроды Удмуртской Республики». – 204с. – URL: <https://www.minpriroda-udm.ru/deyatelnost/2018-04-20-10-19-50.html> (дата обращения: 12.05.2025).

3. Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации отрасли экологии и природопользования: Распоряжение Правительства РФ от 08.12.2021 N 3496-р // СПС «КонсультантПлюс» (дата обращения: 12.05.2025).

4. О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года: Указ Президента РФ от 21.07.2020 № 474 // СПС «КонсультантПлюс» (дата обращения: 12.05.2025).

5. Ермолин Е.В. Искусственный интеллект и его влияние на охрану окружающей среды // Журнал «Актуальные исследования» #2 (29), январь 21. – URL: <https://apni.ru/article/1767-iskusstvennij-intellekt-i-ego-vliyanie> (дата обращения: 12.05.2025)

6. Сверчков В.В. Преступления против экологии: система, юридическая характеристика, особенности и проблемы применения уголовного законодательства: учебное пособие для вузов / В.В. Сверчков. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 224 с. (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-14508-3. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 2. – URL: <https://urait.ru/bcode/520177/p.2> (дата обращения: 12.05.2025).

**Домов Дмитрий Денисович**  
магистрант, Институт естественных наук  
ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»,

Город Ижевск, Россия

Научный руководитель: Уаге Мария Байрамалиевна,

кандидат юридических наук, доцент

доцент кафедры экологического, трудового, административного права,

основ права и российской государственности

ФГБОУ ВО «УдГУ»

E-mail: dd.work2020@yandex.ru

## **ЭКОЛОГО-ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА (ТЭК)**

Современный топливно-энергетический комплекс (ТЭК) играет ключевую роль в обеспечении устойчивого экономического роста. Однако деятельность предприятий ТЭК сопровождается значительным воздействием на окружающую среду. Увеличение масштабов добычи и переработки углеводородов приводит к ухудшению качества воздуха, воды и почвы, а также к снижению биоразнообразия. Эти проблемы требуют разработки комплексного подхода к обеспечению экологической и энергетической безопасности [1].

Энергетический сектор, являясь основным источником выбросов парниковых газов, способствует изменениям климата. Негативные последствия аварий на предприятиях, таких как разливы нефти и утечки газа, подчеркивают необходимость повышения экологической ответственности. В этом контексте ключевую роль играют правовые механизмы регулирования и контроля [2].

Воздействие ТЭК на окружающую среду.

Источники загрязнения:

1. Добыча полезных ископаемых.

- открытые угольные разрезы нарушают ландшафты, а шахты выделяют метан – сильный парниковый газ;

- нефтедобыча сопровождается утечками, загрязняющими почву и водоемы.

## 2. Переработка и транспортировка топлива.

- нефтеперерабатывающие заводы выбрасывают вредные вещества, загрязняющие воздух и воду;
- протечки трубопроводов приводят к загрязнению окружающей среды.

## 3. Производство электроэнергии.

- тепловые электростанции выделяют углекислый газ и другие вредные соединения;
- атомные электростанции требуют безопасного хранения радиоактивных отходов.

### Влияние на компоненты природы:

- атмосфера. Выбросы диоксида углерода, метана и оксидов азота способствуют глобальному потеплению и ухудшению здоровья населения;
- водные ресурсы. Загрязнение нефтью и сточными водами снижает качество воды и наносит ущерб экосистемам;
- почва. Разливы топлива и накопление отходов ухудшают плодородие.

### Правовое регулирование экологической безопасности.

Эффективное правовое регулирование является основой для минимизации негативного воздействия ТЭК на окружающую среду. Основные аспекты:

- Нормативные акты: Федеральные законы РФ, включая «Об охране окружающей среды», «Об экологической экспертизе» и «Об отходах производства и потребления».
- Мониторинг и контроль: Установление лимитов на выбросы вредных веществ и регулярное наблюдение за соблюдением стандартов.
- Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС): Анализ экологических последствий проектов в ТЭК с целью их минимизации.

- **Инновационные технологии:** Использование возобновляемых источников энергии, улавливание углекислого газа и внедрение энергосберегающих технологий [3–4].

Рекомендации по улучшению экологической ситуации:

1. Совершенствование законодательства:

- внедрение новых стандартов для предприятий ТЭК;
- ужесточение санкций за экологические нарушения.

2. Поддержка «зеленых» технологий.

- развитие солнечной и ветровой энергетики;
- стимулирование использования экологически чистого транспорта.

3. Общественное участие:

- привлечение граждан и организаций к экологическому мониторингу;
- повышение уровня экологической культуры.

4. Международное сотрудничество:

- заимствование успешного опыта других стран в области экологии;
- участие в международных экологических соглашениях.

Обеспечение экологической и энергетической безопасности ТЭК требует комплексного подхода, сочетающего нормативно-правовое регулирование, внедрение инновационных технологий и активное участие общества. Реализация предложенных мер позволит сократить негативное воздействие на природу, повысить устойчивость энергетического сектора и улучшить качество жизни населения. Приоритетными направлениями остаются совершенствование законодательства, стимулирование «зеленой» экономики и развитие международного сотрудничества [5–8].

## Литература

1. Федеральный закон Российской Федерации «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7-ФЗ (в ред. от 31.07.2023) // Собр. законодательства РФ. – 2002. – № 2. – Ст. 133.

2. Федеральный закон Российской Федерации «Об экологической экспертизе» от 23.11.1995 № 174-ФЗ (в ред. от 04.08.2023) // Собр. законодательства РФ. – 1995. – № 48. – Ст. 4556.

3. Федеральный закон Российской Федерации «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 № 89-ФЗ (в ред. от 06.04.2023) // Собр. законодательства РФ. – 1998. – № 26. – Ст. 3009.

4. Доклад ООН о состоянии окружающей среды за 2022 год. – Нью-Йорк: ООН, 2022. – 128 с.

5. Парижское соглашение по климату (12 декабря 2015 года) // UNFCCC [Электронный ресурс]. – URL: <https://unfccc.int> (дата обращения: 12.04.2025).

6. Энергетическая стратегия России на период до 2035 г. – Москва: Минэнерго России, 2021. – 156 с.

7. Международное агентство по возобновляемым источникам энергии (IRENA). Отчеты за 2023 г. – Абу-Даби: IRENA, 2023. – 85 с.

8. Российский экологический мониторинг: ежегодный обзор, 2023 г. – Москва: Росприроднадзор, 2023. – 96 с.

**Дунькин Владислав Владимирович**  
магистрант, Институт естественных наук  
ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»,  
город Ижевск, Россия  
Научный руководитель: Барамидзе Давид Давидович,  
кандидат юридических наук, доцент  
доцент кафедры экологического, трудового, административного права,  
основ права и российской государственности  
ФГБОУ ВО «УдГУ»,  
E-mail: vlad.dunkin2.2@gmail.com

## **ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ «ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ» В МОНИТОРИНГЕ ЗА СОСТОЯНИЕМ МНОГОЛЕТНЕЙ МЕРЗЛОТЫ**

Российская многолетняя мерзлота охватывает обширные территории: Республика Саха (Якутия), Магаданская область и Чукотский АО почти полностью (95 %) находятся в криолитозоне, как и 85 % Восточной Сибири. В целом зона сплошной мерзлоты занимает примерно 65 % страны, включая всю арктическую зону России.

Месторождения стратегических ресурсов сконцентрированы в вечной мерзлоте: 63 % запасов газа, треть нефтяных ресурсов, значительные залежи угля и торфа. Здесь же добывают золото, алмазы, цветные металлы и располагаются две трети гидроэнергетического потенциала страны.

На севере Европейской части России, включая Карелию и Мурманскую область, а также на Полярном Урале, севере Западной Сибири, в Прибайкалье, южном Забайкалье и на Дальнем Востоке наблюдается прерывистое (островное) распространение многолетнемерзлых грунтов.

Снижение прочности грунтовых оснований в зонах вечной мерзлоты России достигло критических 30–50 % за десятилетний период (2012–2022), согласно мониторингу АМАР при Арктическом совете. Эксплуатируемые объекты и новостройки подвергаются серьезным рискам из-за деградации промерзших почв.

Экономические последствия этого явления окажутся разрушительными – к середине столетия российский бюджет может потерять около 5 триллионов рублей. Такой неутешительный прогноз представили ученые МГУ совместно с коллегами из Российской академии наук и специалистами «Гидроспецгеологии» на экологическом форуме в Санкт-Петербурге (Невский конгресс) в 2021 году.

Аварии на критически важной инфраструктуре могут вызвать колоссальные разрушения. Особенно уязвимы уникальные технические объекты: мосты, трубопроводы, гидросооружения, элементы транспортной сети, системы электроснабжения и коммуникаций, а также комплексы атомной и тепловой энергетики. [2]

Инновационное межотраслевое решение было создано специалистами «СМИС Эксперт» для контроля технического состояния фундаментов и оснований строений в районах вечной мерзлоты. Впервые для высокоточного структурного мониторинга была применена технология промышленного интернета вещей (IIoT) с использованием открытого протокола LoRaWAN, что представляет собой принципиально новый подход к автоматизированному геотехническому наблюдению. [1]

В области контроля состояния фундаментов технология LoRaWAN, относящаяся к интернету вещей, представляет собой многообещающий инструмент для систем геотехнического мониторинга.

Финансовый анализ, проведенный независимыми экспертами отрасли, демонстрирует впечатляющие результаты: внедрение IoT-решений на базе LoRaWAN для мониторинга состояния многолетнемерзлых грунтов позволяет сократить капитальные затраты на 30-50% по сравнению с традиционными проводными системами.

Более того, временные показатели также говорят в пользу беспроводных технологий – сроки внедрения систем геомониторинга сокращаются на 50–70 %, что критически важно для северных регионов с коротким строительным сезоном и сложной логистикой.

В конечном итоге, инвестиции в современные IoT-решения для геомониторинга не только экономически целесообразны в краткосрочной перспективе, но и обеспечивают значительное снижение эксплуатационных расходов на протяжении всего жизненного цикла инфраструктурных объектов в зоне многолетней мерзлоты. [6]

Современные технологии значительно расширили возможности мониторинга состояния грунтов в северных районах. Интеграция интернета вещей (IoT) в систему наблюдения за многолетней мерзлотой произвела настоящий прорыв в области геотехнического мониторинга. Данное технологическое решение позволяет: [5]

- отслеживать малейшие изменения в температурном режиме грунтов;
- прогнозировать потенциальные разрушения фундаментов зданий;
- своевременно предупреждать аварийные ситуации;
- корректировать параметры проектирования будущих строений.

Практическое внедрение этих технологий уже приносит свои плоды.

### **Применение системы IoT**

Так, в рамках пилотного проекта 2024 года системы IoT-мониторинга были развернуты на обширных территориях Крайнего Севера. Более сотни специализированных устройств, оснащенных SIM-чипами МТС, теперь круглосуточно отслеживают состояние мерзлотных грунтов.

Географический охват проекта включает как городскую среду Салехарда (социальные учреждения, многоквартирные дома), так и природные ландшафты вблизи посёлков Ямбург и Новозаполярный. Такой комплексный подход позволяет получать сравнительные данные о влиянии инфраструктуры на состояние мерзлоты.

Полученная информация становится бесценным ресурсом для специалистов различных областей: от инженеров-строителей до экологов и климатологов. Благодаря этим данным уже сегодня совершенствуются строительные нормы и правила для арктических регионов, разрабатываются новые методики сохранения устойчивости зданий в условиях меняющегося климата.

Анализ собранной информации позволит мониторить состояние замерзших земель как в природных условиях, так и в районах человеческой деятельности. С помощью этих сведений можно будет разрабатывать детальные прогнозы с учетом текущих изменений климата, расшифровывать космические фотографии и обновлять существующие картографические материалы. Такие меры крайне важны для грамотного проектирования и безопасного функционирования региональной инфраструктуры на промерзших почвах.[2]

IoT-технологии имеют обширное применение в ямальском регионе. Умные датчики могут эффективно отслеживать не только температурный режим и уровень влаги в земле, но и аналогичные параметры в образовательных и культурных заведениях, на пищевых производствах и в коммунальном хозяйстве. [3]

Благодаря улучшенной проникающей способности NB-IoT технологии, счетчики можно размещать в труднодоступных местах: под землей, за массивными стенами и в подвалах зданий. Устройства энергоэффективны и способны функционировать до десятилетия без необходимости замены батареи. По словам руководителя МТС в ЯНАО Владимира Дроздова, применение этой инновации значительно сокращает затраты на персонал и финансы, а также помогает бизнесу и государственным учреждениям рационализировать свою деятельность [4].

## Литература

1. На Крайнем Севере внедрили IoT-датчики для мониторинга вечной мерзлоты [Электронный ресурс]. – URL:<https://digital-build.ru/news/na-krajnem-severe-vnedrili-iot-datchiki-dlya-monitoringa-vechnoj-merzloty/> (дата обращения: 19.04.2025).

2. Геотехнический мониторинг зданий и сооружений на многолетнемерзлых грунтах [Электронный ресурс]. – URL: <https://smis-expert.com/blog/geotekhnicheskij-monitoring-zdaniy-i-sooruzheniy-na-mnogoletnemerzlykh-gruntakh/> (дата обращения: 19.04.2025).

3. Умные устройства помогут ученым оценить состояние вечной мерзлоты в ЯНАО [Электронный ресурс]. – URL:<https://yamal-media.ru/news/umnye-ustrojstva-dadut-uchenym-informatsiju-o-sostojanii-vechnoj-merzloty-v-janao> (дата обращения: 19.04.2025).

4. Цифровые технологии помогают исследовать мерзлотные грунты на Крайнем Севере [Электронный ресурс]. – URL:<https://tv-impulse.ru/news/connectivity-and-technologies/czifrovye-tehnologii-pomogayut-issledovat-merzlotnye-grunty-na-krajnem-severe/> (дата обращения: 19.04.2025).

5. Интернет вещей (IoT): что это такое простыми словами [Электронный ресурс]. – URL:<https://gitverse.ru/blog/articles/architecture/579-internet-veshej-iot-cto-eto-takoe-prostymi-slovami> (дата обращения: 20.04.2025).

6. Что такое интернет вещей и как он устроен [Электронный ресурс]. – URL: <https://dasreda.ru/learn/blog/article/2965-cto-takoe-internet-veshej-i-kak-on-ustroen> (дата обращения: 20.04.2025).

**Елатомцева Ангелина Игоревна**

бакалавр 3 курса,

Институт новых технологий и искусственного интеллекта,

**Горденкова Татьяна Николаевна**

бакалавр 2 курса,

Институт новых технологий и искусственного интеллекта,

**Буковский Михаил Евгеньевич**

доцент, кандидат географических наук,

доцент кафедры экологии и природопользования,

ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет

имени Г.Р. Державина»,

город Тамбов, Россия

E-mail: dobrogo\_dnya\_angelina@mail.ru

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ СОЛНЕЧНОГО СИЯНИЯ ЗА ПЕРИОДЫ 1967–1995 ГГ. И 1996–2024 ГГ. НА ТЕРРИТОРИИ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

В статье рассматривается динамика усредненного за 1967–2024 годы количества часов солнечного сияния на территории Тамбовской области. Исследуемый отрезок разделен на два периода: 1967–1995 гг. и 1996–2024 гг., сравниваемые в данной работе, помимо целого периода в 58 лет. Определены и предоставлены средние значения рассматриваемого параметра за разные временные промежутки, экстремумы за январь и июль.

Солнечный спектр – это диапазон электромагнитного излучения, которое исходит от Солнца, включая видимый свет, ультрафиолетовое и инфракрасное излучение. Различные длины волн света распределены и влияют на климат, фотосинтез и здоровье человека по-разному [1]. Влияние солнечного излучения на организм человека имеет как положительные, так и отрицательные стороны [2].

Ультрафиолетовые лучи, являющиеся составляющей солнечного спектра, способствуют образованию пигмента, обладают бактерицидным действием и участвуют в синтезе витамина D, который важен для усвоения кальция, регуляции белкового гомеостаза и влияет на рост и дифференцировку тканей организма. Однако, длительное облучение солнечным светом может выступать причиной различных заболеваний. В большинстве случаев это касается дерматологических и офтальмологических проблем, а также может приводить к преждевременному старению [3; 4].

Солнечный свет нужен для роста и развития растений, а, соответственно, количество часов солнечного сияния влияет на качество урожая [5].

В работе «Климатические региональные и сезонные изменения на территории Тамбовской области» авторы рассматривают изменения климата на территории Тамбовской области. Температура приземного слоя воздуха пропорционально зависит от интенсивности солнечного излучения, особенно в летний сезон, когда солнце достигает пика активности [6].

Современные значения параметра уже рассматривались нами [7]. В настоящей статье продолжительность солнечного сияния изучена более полно, учтены данные за вторую половину XX века и сравниваются два климатических периода: с 1967–1995 годы и 1996–2024 годы. Первичные материалы, а именно суточное количество часов солнечного сияния за период с 1967 г. по 2024 г., были предоставлены Тамбовским центром по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды по метеостанциям Тамбовской области. На их основе были рассчитаны среднемесячные значения и экстремумы количества часов солнечного сияния в январе и июле. Результаты представлены на рисунках 1–3).

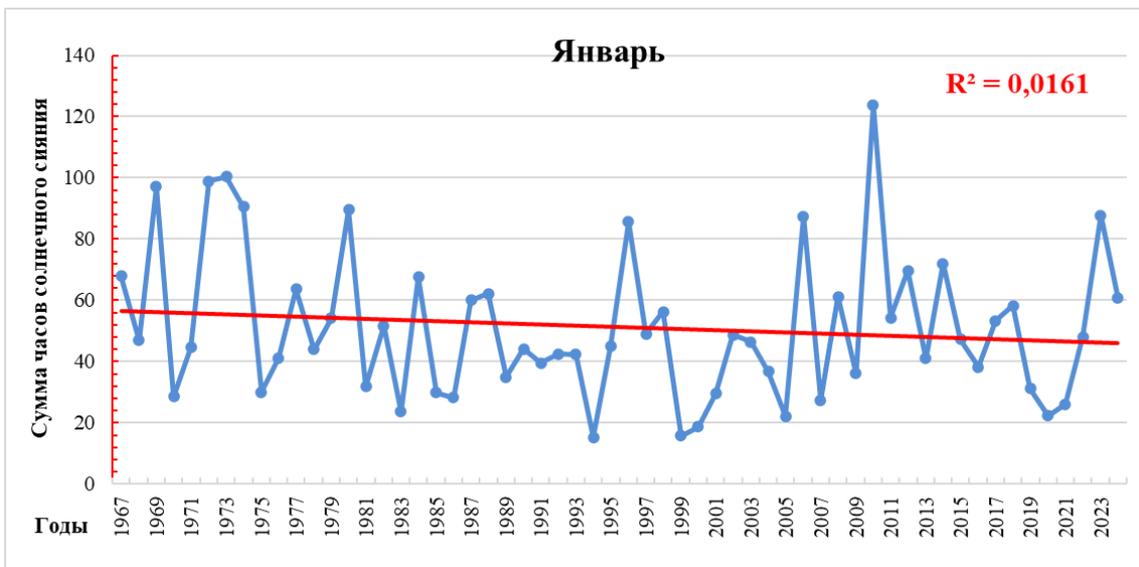


Рис. 1. Динамика средней продолжительности солнечного сияния в период 1967–2024 гг. в январе по Тамбовской области

На рисунке 1 представлена динамика средней продолжительности солнечного сияния в январе за 1967–2024 гг. по Тамбовской области. Минимальное количество часов солнечного сияния, а именно 15,3, отмечено в 1994 году. Максимальная продолжительность солнечного сияния была в 2010 году – 123,8 ч. Тренд нисходящий, но недостоверный, о чём свидетельствует показатель  $R^2=0,02$ .

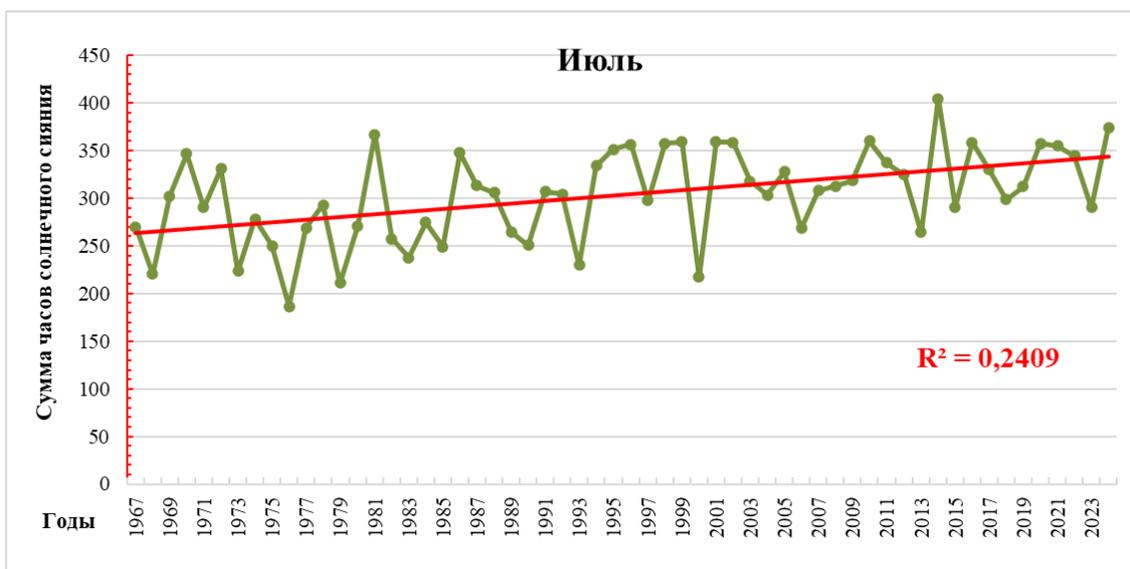


Рис. 2. Динамика средней продолжительности солнечного сияния в период 1967–2024 гг. в месяце июле по Тамбовской области

На рисунке 2 показано изменение количества часов солнечного сияния в июле за 58 лет по Тамбовской области. Наибольшая продолжительность солнечного сияния в июле составляла 404,8 ч. в 2014 году. Наименьшая продолжительность солнечного сияния в июле за рассматриваемый период – 186,5 ч. за месяц в 1976 году. Тренд восходящий, имеет слабую достоверность  $R^2=0,2$ .

