

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Г.Ф. МОРОЗОВА»



МАТЕРИАЛЫ ВСЕРОССИЙСКОЙ МОЛОДЕЖНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ,  
ПОСВЯЩЕННОЙ МЕЖДУНАРОДНОМУ ДНЮ ЗЕМЛИ - 2026  
Воронеж, 22 апреля 2026 г.

Воронеж 2026

MINISTRY OF SCIENCE AND HIGHER EDUCATION  
OF THE RUSSIAN FEDERATION  
FEDERAL STATE BUDGET EDUCATIONAL INSTITUTION  
OF HIGHER EDUCATION  
«VORONEZH STATE UNIVERSITY OF FORESTRY AND TECHNOLOGIES  
NAMED AFTER G. F. MOROZOV»



MATERIALS OF THE ALL-RUSSIAN YOUTH CONFERENCE  
DEDICATED TO THE INTERNATIONAL EARTH DAY - 2026

Voronezh, April 22, 2026

Voronezh, 2026

УДК 574  
ББК 20.18  
М34

Научный редактор – д-р биол. наук Н.Н. Харченко

**М34** Материалы Всероссийской молодежной конференции, посвященной Международному дню Земли - 2026, Воронеж, 22 апреля 2026 г. / отв. ред. И. В. Косарева. – Воронеж, 2026. – 149 с. – URL: <https://vgltu.ru/nauka/konferencii/2026/konferenciya-posvyawnnaya-mezhdunarodnomu-dnyu-zemli/sbornik-konferencii/>. – Текст: электронный.

ISBN 978-5-7994-1239-5

В сборнике Всероссийской молодежной конференции представлены материалы научных исследований ученых, преподавателей высших и средних учебных заведений, аспирантов, студентов, сотрудников и практикующих специалистов в области экологии и природопользования. Материалы конференции отражают современные достижения в области экологии и природопользования.

Материалы предназначены для студентов, аспирантов и преподавателей экологических и биологических специальностей высших учебных заведений, преподавателей учебных заведений среднего, специального и профессионального образования.

УДК 574  
ББК 20.18

ISBN 978-5-7994-1239-5

© ФГБОУ ВО «ВГЛТУ», 2026

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| <b>Алиева Е.С., Малинина Т.А., Мануковская А.В., Деденко Т.П.</b>   |    |
| ОЗЕЛЕНЕНИЕ ГОРОДСКИХ ПРОСТРАНСТВ: АНАЛИЗ, СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ.....   | 6  |
| <b>Варгузина М. Г., Яковенко Н.В.</b>   |    |
| ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПАЛОМНИЧЕСКОГО ТУРИЗМА.....  | 14 |
| <b>Волошина О.В.</b>  |    |
| РЕКРЕАЦИОННАЯ НАГРУЗКА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ.....   | 20 |
| <b>Казарцева С.Н.</b>   |    |
| КРАСНОКНИЖНЫЕ ВИДЫ ПТИЦ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА ВОРОНЕЖА.....  | 26 |
| <b>Карташов Е.К., Карташова Н.П.</b>  |    |
| САНИТАРНО-ЗАЩИТНЫЕ ЗОНЫ В УСЛОВИЯХ КОМПЛЕКСНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ: ПРОБЛЕМЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ПУТИ СИСТЕМНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ..... | 33 |
| <b>Кортунова Е.Р.</b>   |    |
| ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ РИТМИК ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ К ВЕСЕННИМ ТЕМПЕРАТУРНЫМ КОЛЕБАНИЯМ В УСЛОВИЯХ УРБОСРЕДЫ (Г. ВОРОНЕЖ).....  | 39 |
| <b>Косарева И.В.</b>  |    |
| ВЕДЕНИЕ РЕКРЕАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ ЛЕСНОГО ФОНДА В СООТВЕТСТВИИ С ДЕЙСТВУЮЩИМ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВОМ.....                    | 45 |
| <b>Косарева И.В.</b>  |    |
| ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ: ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ И СПОСОБЫ ПРОВЕДЕНИЯ.....   | 49 |
| <b>Косарева И.В., Глухарькова В.К., Старикова М.А.</b>  |    |
| ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ РЕКРЕАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....   | 54 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>Косарева И.В., Корнев И.И., Кудрявцева Е.В.</b><br>ПРОЕКТИРОВАНИЕ САНИТАРНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ<br>МЕРОПРИЯТИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ШЕБЕКИНСКОГО<br>ЛЕСНИЧЕСТВА БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ..... | 60  |
| <b>Косарева И.В., Осипова Н.И., Протченко Е.А.</b><br>ОБЯЗАННОСТИ ЛИЦ, ИСПОЛЬЗУЮЩИХ ЛЕСА<br>ДЛЯ РЕКРЕАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....   | 65  |
| <b>Матыцина Е.П., Серебряков О.В., Ершова С.О.</b><br>АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ ОХОТНИЧЬИХ ВИДОВ<br>ЖИВОТНЫХ В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «КРЫМСКИЙ».....                               | 70  |
| <b>Матыцина Е.П., Серебряков О.В., Ершова С.О.</b><br>ДИНАМИКА ГНЕЗДОВАНИЯ ЧЕРНОГО ГРИФА НА ТЕРРИТОРИИ<br>НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «КРЫМСКИЙ».....                                     | 76  |
| <b>Моисеева Е.В.</b><br>ИССЛЕДОВАНИЕ ФИТОТОКСИЧНОСТИ ПОЧВ МЕТОДАМИ<br>БИОИНДИКАЦИИ.....   | 81  |
| <b>Пелих А.Н., Парахневич Т.М., Кирик А.И.</b><br>АНАЛИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «ЦЕМЕНТНЫЙ ЗАВОД<br>«ПЕРВОМАЙСКИЙ» НА СОСТОЯНИЕ АТМОСФЕРНОГО<br>ВОЗДУХА.....                                | 87  |
| <b>Подласкина С.Ю.</b><br>АНТРОПОГЕННАЯ ДИНАМИКА ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ<br>В ПРОЦЕССЕ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ОЛИМПИЙСКИХ КОМПЛЕКСОВ.....  | 93  |
| <b>Прохорова Н.Л., Бродовская Е.В.</b><br>К ВОПРОСУ О РОЛИ БИОТЕХНОЛОГИЙ В СОХРАНЕНИИ<br>БИОРАЗНООБРАЗИЯ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА.....  | 100 |
| <b>Семешина Н.С.</b><br>К ИЗУЧЕНИЮ БИОТОПИЧЕСКОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ<br>И ЧИСЛЕННОСТИ ПТИЦ В ЛЕСНОМ УЧАСТКЕ МОРДОВСКОГО<br>ЗАПОВЕДНИКА.....  | 109 |
| <b>Серебряков О.В., Картунова Е.Р.</b><br>ПЕРСПЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФЕНОЛОГИЧЕСКОЙ<br>БИОИНДИКАЦИИ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В РАМКАХ<br>КЛИМАТИЧЕСКОЙ ПОВЕСТКИ.....                 | 117 |