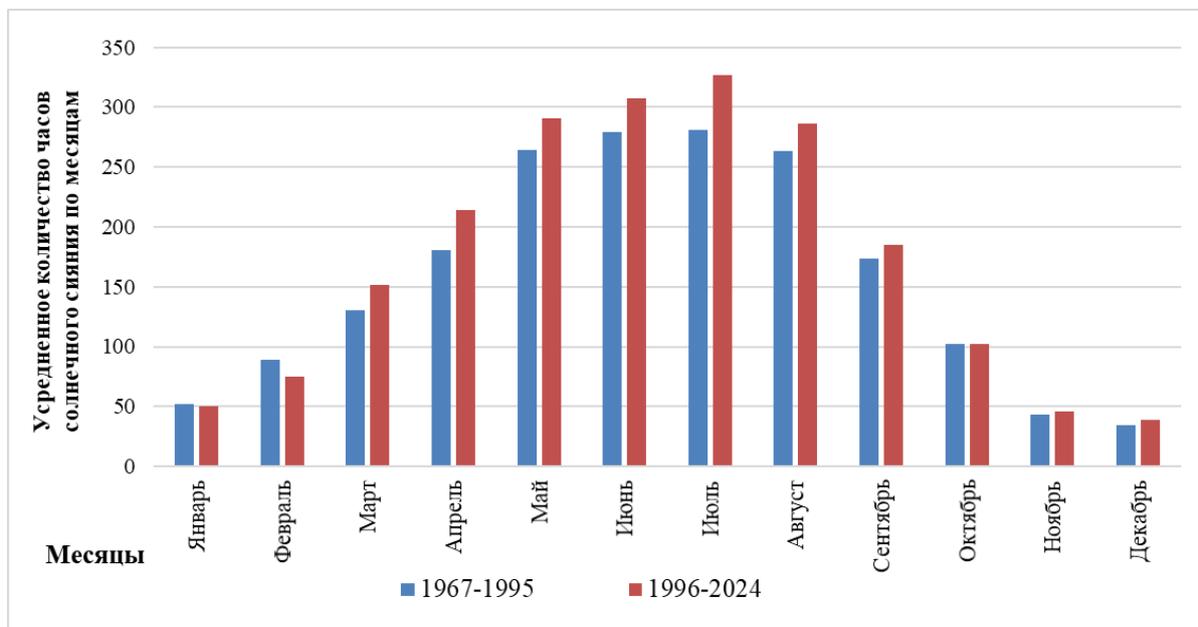


Рис. 3. Динамика средней продолжительности солнечного сияния в Тамбовской области за периоды 1967–1995 гг. и 1996–2024 гг.

На рисунке 3 представлено изменение среднемесячного количества часов солнечного сияния за периоды 1967–1995 гг. и 1996–2024 гг. в течение года в Тамбовской области. Продолжительность солнечного сияния, в целом, выше в период с 1996 по 2024 гг. по сравнению с продолжительностью солнечного сияния в период с 1967 по 1995 гг. Только в январе и феврале выявлена обратная тенденция.

Таким образом, можно сделать следующие выводы.

В среднем, продолжительность солнечного сияния в январе больше в первый период с 1967 по 1995 гг. по сравнению с периодом с 1996 по 2024 гг. и составляет 52,2 часа и 50,2 часа соответственно.

Средняя продолжительность солнечного сияния в июле меньше в первый период с 1967 по 1995 гг. по сравнению с периодом с 1996 по 2024 гг. и составляет 281 час и 326,5 часа, соответственно.

В современном периоде количество солнечных часов больше по сравнению со второй половиной XX века.

## Литература

1. Петров Н.В. Основы электромагнитной природы Солнечной системы. – М.: Издательство Наука, 2008.

2. Адаптационная согласованность активности про- и антиоксидантных процессов в организме человека с сезонным изменением интенсивности УФ-излучения в условиях мегаполиса (г. Нижний Новгород) / А.М. Иркаева, Е.С. Жукова, Л.В. Полякова [и др.] // Анализ риска здоровью – 2022. Фундаментальные и прикладные аспекты обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения : Материалы международной встречи по окружающей среде и здоровью RISE-2022. Материалы XII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. В двух томах, Пермь, 18–20 мая 2022 года. Том 2. – Пермь: Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2022. – С. 228–232. – EDN QAFUAY.

3. Чистякова Н.В., Даль Н.Ю., Астахов Ю.С. Влияние света на состояние сетчатки и здоровье в целом: миф или реальность? // Офтальмол. ведомости. – 2011. – № 3. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-sveta-na-sostoyanie-setchatki-i-zdorovie-v-tselom-mif-ili-realnost> (дата обращения: 08.04.2025).

4. Сайт Управления Российской Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. – URL: <https://cgon.rospotrebnadzor.ru/naseleniyu/zdorovyuy-obraz-zhizni/kak-zashchititsya-ot-povrezhdayushchego-vozdeystviya-ultrafioletovykh-luchey/?ysclid=m3g6whc69s727488545> (дата обращения: 02.11.2024).

5. Корнилова Г.С. Влияние интенсивности света на продуктивность зеленых культур при смешанном спектре (на примере кресс-салата) / Г.С. Корнилова,

М.Ю. Егоров // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 3(40). – С. 55–61. – DOI 10.56323/23088583\_2022\_03\_55. – EDN XOYRGL.

6. Дудник С.Н. Климатические региональные и сезонные изменения на территории Тамбовской области / С.Н. Дудник, М.Е. Буковский, Н.А. Галушкина // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. – 2013. – № 3(47). – С. 141–149. – EDN REZCPL.

7. Елатомцева А.И. Продолжительность солнечного сияния на территории тамбовской области в XXI веке / М.Е. Буковский, А.В. Семенова // Экономическая безопасность и качество : Сборник научных трудов по материалам VII Международной научно-практической конференции «Статистические методы исследования социально-экономических и экологических систем региона» и материалам VI Всероссийского форума «Стратегии противодействия угрозам экономической безопасности России», Тамбов, 10 октября – 29 2023 года. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, 2023. – С. 11-16. – EDN MUWXRL.

**Касаткин Андрей Владимирович**

аспирант 2 курса,

Институт права, социального управления и безопасности,  
ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»,

город Ижевск, Россия

Научный руководитель: Белокрылова Екатерина Александровна,

кандидат юридических наук, доцент,

заведующая кафедрой экологического, трудового, административного права,  
основ права и российской государственности

ФГБОУ ВО «УдГУ»

E-mail: club201@yandex.ru

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЛОКЧЕЙН-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОТСЛЕЖИВАНИЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ СУДОВ И КОНТРОЛЯ ЗА СОБЛЮДЕНИЕМ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ НОРМ В РАМКАХ ЭКСПЛУАТАЦИИ СМП**

Арктический регион переживает беспрецедентные изменения, связанные с климатическими трансформациями и экономической активностью. Северный морской путь (СМП) становится ключевым элементом глобальной логистики, предлагая сокращение расстояния между Европой и Азией на 30–40 % по сравнению с традиционными маршрутами через Суэцкий канал. По данным предприятия Росатомфлот, объем грузоперевозок по Северному морскому пути установил рекорд и по итогам 2024 года составил 37,9 млн тонн [1].

Однако интенсивное освоение СМП сопровождается значительными экологическими рисками: увеличение выбросов черного углерода (на 85 % с 2015 года) [2], риски разливов нефтепродуктов в чувствительных арктических экосистемах, проблемы с утилизацией судовых отходов [3], недостаточная прозрачность данных о перемещении судов и их экологическом следе.

Основная цель исследования – анализ возможностей блокчейн-технологий для создания прозрачной системы мониторинга судоходства и экологического

контроля на СМП, а также предложения по законодательному регулированию данных отношений.

Задачи исследования: анализ технических возможностей интеграции блокчейна с существующими системами мониторинга, оценка экологических вызовов СМП и потенциального вклада блокчейн-решений, исследование правовых аспектов внедрения в международном и российском контексте.

Исследование использует междисциплинарный подход, а именно: системный анализ технологических решений, сравнительно-правовой анализ международного и национального регулирования.

Современные исследования выделяют несколько ключевых направлений применения блокчейна в логистике (в том числе судовой): цифровые коносаменты и смарт-контракты, отслеживание цепочек поставок, верификация происхождения товаров, оптимизация таможенных процедур [4][5]. Однако специфические исследования по применению блокчейна в арктическом судоходстве остаются ограниченными. Исследования потенциала распределенного реестра (DLT) для мониторинга выбросов сравнительно новые и немногочисленные, но тем не менее разработки в данном направлении ведутся [6; 7].

Исследования показывают, что судоходство ответственно за 3 % глобальных выбросов CO<sub>2</sub>, 15 % выбросов черного углерода в Арктике, 30 % антропогенных выбросов NO<sub>x</sub> в регионе [8]. При этом существующие системы мониторинга имеют существенные ограничения в части прозрачности данных о топливе, а также контроля за соблюдением зон SECA и верификации отчетности по выбросам [9; 10].

Предлагаемая система включает в себя несколько уровней. Первый уровень состоит из IoT-датчиков на судах (выбросы, топливо, положение), спутниковых систем мониторинга и портовой инфраструктуры. Второй уровень представляет собой блокчейн-платформу Hyperledger Fabric (разрешенный блокчейн), смарт-контракты для автоматического контроля и механизмами консенсуса PBFT. Третий уровень включает Dashboard для регуляторов, мобильные приложения для экипажей и API для интеграции с существующими системами.

Между тем новой системе мониторинга придется преодолеть такие критические технологические вызовы, как проблемы интеграции с legacy-системами и обеспечение работы в условиях Арктики (низкие температуры, ограниченная связь).

Отдельно стоит сказать про правовое регулирование отношений в области применения блокчейн-технологий как с точки зрения международных правовых норм, так и с точки зрения национального законодательства России.

Анализ выявил несколько ключевых регуляторных пробелов в международном законодательстве, а именно отсутствие стандартов для блокчейн-реестров в ИМО, хотя ИМО активно развивает цифровизацию судоходства (например, e-navigation) [11], проблемы юрисдикции данных (например, экстерриториальное применение законов или отсутствие признаваемых государством единых принципов оборота данных), вопросы признания цифровых доказательств. Например, в большинстве юрисдикций (включая США, ЕС, Китай) цифровые данные могут быть признаны в суде, если соблюдены требования достоверности, целостности и аутентичности, в Малайзии, Индии и Сингапуре есть специальные законы, касающиеся цифровых доказательств, а в тех же США электронные данные часто признаются судами недопустимыми, если они были получены без санкции суда [12; 13]. В такой ситуации блокчейн обеспечивает неизменность данных, что может быть ключевым аргументом для их признания. Однако суды справедливо могут требовать подтверждение того, что система работает корректно (аудит кода, сертификация), доказательство того, что данные не были изменены после записи, а также возможность верификации данных независимыми экспертами. Между тем UNCITRAL Model Law on Electronic Commerce (1996) и UN Electronic Communications Convention (2005) поддерживают признание электронных доказательств [14; 15].

К вопросам реализации блокчейн-технологий в правовом поле так же относятся и другие вопросы, например, если блокчейн децентрализован, то какой суд будет рассматривать доказательства или например, как предотвратить технические риски с точки зрения ошибок в смарт-контрактах или проблем с IoT-датчиками.

В этом случае необходимы следующие решения: разработка международных стандартов (например, через ИМО или ISO); создание гибридных систем (блокчейн + цифровые подписи от уполномоченных органов); в части судебной практики – прецеденты признания блокчейн-доказательств в морском праве.

В национальном законодательстве России так же необходимы изменения для легализации блокчейн-технологий для отслеживания перемещения судов. Например, предлагается легализация цифровых данных на блокчейне как доказательств через внесение поправок в ФЗ «О морских портах» [16]. Так, предлагается дополнить ФЗ следующими положениями:

- о признании блокчейн-записей (например, данных AIS, датчиков выбросов, журналов судов) в качестве юридически значимых доказательств;
- определить требования к валидации данных (например, использование сертифицированных узлов записи);
- внедрение автоматизированного контроля экологических норм через наложение обязательства использования блокчейн-систем для фиксации данных о выбросах, сбросах и других экологических показателях и интеграция с системой государственного экологического мониторинга в акватории СМП, о которой заявлено в плане развития Северного морского пути до 2035 года [17].

*Примерные формулировки правок «Данные, зафиксированные с использованием распределенных реестров (блокчейн-технологий), признаются достоверными при условии их соответствия требованиям, установленным Правительством РФ. Порты обязаны обеспечивать интеграцию таких данных в единую систему мониторинга»; «Судовладельцы обязаны обеспечивать передачу данных о выбросах, сбросах и иных экологических показателях в систему распределенного реестра, утвержденную уполномоченным федеральным органом.»*

Также предполагается создание системы цифровых разрешений и смарт-контрактов. В рамках системы предлагается дополнить ФЗ «О морских портах» новой статьей или разделом «Цифровые технологии в управлении портовой инфраструктурой». Новый блок представляется содержащим такие положения, как

положения о возможности оформления разрешений на заход в порты через блокчейн (например, на основе данных о соблюдении экологических норм) и использование смарт-контрактов для автоматического штрафования за нарушения (например, несанкционированный сброс нефтепродуктов). Примерные формулировки правок *«1. Разрешения на заход в порты СМП могут оформляться в автоматизированном режиме с использованием смарт-контрактов на основе данных мониторинга. 2. В случае выявления нарушений экологических норм с использованием блокчейн-системы штрафные санкции могут применяться автоматически».*

Хотя, вопрос об автоматическом применении штрафных санкций следует проработать дополнительно, поскольку российская правовая доктрина предусматривает наложение административного наказания в виде штрафа только на основании постановления уполномоченного должностного лица.

Предлагается внесение дополнений в части международного взаимодействия, а именно в части признания международных блокчейн-стандартов (например, IMO, ISO) для обмена данными с иностранными портами, в том случае, если такие стандарты будут приняты на международном уровне.

Предложенные поправки при условии развития и применения блокчейн-технологий в области судоходства позволят повысить прозрачность судоходства на СМП, упростить контроль за соблюдением экологических норм, и создать основу для международного признания цифровых доказательств.

На данный момент, блокчейн в судоходстве пока не стал повсеместным, но активно тестируется крупными игроками. Считаем, что Россия должна стать флагманом применения блокчейн-технологий в части контроля за соблюдением экологических норм в судоходстве не только в рамках СМП, но и в рамках ИМО, несмотря на то что Россия не вошла в Совет ИМО на 2024–2025 годы [18].

## Литература

1. Объем грузоперевозок по Северному морскому пути установил рекорд [Электронный ресурс] // Росатомфлот. – URL: <https://rosatomflot.ru/press-centr/novosti-predpriyatiya/2025/01/09/11644-obem->

gruzoperevozok-po-severnomu-morskому-puti-ustanovil-rekord/ (дата обращения: 17.04.2025).

2. Prevalence of heavy fuel oil and black carbon in Arctic shipping, 2015 to 2025 / International Council on Clean Transportation (ICCT). – Washington, DC : ICCT, 2017. – 68 p. – URL: [https://theicct.org/wp-content/uploads/2021/06/HFO-Arctic\\_ICCT\\_Report\\_01052017\\_vF.pdf](https://theicct.org/wp-content/uploads/2021/06/HFO-Arctic_ICCT_Report_01052017_vF.pdf) (дата обращения: 17.04.2025).

3. Тутова М.О. Перспективы развития Северного морского пути и инфраструктура Арктической транспортной системы // Молодой ученый. – 2016. – № 13 (117). – С. 128–132. – URL: <https://moluch.ru/archive/117/28928/> (дата обращения: 15.04.2025).

4. Tapscott D. Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin Is Changing Money. – New York: An imprint of Penguin Random House LLC, 2018. – 416 с.

5. Paulo Tonacio Industry 4.0: blockchain and its application possibilities in maritime trade // International Journal of Entrepreneurship. – 2024. – № 28, Special Issue 4.

6. Andoni M., Robu V., Flynn D. Blockchain technology in the energy sector: A systematic review of challenges and opportunities // Renewable and Sustainable Energy Reviews. – 2019. – №100. – P. 143–174.

7. Saberi S., Kouhizadeh M., Sarkis J., & Shen L. Blockchain technology and its relationships to sustainable supply chain management // International Journal of Production Research. – 2019. - №57(7). - P. 2117–2135.

8. AMAP Assessment 2021: Impacts of Short-lived Climate Forcers on Arctic Climate, Air Quality, and Human Health / Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP). – Tromsø : AMAP, 2021. – xii, 224 p. – ISBN (978-82-7971-202-2). – URL: <https://www.amap.no/documents/doc/amap-assessment-2021-impacts-of-short-lived-climate-forcers-on-arctic-climate-air-quality-and-human-health/3508> (дата обращения: 17.04.2025).

9. Compliance with the 2020 global sulfur limit / International Council on Clean Transportation (ICCT). – Washington, DC: ICCT, 2020. – 44 p. – URL:

<https://theicct.org/publication/compliance-with-the-2020-global-sulfur-limit/> (дата обращения: 17.04.2025).

10. European Maritime Transport Environmental Report 2025 / European Maritime Safety Agency (EMSA). – Luxembourg: Publications Office of the European Union. – 2025. – 34 p. – URL: [https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/35bb563b-e50d-11ef-bc1c-01aa75ed71a1/language-en#\\_publicationDetails\\_PublicationDetailsPortlet\\_relatedPublications](https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/35bb563b-e50d-11ef-bc1c-01aa75ed71a1/language-en#_publicationDetails_PublicationDetailsPortlet_relatedPublications) (дата обращения: 17.04.2025).

11. Strategy for the development and implementation of e-navigation (MSC 85/26/Add.1, annex 20) / International Maritime Organization (IMO), 2009. – URL: [https://www.marine.gov.my/jlm/admin/assets/uploads/images/contents/20210721172135-90371-msc\\_85-26-add.1.pdf](https://www.marine.gov.my/jlm/admin/assets/uploads/images/contents/20210721172135-90371-msc_85-26-add.1.pdf) (дата обращения: 17.04.2025).

12. Laws of Malaysia. Evidence act 1950: Act 56: [First enacted 1950 (Ordinance No. 11 of 1950)]. – URL: <https://www.icj.org/wpcontent/uploads/1950/05/Malaysia-Evidence-Act-1950-2012-eng.pdf> (дата обращения: 17.04.2025).

13. Бирюков П.Н. О цифровых доказательствах в зарубежном уголовном процессе // Вестник ВГУ. Серия: Право. 2022. №1 (48). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-tsifrovyyh-dokazatelstvah-v-zarubezhnom-ugolovnom-protssesse> (дата обращения: 17.04.2025).

14. UNCITRAL Model Law on Electronic Commerce (1996): Date of adoption: 12 June 1996. URL: [https://uncitral.un.org/en/texts/ecommerce/modellaw/electronic\\_commerce](https://uncitral.un.org/en/texts/ecommerce/modellaw/electronic_commerce) (дата обращения: 17.04.2025).

15. United Nations Convention on the Use of Electronic Communications in International Contracts: Date of adoption: 23 November 2005. – URL: [https://uncitral.un.org/en/texts/ecommerce/modellaw/electronic\\_commerce](https://uncitral.un.org/en/texts/ecommerce/modellaw/electronic_commerce) (дата обращения: 17.04.2025).

16. О морских портах в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации [Электронный ресурс]: федеральный закон от 08.11.2007 № 261-ФЗ // КонсультантПлюс: [сайт]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_72858/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_72858/) (дата обращения: 17.04.2025).

17. Об утверждении плана развития Северного морского пути на период до 2035 года: распоряжение Правительства Российской Федерации от 01 августа 2022 г. № 2115-р // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2022. – № 32. – Ст. 5862.

18. Уварчев Л. РФ будет работать в Международной морской организации, несмотря на избрание в совет [Электронный ресурс] // Коммерсантъ. – URL: <https://www.kommersant.ru/doc/6477825> (дата обращения: 17.04.2025).

**Кибардин Дмитрий Сергеевич**

магистрант направления «Эколого-правовая охрана окружающей среды и  
информационные технологии в природопользовании»

ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»,

город Ижевск, Россия

Научный руководитель: Белокрылова Екатерина Александровна,

кандидат юридических наук, доцент,

заведующая кафедрой экологического, трудового, административного права,

основ права и российской государственности

ФГБОУ ВО «УдГУ»

E-mail: kibdimasik1700@yandex.ru

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Искусственный интеллект – компьютерная программа, которая принимает и анализирует данные, а затем делает выводы на их основе. Это может быть отнесение фотографии к определенному классу, группировка текстов схожей тематики, предсказание курса валют, а также более сложные задачи. Например, написание других компьютерных программ, проектирование строений, анализ почвы и так далее [5].

Одним из ключевых элементов ИИ является машинное обучение – уникальное направление, в котором компьютерные системы осваивают навыки на основе данных и опыта, чтобы повышать свою производительность и достигать впечатляющих результатов. Результаты этого процесса можно увидеть повсюду – от классификации данных до распознавания образов, от прогнозирования трендов до решения сложнейших проблем. Системы машинного обучения обладают способностью анализировать огромные объемы данных и обнаруживать скрытые паттерны, что делает их незаменимыми помощниками для компаний и организаций [7].

Искусственный интеллект является центральной частью серьезной цифровой трансформации текущей промышленной революции и потенциально может оказывать существенное влияние на многие сферы жизни, включая, в том числе и вопросы охраны окружающей среды.

Следует отметить, что одним из принципов института охраны окружающей среды, установленном в соответствующем законе, является принцип сочетания экологических, экономических и социальных интересов человека, общества и государства. В данном контексте следует отметить, что именно моделирование является основным методом прогнозирования, в частности – прогнозирования вопросов безопасности размещения тех или иных объектов с точки зрения влияния таких объектов на окружающую среду.

Одной из функций искусственного интеллекта является имитационное моделирование. Такое моделирование сегодня, учитывая десятки тысяч изменяющихся переменных применяется на всех уровнях: от настройки бизнес-процессов до моделирования выборов. При этом если ранее искусственный интеллект применялся исключительно для моделирования относительно простых моделей (например, бизнес-процесса в определенном предприятии), то на сегодняшний день, благодаря использованию нейронных систем и передовых вероятностных методов, искусственный интеллект может предсказывать развитие событий в крайне сложных системах, что позволяет вовремя выявить возможные риски наступления негативных последствий и создать адекватные сценарии предупреждения и (или) устранения таких рисков.

Искусственный интеллект может собирать информацию о структуре вредных выбросов, о распределении таких выбросов в городе, что позволяет эффективно выявлять источники загрязнения. Важную роль обработка массивов данных играет также в борьбе против пробок. Автомобили являются одним из наиболее существенных негативных источников выбросов в окружающую среду, поэтому уменьшение пробок с помощью перераспределения трафика приводит в том числе и к уменьшению объемов выбросов углекислых газов в атмосферу и защите окружающей среды [2].

Неудивительно, что экология стала ещё одним вызовом для разработчиков нейросетей, самообучающихся программ и сложных алгоритмов. Многие проблемы с озеленением, восстановлением популяций и использованием природных ресурсов сегодня пытаются решить при помощи искусственного интеллекта. Это выглядит довольно многообещающе, так как ИИ может анализировать изменения и определять места с засухой и возможным наводнением, а также отслеживать распространение и сокращение видов живых организмов, озеленение и сокращение флоры по одним только снимкам. А быстрая скорость обработки больших данных даёт людям время на подготовку и предупреждение необратимых изменений.

Помимо этого, ИИ может решить проблему распределения ресурсов. Создав бесперебойную логистическую цепочку, включающую расчёт необходимого количества товаров и его доставки до места назначения, мы можем получить практически безотходные поставки, которые сильно сократят издержки и выбросы [4].

Также искусственный интеллект может применяться в экологическом мониторинге, который значительно улучшает эффективность и точность обнаружения и реагирования на угрозы окружающей среды. Для этого разработана система машинного обучения, которая будет непрерывно анализировать данные, поступающие из сенсоров и мониторов, чтобы быстро выявлять потенциальные угрозы.

Для разработки методики по применению искусственного интеллекта в мониторинге безопасности деятельности человека, необходимо следовать определённым шагам, а именно анализ потребностей и требований, сбор данных, обработка и очистка данных, разработка моделей машинного обучения тестирование и оценка моделей, внедрение и поддержка.

Данная методика позволяет повысить точность обнаружения угроз, сократить время реакции и экономические затраты, что делает её важным инструментом для обеспечения безопасности человека и устойчивого развития окружающей среды [3].

Использование искусственного интеллекта в решении экологических проблем имеет множество преимуществ. Во-первых, ИИ может обрабатывать большие объемы данных и проводить анализ информации гораздо быстрее и точнее, чем человек. Это позволяет выявить закономерности и тренды в изменении природных процессов и своевременно предпринять соответствующие меры для предотвращения негативных последствий. Во-вторых, искусственный интеллект может разрабатывать оптимальные стратегии по управлению ресурсами и энергией, что способствует оптимизации экономической и экологической эффективности. И наконец, использование ИИ в различных экологических приложениях от мониторинга загрязнения окружающей среды до прогнозирования климатических изменений позволяет повысить точность и достоверность получаемых данных, а также оптимизировать процессы принятия решений. В результате, использование искусственного интеллекта становится неотъемлемой частью современной экологии и способствует созданию устойчивого будущего для нашей планеты.

Искусственный интеллект является одной из самых перспективных технологий, которая может быть применена для решения различных глобальных проблем, включая экологические [1].

С каждым годом ИИ занимает все более значимую роль в нашей жизни. От алгоритмов, управляющих социальными сетями, до автономных транспортных средств – искусственный интеллект обещает сделать мир более эффективным, удобным и связанным. Однако за этими технологическими прорывами стоит и другая, менее очевидная сторона: значительное негативное воздействие на окружающую среду.

Одной из главных проблем, связанных с искусственным интеллектом, является его огромное энергопотребление. Обучение сложных моделей машинного обучения требует мощных вычислительных ресурсов, которые потребляют колоссальные объемы электроэнергии. Для того чтобы обучить одну крупную нейронную сеть, могут понадобиться сотни или даже тысячи графических процессоров, работающих круглосуточно на протяжении нескольких дней или недель.

Это приводит к большим выбросам углекислого газа (CO<sub>2</sub>), особенно если энергия поступает из невозобновляемых источников, таких как угольные электростанции. По данным исследования, проведенного учеными из Массачусетского технологического института, обучение одной крупной модели машинного обучения может производить до 284 тонн CO<sub>2</sub>, что эквивалентно пяти поездкам на автомобиле вокруг Земли. По данным этого же исследования, в компании Google 56 % энергии поступает из возобновляемых источников, у Microsoft – 32 %, у Amazon AWS – 17 %, остальные источники включают уголь, нефть и атомную энергию [6].

Развитие ИИ и машинного обучения также связано с увеличением количества электронных отходов. Оборудование, используемое для тренировки ИИ, устаревает быстрее, чем многие другие виды техники.

Одним из менее обсуждаемых аспектов негативного воздействия ИИ на экологию является использование воды. Массивные центры обработки данных требуют огромного количества воды для охлаждения своих серверов. Так, The Washington Post совместно с учеными из Калифорнийского университета выяснили, сколько воды и энергии использует ChatGPT от OpenAI для охлаждения работающих серверов. На одно письмо из ста слов нужно пол-литра воды, и 0,14 киловатт-часа (кВтч) электроэнергии, что равно работе четырнадцати светодиодных лампочек в течение часа [6].

Решение проблемы влияния ИИ на экологию, безусловно, требует комплексного подхода. Сегодня эксперты выделяют несколько ключевых направлений, в рамках которых можно снизить экологические риски.

Во-первых, необходимо развивать более безопасные алгоритмы – такие, которые будут оптимизировать процессы и уменьшать негативное влияние на планету. Во-вторых, необходимо наладить сотрудничество между экологами и разработчиками ИИ для создания экологически чистых технологий. В-третьих, следует использовать системы мониторинга для отслеживания негативного влияния машинного разума на окружающую среду и принятия соответствующих

мер. Наконец, последнее – повышать осведомленность людей о негативном влиянии ИИ на экологию и вовлекать в решение этой проблемы [8].

## Литература

1. Герасина Е.В., Селина М.А. Использование искусственного интеллекта в решении экологических проблем | Статья в журнале «Молодой ученый». // «Актуальные исследования». – Текст: электронный. – 2021. – № 2. – С. 1. – URL: <https://moluch.ru/archive/493/107866/>. – Режим доступа: свободный.

2. Ермолин Е.В. Искусственный интеллект и его влияние на охрану окружающей среды // «Актуальные исследования». – Текст: электронный. – 2021. – № 2. – С. 1. – URL: <https://moluch.ru/archive/493/107866/>. – Режим доступа: свободный.

3. Мамаражабов Б.А. Исследование современного применения искусственного интеллекта в мониторинге безопасности деятельности человека // UNIVERSUM: Технические науки. – Текст: электронный. – 2024. – № 4. – С. 1–3. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-sovremennogo-primeneniya-iskusstvennogo-intellekta-v-ekologicheskom-monitoringe-bezopasnosti-deyatelnosti-cheloveka/viewer>. – Режим доступа: свободный.

4. Искусственный интеллект в экологии: [сайт]. – Текст: электронный. – 2022. – URL: <https://spec.tass.ru/iskusstvenniy-intellekt/ischezayushcheye-izobiliye>. – Режим доступа: свободный.

5. Искусственный интеллект в 2025: что это такое, как работает, программы, нейросети, чат-боты, развитие и проблемы технологий ИИ в России и в мире, список топ 10 систем искусственного интеллекта: [сайт]. – Текст: электронный. – 2025. – URL: <https://www.kp.ru/expert/elektronika/iskusstvennyj-intellekt/>. – Режим доступа: свободный.

6. Искусственный интеллект и его влияние на окружающую среду: скрытые угрозы цифровой революции | AIM Carbon: [сайт]. – Текст: электронный. – 2025. – URL: <https://aim-carbon.com/ru/publications-and-news/world/artificial-intelligence->

and-its-impact-on-the-environment-hidden-threats-of-the-digital-revolution.html. –

Режим доступа: свободный.

7. Что может делать искусственный интеллект? | DecoSystems: [сайт]. – Текст: электронный. – 2023. – URL: <https://www.decosystems.ru/что-может-сделат-iskusstvenniy-intellekt/>. – Режим доступа: свободный.

8. Экологические издержки искусственного интеллекта: [сайт]. – Текст: электронный. – 2023. – URL: <https://w2e.ru/blog/ekologicheskie-izderzhki-iskusstvennogo-intellekta/>. – Режим доступа: свободный.

**Коршунова Екатерина Александровна**  
доцент кафедры экологического, трудового,  
административного права, основ права и  
российской государственности ИПСУБ  
ФГБОУ ВО «УдГУ»  
город Ижевск, Россия  
E-mail: eka4629@yandex.ru

**ПРАВОВЫЕ И ПРОЦЕССУАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ  
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБСЛЕДОВАНИЯ ТЕРРИТОРИЙ  
С ПРИМЕНЕНИЕМ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ  
В ЦЕЛЯХ ВЫЯВЛЕНИЯ И ФИКСАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ  
ПРАВОНАРУШЕНИЙ**

На современном уровне развития технологий сбора и обработки данных, распознавания изображений использование беспилотных летательных аппаратов (далее – БПЛА) выходит на новый уровень и позволяет применять БПЛА для решения все более и более серьезных задач. Например, не только для выявления и фиксации нарушений, в том числе в области охраны окружающей среды и природопользования, но и оценке экологических последствий от эксплуатации объектов негативного воздействия, возникновении неблагоприятных метеорологических последствий, отборе проб компонентов природной среды, распознавании лиц нарушителей и ряд других возможностей.

Так, БПЛА применяются органами прокуратуры, предварительного расследования и органами государственного контроля (надзора) для проведения дистанционных осмотров мест происшествий, пожаров, мест загрязнения почв и водных объектов, когда в режиме реального времени должностное лицо наблюдает передаваемые с летательного аппарата изображения. В связи с чем стоит вопрос о процессуально правильной фиксации результатов таких исследований, для того, чтобы в последующем данные материалы можно использовать в качестве полноценного доказательства при производстве последующих следственных судебных

действий или при исследовании их судом и признании их допустимыми, относимыми и достоверными доказательствами.

В первую очередь необходимо учитывать требования нормативных правовых актов, регламентирующих использование воздушного пространства, таких как Воздушный кодекс Российской Федерации и Федеральных правилах использования воздушного пространства Российской Федерации, утвержденных постановлением Правительства РФ от 11.03.2010 № 138, Правила государственного учета беспилотных гражданских воздушных судов с максимальной взлетной массой от 0,15 килограмма до 30 килограммов, сверхлегких пилотируемых гражданских воздушных судов с массой конструкции 115 килограммов и менее, ввезенных в Российскую Федерацию или произведенных в Российской Федерации, утвержденных постановлением Правительства РФ от 25.09.2019 № 658, таких как регистрация самого летательного аппарата, получение разрешительных документов на полеты, уведомительные процедуры в целях обеспечения безопасности и ряд других требований.

Следующим важным моментом, который необходимо учитывать, это каким образом оформлено привлечение специалистов и БПЛА для производства оперативных действий.

Одно дело, когда материалы съемок, зафиксировавшие нарушения законодательства направляются в контрольно-надзорные или следственные органы, например органами МЧС или специализированными учреждениями и служат основаниями для назначения прокурорских проверок или контрольно-надзорных мероприятий (далее – КНМ), или процессуальных проверок. И тогда какая-либо специальная процессуальная фиксация не требуется достаточно подробно составленной справки того лица, которое направляет эти документы в орган для принятия соответствующих решений. И уже орган, принимающий процессуальное решение собирает необходимые доказательства, подтверждающие факт совершения нарушения.

Основные сложности при правильной процессуальной фиксации результатов привлечения БПЛА возникают у должностных лиц, самостоятельно проводящих проверку, поскольку в настоящее время не во всех нормативных правовых актах, регламентирующих процедуру сбора доказательств, закреплены требования к использованию БПЛА и фиксации результатов таких исследований. Кроме того, надо учитывать, что использование БПЛА невозможно, без привлечения специалистов, прошедших соответствующее обучение по их пилотированию.

В настоящее время такие требования наиболее подробно регламентированы статьями 58 и 166 Уголовно-процессуального кодекса Российской Федерации.

Так, специалист – лицо, обладающее специальными знаниями, привлекаемое к участию в процессуальных действиях, для содействия в обнаружении, закреплении и изъятии предметов и документов, применении технических средств, что отражается в протоколе следственного действия, в котором должны быть указаны также технические средства, примененные при производстве следственного действия, условия и порядок их использования, объекты, к которым эти средства были применены, и полученные результаты. В протоколе должно быть отмечено, что лица, участвующие в следственном действии, были заранее предупреждены о применении при производстве следственного действия технических средств. К протоколу прилагаются фотографические негативы и снимки, киноленты, диапозитивы, фонограммы допроса, кассеты видеозаписи, чертежи, планы, схемы, слепки и оттиски следов, выполненные при производстве следственного действия, а также электронные носители информации, полученной или скопированной с других электронных носителей информации в ходе производства следственного действия<sup>1</sup>.

В гражданском, административном и арбитражном процессах содержатся аналогичные друг другу положения, не столь подробно регламентирующие порядок применения технических средств для сбора доказательств, в том числе

---

<sup>1</sup> – ст. 58, 166 Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации от 18.12.2001 № 174-ФЗ (ред. от 28.12.2024).

БПЛА. В основном эти моменты регулируются общими положениями об оценке доказательств с позиции их допустимости, относимости и достоверности.

Так, доказательствами по делу являются полученные в предусмотренном законом порядке сведения о фактах, на основе которых суд устанавливает наличие или отсутствие обстоятельств, обосновывающих требования и возражения сторон, а также иных обстоятельств, имеющих значение для правильного рассмотрения и разрешения дела. Эти сведения могут быть получены из объяснений сторон и третьих лиц, показаний свидетелей, письменных и вещественных доказательств, аудио- и видеозаписей, заключений экспертов. Доказательства, полученные с нарушением закона, не имеют юридической силы и не могут быть положены в основу решения суда<sup>2</sup>. Лицо, представляющее аудио- и (или) видеозаписи на электронном или ином носителе либо ходатайствующее об их истребовании, обязано указать, когда, кем и в каких условиях осуществлялись записи<sup>3</sup>.

Аналогичные требования содержатся в статьях 64, 65, 75 Арбитражного процессуального кодекса Российской Федерации и 59, 60, 61, 70 Кодекса административного судопроизводства Российской Федерации. Таким образом, главное при предоставлении доказательств, полученных с помощью БПЛА, в гражданском и арбитражном процессе является законность их получения, что и должна подтвердить представляющая их в суд сторона.

Например, органы прокуратуры при подтверждении законности привлечения специалистов к проведению прокурорской проверки и фиксации ее результатов при помощи БПЛА, должны факты привлечения конкретного специалиста, наличия у него квалификации, применении БПЛА, полученные видео и фото материалы отразить в решении о проведении проверки и справке о результатах ее проведения, в соответствии со статьями 21, 22 Федерального закона от 17.01.1992 № 2202-1 «О прокуратуре Российской Федерации».

---

<sup>2</sup> – ст. 55 Гражданский процессуальный кодекс Российской Федерации от 14.11.2002 № 138-ФЗ (ред. от 28.12.2024, с изм. от 16.01.2025).

<sup>3</sup> – ст. 77 Гражданский процессуальный кодекс Российской Федерации от 14.11.2002 № 138-ФЗ (ред. от 28.12.2024, с изм. от 16.01.2025).

Более подробно порядок применения специальных технических средств, к которым относятся и БПЛА, закреплен в Кодексе Российской Федерации об административных правонарушениях (далее – КоАП РФ).

Так, под специальными техническими средствами понимаются измерительные приборы, утвержденные в установленном порядке в качестве средств измерения, имеющие соответствующие сертификаты и прошедшие метрологическую поверку. Показания специальных технических средств отражаются в протоколе об административном правонарушении или постановлении по делу об административном правонарушении, вынесенном в случае фиксации этих административных правонарушений работающими в автоматическом режиме специальными техническими средствами, имеющими функции фото- и киносъемки, видеозаписи, или средствами фото- и киносъемки, видеозаписи<sup>4</sup>. Для участия в производстве по делу об административном правонарушении также может привлекаться специалист, обладающий познаниями в применении технических средств, что закреплено статьей 25.8 КоАП РФ.

Важная норма закреплена в части 3 статьи 26.2 КоАП РФ о том, что не допускается использование доказательств по делу об административном правонарушении, в том числе результатов проверки, проведенной в ходе осуществления государственного контроля (надзора) и муниципального контроля, если указанные доказательства получены с нарушением закона<sup>5</sup>.

Такой же позиции придерживаются суды и при рассмотрении гражданских, административных, арбитражных дел, если органы власти ссылаются на результаты КНМ, в которых использованы БПЛА. При этом в Федеральном законе от 31.07.2020 № 248-ФЗ «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации» (далее – Закон № 248-ФЗ) наиболее

---

<sup>4</sup> – ст. 2.6.2, 26.8 Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 № 195-ФЗ (ред. от 26.12.2024) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2025).

<sup>5</sup> – часть 3 статьи 26.2 Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 № 195-ФЗ (ред. от 26.12.2024) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2025).

четко урегулированы требования по привлечению специалиста и технических средств к проведению КНМ.

По требованиям статьи 34 Закона № 248-ФЗ специалист, обладающий специальными знаниями и навыками, необходимыми для оказания содействия органам, в том числе при применении технических средств, привлекается для совершения отдельных контрольных (надзорных) действий. Результаты КНМ оформляются в акте, в соответствии с требованиями статьи 87 Закона № 248-ФЗ.

Исходя из изложенного, применение БПЛА для выявления и фиксации нарушений в области охраны окружающей среды и природопользования в современных условиях очень актуально. Но при этом, нередко возникают ситуации, когда оперативная обстановка не терпит отлагательств в проведении необходимых действий и нет времени на оформление и получение разрешительных, процедурных и уведомительных документов. Законодательство в данной сфере пока несовершенно и не успевает за развитием техники и инновационных методов их применения. Однако данные нормативные и процессуальные проблемы могут быть решены, путем внесения в действующее законодательство изменений, касающихся упрощения процедуры использования БПЛА при производстве следственных действий органами предварительного расследования, надзорных мероприятий органами прокуратуры или КНМ органами государственной власти.

### **Литература**

1. Арбитражный процессуальный кодекс Российской Федерации от 24.07.2002 № 95-ФЗ (ред. от 28.12.2024)\*.
2. Воздушный кодекс Российской Федерации от 19.03.1997 № 60-ФЗ\*.
3. Гражданский процессуальный кодекс Российской Федерации от 14.11.2002 № 138-ФЗ\*.
4. Кодекс административного судопроизводства Российской Федерации от 08.03.2015 № 21-ФЗ (ред. от 28.12.2024)\*.
5. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 № 195-ФЗ (ред. от 26.12.2024)\*.

6. Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации от 18.12.2001 № 174-ФЗ (ред. от 28.12.2024)\*.

7. Федеральный закон от 31.07.2020 № 248-ФЗ (ред. от 28.12.2024) «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации»\*.

8. Федеральный закон от 17.01.1992 № 2202-1 (ред. от 30.09.2024) «О прокуратуре Российской Федерации»\*.

9. Постановление Правительства РФ от 11 марта 2010 г. № 138 «Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации»\*.

10. Постановление Правительства РФ от 25 мая 2019 г. № 658 «Об утверждении Правил учета беспилотных гражданских воздушных судов с максимальной взлетной массой от 0,25 килограмма до 30 килограммов, ввезенных в Российскую Федерацию или произведенных в Российской Федерации»\*.

11. «Использование беспилотных летательных аппаратов для идентификации несанкционированных свалок твердых коммунальных отходов» А.А. Попови, А.М. Трамова, Ю.Д. Романова Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова 117997, Россия, Москва, Стремянный переулок, 36 [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-bespilotnyh-letatelnyh-apparatov-dlya-identifikatsii-nesanktsionirovannyh-svalok-tverdyh-kommunalnyh-othodov> (дата обращения: 23.04.2025).

12. «Административно-правовые аспекты использования технических средств (на примере квадрокоптеров) в ОВД Российской Федерации» 2020 Думнов С.Н., Козлов А.Е. [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/administrativno-pravovye-aspekty-ispolzovaniya-tehnicheskikh-sredstv-na-pri-mere-kvadrokoptero-v-ovd-rossiyskoj-federatsii> (дата обращения: 23.04.2025).

13. «Порядок использования беспилотных судов (БВС, БПЛА, беспилотники, дроны)» [Электронный ресурс] // Федеральное Агентство воздушного транспорта. Росавиация. – URL: <http://www.favt.ru/poryadok-ispolzovaniya-bespilotnyh-vozduchnih-sudov/> (дата обращения: 23.04.2025).