**Суховерхов О.С.**

ДИНАМИКА ТРАНСФОРМАЦИИ И НЕИСПОЛЬЗУЕМЫЙ  
ПОТЕНЦИАЛ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ  
РОССИИ..... 124

**Суховерхов О.С.**

МНОГОМЕРНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ  
В РАЗЛИЧНЫХ АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ ЗОНАХ РОССИИ..... 131

**Хазова Е.П., Перелыгина Е.Н.**

СКВЕР «У ОЗЕРА» КАК ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЙ ПРИРОДНЫЙ  
ОБЪЕКТ Г. ВОРОНЕЖА: ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ  
ОЦЕНКА ТЕРРИТОРИИ..... 142

DOI: 10.58168/EarthDay2026\_6-13

УДК 631.618

## **ОЗЕЛЕНЕНИЕ ГОРОДСКИХ ПРОСТРАНСТВ: АНАЛИЗ, СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ**

### **URBAN GREENING: ANALYSIS OF THE STATE AND DEVELOPMENT PROSPECTS**

**Алиева Е.С., преподаватель,**  
ФГБОУ ВО «Воронежский  
государственный лесотехнический  
университет им. Г.Ф. Морозова»,  
Воронеж, Россия

**Alieva E.S., associate,**  
Voronezh State University of Forestry and  
Technologies named after  
G.F. Morozov, Voronezh, Russia

**Малинина Т.А., к.с.-х.н., доцент**  
ФГБОУ ВО «Воронежский  
государственный лесотехнический  
университет им. Г.Ф. Морозова»,  
Воронеж, Россия

**Malinina T. A., Candidate of**  
Agricultural Sciences, associate  
professor, Voronezh State University of  
Forestry and Technologies named after  
G.F. Morozov, Voronezh, Russia

**Мануковская А.В., преподаватель**  
ФГБОУ ВО «Воронежский  
государственный лесотехнический  
университет им. Г.Ф. Морозова»,  
Воронеж, Россия

**Manukovskaia A.V., associate,**  
Voronezh State University of Forestry and  
Technologies named after  
G.F. Morozov, Voronezh, Russia

**Деденко Т.П., к.с.-х.н., доцент**  
ФГБОУ ВО «Воронежский  
государственный лесотехнический  
университет им. Г.Ф. Морозова»,  
Воронеж, Россия