14. «Применение современных технологий фиксации информации и беспилотных систем при производстве осмотра места происшествия» 2021 / Шапошников А.Ю., Овакимян Д.Н. [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primeneniye-sovremennyh-tehnologiy-fiksatsii-informatsii-i-bespilotnyh-sistem-pri-proizvodstve-osmotra-mesta-proisshestiya> (дата обращения: 23.04.2025).

\*Подготовлено при информационной поддержке СПС КонсультантПлюс.

**Кудрявцев Дмитрий Андреевич**

доцент кафедры экологического, трудового,

административного права, основ права

и российской государственности ИПСУБ

ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»

город Ижевск, Россия

Научный руководитель: Уаге Мария Байрамалиевна,

доцент кафедры экологического, трудового, административного права,

основ права и российской государственности ФГБОУ ВО «УдГУ»,

кандидат юридических наук, доцент

E-mail: Kydr.D@mail.ru

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ: ПРАВОВОЙ АСПЕКТ**

Внедрение высоких технологий в АПК позволило сократить объем ручного труда, повысить производительность и урожайность. Необходимо также обозначить, что во время пандемии COVID-19 произошел большой цифровизационный скачок сельского хозяйства, что, безусловно, повлияло на его дальнейшее развитие.

Современные цифровые технологии вносят огромный вклад в устойчивое развитие сельского хозяйства и укрепляют продовольственную безопасность нашей страны. В сельской местности продолжают оставаться актуальными проблемы, связанные с доступом к точной и современной информации, с возникающими расходами по внедрению оборудования с использованием современных цифровых технологий. Способность сельских жителей переориентироваться на применение высокотехнологичного цифрового оборудования является залогом успешного развития и роста аграрного сектора экономики.

Существует множество технологий и решений, которые используются для автоматизации и цифровизации сельского хозяйства.

Датчики и интернет вещей: Установка датчиков в почве, растениях и животных позволяет собирать данные о таких параметрах, как влажность почвы, температура, освещение, уровень урожайности, состояние животных и другие. Эти данные могут быть переданы через сеть IoT для мониторинга и анализа, что помогает принимать более осознанные решения.

Автоматизация и робототехника: Применение автономных систем и робототехники позволяет автоматизировать сельскохозяйственные процессы. Например, автономные тракторы, дроны и роботы могут выполнять задачи по посеву, поливу, уборке урожая и обслуживанию животных. Это повышает эффективность и точность выполнения работ, а также снижает затраты на трудовые ресурсы.

Облачные вычисления и аналитика данных: Использование облачных платформ позволяет собирать, хранить и анализировать большие объемы данных, собранных из различных источников. Аналитика данных помогает фермерам выявлять тенденции, прогнозировать погоду, оптимизировать использование ресурсов, принимать решения по управлению производством и повышать эффективность хозяйства.

Искусственный интеллект (ИИ) и машинное обучение: ИИ и машинное обучение используются для разработки моделей и алгоритмов, которые могут анализировать данные, распознавать образы, определять заболевания растений, прогнозировать урожайность, оптимизировать планы посадки и многое другое. Это помогает фермерам принимать обоснованные решения и улучшать производительность.

Мобильные приложения и платформы: Мобильные приложения и платформы цифрового сельского хозяйства предоставляют доступ к информации о сельскохозяйственных операциях, погоде, рынках, инструкциям и другим полезным ресурсам.

Цифровое сельское хозяйство входит в процесс стратегического планирования на федеральном уровне, который основан на положениях национальной программы «Цифровая экономика РФ» (срок реализации с октября 2018 года

по 2024 год), а также «Доктрины продовольственной безопасности РФ», утвержденной Указом Президента РФ от 21 января 2020 г. № 20 (в редакции Указа Президента Российской Федерации от 10.03.2025 № 141).

Кроме того, в соответствии с Указом Президента РФ от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года», одной из поставленных задач было продвижения высоких технологий и развертывания цифровых платформенных решений в целях инновационного преобразования агропромышленного комплекса как одной из приоритетных отраслей российской экономики. В соответствии с Указом Президента РФ от 7 мая 2024 г. № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года», к 2030 году необходимо достигнуть «цифровой зрелости», в том числе, ключевым отраслям экономики.

Также необходимо обратить внимание на государственную программу «Развитие сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия», утвержденную постановлением Правительства Российской Федерации от 14 июля 2012 г. № 717 (в редакции постановления Правительства Российской Федерации от 04 апреля 2025 г. № 434), в которой указано, что одним из ключевых ориентиров развития в рамках государственной программы является внедрение технологий искусственного интеллекта в агропромышленный комплекс.

На сегодняшний день цифровизация АПК направлена на создание условий для интенсификации производительности труда и сокращение производственных расходов за счет применения в производстве сельскохозяйственной продукции и продовольствия высоких технологий (робототехники, искусственного интеллекта, создания информационной системы сбора отраслевых данных «Единое окно»).

Огромное значение в развитии цифрового сельского хозяйства нашей страны оказали информационные системы:

– Центральная информационно-аналитическая система сельского хозяйства (ЦИАС СХ) – банк информации, интегрированный с информационными системами Минсельхоза России, Росстата, Федеральной таможенной службы,

Росгидромета, с функциями анализа для оперативного мониторинга состояния и развития объектов АПК;

– Единая федеральная информационная система земель сельскохозяйственного назначения (ЕФИС ЗСН), содержащая актуальную информацию о землях сельскохозяйственного назначения, интегрированную с базами Росреестра и Роскосмоса;

– интеллектуальная система мер государственной поддержки и личный кабинет получателя субсидии (включая электронную идентификацию фермеров в Единой системе идентификации и аутентификации (ЕСИА) и в Единой биометрической системе (правовые отношения с получателями субсидий устанавливаются в режиме смарт-контракта);

– «Эффективный гектар» позволит моделировать экспортные потоки сельскохозяйственного сырья в реальном времени. Интеграция с базами Росгидромета, Агротехцентров сделает возможным точный прогноз урожаев и сроков уборки;

– масштабирование отечественных комплексных цифровых решений для предприятий АПК, таких как: ✓ «Умная ферма» ✓ «Умное поле» ✓ «Умное стадо» ✓ «Умная теплица» и ряд других;

– электронная образовательная система «Земля знаний».

Автоматизация сельского хозяйства является важным шагом в развитии агропромышленного комплекса. Этот процесс включает в себя внедрение современных цифровых технологий, которые позволяют улучшить эффективность и качество производства, оптимизировать использование ресурсов и увеличить прибыльность сельского хозяйства.

Цифровая трансформация сельского хозяйства открывает новые возможности для развития агропромышленного комплекса. Она способствует повышению эффективности производства, улучшению качества продукции и увеличению прибыльности сельского хозяйства. Внедрение цифровых технологий в аграрный сектор является важным шагом в развитии сельского хозяйства и обеспечении продовольственной безопасности.

Цифровизация АПК позволяет повысить эффективность производства, снизить затраты, улучшить качество продукции и сделать сельское хозяйство более устойчивым к изменениям климата и другим вызовам.

### Литература

1. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации: Ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство». – URL: <https://www.mcxac.ru/upload/medialibrary/04c/04cf3968669675d0b9ecc106ad04a1a7.pdf>.

2. Поле возможностей: цифровые решения для сельского хозяйства. – URL: <https://rostec.ru/news/pole-vozmozhnostey-tsifrovye-resheniya-dlya-selskogo-khozyaystva>.

3. Попова О.В. Цифровая деревня. В книге: Материалы международной научно-практической конференции «Современные тенденции развития экологического, земельного и аграрного права». Ответственные редакторы: В.В. Устюкова, Т.В. Редникова, О.А. Самончик, Ю.А. Каспрва. 2018. С. 534–538.

4. Устюкова В.В., Биткова Л.А. Риски и угрозы продовольственной безопасности и правовые средства их преодоления // Аграрное и земельное право. – 2018. – № 5 (161). – С. 94–102.

**Ломаева Алина Сергеевна**

магистрант, Институт естественных наук  
ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»,

город Ижевск, Россия

Научный руководитель: Уаге Мария Байрамалиевна,

кандидат юридических наук, доцент

доцент кафедры экологического, трудового, административного права,

основ права и российской государственности

ФГБОУ ВО «УдГУ»

E-mail: al.lomtik@yandex.ru

## **ЭКОЛОГО-ПРАВОВЫЕ ТРЕБОВАНИЯ В ЭНЕРГЕТИКЕ РФ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ, ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

В современных условиях увеличения глобальной экологической нагрузки становятся актуальными вопросы минимизации негативного воздействия на окружающую среду в разных отраслях нашей жизни. Одной из важнейших отраслей в экономике Российской Федерации выступает энергетика. Энергетический сектор обеспечивает функционирование многих сфер жизнедеятельности, а также оказывает значительное влияние на окружающую среду, посредством выбросов загрязняющих веществ, образованием отходов и использованием природных ресурсов.

По данным озвученным вице-премьером РФ Александром Новаком в последние годы Россия предприняла серьезные шаги в декарбонизации отраслей топливно-энергетического комплекса. Сейчас низкоуглеродные источники выработки электроэнергии в России составляют свыше 85 %, что свидетельствует о значительном прогрессе в снижении углеродного следа. При этом на уголь приходится лишь 12 % электроэнергетического баланса.

Несмотря на уже достигнутые успехи, дальнейшее развитие эколого-правового регулирования энергетической отрасли остается актуальной задачей.

Для этого нужно учитывать множество аспектов, например, такие как: законодательное регулирование, современное состояние отрасли, уже существующие вызовы и перспективы развития, связанные с внедрением новых технологий и переходом к устойчивым системам энергоснабжения.

В данной исследовательской работе мы проведем комплексный анализ влияния факторов функционирования разных видов энергетики в Российской Федерации, а также выявим проблемные зоны и возможности для повышения экологической эффективности отрасли.

1. Преимущества и недостатки традиционной энергетики. Традиционные виды энергетики, к которым можно отнести уголь, газ, нефть вносят большой вклад в энергетическую безопасность и имеют свои преимущества. Они являются освоенными и надежными, поскольку прошли длительную проверку в разных условиях эксплуатации, и имеют высокую энергоэффективность: так угольные электростанции окупаются за 2 месяца, а газовая ТЭЦ за 9 дней.

В тоже время они оказывают значительное негативное влияние на окружающую среду. При сжигании угля происходит выброс диоксида серы, оксидов азота, ртути и других тяжелых металлов, тем самым вызывая кислотные дожди и загрязнения водоемов. Также имеются другие недостатки, в число которых входит использование устаревших технологий, низкие показатели энергоэффективности и отсутствие опыта проектирования и эксплуатации энергообъектов на основе инновационных технологий.

2. Экологические риски ядерной энергетики. В отличие от традиционных видов энергетики (уголь, газ, нефть), ядерная энергетика является углеродно-нейтральной. Это связано с тем, что при производстве электроэнергии на АЭС не происходит выброса парниковых газов, так как процесс генерации состоит в делении атомов ядерного топлива в реакторе.

Но и она имеет экологические риски, которые могут появляться на протяжении всех этапов деятельности атомной электростанции. Работа с ядерным топливом при эксплуатации АЭС приводит к возникновению радиоактивных отходов. Так как в них присутствуют радиотоксичные и долгоживущие элементы

с большим временным периодом полураспада, то они требуют особого метода утилизации, с обеспечением биологической защиты и механической прочности.

3. Роль законодательства в регулировании экологических требований в энергетике РФ. В данный момент неотъемлемой частью регулирования экологических требований является нормативно-правовое установление прав, обязанностей и ответственности субъектов в энергетической отрасли. Ключевыми федеральными законами, которые устанавливают правовые основы экологической безопасности, являются: Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 08.08.2024) «Об охране окружающей среды» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2025) и Федеральный закон от 26.03.2003 № 35-ФЗ (ред. от 25.10.2024) «Об электроэнергетике» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2025).

Также одним из примеров формирования законодательной базы, направленной на стимулирование экологически ориентированной деятельности, можно назвать Постановление Правительства РФ от 09.09.2023 № 1473, в котором говорится: «В целях достижения установленных приоритетов и целей государственной политики в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности Программой определены следующие основные задачи:

- внедрение новых и повышение эффективности использования существующих налоговых и финансовых механизмов для стимулирования внедрения энергоэффективных технологий;

- комплексное развитие инфраструктуры, учитывающее показатели энергетической эффективности;» Несмотря на значительный объем нормативно-правовых актов в энергетической сфере, они не всегда отражают экологические потребности. Существуют пробелы и противоречия между отдельными нормами, что затрудняет правоприменение и снижает эффективность регулирования.

4. Технологические решения для минимизации воздействия на окружающую среду. Сейчас в России происходит внедрение и развитие современных технологий для уменьшения экологического ущерба от предприятий энергетического сектора. Однако, существуют значительные вызовы, которые ограничивают

внедрение инновационных технологических решений, такие как недостаток финансирования и отсутствие государственной поддержки.

Тем не менее, существуют примеры успешных кейсов, по внедрению современных технологий:

1. По информации на январь 2025 года в России зарегистрирован первый проект по улавливанию углекислого газа (CCUS) реализуемый на Ачинском глинозёмном комбинате (АГК) компании «Русал».

2. Надеждинский металлургический завод Заполярного филиала «Норильского никеля», который, реализует проект по строительству комплекса по производству и нейтрализации серной кислоты. Данный проект является одним из этапов «Серной программы» – крупнейшей экологической инициативы компании «Норникель», направленной на кардинальное улучшение окружающей среды.

Таким образом, несмотря на существующие вызовы, в России наблюдается положительная тенденция по внедрению технологических решений, направленных на минимизацию воздействия энергетического сектора, на окружающую среду.

5. Перспективы использования возобновляемой энергетики (ВИЭ) в России. Они связаны с развитием альтернативной энергетики в условиях глобальных экологических вызовов и необходимости перехода к углеродно-нейтральной экономике.

По состоянию на 1 января 2025 года, по данным Ассоциации развития возобновляемой энергетики (АРВЭ), совокупная установленная мощность объектов ВИЭ в России составляет 6,52 ГВт. В структуре установленной мощности лидируют ветровые и солнечные электростанции (на них приходится по 2,57 и 2,55 ГВт мощности соответственно), а также малые гидроэлектростанции мощностью до 50 МВт (1,3 ГВт).

Однако существуют и факторы, которые сдерживают внедрение ВИЭ: несовершенство законодательной базы, высокая стоимость производства, а также недостаточно развитые прогрессивные технологии и оборудование.

Для повышения доли ВИЭ на российском энергетическом рынке Правительство РФ старается оказывать финансовую поддержку этому сектору, а также предоставить налоговые льготы.

Несмотря на все препятствия, Россия обладает одними из лучших ресурсов для развития ВИЭ благодаря природным условиям и масштабам территории.

Подводя итог, следует отметить, что данное исследование подтверждает необходимость комплексного подхода к решению экологических проблем в энергетической отрасли России. Одностороннее развитие отдельных направлений, не приведет к улучшению экологической ситуации. Поэтому необходимо одновременное совершенствование разных направлений. В том числе совершенствование нормативно-правовой базы, стимулирование инновационных технологий, активное развитие возобновляемой энергетики и повышение экологической ответственности предприятий. Только всесторонний подход позволит обеспечить устойчивое развитие энергетической отрасли и сделать минимальным негативное воздействие на окружающую среду.

### **Литература**

1. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 08.08.2024) «Об охране окружающей среды» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2025) // СПС «Консультант Плюс». – Режим доступа: локальный. – Дата обновления: 24.03.2025.

2. Федеральный закон от 26.03.2003 № 35-ФЗ (ред. от 25.10.2024) «Об электроэнергетике» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2025) // СПС «Консультант Плюс». – Режим доступа: локальный. – Дата обновления: 20.03.2025.

3. Федеральный закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ (ред. от 13.06.2023) «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» // СПС «Консультант Плюс». – Режим доступа: локальный. – Дата обновления: 21.03.2025.

4. Постановление Правительства РФ от 09.09.2023 № 1473 «Об утверждении комплексной государственной программы Российской Федерации «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности» // СПС «Консультант Плюс». – Режим доступа: локальный. – Дата обновления: 21.03.2025.

5. Доронина М.С., Блинова В.П., Соколов М.М. Перспективы использования возобновляемых источников энергии в России // Материалы XVII Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум». – URL: <https://scienceforum.ru/2025/article/2018038427> (дата обращения: 20.03.2025).

6. Тупаева А.С. Традиционная энергетика и проблемы развития в современных условиях // Вестник Казанского технологического университета. – 2013. – № 6. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/traditsionnaya-energetika-i-problemy-razvitiya-v-sovremennyh-usloviyah> (дата обращения: 19.03.2025).

7. РУСАЛ: зарегистрировал первый в России климатический проект по улавливанию углекислого газа // РУСАЛ. – URL: <https://rusal.ru/press-center/press-releases/rusal-zaregistroval-pervyy-v-rossii-klimaticheskiy-proekt-po-ulavlivaniyu-uglekislogo-gaza/> (дата обращения: 19.03.2025).

**Малых Анастасия Николаевна**

бакалавр, 3 курс, Институт естественных наук  
ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»,

город Ижевск, Россия

**Газизова Ляйсан Рашитовна**

инженер кафедры ботаники, зоологии и биоэкологии

ФГБОУ ВО «УдГУ»

Научный руководитель: Платунова Гузель Рашидовна,

кандидат биологических наук, доцент,

доцент кафедры экологии и природопользования

ФГБОУ ВО «УдГУ»

E-mail: [tasij0909@gmail.com](mailto:tasij0909@gmail.com)

## **АГРОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ФИТОТОКСИЧНОСТЬ ПОЧВ В Г. ИЖЕВСК**

Актуальность исследования агрохимических показателей и фитотоксичности почв в городе Ижевске обоснована необходимостью обеспечения экологической безопасности, повышения плодородия земель и защиты здоровья населения. Данные исследования могут стать основой для принятия управленческих решений, направленных на улучшение состояния окружающей среды и устойчивое развитие региона.

Преимущественное значение в природе имеет семенное воспроизведение. Исходя из характера постановки опыта, можем говорить в данном случае о некотором имитировании отдельных экологических условий, которые могли бы действовать на семена в естественном сообществе. Таким образом, лабораторные опыты играют роль необходимой модели для понимания процессов, происходящих в природных условиях [1].

Почва как депонирующий компонент среды отражает длительность и интенсивность поступления и накопления загрязняющих веществ. Почвы занимают

особое место в экологических системах и выполняют огромное количество функций. Важнейшая из них – экологическая, обеспечивающая жизненное пространство для человека и живых организмов. Загрязнение почвы может повлиять на ее структуру, порозность и плотность горизонтов, что может привести к уменьшению аэрируемости и дренажа. Это приводит к затруднению прорастания семян и проникновения корней в почву, замедлению роста корней и побегов. Для определения этих изменений используется широкий набор методов биотестирования [2; 3].

Исследования проводились в августе – сентябре 2024 г. Было отобрано 33 пробы (рис. 1).

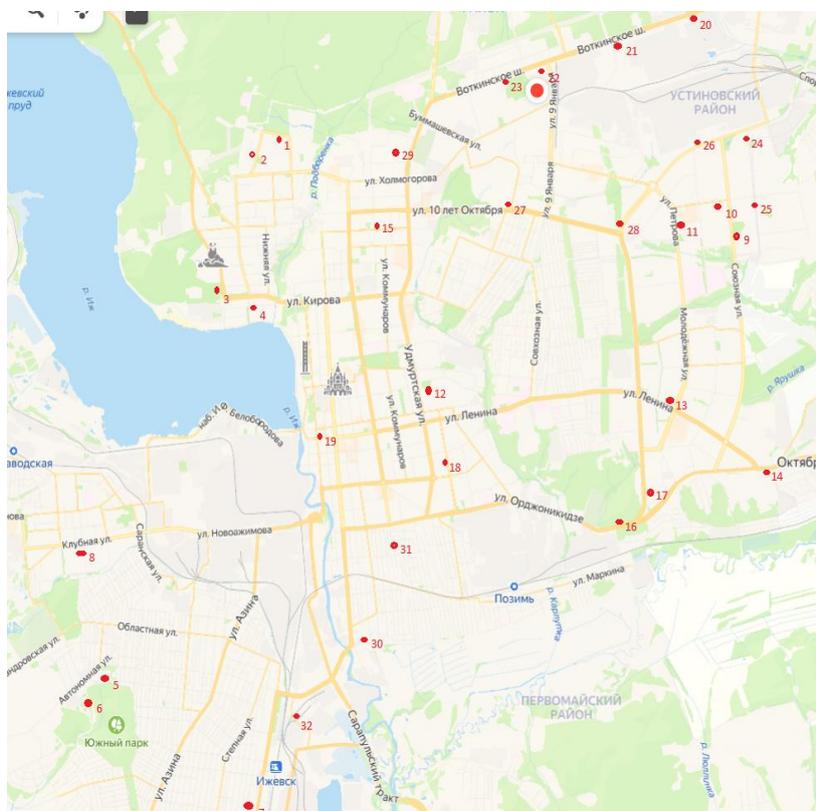


Рис. 1. Карта-схема расположения мест отбора проб почвы на территории г. Ижевска

Лабораторное изучение образцов проводилось в Учебно-научной лаборатории УдГУ «Оценка природных сред» с использованием стандартных методов, сравнение осуществлялось со стандартным почвенным образцом. Определялись следующие показатели: 1) рН почвы: определение проводилось по методу ЦИ-НАО; 2) Гидролитическая кислотность: использован метод Каппена; 3) Содержание подвижных соединений фосфора и калия: определялось также по методу

Каппена; 4) Сумма подвижных оснований: рассчитывалась тем же методом; 5) Степень насыщенности основаниями.

В качестве тест-объекта для оценки фитотоксичности почвы использовали кресс-салат посевной (*Lepidium sativum L.*). Эксперименты проводились по стандартным методическим рекомендациям в 2 повторностях. При анализе принимались во внимание как всхожесть семян с конкретных участков, так и морфометрические характеристики побегов, что даёт возможность делать выводы о фитотоксичности исследуемых почв и их влиянии на растительность. Таким образом, полученные данные агрохимического анализа и результаты эксперимента с кресс-салатом способствуют пониманию состояния почвы и её влияния на растения в условиях городской среды.

В результате исследования было отмечено, что почвенный покров городской среды характеризуется неоднородностью по агрохимическим показателям, что связано с антропогенным воздействием. Так, обнаружены участки с кислой и щелочной реакцией почв, что влияет на доступность питательных веществ для растений.

Также большинство почвенных образцов имеет высокую или повышенную степень насыщенности основаниями, что свидетельствует о хорошей буферной способности и низкой потребности в известковании (рис. 2).



Рис. 2. Значение суммы поглощённых оснований в почвах г. Ижевска

В отдельных точках выявлен дефицит подвижных форм фосфора и калия, что может ухудшать рост и развитие растений (рис. 3).



Рис. 3. Значения содержания подвижных форм фосфора и калия в почвах г. Ижевска

В большинстве точек избыток фосфора и калия в почве, что является отклонением от нормы и замедляет рост растений (в сравнении с СОП (56 мг/кг) – фосфор, СОП (55 мг/кг) – калий). Для точек № 20, 21, 29, 33 характерен недостаток, а частности для №20 – кальция, 21 – кальция и фосфора, 29 – фосфора, 33 – фосфора. Недостаток фосфора и калия в почвах приводит к угнетению роста растений, нарушению процессов фотосинтеза, уменьшению урожайности, пожелтению листьев и повышенной восприимчивости к заболеваниям.

Изучение фитотоксичности субстрата показало, что почвы, отобранные в парках и дворовых территориях, удалённых от источников загрязнения, демонстрируют слабую степень фитотоксичности. Образцы, отобранные вблизи дорог и промышленных объектов, характеризуются средней и высокой степенью загрязнения.

Отмечено, что кислотность почвы влияет на всхожесть и длину побега кресс-салата, но не является единственным определяющим фактором. В некоторых образцах с одинаковым уровнем рН наблюдаются значительные различия в росте растений, что указывает на влияние других факторов, в частности загрязнения.

Наибольшая биомасса проростков зарегистрирована на образце № 20 (у остановки «Дом печати»), что свидетельствует о благоприятных условиях и низком уровне загрязнения. Минимальная биомасса зафиксирована на образце из «Сети парк», происхождение которого не установлено, что предполагает наличие неизвестных токсикантов. Фитотоксичность почв может быть связана преимущественно с уровнем загрязнения, а не с кислотностью.

**Заключение.** Необходимо внесение минеральных удобрений в участки с выявленным дефицитом элементов питания. Рекомендуется регулярный мониторинг состояния почв, особенно в районах с высоким уровнем техногенной нагрузки. Своевременные меры по восстановлению и охране почв могут обеспечить устойчивое развитие городской экосистемы и благоприятную среду обитания для населения.

### **Литература**

1. Алехин В.В. Методика полевого изучения растительности и флоры. – 2-е изд. – М.: Наркомпроса, 1938. – 208 с.
2. Булохов А.Д. Фитоиндикация и ее практическое применение. – Брянск: Изд-во БГУ, 2004. – 254 с.
3. Котт С.А. К методике учета засоренности почвы // Химизация социалистического земледелия. – 1936. – № 11. – С. 19–25.

**Михайлова Анна Вячеславовна**  
аспирант 2 года (5.8.1. Общая педагогика.  
История педагогики и образования),  
ассистент кафедры экологии и природопользования  
Института естественных наук  
ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»,  
учитель МБОУ СОШ 77,  
город Ижевск, Россия  
E-mail: 1993Anyu@mail.ru

**ЛУЧШИЕ ДОБРОВОЛЬЧЕСКИЕ (ВОЛОНТЕРСКИЕ) ПРАКТИКИ  
И ВОЗМОЖНОСТИ УЧАСТИЯ В ПРОЕКТАХ ВСЕРОССИЙСКОГО  
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ДВИЖЕНИЯ «ЭКОСИСТЕМА» И ЭКОЦЕНТРА  
УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ  
(ОНЛАЙН ПЛАТФОРМЫ, МЕРОПРИЯТИЯ, ПАРТНЁРСТВО)**

В августе 2022 г. на всероссийском экологическом форуме федерального агентства по делам молодежи (Росмолодежь) «Экосистема. Заповедный край», который проходил в Камчатском крае, была организована встреча лучших представителей экологической повестки среди молодежи с Президентом нашей страны В.В. Путиным. Это мероприятие послужило отправной точкой в создании Всероссийского экологического движения «Экосистема» (Движение). 17 мая 2023 года по Указу президента Движение было официально зарегистрировано Минюстом, 24 мая на Невском международном экологическом конгрессе состоялась учредительная конференция Движения и встреча региональных координаторов.

Всероссийское движение «Экосистема» включает в себя разные направления экологической повестки страны. Миссия – экомышление и бережная культура как национальный код, цель – формирование у населения эколого-патриотического мышления через бережное отношение к природе, традициям и своей стране. Свою деятельность движение ведет по семи ключевым направлениям: лес и климат; экологическое просвещение; социальная экология; экологическое

волонтерство; экономика замкнутого цикла; наука и бизнес; международная кооперация. На сегодняшний день Движение включает более 60 регионов страны, которые объединены единой целью и федеральными планами мероприятий. Одни из самых масштабных и популярных мероприятий, привлекающих большое количество участников и волонтеров: акция по сбору макулатуры «Бумбатл», единые дни экологических уроков и мастер-классов о бережном отношении к природе, раздельном сборе отходов «Неделя экологических знаний», акции по посадке леса «Сад памяти», акция очистки берегов водных объектов «Вода России».

В Удмуртской Республике региональное отделение Движения «Экосистема» функционирует с самого начала его основания и является одним из ключевых общественных добровольческих объединений региона. Региональное отделение под председательством Михайловой Анны Вячеславовны активно занимается эколого-просветительской деятельностью на территории Республики. В 2024 году региональное отделение вошло в десятку лучших по итогам федерального рейтинга, а также в тройку лидеров по итогам участия в акции «Бумбатл». Ведется активная работа не только по просвещению населения в экологической повестке, но и качественное информационное сопровождение. Основное информационное освещение деятельности происходит в официальной социальной сети «ВКонтакте» (<https://vk.com/ecodvizhenie18>), а также на всероссийском портале Добро.рф [3].

Важно отметить, что Движение «Экосистема» в Удмуртии ведет свою работу через Экоцентр Удмуртии при поддержке Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Удмуртской Республики. Таким образом, на уровне региона отделение «Экосистема» в Удмуртии – это и есть местный региональный экологический центр, который сформировался до создания федерального Движения.

Центр реализует проекты по охране окружающей среды, просвещению населения и вовлечению граждан в экологическую деятельность. В состав Экоцентра УР входят представители общественных, некоммерческих организаций, сотрудники школ, вузов, отдельные неравнодушные к экологии граждане. Работа

ведется в соответствии с федеральным планом Движения «Экосистема» через форматирование и применение к региональной эколого-просветительской повестке.

Одними из самых интересных проектов Экоцентра являются: 1. «Мастерская переработки «Удмуртия. Пластик. Расцвет»» (автор: Михайлова А.В.). Мастерская переработки – это эколого-просветительский проект по переработке пластиковых крышек в сувенирную продукцию, что наглядно показывает существование раздельного сбора отходов (на примере пластика) и их переработку. За период декабрь 2024 – декабрь 2025 года участие в проекте приняли более 6000 человек. 2. Проект «Зеленая экономика» (автор: Телицын А.Н.). В рамках проекта можно увидеть и рассчитать, как использование измерительных приборов для бытовых расходов в коммунальном хозяйстве может помочь узнать расход ресурсов и помочь с их экономией. 3. Ежегодная республиканская экологическая конференция при поддержке Минприроды УР. На конференции происходит обмен лучшими практиками в области экологии, подведение годовых итогов, награждение лучших в экологической повестке региона.

Экологический центр ежегодно организует акции по очистке берегов водных объектов и лесовосстановлению, а также курсы повышения квалификации по экологическому просвещению. Так за прошлый год акциях «Вода России» участие приняли 5200 волонтеров, очищено 740 км береговой линии, 600 куб. м мусора вывезено на полигон. Ежегодно волонтерами высаживается более 200 000 сеянцев на площади свыше 50 гектаров. Курсы повышения квалификации по последней программе прошли 100 участников, 75 получили квалификацию.

Члены Движения «Экосистема» и Экоцентра УР выступают в качестве спикеров, экспертов, организаторов на разноформатных мероприятиях регионального и всероссийского уровня, а также в исследовательских, проектных мероприятиях, посвященных охране окружающей среды и бережному отношению природных ресурсов. Так, например, мы ежегодно входим в состав экспертной группы республиканской конференции исследовательских и проектных работ школьников Удмуртии «Исследователь нового века».

В Удмуртии к Движению «Экосистема» и Экоцентру может присоединиться любой желающий: стать участником, партнером, волонтером мероприятия. Это позволяет каждому найти свое место в общественной экологической деятельности.

Волонтерство в сфере экологии – это не только возможность помочь природе, но и шанс стать частью большой команды единомышленников. Всероссийское экологическое движение «Экосистема» и Экоцентр Удмуртской Республики предлагают множество возможностей для активного участия в проектах по охране окружающей среды.

Работа Движения и Экоцентра полностью соответствуют Целям Устойчивого развития, посвященным экологии, национальным целям развития России, обозначенных в «Основах государственной политики в области экологического развития РФ на период до 2030 года» [5; 6].

## Литература

1. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 10.01.2002 №7-ФЗ // Справочно-правовая система «Консультант Плюс». – Режим доступа: локальный. – Дата обновления 20.04.2025.

2. О благотворительной деятельности и добровольчестве (волонтерстве) [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 11.08.1995 №135-ФЗ // Справочно-правовая система «Консультант Плюс». – Режим доступа: локальный. – Дата обновления 20.04.2025.

3. Об утверждении Правил осуществления просветительской деятельности [Электронный ресурс] : постановление Правительства РФ от 01.07.2022 № 1195 // Справочно-правовая система «Консультант Плюс». – Режим доступа: локальный. – Дата обновления 21.04.2025.

4. О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года [Электронный ресурс]: Указ Президента РФ от 21.07.2020 г. № 474 // Справочно-правовая система «Консультант Плюс». – Режим доступа: локальный. – Дата обновления 19.04.2025.

5. Цели в области устойчивого развития [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals/> (дата обращения: 19.04.2025).

6. Портал «Президент России» [Электронный ресурс]. – URL: локальный <http://kremlin.ru/acts/assignments/orders/69791> (дата обращения: 19.04.2025).

**Непрокина Ксения Сергеевна**

младший научный сотрудник лаборатории мониторинга агроклиматического  
и водно-ресурсного потенциалов территорий НОЦ Экологии и биотехнологий

**Зиновьева Татьяна Игоревна**

студент 2 курса,

**Горденкова Татьяна Николаевна**

студент 2 курса,

Институт новых технологий и искусственного интеллекта

ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет

имени Г.Р. Державина»,

город Тамбов, Россия

Научный руководитель: Буковский Михаил Евгеньевич,

кандидат географических наук, доцент,

доцент кафедры экологии и природопользования

E-mail: kolkova-kseniya@mail.ru

## **СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ ЧАСТИЦ МИКРОПЛАСТИКА В РЕКЕ ЦНЕ У ГОРОДА МОРШАНСКА В 2024 ГОДУ**

**Введение.** В окружающей среде пластик не разлагается до простых и безопасных компонентов, которые могли бы включаться в естественные природные процессы [4]. Однако, пластмассы способны деградировать под воздействием различных физико-химических процессов до мелких частиц [3].

Микропластик – это частицы пластика размером от 0,001 до 5 мм [8] У живых организмов более всего негативному воздействию частиц микропластика подвержены органы желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) и дыхательной системы за счет влияния выделений из частиц пластика химических веществ различной степени токсичности (например, бисфенол-А, фталат, диоксин, метан и т. д.) [5; 6], механических повреждений органов ЖКТ, адсорбции на поверхности частиц микропластика других загрязняющих веществ (например, тяжелых металлов) и патогенных микроорганизмов [7].

Вода – среда обитания гидробионтов. Поэтому так важно оценивать уровень загрязнения водных объектов. Особенный интерес здесь представляют реки, так как они способны переносить частицы микропластика.

Река Цна – одна из крупных рек Тамбовской области. Мониторинг качества воды в ней проводится различными государственными организациями и научными исследователями. В качестве контролируемых показателей выступают различные гидрохимические компоненты, уровень содержания которых характеризует степень загрязненности реки.

Также имеют место методы комплексной оценки качества речных вод. Например, с помощью биоиндикационных методов. Исследования этими методами проводились выше и ниже по течению от г. Моршанска такими исследователями как М.Е. Буковский, Н.Н. Коломейцева, А.Ю. Клоков, А.А. Олейников [1]. Однако содержание микропластика в реке Цне в районе города Моршанска ранее не оценивалось.

Загрязнение рек микропластиковыми частицами может зависеть от различных факторов. Одним из которых может выступать сезонность года.

В связи с вышеизложенным цель нашей работы – определить сезонную динамику содержания частиц микропластика в реке Цне у города Моршанска.

**Материалы и методы исследования.** Материалом для исследования была вода поверхностного слоя реки (15–20 см) Цны выше и ниже по течению от г. Моршанска.

Отбор проб воды производился во второй половине августа и в первой половине ноября 2024 года. Расположение пунктов отбора проб представлено на рисунке 1. Створ 1 расположен выше по течению от города, створ 2 – ниже по течению.

Отбор проб воды производился с помощью сачка из металлической нержавеющей сетки с размером ячейки 40 мкм. Объём каждой пробы воды составлял 2 м<sup>3</sup>.



Рис. 1. Карта-схема расположения мест вылова рыб и отбора проб воды

Исследования воды проводились согласно методике «Лабораторные методы анализа микропластика в морской среде: рекомендации для количественного анализа синтетических частиц в воде и донных отложениях (программа исследования морского мусора NOAA) [9].

Качественный анализ микропластиковых частиц осуществлен с помощью метода горячей иглы [2]. В качестве иглы применялся паяльник с заточенным жалом (пятно контакта 0,5 мм).

**Анализ результатов.** Результаты, полученные в ходе исследования образцов воды представлены в таблице 1.

Анализ таблицы показывает, что частицы микропластика обнаружены во всех пробах воды. На створе выше по течению от города Моршанска летом частиц микропластика обнаружено меньше, чем осенью более чем в 4,5 раза. На створе ниже по течению от города осенью частиц микропластика также обнаружено больше, чем в летних пробах, но количественная разница незначительна.

Среднее содержание частиц микропластика в пробах воды

Место отбора	Сезон	Количество частиц, шт	Размер частиц, мм	Вид частиц, шт
Створ 1	лето	8	0,5–3	волокно – 7
	осень	38	0,05–4,5	волокно – 36 пленка – 1 гранула – 1
Створ 2	лето	11	1,5–4	волокно – 11
	осень	13	0,1–5	волокно – 9 сплетение волокон – 1 пленка – 3

В летних пробах на створе 1 частиц микропластика меньше, чем на створе 2. Размер частиц на нижнем створе крупнее. На обоих створах микропластик представлен волокнами. Преимущественно белыми. Также встречаются красные, черные, синие, серые и голубые.

В осенних пробах на створе ниже по течению частиц микропластика меньше, чем на верхнем створе. Ситуация с размером частиц аналогична летним пробам, но размерный диапазон шире. Видовой состав несколько разнообразнее, чем летом – встречаются единичные пленки и гранулы. Цветовой состав также более обширен. Помимо ранее упомянутых цветов обнаружены прозрачные, голубые и зеленые частицы. Лидирующими по количеству цветами на створе 1 является голубой и белый, а на створе 2 – белый.

На нижнем по течению от г. Моршанска створе было обнаружено сплетение красного и синих волокон. Количественный подсчет волокон в нем провести не удалось, поэтому эти данные в таблице не учитывались. Фото сплетения представлено на рисунке 2.

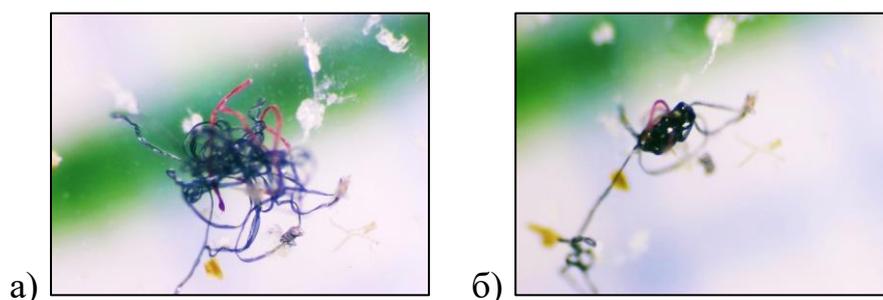


Рис. 2. Сплетение волокон:

а) до теста горячей иглой, б) после теста горячей иглой

**Выводы.** Подводя итоги проделанной работы, можно сделать следующие выводы. Осенью содержание частиц микропластика в реке Цне в районе города Моршанска выше, чем летом на обоих створах. Диапазон размера частиц в осенних пробах шире. Видовой и цветовой составы также разнообразнее.

В качестве основной предполагаемой причины подобной динамики сезонного содержания частиц микропластика в реке можно считать природные факторы. Например, увеличение объема выпадения осадков, ведущее как к более интенсивному смыву частиц в русло, так и к изменениям гидрологического режима реки – подъем уровня, увеличение скорости течения и объема стока.

### Литература

1. Буковский М.Е. и др. Оценка качества воды поверхностных водотоков бассейна реки Цны с применением методов биоиндикации / М.Е. Буковский, Н.Н. Коломейцева, А.Ю. Клоков, А.А. Олейников // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. – 2011. – Т. 16, № 2. – С. 638–642. – EDN NTOCBP.

2. Ершова А.А., Макеева Н.Н., Ясинский С.В. Микропластик в поверхностных и подземных водах крупного города в бассейне р. Волги (на примере Нижнего Новгорода) // Вопросы географии. – 2023. – № 157. – С. 402–420.

3. Комаров С.М. Микропластик тысячелетия // Химия и жизнь. – 2023. – № 11. – С. 2–9.

4. Наука за рубежом. Переработка пластмасс: Оценка рынка и перспективы [Электронный ресурс]: Научный журнал / Л.К. Пипия, А.Г. Елкин., 2018. – URL: [http://www.issras.ru/global\\_science\\_review/Nauka\\_za\\_rubejom\\_n75.pdf](http://www.issras.ru/global_science_review/Nauka_za_rubejom_n75.pdf). (дата обращения: 18.11.24).

5. Познавательный экологический портал Keep Truckee Green – [Электронный ресурс]. – Known Health Hazards of Plastics – URL: <https://www.keeptruckeegreen.org/known-healthhazards-of-plastics-1-7/> (дата обращения: 18.11.24).

6. Impacts of micro and nanoplastics on human health / S. Jayavel, B. Govindaraju, J. R. Michael, B. Viswanathan // Bulletin of the National Research Centre. – 2024. – Vol. 48, №. 1. – P. 110. – DOI 10.1186/s42269-024-01268-1. – EDN LLVFQJ.

7. ISO 24187 Principles for the analysis of microplastics present in the environment. Principes d'analyse des microplastiques présents dans. l'environnement : International standard : Effective date: 09.20.2023 / The International Organization for Standardization. – First edition. – Switzerland, 2023. – С. 7.

8. Julie Masura Laboratory Methods for the Analysis of Microplastics in the Marine Environment. Recommendations for quantifying synthetic particles in waters and sediments / Julie Masura, Joel Baker, Gregory Foster // NOAA Technical Memorandum NOS-OR&R-48. – USA, 2015. – P. 39.

9. Natalie Wolchover Why Doesn't Plastic Biodegrade? [Электронный ресурс] // Popular science website Live science. – Режим доступа: локальный. – Дата обновления: 02.03.2011.

**Рафикова Анджела Марселевна**

Управление Россельхознадзора по Кировской области,

Удмуртской Республике и Пермскому краю

город Ижевск, Россия

E-mail: tu15-a.rafikova@fsvps.gov.ru

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАБОТЫ В СФЕРЕ КАРАНТИНА РАСТЕНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Карантин растений – правовой режим, предусматривающий систему мер по охране растений и продукции растительного происхождения от карантинных объектов на территории Российской Федерации.

Основным нормативным документом, который устанавливает правовые основы регулирования в области карантина растений, является Федеральный закон от 21.07.2014 № 206-ФЗ «О карантине растений» (далее – ФЗ «О карантине растений»). Целями настоящего Федерального закона являются обеспечение охраны растений и территории Российской Федерации от проникновения на неё и распространения по ней карантинных объектов, предотвращение ущерба от распространения карантинных объектов [2].

Основной путь распространения карантинных объектов – вывоз и перемещение заражённой продукции.

Своевременный карантинный фитосанитарный контроль способствует предотвращению распространения карантинных объектов, тем самым препятствует созданию неблагоприятной экологической обстановки.

Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору (далее – Россельхознадзор) является федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на осуществление государственного контроля в области карантина растений при производстве (в том числе переработке), ввозе на территорию Российской Федерации, вывозе из Российской Федерации, хранении, перевозке, реализации, карантинном фитосанитарном обеззараживании и уничтожении подкарантинной продукции, подкарантинных объектов [3].