**Dedenko T.P., Candidate**  
of Agricultural Sciences, associate  
professor, Voronezh State University of  
Forestry and Technologies named after  
G.F. Morozov, Voronezh, Russia

**Аннотация:** В данной статье рассматриваются актуальные проблемы устойчивости и деградации зеленых насаждений в урбанизированной среде Центрального Черноземья, на примере города Воронеж. Особое внимание уделяется оценке экологического состояния и разработке практических рекомендаций по улучшению ситуации. Рассматриваются ключевые факторы, влияющие на сохранность и развитие зеленых зон (антропогенная нагрузка, техногенное загрязнение почв и атмосферы, рекреационная дигрессия, несанкционированные вырубki и зараженность вредителями насаждений), предлагаются методы мониторинга (включая рекогносцировочное обследование насаждений, анализ фитопатологического состояния и геоботаническое описание) и профилактики, направленные на обеспечение оптимального функционирования городских парков и скверов. В работе проанализированы данные полевых исследования на объектах Коминтерновского, Ленинского и Юго-Западного районов. На объекте выявлены основные виды древесно-кустарниковых пород с высокой степенью поражения вредителями. Предложена система мероприятий: от аэрации почвы и внесения биостимуляторов до замены аварийных насаждений адаптированными местными видами (дуб черешчатый, липа мелколистная). Результаты исследования могут быть использованы при разработке стратегий реновации зеленого фонда Воронежа и других городов Черноземья.

**Abstract:** This article discusses the current issues of sustainability and degradation of green spaces in the urbanized environment of the Central Chernozem region, using the city of Voronezh as an example. Special attention is paid to assessing the ecological state and developing practical recommendations for improving the situation. The article discusses key factors affecting the preservation and development of green areas (anthropogenic pressure, technogenic soil and atmospheric pollution, recreational degradation, unauthorized logging, and pest infestation), and proposes methods for monitoring (including reconnaissance surveys of plantations, analysis of phytopathological conditions, and geobotanical descriptions) and prevention aimed at ensuring the optimal functioning of urban parks and squares. The paper analyzes the data of field research at the facilities of the Kominternovskiy, Leninsky and South-Western districts. At the facility, the main types of woody and shrubby species with a high degree of pest infestation were identified. A system of measures is proposed: from soil aeration and application of biostimulants to the replacement of emergency plantations with adapted local species (cherry oak, small-leaved linden). The results of the study can be

used in the development of strategies for the renovation of the green fund of Voronezh and other cities of the Chernozem region.

**Ключевые слова:** озелененные территории, парк, антропогенная нагрузка, вредные примеси, вредители, инфраструктура, устойчивость насаждений.

**Keywords:** green areas, parks, anthropogenic load, harmful impurities, pests, infrastructure, sustainability of plantings.

## **Введение**

Озеленённые территории являются важнейшим элементом комфортной городской среды. В условиях современного мегаполиса они выполняют одновременно декоративные и экологические функции, улучшая качество жизни горожан. Вместе с тем, активное расширение городов и увеличение антропогенной нагрузки создают серьезные угрозы состоянию зеленых насаждений. Проблема усугубляется устаревшими методами ухода и недостаточностью финансирования, что ведет к снижению эффективности озеленённых зон.

Городские зелёные зоны выполняют ряд важнейших функций. Во-первых, они обеспечивают фильтрацию атмосферного воздуха, способствуя очищению его от вредных примесей. Во-вторых, участвуют в формировании благоприятного микроклимата, снижая температуру и регулируя влажность воздуха. В-третьих, зеленые насаждения служат основой для сохранения биоразнообразия, поддерживая популяции различных видов животных и растений. И самой важной социальной функцией является укрепление физического и психоэмоционального состояния здоровья населения за счет организации пространств для отдыха и релаксации.

С точки зрения градостроительной ситуации интенсификация антропогенной активности приводят к резкому сокращению площадей зелёных зон, ухудшению качества оставшихся насаждений и утрате важнейших экологических функций.

## **Цель исследования**

Основная цель настоящего исследования заключается в комплексной оценке текущего состояния зелёных насаждений города Воронежа, а также в разработке действенных мер по их сохранению и дальнейшему развитию парковых территорий. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: провести анализ современного состояния озеленённых территорий, определить ключевые угрозы и негативные факторы и сформулировать практические рекомендации, направленные на повышение устойчивости зеленых насаждений.

Развитие инфраструктуры и активная застройка приводят к сокращению зелёных зон. Современные градостроительные подходы зачастую игнорируют необходимость достаточного объёма озеленения, что отрицательно сказывается на экологической обстановке. Среди основных проблем выделяются: недостаточная обеспеченность жителей зелеными территориями, так же низкое качество посадок, плохие условия ухода и высокая нагрузка на имеющиеся парки и скверы. Городские насаждения отличаются повышенной уязвимостью к фитопатологиям и поражению насекомыми-вредителями. Загрязнение атмосферного воздуха и почвенного покрова оказывает угнетающее воздействие на физиологические процессы растений, провоцируя преждевременное старение и способствуя масштабной утрате декоративных свойств.