В целях реализации полномочий Россельхознадзора создана Федеральная государственная информационная система в области карантина растений «**Аргус-Фито**» (далее – ФГИС «Аргус-Фито») — система автоматизации оформления и учета документов фитосанитарного надзора, рассмотрения заявок на ввоз, вывоз или транзит продукции растительного происхождения и сервисные компоненты ФГИС «Аргус-Фито»:

– «**Аргус-Лаборатория**» (далее – ФГИС «Аргус-Лаборатория») – система автоматизации процесса установления фитосанитарного состояния партий продукции от подачи заявки на исследование и до выдачи заключения лаборатории [6];

– «**Аргус-Обеззараживание**» (далее – ФГИС «Аргус-Обеззараживание») – единый центр лицензирования деятельности юридических лиц и индивидуальных предпринимателей на право выполнения работ по карантинному фитосанитарному обеззараживанию и учета, и контроля деятельности по выполнению этих работ [5].

Вывоз из карантинной фитосанитарной зоны (далее – КФЗ) подкарантинной продукции, для которой характерно заражение и (или) засорение карантинным объектом, осуществляется на основании карантинного сертификата (далее – КС) в форме электронного документа, подписанного усиленной квалифицированной электронной подписью. Процедура оформления карантинного сертификата не требует личного присутствия при получении документа: получатель подает заявку через личный кабинет ФГИС «Аргус-Фито», а информация о лабораторной экспертизе подгружается автоматически при введении информации о заключении о карантинном фитосанитарном состоянии продукции (далее – ЗКФС). Программа автоматически проверяет заполненную заявку и подписывает сертификат, остаётся только распечатать готовый документ. Участие инспектора в подписании сертификата требуется только при наличии ошибок в заявке, выявленных программой.

Перемещение подкарантинной продукции за пределы страны осуществляется при наличии фитосанитарного сертификата (далее – ФСС). Оформление документа на экспорт происходит в ФГИС «Аргус-Фито».

Заявка экспортёром подаётся через цифровую платформу «Мой экспорт» [9]. В заявке указываются сведения об отправителе, получателе, информация о ЗКФС. Заявка проходит регистрацию в системе ФГИС «Аргус-Фито» и становится доступна для оформления. Специалист Россельхознадзора проверяет соответствие полноты сведений, поданных заявителем, и выдает документ, разрешающий экспорт продукции.

На сегодняшний день сроки оформления документов на экспорт продукции сократились до одного рабочего дня.

Кроме того, сократилось время оформления реэкспортного фитосанитарного сертификата (далее – РФС) с автоматическим предзаполнением сведений из ЗКФС и акта карантинного фитосанитарного обеззараживания (далее – АКФО).

Имеется возможность предварительного просмотра проекта ФСС (РФС) перед подписанием, просмотра копии оформленного ФСС (РФС) при переходе по ссылке или QR-коду, выбор языка (русский или английский) на шаге «Информация об отправителе, получателе и условиях поставки», переоформления ФСС из любого ранее оформленного.

Реализована возможность подписания документов с использованием сервиса «Госключ» для физических лиц, авторизованных посредством ЕСИА.

Между системами ФГИС «Аргус-Лаборатория», ФГИС «Аргус-Обеззараживание» и ФГИС «Аргус-Фито» происходит обмен данными о ЗКФС и протоколах исследований, данных из АКФО. Инспектор, находясь в своём личном кабинете в системе ФГИС «Аргус-Фито», может видеть всю необходимую информацию.

Пользователю личного кабинета доступны следующие функции: проверка подлинности сертификатов, оформление и переоформление КС, гашение и аннулирование КС, направление извещения о доставке груза, оформление РФС (для физических лиц), оформление и переоформление ФСС (для физических лиц), отслеживание статуса и результата оказания государственной услуги вне зависимости от способа подачи заявления, просмотр ЗКФС подкарантинной продукции, подача заявлений на ввоз подкарантинной продукции из иностранных государств

в целях ее использования для посевов и посадок, предварительное информирование о ввозе на территорию Российской Федерации подкарантинной продукции. Имеется возможность проверки наличия на определенной территории КФЗ. В системе содержится модуль «Гео», который содержит в себе информацию об установленных КФЗ по карантинным объектам, показывая её границы на карте страны. По географическим координатам в модуле в реальном времени отображаются очаги карантинных объектов, что позволяет инспекторам Россельхознадзора быстро определять необходимость сопровождения карантинным сертификатом как ввозимой, так и вывозимой продукции: достаточно ввести географические координаты и нажать кнопку «Найти» [4].

**Система «Фитопланшет»** предназначена для оперативного доступа к правовым базам в части фитосанитарии. Информационная база содержит в себе сведения о требованиях стран к экспорту и импорту, о перечне видов карантинных вредителей для стран.

Раздел «Импорт» позволяет искать фитосанитарные требования ввозимой подкарантинной продукции на территорию Российской Федерации. Раздел «Экспорт» позволяет искать фитосанитарные требования к подкарантинной продукции, которая вывозится с территории Российской Федерации [8].

В системе имеется справочник, который содержит перечень карантинных объектов, утверждённый Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 30.11.2016 № 158 [1].

Справочник КФЗ содержит перечень зон, установленных на территории Российской Федерации. Записи сгруппированы по регионам и карантинным объектам. Также имеется раздел, предназначенный для просмотра и анализа перечня документов, содержащих фитосанитарные требования страны. Документы сгруппированы по странам [8].

В 2025 году в Удмуртской Республике при проведении фитосанитарного мониторинга начнут применяться **беспилотные летательные аппараты (далее – БПЛА)**. Это возможность оперативного обследования и охвата всей территории полей, с целью выявления очагов сорной растительности.

Происходит активное внедрение в работу инспекторов **мобильного приложения «Инспектор»** (далее – МП «Инспектор»). Приложение предназначено для проведения профилактических и контрольных (надзорных) мероприятий в дистанционном режиме (ВКС) [7].

Применение цифровых технологий значительно улучшает и ускоряет работу специалистов, снижает трудозатраты получателей государственной услуги при оформлении документов о фитосанитарном состоянии подкарантинной продукции.

Ежегодно инспекторами Россельхознадзора на территории Удмуртской Республики в рамках проведения мероприятий без взаимодействия (наблюдения за соблюдением обязательных требований) фиксируются признаки нарушений, связанные с перевозкой лесопродукции без оформления карантинных сертификатов, то есть без установления фитосанитарного состояния товаров.

В 2024 году при проведении мониторинга безопасности с использованием ФГИС «Аргус-Фито» и ЛесЕГАИС установлен 241 случай вывоза лесопродукции без оформления документов, субъектам предпринимательства объявлены предостережения. Общий объем лесопродукции составил более 8 тыс. куб.м.

В 2024 году с использованием ФГИС «Аргус-Фито» зафиксировано 187 случаев не погашения карантинных сертификатов при ввозе или перемещении подкарантинной продукции с территории КФЗ, что является нарушением.

## **Литература**

1. Решение Совета Евразийской экономической комиссии. Об утверждении единого перечня карантинных объектов Евразийского экономического союза от 30 ноября 2016 г. № 158 // Справочно-правовая система «Консультант Плюс». Режим доступа: локальный (дата обращения: 18.04.2025).

2. Российская Федерация. Законы. О карантине растений. Федеральный закон от 21.07.2014 г. № 206-ФЗ [Электронный ресурс] // Справочно-правовая система «Консультант Плюс» Режим доступа: локальный (дата обращения: 18.04.2025).

3. Постановление Правительства Российской Федерации. [Электронный ресурс]. Федеральный государственный карантинный фитосанитарный контроль (надзор). Постановление правительства от 25 июня 2021 г. № 995 // Справочно-правовая система «Консультант Плюс». Режим доступа: локальный (дата обращения: 18.04.2025).

4. Федеральная государственная информационная система «Аргус-Фито», сайт. – URL: <https://new.fitorf.ru/auth/login> (дата обращения: 18.04.2025).

5. Сервисный компонент «Обеззараживание» ФГИС «Аргус-Фито», сайт. – URL: <https://dez.fitorf.ru> (дата обращения: 18.04.2025).

6. Сервисный компонент «Лаборатория» ФГИС «Аргус-Фито», сайт. – URL: <https://lab.fitorf.ru> (дата обращения: 18.04.2025).

7. Мобильное приложение «Инспектор», сайт. – URL: <https://knd.gov.ru/document/mp> (дата обращения: 18.04.2025).

8. ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений». Фитопланшет, сайт. – URL: <https://d.vniikr.ru> (дата обращения: 18.04.2025).

9. Цифровая платформа «Мой экспорт», сайт. – URL: <https://myexport.exportcenter.ru> (дата обращения: 18.04.2025).

**Романова Виктория Андреевна**

магистрант направления

Эколого-правовая охрана окружающей среды и информационные  
технологии в природопользовании

ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»

город Ижевск, Россия

Научный руководитель: Барамидзе Давид Давидович,

кандидат юридических наук, доцент

Доцент кафедры экологического, трудового,

административного права и

основ права российской государственности

ФГБОУ ВО «УдГУ»

E-mail: viktoriaromanova30274@gmail.com

## **СОХРАНЕНИЕ ТРАДИЦИОННЫХ ЗНАНИЙ КОРЕННЫХ МАЛОЧИСЛЕННЫХ НАРОДОВ СЕВЕРА РОССИИ В ЭПОХУ ЦИФРОВИЗАЦИИ**

В Российской Федерации, стране с богатым этническим составом, коренные малочисленные народы находятся в фокусе особого внимания. В целях поддержки этих народов на государственном и муниципальном уровнях осуществляются целевые программы, направленные на улучшение их социально-экономического положения. Предпринимаются разнообразные шаги для сохранения самобытности и традиционного образа жизни этих общин. Однако, несмотря на усилия, результативность государственной поддержки этносов по ряду обстоятельств оставляет желать лучшего.

Реализация государственных гарантий для коренных малочисленных народов (КМНС) затрудняется рядом обстоятельств. Среди них – проживание в отдаленных и труднодоступных районах, где отсутствуют дороги, коммуникации и доступ к телекоммуникационным технологиям. Низкий уровень грамотности, недостаточное владение русским языком и недостаточная информированность

о доступных льготах и субсидиях также препятствуют полноценному использованию мер государственной поддержки.

Важной частью стратегии защиты исконной среды обитания и традиционного образа жизни КМНС является совершенствование законодательной базы. Это должно способствовать повышению доступности государственных и муниципальных услуг для этих народов. Современные цифровые технологии, всеобщая цифровая трансформация и соответствующее правовое обеспечение призваны повысить эффективность защиты исконной среды обитания и традиционного образа жизни коренных малочисленных народов Севера, а также улучшить реализацию механизма предоставления государственных и муниципальных услуг.

Цифровизация позволяет сохранить на электронных носителях информацию, собранную о коренных обитателях Севера, а именно их языки, культурные ценности, навыки хозяйствования, рыбалки и охоты. Родные языки выходят из употребления по ряду причин. Например, молодое поколение, которое предпочитает уезжать в большие города, не использует родной язык. Однако сохранить их очень важно – язык хранит культуру своего народа, а именно его знания, опыт, картину мира. Также язык помогает носителям понять друг друга, ведь малые народы живут традиционными занятиями, некоторых слов, которыми пользуются КМНС нет аналогов в других языках. Поэтому в России действует масштабная программа цифровизации образования, а также на языках коренных народов. Исходя из вышеизложенного, в условиях глобализации видно, что культурное наследие КМНС стоит перед угрозой исчезновения.

Жители Севера, стремясь сохранить свою самобытность, бережно оберегают и развивают культурное наследие своих предков, включая их уникальное мировосприятие. Они трепетно относятся к своим обычаям, языку, фольклору, традициям и обрядам, которые составляют основу их исторической идентичности. На протяжении столетий эти народы выработали глубокое понимание природы, научившись поддерживать биологическое разнообразие тундры и рационально использовать природные ресурсы, обеспечивая их восстановление. Их взаимоотношения с окружающей средой основаны на уважении и гармонии.

В своей научной работе Л.В.Ельмендеева пишет: «Устойчивое развитие коренных малочисленных народов, защита их прав являются важными задачами Российского государства.»<sup>6</sup> Действительно Конституционными основами прав КМНС являются статья 69 Конституции, которая демонстрирует высокий уровень гарантий для КМНС, а также их особый правовой статус. Основополагающими правовыми актами в сфере сохранения традиционных знаний КМНС являются: Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», Федеральный закон от 23.11.1995 № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе», Федеральный закон от 14.03.1995 № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях». Данные законы направлены на поддержку традиционного уклада жизни, занятий и ремесел. Органы власти на разных уровнях (федеральном и местном) наделены особыми полномочиями для защиты территорий, где традиционно проживают эти народы, а также для сохранения их образа жизни, хозяйственной деятельности и промыслов. Созданы механизмы, упрощающие доступ к государственным и муниципальным услугам. Благодаря действующей Конституции малые народы были признаны в новом правовом статусе – коренными малочисленными народами. «Несмотря на то, что принимается множество правовых актов в сфере поддержки малочисленных народов Севера, большая часть аборигенов по разным причинам (недостаточная информированность, проживание в районах с отсутствием коммуникаций, плохое знание русского языка и другие) не использует предоставленные государством, возможности по получению материальных, духовных и иных благ. В результате снижается эффективность реализации государственных гарантий для рассматриваемой категории населения.»<sup>7</sup>

«Экологические знания коренных народов основаны на определенных критериях, имеющих решающее значение для процесса принятия решений и регу-

---

<sup>6</sup> Ельмендеева Любовь Владимировна. Устойчивое развитие коренных малочисленных народов Севера в эпоху цифровой трансформации // Вестник СурГУ. – 2022. – № 2 (36). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ustoychivoe-razvitie-korennyh-malochislennyh-narodov-severa-v-epohu-tsifrovoy-transformatsii> (дата обращения: 30.03.2025).

<sup>7</sup> Ельмендеева Любовь Владимировна. Устойчивое развитие коренных малочисленных народов Севера в эпоху цифровой трансформации // Вестник СурГУ. – 2022. – № 2 (36). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ustoychivoe-razvitie-korennyh-malochislennyh-narodov-severa-v-epohu-tsifrovoy-transformatsii> (дата обращения: 30.03.2025).

лирования экономической деятельности. Эти критерии включают в себя обеспечение эффективных правил сохранения биоразнообразия, редких видов растений и животных, охраняемых территорий, экологических процессов и устойчивого использования ресурсов в целом.»<sup>8</sup> Традиционная система знаний и ценностей КМНС формирует ограничение поведения, нормы, которые передаются из поколения в поколение и поддерживают жизнеспособность в суровых условиях климата Севера. Безусловно освоение Севера России не могло не повлиять на традиционный уклад жизни КМНС. Также стремительно уменьшается число земель, незадействованных в промышленной сфере. Сохранение экологии и природных ресурсов, как и традиционных знаний остается актуальной проблемой Севера нашей необъятной страны. В одной из работ авторы говорят о том, что «За многие века народы Севера научились сохранять разнообразие биологических видов, населяющих тундру, бережное использование биоресурсов, способствующее их возобновлению, установило крепкие взаимоотношения с природой.»<sup>9</sup> В свою очередь, освоение новых месторождений негативно влияет на традиционный уклад жизни коренных жителей, в частности, оленеводов. Строительство и добыча полезных ископаемых нарушают привычные маршруты кочевий, что ставит под угрозу их существование. Поскольку оленеводство является основой жизни для значительной части коренного населения, ухудшение состояния пастбищ из-за промышленной деятельности создает серьезные экологические и социальные проблемы в регионе. В конечном итоге, эти процессы могут привести к катастрофическим последствиям для коренных малочисленных народов Севера, чья жизнь неразрывно связана с кочевым образом жизни. Юлдашев Г.В. пишет в своей научной статье так: «В настоящее время остро стоит вопрос о разработке особых моделей социально-экономического и социально-культурного развития коренных мало-

---

<sup>8</sup> Гладун Елена Федоровна, Захарова Ольга Владимировна. Интеграция традиционных знаний коренных малочисленных народов Севера в законодательство Российской Федерации // Вестник СурГУ. – 2021. – № 3 (33). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/integratsiya-traditsionnyh-znaniy-korennyh-malochislennyh-narodov-severa-v-zakonodatelstvo-rossiyskoj-federatsii> (дата обращения: 30.03.2025).

<sup>9</sup> Амиржанова А.Ш., Куратова Т.А. Проблема сохранения национальной культуры малочисленных народов Ямало-Ненецкого автономного округа // Международный журнал экспериментального образования. 2019. № 4. С. 7–12. – URL: <https://expeducation.ru/ru/article/view?id=11885> (дата обращения: 01.04.2025).

численных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока, где культурные ценности и идеалы этих этносов «одеваются» в современную оболочку, прежде всего, цифровую, сохраняются через специальные меры государственной поддержки по отношению к уникальному культурному наследию: фольклора, языкам, декоративно-прикладному искусству, архитектуре и т. д.»<sup>10</sup> Другими словами необходимы сайты, где описываются традиционные знания народов Севера, их культурные ценности, язык, искусство и т. д.

Авторы одной из научных статей освещают такие проблемы как «снижающийся уровень знания национальных языков, в некоторых случаях создающий реальную угрозу их полной утраты; растущий дефицит кадров, способных обеспечить обучение на родных языках, и отсутствие комплексной программы их воспроизводства; слабую методическую и техническую оснащённость образовательных организаций и др.»<sup>11</sup> В образовательных учреждениях так же необходимы преподавание родных языков, культур для сохранения традиционных знаний и передачу их будущим поколениям. Нужно обеспечить жизнь молодого поколения в местах их традиционного образа жизни.

Вышеизложенное позволяет сделать вывод о том, что традиционные знания, культурные ценности народов Севера не сохраняются должным образом или же сохраняются на бумажных носителях, посредством передачи одного поколения другому. Сохранение традиционных знаний малочисленных народов Севера России в эпоху цифровизации – это важная и многогранная задача, которая требует внимательного подхода. Основными аспектами этой темы являются: цифровизация традиционных знаний – оцифровка фольклора, языков, традиционных практик и обычаев помогает сохранить, передать будущим поколениям; создание цифровых архивов и платформ для распространения информации поз-

---

<sup>10</sup> Юлдашев Г. В. Сохранение и воссоздание традиционной культуры коренных малочисленных народов в Сибирском федеральном округе / Г. В. Юлдашев. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2023. – № 5 (452). – С. 71–73. – URL: <https://moluch.ru/archive/452/99697/> (дата обращения: 03.04.2025).

<sup>11</sup> Трапицын С.Ю., Агапова Е.Н., Граничина О.А., Жарова М.В. Образование в области родных языков как фактор формирования благополучия и качества жизни детей и молодёжи коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего востока РФ // Арктика и Север. – 2022 № 47 С. 236–259. DOI: 10.37482/issn2221-2698.2022.47.236// (дата обращения: 04.04.2025).

воляет сделать эти знания доступными широкой аудитории; образование и вовлечение молодежи – важно включение молодежи в процесс сохранения и передачи традиционных знаний; использование современных технологий – социальные сети, мобильные приложения и другие цифровые инструменты могут быть использованы для популяризации и обучения традиционным практикам; законодательство и поддержка государства – важно, чтобы государственная поддержка и законодательные инициативы были направлены на защиту прав коренных народов и их традиционных знаний; этика и уважение – при работе с традиционными знаниями необходимо учитывать их культурный контекст, важно действовать с уважением к традициям и культуре.

Таким образом, сохранение традиционных знаний коренных малочисленных народов Севера России в условиях цифровизации требует комплексного подхода, который включает технологии, образование, культурные и законодательные инициативы.

## Литература

1. Ельмендеева Л.В. Устойчивое развитие коренных малочисленных народов Севера в эпоху цифровой трансформации // Вестник СурГУ. – 2022. – № 2 (36). – URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/ustoychivoe-razvitiye-korennyh-malochislennyh-narodov-severa-v-epohu-tsifrovoy-transformatsii> (дата обращения: 30.03.2025).

2. Гладун Е.Ф., Захарова О.В. Интеграция традиционных знаний коренных малочисленных народов Севера в законодательство Российской Федерации // Вестник СурГУ. – 2021. – № 3 (33). – URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/integratsiya-traditsionnyh-znaniy-korennyh-malochislennyh-narodov-severa-v-zakonodatelstvo-rossiyskoj-federatsii> (дата обращения: 30.03.2025).

3. Амиржанова А.Ш., Куратова Т.А. Проблема сохранения национальной культуры малочисленных народов Ямало-Ненецкого автономного округа // Международный журнал экспериментального образования. – 2019. – № 4. – С. 7–12. – URL: <https://expeducation.ru/ru/article/view?id=11885> (дата обращения: 01.04.2025).

4. Юлдашев Г.В. Сохранение и воссоздание традиционной культуры коренных малочисленных народов в Сибирском федеральном округе / Г.В. Юлдашев. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2023. – № 5 (452). – С. 71–73. – URL: <https://moluch.ru/archive/452/99697/> (дата обращения: 03.04.2025).

5. Трапицын С.Ю., Агапова Е.Н., Граничина О.А., Жарова М.В. Образование в области родных языков как фактор формирования благополучия и качества жизни детей и молодёжи коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего востока РФ // Арктика и Север. – 2022. – № 47. – С. 236–259. DOI: 10.37482/issn2221-2698.2022.47.236// (дата обращения: 04.04.2025).

6. Фазульянова В.А. Сохранение и развитие традиций, самобытной культуры и языка коренных малочисленных народов Севера через детское оленеводческое движение // Кочевое образование: актуальные вопросы, достижения и перспективы развития. – 2025. – № 1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sohranenie-i-razvitie-traditsiy-samobytnoy-kultury-i-yazyka-korennyh-malochislennyh-narodov-severa-cherez-detskoe-olenevodcheskoe> (дата обращения: 03.04.2025).

7. Шадрин В.И., Акимова В.С. Традиционная культура народов Севера: вопросы функционирования и перспективы развития (на примере Республики Саха (Якутия)) // Манускрипт. – 2017. – № 12-4 (86). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/traditsionnaya-kultura-narodov-severa-voprosy-funktsionirovaniya-i-perspektivy-razvitiya-na-primere-respubliki-saha-yakutiya> (дата обращения: 03.04.2025).

8. Сохранение родных языков и культур как фактор повышения благополучия и качества жизни коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока РФ / Е.Н. Агапова, О.А. Граничина, М.В. Жарова, С.Ю. Трапицын; Российский государственный университет им. А. И. Герцена. – Санкт-Петербург : Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, 2022. – 239 с. (дата обращения: 03.04.2025).

**Григорьев Иван Иванович**

кандидат географических наук, доцент

ФГБОУ ВО «УдГУ»,

г. Ижевск, Россия

ivangrig@yandex.ru

**Рысин Иван Иванович**

доктор географических наук, профессор

ФГБОУ ВО «УдГУ», г. Ижевск, Россия

E-mail: rysin.iwan@yandex.ru

## **ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ И ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ ЭРОЗИОННО-РУСЛОВЫХ СИСТЕМ В УДМУРТИИ**

Современные опасные экзогенные геоморфологические процессы, как один из факторов возникновения неблагоприятных геоэкологических ситуаций, на территории Удмуртской Республики (УР) представлены различными видами. Прежде всего выделяются активным развитием почвенная и овражная эрозия, русловые размывы берегов рек. Менее активно развиваются оползневые и абразионные процессы, суффозия, крип и другие.

Современные технологии исследования данных процессов представлены главным образом комплексом полевых и камеральных топографо-геодезических работ, проводимых нами для изучения прироста оврагов за 46-летний период и динамики русловых размывов с 2000 г. Они заключаются в выполнении высокоточной ( $\pm 0,01$  м) топографической съемке оврагов, уступов при вершинах, их бровок и тальвегов. Путем ежегодного сравнения тахеометрических съемок измеряется линейный прирост вершин оврагов и изучается характер изменений очертаний бровок и тальвегов в плане и по высоте. Геодезические приборы для проведения данных работ регулярно совершенствовались. В период 1978–2002 гг. это были оптико-механические геодезические инструменты (теодолиты Т30 и 2Т30).

С 2003 года начали использоваться электронные инструменты с лазерными дальномерами (тахеометры «Trimble 3305», затем «Nicon NPR-332») [1].

С 2019 года для изучения экзогенных процессов нами применяется спутниковый приемник «EFT» вместе с беспилотными летательными аппаратами (БПЛА) «DJI Phantom 4» и «Autel Evo II PRO». Снимки с беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) отличаются сверхвысоким пространственным разрешением и имеют высокую скорость получения. Имеются и определенные недостатки: время полета ограничено емкостью батареи (20–30 минут в зависимости от модели), площадь исследуемого участка относительно небольшая (до 100 га), зависимость от погоды (ветер, осадки). Использование квадрокоптера дает возможность точной привязки аэрофотоснимков в разных системах координат. Это позволяет получать высокоточные количественные данные о различных эрозионных процессах. Точность определения координат центров снимков квадрокоптером в системе координат WGS-84 составляет около 2–3 метров. Такой точности измерений для исследования динамики экзогенных процессов явно недостаточно. Для повышения итоговой точности ортофотопланов нами используется привязка к наземным маркерным пунктам, координаты которых определяются с помощью спутниковых приемников. Таким способом величина разрешения итогового ортофотоплана достигает 5–10 см/пиксель. Для осуществления аэрофотосъемочных работ квадрокоптером «DJI Phantom 4» определены следующие параметры: высота полета в диапазоне 50–80 м, перекрытие снимков в продольном направлении – не менее 80 %, в поперечном – не менее 70 %, для съемки линейных объектов требуется выполнение не менее 3 галсов [2; 3]. Последующая обработка аэрофотоснимков проводится в программе Agisoft Metashape Professional. В исследованиях выполнялось построение 3d-моделей, ортофотопланов и цифровых моделей местности (ЦММ).

На нескольких оврагах, отличающихся активным линейным приростом, каждый год выполняются исследования по измерению площади вершинной части и вычислению их объемного прироста (рис.1). То же самое относится и к прояв-

лениям русловой эрозии. Использование аэрофотосъемки в исследованиях позволяет получить достаточно точные количественные данные по развитию различных опасных эрозионных процессов (линейный прирост, площадной размыв и объем вынесенного материала), что повышает качество полученных результатов за весь период наблюдений. Ежегодное создание ортофотопланов на основе аэрофотосъемочных работ дает возможность со значительной точностью получать данные по динамике эрозионных процессов без наземных работ, занимающих достаточно много времени и ресурсов (рис. 2).

На 2024 г. в систему мониторинга на землях сельскохозяйственного назначения входят 169 вершин оврагов, которые располагаются на 28 ключевых участках в различных ландшафтных условиях юга Вятско-Камского междуречья. Кроме того, нами изучается развитие и 27 техногенных оврагов различного генезиса.

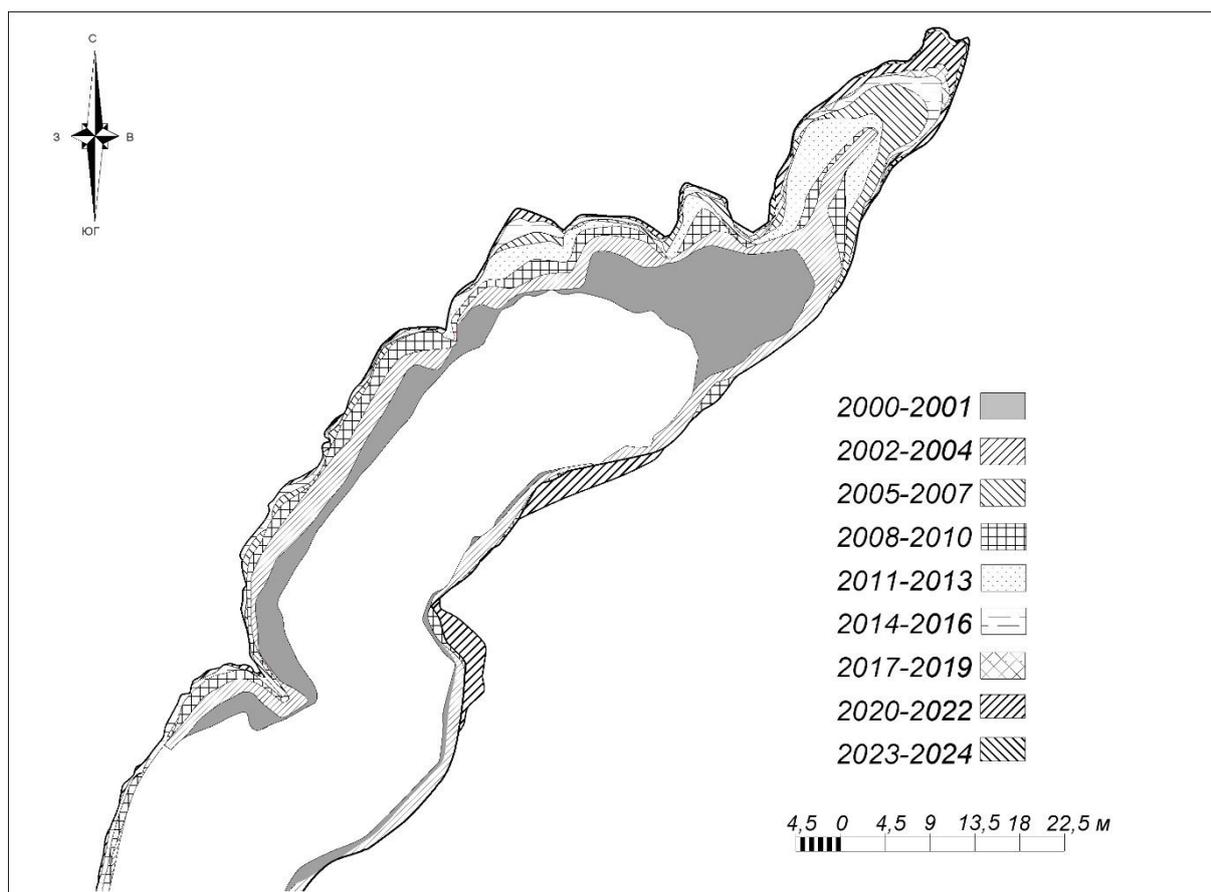


Рис. 1. Тахеометрическая съемка вершины оврага  
(д. Курегово Малопургинского района УР)

Подробное исследование за период 2003–2024 гг. с определением линейного и площадного прироста проведено по нескольким оврагам. Кроме того, нами определен объем выносимого материала в пределах активно размываемой вершинной части оврагов [4]. При расчетах объема размываемых почвогрунтов обычно используется 2 метода: геодезический и фотограмметрический.

Суть первого метода заключается в построении поперечных профилей через равные расстояния (от 1–2 до 3–5 м) электронным тахеометром. С помощью программного комплекса «Кредо» создается цифровая модель рельефа (ЦМР) (методом триангуляции) и в итоге получаем объем разницей двух поверхностей – по бровке и по дну. В результате получаем картограмму вычисления объема или по сетке квадратов или по контуру. Данный объем сравнивается с объемом за предыдущий год. Полученная разница и будет объемом вынесенного материала за текущий календарный год.

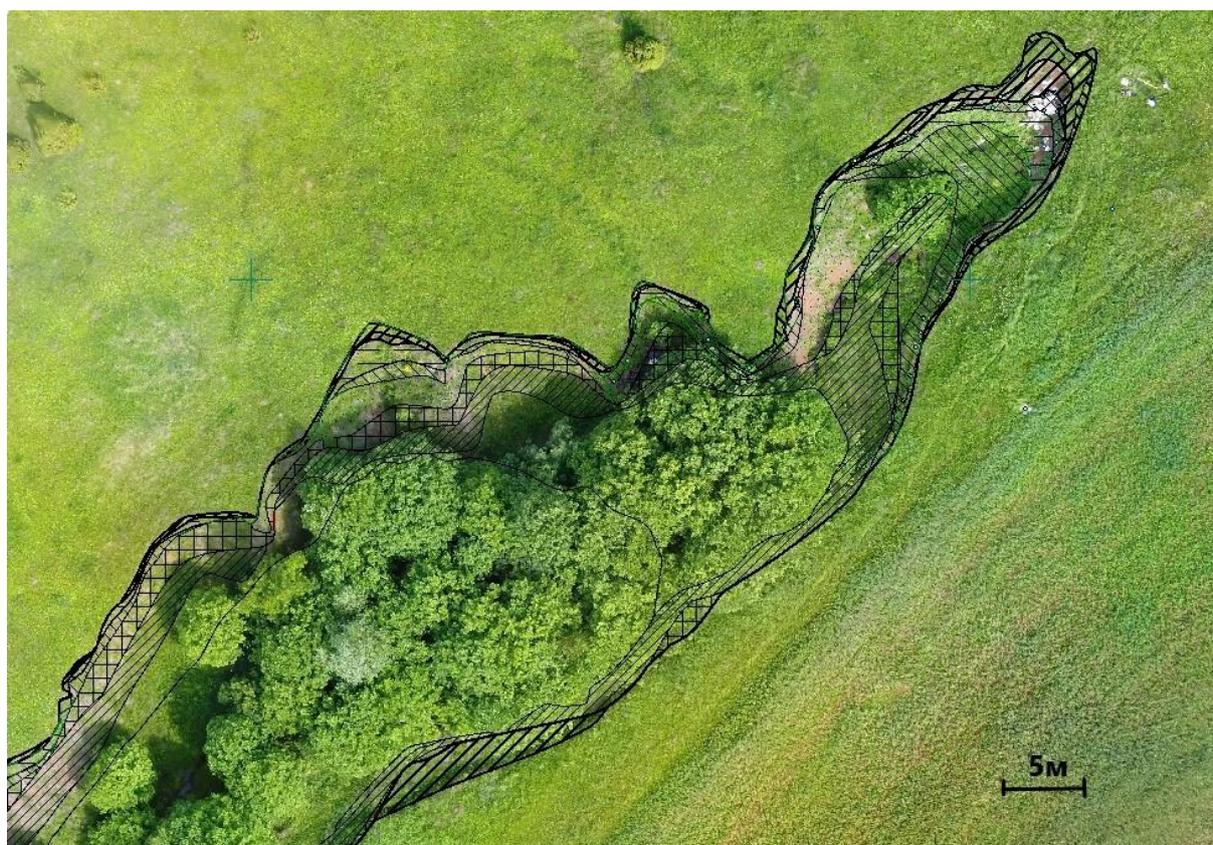


Рис. 2. Совмещение тахеометрической съемки вершины оврага у д. Курегово за период 2003–2024 гг. с ортофотопланом (залет 2020 г.)

Фотограмметрический метод заключается в использовании результатов аэрофотосъемки беспилотным летательным аппаратом (БПЛА). В результате обработки снимков в программе Agisoft Metashape получаем ортофотоплан и ЦМР, жестко привязанную к требуемой системе координат (условная система координат при использовании своих реперов или МСК-18 при использовании ГНСС-приемников EFT M1). В дальнейшем ортофотоплан можно использовать в качестве подложки для проведения линейных измерений в различных геоинформационных системах (MapInfo, ArcGis и т. п.) и системах автоматизированного проектирования (Автокад, Кредо). Данный метод используется в наших исследованиях с 2019 года.

Наиболее активно растущая часть оврага (привершинная) обычно соответствует участкам выполнения тахеометрических съемок. В привершинных частях оврагов достаточно редко происходит аккумуляция размываемых грунтов. Возможные конуса выноса и аккумуляция наносов обычно сосредоточены в нижних и средних частях оврага.

Нами было выделено 55 ключевых участков, охватывающих реки разной величины. Для определения скоростей размыва на всех ключевых участках было заложено около 300 стержней и марок, а в пределах 30 участков с 2003 г. с разной периодичностью проводится тахеометрическая съемка размываемого берега.

В 2019–2024 гг. нами также проведены аэрофотосъемочные работы нескольких участков размываемых береговых уступов на р. Кырыкмас (лев. приток р. Иж) в Киясовском районе, на р. Сива (прав. приток р. Кама) в Воткинском районе, на р. Нылга (лев. приток р. Вала) в Увинском районе и на р. Вала (лев. приток р. Кильмезь) в Вавожском районе УР. Это позволило выявить особенности развития русловой эрозии в пределах размываемого участка излучины. Кроме того, нами получены количественные данные по линейному, площадному и объему размыва на указанных реках за период с 2003 по 2024 годы (рис. 3). На итоговом ортофотоплане фиксируется положение береговых линий изучаемого участка русла реки и появляется возможность создания топографических планов различных масштабов с целью осуществления более полных изысканий.



Рис. 3. Совмещение наземной съемки размываемого берегового уступа р. Кырыкмас за период 2003–2024 гг. с ортофотопланом (залет 2021 г.)

Таким образом, современные геоинформационные и цифровые технологии позволяют осуществлять максимально точные и детальные исследования эрозионно-русловых систем и наглядно демонстрируют особенности динамики развития того или иного исследуемого процесса как во времени, так и в пространстве.

Следует отметить, что в настоящее время интенсивно развиваются геоинформационные технологии, появляются в свободном доступе космические снимки высокого и сверхвысокого разрешения. Это позволит выполнить следующий этап наших исследований, заключающийся в изучении динамики структуры землепользования в разных природно-климатических и антропогенных условиях и определить ее влияние на развитие овражной эрозии и русловых процессов на территории Удмуртии.

Благодарности.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 25-27-20003, <https://rscf.ru/project/25-27-20003>.

## Литература

1. Григорьев И.И. Использование программного комплекса «Credo» для определения объемов и площадей оврагов // Вестник Удмуртского университета. Серия «Биология. Науки о Земле». – 2009. – Вып. 2. – С. 141–145.

2. Григорьев И.И., Рысин И.И. Оценка линейного и площадного прироста оврагов с применением инструментальных методов (на территории Удмуртии) // Геоморфология. – 2021. – (3). – С. 64–78. – URL: <https://doi.org/10.31857/S0435428121030044>

3. Гафуров А.М., Рысин И.И., Голосов В.Н. и др. Оценка современного роста вершин оврагов южного мегасклона Восточно-Европейской равнины с применением набора инструментальных методов // Вестник Моск. ун-та. Сер. 5. География. – 2018. – № 5. – С. 61–71.

4. Григорьев И.И., Рысин И.И. Многолетняя динамика линейного, площадного и объемного прироста оврагов на территории Удмуртии // Геоморфология. – 2022. – 53(4). – С. 56–73. – URL: <https://doi.org/10.31857/S0435428122040058>

**Сафина Зилия Рифкатовна**

магистрант, Институт естественных наук  
ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»,

город Ижевск, Россия

Научный руководитель: Гагарина Ольга Вячеславовна,

кандидат географических наук, доцент,

доцент кафедры экологии и природопользования

ФГБОУ ВО «УдГУ»

E-mail: olgagagarina@mail.ru

## **ОЦЕНКА ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО ВОДНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ РЕК УДМУРТИИ)**

Водоемы являются важнейшим компонентом окружающей среды, и их состояние оказывает непосредственное влияние на экологическую безопасность территорий. В связи с этим, оценка и мониторинг водных объектов, особенно в контексте антропогенного воздействия, приобретают особую актуальность. Геоинформационное картографирование предоставляет эффективный инструмент для визуализации, анализа и прогнозирования изменений водных экосистем.

Целью представленной работы является комплексная оценка применения геоинформационной системы (ГИС) для картографического отображения экологического состояния рек, учитывающего группу различных факторов, таких как гидрологические характеристики, качество воды, землепользование в водосборном бассейне и антропогенное воздействие на него.

В основе геоинформационного водно-экологического картографирования лежит интеграция данных различной природы: гидрологических, гидрохимических, геоморфологических, почвенных, землепользования и др. Эти данные преобразуются в цифровой формат и привязываются к географическим координатам, что позволяет визуализировать их в виде тематических слоев в ГИС [1].

Для достижения полноценного научного представления в этой сфере потребовалось всестороннее систематизирование знаний, формирование уникальной методологической базы для разработки водно-экологических карт с упором на основные исследовательские понятия, а также тематическое обогащение подсистем геоинформационных систем водно-экологической ориентации.

Среди общенаучных принципов, которые применяются к водно-экологическому картографированию с использованием ГИС, особое значение имеют основы системного картографирования и картографического моделирования. Первый принцип определяет: выбор объекта оценки (как системы «объект-окружающая среда»), центрального элемента оценки, целевой ориентации, критериев объективности информации, а также логичность, внутреннюю согласованность и тематическое содержание карт, используемых в водно-экологических исследованиях. Принцип картографического моделирования включает в себя: математическую формализацию, использование картографических символов, картографическую генерализацию, понятность легенды, а также комплексность и синтез картографической информации [5].

В общем виде ГИС представляет собой информационную систему, обеспечивающую сбор, хранение, обработку, доступ, отображение и распространение пространственно-привязанных данных [2]. Структура водно-экологической ГИС состоит из подсистем, отражающих специфику объекта исследования и наблюдений за ним.

Функционал сбора информации предназначен для определения информационных ресурсов, проверки их надежности, разделения на первичную и вторичную, а также предварительной обработки данных. При создании водно-экологической ГИС основными источниками первичных данных выступают топографические и тематические карты, данные государственного водного реестра и государственного мониторинга водных объектов [1]. Вторичная информация включает картографические и атрибутивные сведения, которые появляются как результат обработки, анализа или интерпретации исходных материалов. Подсистема ввода данных включает процессы преобразования аналоговых данных в цифровой

формат. Параллельно с вводом ведется перечень данных ГИС (как графических, так и атрибутивных), что обеспечивает поиск, контроль и статистический учет. Управление системой хранения данных осуществляется через интерфейс, позволяющий создавать и преобразовывать графическую и текстовую информацию непосредственно в ГИС или передавать управление во внешние программные инструменты. Основу подсистемы организации и хранения данных водно-экологической ГИС составляют картографические базы данных (КБД) и атрибутивные базы данных (АБД), содержащие информацию о водных объектах и их бассейнах. Подсистема информационной обработки данных в рамках КБД и АБД включает в себя поиск и формирование выборок объектов и информации, расчет статистических показателей, пространственное моделирование и автоматизированное заполнение стандартных форм вывода данных. Подсистема анализа и моделирования состоит из блоков, выполняющие различные задачи: статистики, картографического и математико-картографического моделирования [3].

Гидроэкологическая ГИС непременно включает в себя инструментарий для создания цифровых картографических представлений исследуемых объектов и процессов. Наиболее часто применяемый подход к визуализации информации заключается в формировании векторных нетопологических данных, таких как изолинии, очертания рек и водоемов. Процесс моделирования осуществляется с применением методик пространственной интерполяции или экстраполяции [1]. Составленная электронная карта гидрографической сети с загруженной базой данных отлично послужит основой для пространственного анализа различных гидрологических процессов и явлений (рис. 1).

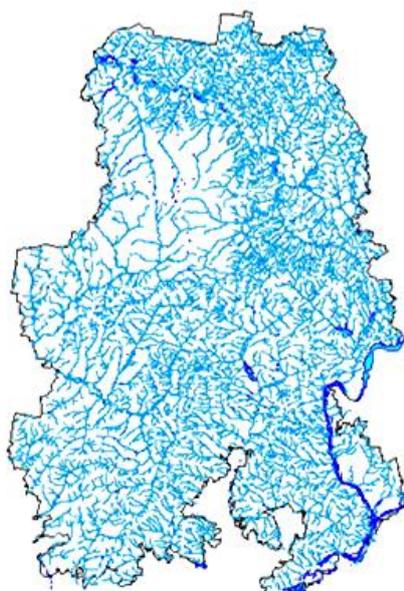


Рис. 1. Электронная карта гидрографической сети

Для более детального анализа гидрологических процессов и экологического состояния водоемов необходимо также интегрировать растровые данные, такие как спутниковые снимки и результаты дистанционного зондирования. Они позволяют оценить площадь водоемов, состояние растительности вокруг них, а также выявить очаги загрязнения. Комбинирование векторных и растровых данных в ГИС создает мощный инструмент для принятия обоснованных решений в области управления водными ресурсами и охраны окружающей среды. Важным аспектом является также возможность динамического моделирования изменений, происходящих в водных объектах под воздействием различных факторов, таких как климатические изменения или антропогенная деятельность [4]. Благодаря этому, исследователи могут более эффективно изучать динамику водных систем, а также прогнозировать возможные изменения в результате человеческой деятельности и природных факторов.

Результаты картографирования позволяют выявить участки рек с наиболее высоким уровнем загрязнения и деградации, определить основные источники загрязнения и оценить влияние различных факторов на экологическое состояние рек. Полученные карты могут быть использованы для разработки природоохранных мероприятий и рационального управления водными ресурсами.

Водно-экологическое картографирование, опирающееся на геоинформационные системы (ГИС), становится мощным инструментом для анализа и визуализации состояния водных объектов и их взаимодействия с окружающей средой. Применительно к рекам Удмуртии, такой подход позволяет оценить качество воды, выявить источники загрязнения, изучить влияние антропогенной деятельности и разработать стратегии устойчивого управления водными ресурсами.

## Литература

1. Ведухина В.Г., Ротанова И.Н., Цимбалей Ю.М. Водно-экологическое картографирование на основе ГИС-технологий / В.Г. Ведухина, И.Н. Ротанова, Ю.М. Цимбалей. – Текст: электронный // Мир науки, культуры и образования: [сайт]. – 2009. – № 2 (14). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vodno-ekologicheskoe-kartografirovanie-na-osnove-gistehnologiy> (дата обращения: 06.04.2025).
2. Жуковский О.И. Геоинформационные системы: учебное пособие [Текст] / О.И. Жуковский. – Томск: Эль Контент, 2014. – 130 с.
3. Ковин Р.В., Марков Н.Г. Геоинформационные системы: учеб. пособие [Текст] / Р.В. Ковин, Н.Г. Марков. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008. – 214 с.
4. Курепина Н.Ю. Опыт картографирования антропогенной нагрузки на водосборную территорию и водные объекты / Н.Ю. Курепина. – Текст: электронный // Интерэкспо Гео-Сибирь: [сайт]. – 2011. – № 1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/opyt-kartografirovaniya-antropogennoy-nagruzki-na-vodosbornuyu-territoriyu-i-vodnye-obekty> (дата обращения: 07.04.2025).
5. Ловцкая О.В., Ротанова И.Н., Цимбалей Ю.М. Картографическое моделирование для обеспечения гидроэкологической безопасности в Обском бассейне / О.В. Ловцкая, И.Н. Ротанова, Ю.М. Цимбалей. – Текст: электронный // Интерэкспо Гео-Сибирь: [сайт]. – 2010. – № 2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kartograficheskoe-modelirovanie-dlya-obespecheniya-gidroekologicheskoy-bezopasnosti-v-obskom-bassejne-1> (дата обращения: 10.04.2025).

**Семакина Алсу Валерьевна**

кандидат географических наук, доцент,  
доцент кафедры Экологии и природопользования  
ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»,  
город Ижевск, Россия  
E-mail: alsen13@list.ru

**Рубцова Ирина Юрьевна**

кандидат географических наук, доцент,  
доцент кафедры Экологии и природопользования  
ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»,  
город Ижевск, Россия  
E-mail: irrubcov@yandex.ru

**Чарушина Светлана Геннадьевна**

магистрант направления «Эколого-правовая охрана  
окружающей среды и информационные технологии  
в природопользовании»  
г. Пермь, Россия  
E-mail: ufns43@mail.ru

## **ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЕ АСПЕКТЫ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ТЕХНОГЕННЫХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ НЕФТЕПРОДУКТОВ**

Чрезвычайная ситуация (ЧС) – это обстановка на определенной территории или акватории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей [6]. По этиологии чрезвычайные ситуации делятся на природные, техногенные, биолого-социальные, военные. По масштабам проявления – локальные, местные, территориальные,

региональные, федеральные, трансграничные. Источником техногенной чрезвычайной ситуации является опасное техногенное происшествие – авария на промышленном объекте или транспорте, пожары, взрывы или высвобождение различных видов энергии.

По характеру воздействия ЧС техногенного характера можно подразделить на: аварии на коммунальных и электроэнергетических системах; аварии, связанные с поступлением в окружающую среду радиоактивных веществ; аварии, при которых выбрасываются химические вещества; аварии на различных видах транспорта; пожары и взрывы на производственных объектах; обвалы и разрушения зданий и сооружений [2].

В рамках данного исследования осуществлялась характеристика последствий, связанных с поступлением в окружающую среду нефтепродуктов. Нефтепродукты включают в себя как смеси углеводородов, так и отдельные химические соединения, получаемые из нефти и нефтяных газов. К ним относятся различные виды топлива, такие как бензин, дизельное топливо и керосин, а также смазочные материалы, электроизоляционные жидкости, растворители и сырьё для нефтехимической промышленности [7]. Поступление нефтепродуктов в окружающую среду в результате техногенных чрезвычайных катастроф возможно в рамках нефтедобычи и транспортировки нефтепродуктов, в результате аварийных ситуаций на предприятиях нефтехимического сектора.

К основным факторам, определяющим величину ущерба окружающей природной среде при аварийном разливе нефтепродуктов относятся: количество поступивших в окружающую среду нефтепродуктов и распределение их по природным средам; площадь и степень загрязнения земель; площадь и степень загрязнения водных объектов; количество углеводородов, выделившихся в атмосферный воздух [4].

Количество поступивших нефтепродуктов в водную среду и на поверхность почвогрунтов определяют по косвенным показателям (исходная скорость движения нефтепродуктов в магистральном трубопроводе и время их истечения

до момента остановки перекачки, закрытия задвижек, прекращения утечки; исходное количество нефтепродуктов, время и скорость истечения из при нарушении целостности конструкций резервуаров и плавательных средств).

Площадь и степень загрязнения может быть определена методом экспертных оценок (визуальная оценка площади загрязнения), инструментальным методом (оценка площади с применением геодезических приборов), методом аэрофото съемки (определение с применением данных дистанционного зондирования и геоинформационных систем) [1].

Оценка степени загрязнения земель характеризуется показателем нефтенасыщенности грунта ( $M_{вп}$ ), рассчитываемого как произведение коэффициента нефтеемкости грунта ( $K_n$ ) на объем нефтенасыщенного грунта ( $V_{гр}$ ) (1):

$$M_{вп} = K_n * V_{гр} \quad (1)$$

В свою очередь объем нефтенасыщенного грунта определяется как произведение глубины пропитки грунта  $h_{ср}$  (определяемого в ходе отбора проб и последующего анализа почвенных образцов) на площадь загрязнения. Важно отметить, что наряду с объемом нефтепродуктов, поступивших на поверхность почвогрунтов, большое значение имеет гранулометрический состав почв, а также характер их увлажнения. Так, нефтеемкость грунтов снижается практически в 5 раз при увеличении степени увлажнения почв от 0 до 80 %. Наибольшей нефтеемкостью обладают торфянистые грунты и легкие суглинки. Наименьшие значения коэффициента нефтеемкости характерны для глинистого грунта и кварцевого песка [5].

Оценка степени загрязнения водных объектов определяется с применением показателя массы растворенных и эмульгированных в воде нефтепродуктов ( $M_{н.в.}$ ) (2):

$$M_{н.в.} = 5,8 * 10^{-3} * M_p * (C_n - C_f) \quad (2)$$

где  $M_{н.в.}$  – масса растворенной и (или) эмульгированной в воде нефти и нефтепродуктов;

$M_p$  – масса разлитых нефтепродуктов, определяемой на основании: баланса количества нефти, вылившийся из резервуара или трубопровода в результате аварии и попавшей в различные природные среды; инструментальных измерений загрязнённости водного объекта, количеству собранных нефтепродуктов при ликвидации разливов.  $C_n$  – концентрация насыщения. Зависит от динамики водного объекта (для водоема она  $26 \text{ г/м}^3$ , для водотоков –  $122 \text{ г/м}^3$ );

$C_f$  – фоновая концентрация нефтепродуктов по данным государственной сети мониторинга за состоянием окружающей среды.

Необходимо отметить, что существуют упрощенные классификации, позволяющие на основании визуального осмотра определить приблизительно массу нефти на поверхности водного объекта. Так, например, в случае фиксации на поверхности сплошного слоя нефти, хорошо видимой при волнении, характеризующегося темно-коричневым насыщенным цветом масса нефти на  $1 \text{ м}^2$  водной поверхности составляет приблизительно  $2,4 \text{ гр}$ . А при наличии отдельных пятен и пленки с яркими цветными полосами, наблюдаемыми при слабом волнении масса нефти составляет  $0,4 \text{ гр}$  [3].

Оценка степени загрязнения атмосферного воздуха определяется массой летучих низкомолекулярных углеводородов, испарившихся с поверхности земли или водоема. Масса углеводородов, испарившихся с поверхности земли или водного объекта определяется по формуле (3):

$$M = q * F * 10^{-6} \quad (3)$$

где  $M$  – масса углеводородов, испарившихся с поверхности земли или водного объекта, покрытых разлитыми углеводородами;

$q$ .п. – удельная величина выбросов, определяемая физико-химическими параметрами нефти, временем испарения и температурой поверхности;

$F_{гр}$  – площадь загрязнения нефтепродуктами земельных ресурсов или водного объекта.

Необходимо отметить значительное влияние природных условий процесс испарения нефтепродуктов. Так при увеличении температуры поверхности испарения от 5 до 30 °С. значения коэффициента удельных выбросов увеличиваются в 12 раз. Большое значение имеет и время ликвидации аварии. Так при увеличении продолжительности испарения с 6 часов до 10 суток, значение коэффициента возрастает в 11,8 раз [8].

Таким образом, несмотря на несомненно техногенный характер чрезвычайной ситуации, связанной с поступлением нефтепродуктов в окружающую среду, значительное влияние на степень формируемого экологического ущерба оказывают природные условия территории, где произошла чрезвычайная ситуация. Значимым в распространении и последующей ассимиляции нефтепродуктов являются следующие факторы окружающей среды: температура, тип и характер увлажнения грунта (при разливе на почвогрунты), динамика водного объекта.

### Литература

1. Борисов Д.В. Дешифрирование нефтезагрязненных территорий при помощи данных дистанционного зондирования // Использование космических снимков и технологий для мониторинга окружающей среды. – 2014. – С. 261–262.
2. Ефремов С.В., Цаплин В.В. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: учеб. пособие. – СПб ГАСУ, 2011. – 296 с.].
3. Мельников Г.С., Самков В.М. Обоснование оптических методов контроля нефтяных загрязнений водной среды // East European Scientific Journal. – 2016. – № 7. – С. 35–39.
4. Методика определения ущерба окружающей природной среде при авариях на магистральных нефтепроводах // Гумеров А.Г., Гумеров Р.С. и др. Утверждена Минтопэнерго России 01.11.1995 г. – Москва, 1995. – 58с.
5. Новикова О.О. Исследование зависимости динамики нефтезагрязненных геологической среды от влажности грунта на городских территориях, осваиваемых для строительства // Безопасность зданий и сооружений. Экология. – 2012. – № 3. – С. 97–100.

6. Полуянов В.П. Техногенная и природная характеристика чрезвычайных ситуаций // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. – 2008. – № 3. – С. 92–97.
7. Эрих В.Н. Химия нефти и газа. – Л.: Химия, 1966. – 280 с.
8. Поведение морских разливов. Технический информационный документ // International Tanker Owners Pollution Federation Limited (ИТОПФ). – URL: [https://www.ospri.online/site/assets/files/1153/tip2\\_ru\\_fateofmarineoilspills.pdf](https://www.ospri.online/site/assets/files/1153/tip2_ru_fateofmarineoilspills.pdf) (дата обращения: 09.04.2025).

**Шапошникова Екатерина Андреевна**  
магистрант, Институт естественных наук,  
ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»,

город Ижевск, Россия

Научный руководитель: Барамидзе Давид Давидович,  
кандидат юридических наук, доцент  
доцент кафедры экологического, трудового, административного права,  
основ права и российской государственности

E-mail: shaposh\_katerina@bk.ru

## **ФЕДЕРАЛЬНАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА УЧЕТА И КОНТРОЛЯ ЗА ОБРАЩЕНИЕМ С ОТХОДАМИ I И II КЛАССОВ ОПАСНОСТИ**

В процессе производства, а также в результате оказания услуг или в процессе потребления неизбежно образуются отходы производства.

Чтобы дать точное определение что такое отходы, необходимо обратиться к Федеральному закону от 24.06.1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления». В соответствии со ст. 1 данного Федерального закона отходы производства и потребления – это вещества или предметы, образованные в процессе производства, выполнения работ, оказания услуг или в процессе потребления, которые удаляются, предназначены для удаления или подлежат удалению в соответствии с требованиями настоящего Федерального закона. [1]

В зависимости от степени негативного воздействия на окружающую среду, отходы подразделяются по классам опасности в соответствии с критериями, утвержденными Приказом Минприроды России от 04.12.2014 г. № 536. Выделяют 5 классов опасности:

- I класс – чрезвычайно опасные отходы;
- II класс – высокоопасные отходы;
- III класс – умеренно опасные отходы;
- IV класс – малоопасные отходы;
- V класс – практически неопасные отходы.

В зависимости от класса опасности существуют способы и правила обращения с такими отходами.

I класс опасности – это чрезвычайно опасные отходы, такие как ртуть, совтолодосодержащие масла, растворы солей, гербициды и пестициды, и др. Попадание таких отходов в природу приводит к кардинальному и необратимому изменению экологической составляющей. Восстановительный период отсутствует.

К примеру, регулярное выбрасывание материалов, содержащих ртуть, влечет за собой увеличение концентрации ртути в природе. Ртутные и люминесцентные лампы содержат от 20 до 500 миллиграммов ртути. Из всего числа используемых в России ртутных ламп, а их в год покупают около 500 миллионов, 100 миллионов выходят из эксплуатации. Огромное их количество утилизируют на свалках, не предназначенных для этого. При незначительном повреждении, очень быстро происходит испарение ртути в атмосферу. Таким образом, с градусниками и прочими приборами в природу попадает очень большое количество ртути. [2]

Ко II классу опасности относят высокоопасные отходы, содержащие сильнодействующие отравляющие вещества, такие как сурьма, мышьяк, литий, серная кислота, фенолы. К ним относятся реагенты и катализаторы химического производства, батарейки и аккумуляторы, а также аккумуляторные жидкости и т. д.

Считается, что при попадании таких отходов на восстановление окружающей среды может быть затрачено более 30 лет. К примеру, если говорить об автомобильных аккумуляторах, то ежегодно более 3 миллионов таких аккумуляторов утилизируют неправильно. А это значит, что около 90 тысяч тонн свинца и более 20 тысяч тонн электролита, попадают в открытое пространство. А это влечет за собой отравление почв свинцом и кислотой.

Уточню, что согласно требованиям законодательства, все отходы должны быть паспортизированы, а их накопление, хранение, транспортировка и утилизация осуществляться согласно установленным правилам.

К местам накопления отходов I и II класса опасности предъявляются особые требования. Помещение должно быть закрытое, хорошо вентилируемое и защищено от доступа посторонних лиц. Отходы должны храниться в закрытых

промаркированных ёмкостях, персонал должен пройти специальное обучение по обращению с отходами и экологической безопасности.

В связи с тем, что в Российской Федерации на современном этапе динамика образования чрезвычайно опасных и высокоопасных отходов остается неизменной, что несомненно грозит экологической безопасности России, было принято решение, что с 1 марта 2022 года будут введены новые правила обращения с отходами I и II классов опасности.

Таким образом, в соответствии с пунктом 4 статьи 14.2 Федерального закона от 24.06.1998г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» (далее – Федеральный закон № 89-ФЗ) индивидуальные предприниматели, юридические лица, в результате хозяйственной и (или) иной деятельности которых образуются отходы I и II классов опасности, федеральный оператор, операторы по обращению с отходами I и II классов опасности, региональные операторы по обращению с твердыми коммунальными отходами обязаны осуществлять свою деятельность в соответствии с федеральной схемой обращения с отходами I и II классов опасности. [3]

Согласно распоряжению Правительства Российской Федерации от 14.11.2019 г. № 2684-р федеральное государственное унитарное предприятие «Предприятие по обращению с радиоактивными отходами «РосРАО» (далее – ФГУП «РосРАО»), являющееся предприятием Госкорпорации «Росатом», определено федеральным оператором по обращению с отходами I и II классов опасности на территории Российской Федерации (далее – федеральный оператор).

В 2020 году ФГУП «РосРАО» было переименовано в федеральное государственное унитарное предприятие «Федеральный экологический оператор» (далее – ФГУП «ФЭО»).

Федеральный оператор осуществляет деятельность по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I и II классов опасности самостоятельно или с привлечением операторов по обращению с отходами I и II классов опасности на основании договоров оказания услуг

по обращению с отходами I и II классов опасности и в соответствии с федеральной схемой обращения с отходами I и II классов опасности.

Федеральная государственная информационная система учета и контроля за обращением с отходами I и II классов опасности (далее – ФГИС ОПВК) была создана, как информационная база, содержащая сведения об отходах I и II классов опасности. ФГИС ОПВК предполагает регулирование и корректировку федеральной схемы обращения с отходами I и II классов опасности, а также содержит иную предусмотренную законодательством Российской Федерации унифицированную информацию.

Постановлением Правительства Российской Федерации от 18.10.2019 г. № 1346 «Об утверждении Положения о государственной информационной системе учета и контроля за обращением с отходами I и II классов опасности» (далее – Положение о ФГИС ОПВК) утверждено Положение о ФГИС ОПВК, которое устанавливает порядок организации, использования и совершенствования государственной информационной системы учета и контроля за обращением с отходами I и II классов опасности.

Согласно Положению о ФГИС ОПВК поставщиками информации являются:

а) индивидуальные предприниматели и юридические лица в процессе хозяйственной и (или) иной деятельности которых образуются отходы I и II классов опасности, региональные операторы по обращению с твердыми коммунальными отходами;

б) оператор системы, операторы по обращению с отходами I и II классов опасности. [4]

Вся информация, которая будет включена в систему ФГИС ОПВК предоставляется поставщиками посредством направления электронных документов с использованием ФГИС ОПВК. Информация должна быть достоверной, полной, актуальной и своевременно размещена в ФГИС ОПВК с учетом требований законодательных актов Российской Федерации в области информации, информационных технологий и защиты информации, персональных данных, государственной тайны.

Таким образом, с 1 марта 2022 года внесение данных в ФГИС ОПВК, а также заключение договоров в области обращения с отходами I и II классов опасности с федеральным оператором является обязательным.

Для осуществления работы в личном кабинете ФГИС ОПВК необходимо пройти регистрацию на официальном сайте ФГУП «ФЭО» по адресу в сети «Интернет» <https://rosfeo.ru/deyatelnost/federalnaya-skhema-i-gis-obrashheniya-s-otxodami-i-ii-klassov/>. По указанной ссылке можно ознакомиться со всеми требованиями, а также направить предложения либо замечания по работе личного кабинета.

Необходимо подчеркнуть, что использование системы ФГИС ОПВК позволит отследить весь жизненный цикл опасных отходов, начиная с момента образования и заканчивая подтверждением факта переработки. С помощью системы ФГИС ОПВК также предполагается производить учет отходов I и II классов опасности, выявлять нарушения, выстраивать логистику и контролировать движение отходов, например, из Удмуртской Республики до Пермского края в режиме реального времени. Все это будет способствовать обеспечению экологической безопасности, ресурсосбережению, а именно вовлечению ценных компонентов, полученных из отходов I и II классов опасности, во вторичный производственный цикл, рациональному использованию природных ресурсов и охране окружающей среды, а также позволит качественно утилизировать отходы избегая их попадания на общественные свалки и не нанося ущерба окружающей среде.

### **Литература**

1. Об отходах производства и потребления [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 24.06.1998 г. № 89-ФЗ. – Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс».

2. URL: <https://www.chemistry-expo.ru/ru/ui/17110> (дата обращения: 14.04.2025).

3. Об отходах производства и потребления [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 24.06.1998 г. № 89-ФЗ. – Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс».

4. Постановление Правительства Российской Федерации от 18.10.2019 г. № 1346 «Об утверждении Положения о государственной информационной системе учета и контроля за обращением с отходами I и II классов опасности» [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы «Консультант-Плюс».

## **ОПИСАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОСТИ ИЗДАНИЯ:**

Электронное издание имеет интерактивное содержание, позволяющее переходить к тексту по щелчку компьютерной мыши.

## **МИНИМАЛЬНЫЕ СИСТЕМНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ:**

Минимальные системные требования: Celeron 1600 Mhz; 128 Мб RAM; Windows XP/7/8 и выше; 8x CD-ROM; разрешение экрана 1024×768 или выше; программа для просмотра pdf.

## **СВЕДЕНИЯ О ЛИЦАХ, ОСУЩЕСТВЛЯВШИХ ТЕХНИЧЕСКУЮ ОБРАБОТКУ И ПОДГОТОВКУ МАТЕРИАЛОВ:**

Оформление электронного издания : Издательский центр «Удмуртский университет».

Компьютерная верстка: Т.В. Опарина

Авторская редакция

---

Подписано к использованию 03.09.2025

Объем электронного издания 3,2 Мб, тираж 10 экз.

Издательский центр «Удмуртский университет»

426034, г. Ижевск, ул. Ломоносова, д. 4Б, каб. 021

Тел. : +7(3412)916-364 E-mail: editorial@udsu.ru

---