### **Материалы и методы исследования**

Объектами исследования были выбраны три парка города Воронежа: парк Победы у торгового центра «Арена» в Коминтерновском районе, парк «Танаис» в Юго-Западном районе и парк «Патриотов» в Ленинском районе. Выбор объектов в разных районах города обусловлен их важностью для общественной жизни населения и наличием различных типов зелёных насаждений, позволяющих провести сравнительный анализ состояния.

На территории парка «Патриотов» была выбрана часть объекта в южной стороне, где преобладают клен остролистный и липа крупнолистная. На пробной площади был произведен сплошной пересчет деревьев с оценкой их состояния. В парке «Танаис» была заложена пробная площадь в северо-западной части с сосновыми насаждениями и единичными экземплярами из еловых насаждений. В парк «Арена» был произведен сплошной пересчет насаждений.

Оценка состояния зеленых насаждений проводилась с использованием комплекса методов, включавшего натурные наблюдения с фотофиксацией, систематизацию выявленных болезней и вредителей в виде каталогов, а также стандартные лесопатологические исследования, соответствующие требованиям российских ГОСТов и международных норм.

Также использовался подход, базирующийся на анализе динамики изменений зелёных насаждений на основе многолетних наблюдений и архивных данных.

### **Результаты исследования**

Полученные данные выявили существенные различия в уровне сохранности зелёных насаждений между тремя объектами исследования. Парк «Арена» по

санитарно-гигиенической оценки относится ко второму классу: участок в сравнительно хорошем санитарном состоянии, незначительно захламлен и замусорен, имеются отдельные сухостойные деревья, воздух загрязнен, шум периодический. Одним из основных вредителей выявлена листовёртка-вертунья и непарный шелкопряд поражающие тополь пирамидальный.

При обследовании насаждений в парке «Танаис» были определены три класса жизнеспособности. Преобладают деревья 2 класса и единично встречаются деревья 3 класса. Примерно у 40% сосен хвоя имеет желтый окрас, механические повреждения наблюдаются у 10% деревьев. Основными вредителями являются листовёртка-вертунья и непарный шелкопряд, поражающие тополь пирамидальный, а также еловый пилильщик, еловый короед и сосновая совка, поражающие хвойные насаждения.

Парк «Патриотов» характеризуется высокой производительностью лесопаркового комплекса, что подтверждается показателями состава насаждений, бонитета и полноты. Преобладающие породы - тополь пирамидальный, каштан конский, липа мелколистная и береза повислая.

Парк относится ко второму классу оценки. Древесные насаждения находятся в относительно удовлетворительном состоянии, однако отмечается частичное усыхание ветвей и наличие патогенов. Примерно у 60% деревьев сосны хвоя имеет желтый окрас, механические повреждения наблюдаются у 30% деревьев. Степень жизнеустойчивости насаждений оценивается в 2 балла. Кроме, того 30 % тополя пирамидального поражено листовёрткой-вертуньей.

Парк «Арена» показывает наихудшие показатели среди исследуемых объектов, здесь зафиксировано наибольшее число заболевших и ослабленных деревьев. Во всех парках санитарное состояние признано средним. Среди ключевых патогенов и вредителей выделены: листовёртка-вертунья (парк «Патриотов» и «Арена»), еловый пилильщик и еловый короед (парк «Танаис»).

Выявленные заболевания вызывают необратимую потерю жизненных сил деревьев, снижают продолжительность их существования и повышают риск аварийных ситуаций.

### **Заключение**

На основании результатов проведённого исследования предлагается следующий комплекс мер: организация мониторингов состояния зеленых насаждений, совершенствование систем полива и внесения удобрений, применение устойчивых пород деревьев и кустарников, а также внедрение профилактических мероприятий

для борьбы с инфекциями и вредителями. Требуется ужесточить законодательные нормы контроля за сохранностью зеленых зон и обеспечить возможность распределения бюджетных средств, выделяемых на озеленение.

Проведённое исследование позволило обозначить проблемы, связанные с состоянием зелёных насаждений в городской среде Воронежа. Основой для успешного решения этих вопросов служит комплексный подход, объединяющий диагностику, профилактику и восстановление зелёных территорий. Ключевое значение имеет вовлечение общественности и государственных структур в совместные инициативы по сохранению природного наследия города.

### Список литературы

1. Нефёдов В.А. Ландшафтный дизайн и устойчивость среды. – Санкт-Петербург, 2002. - 295 с.
2. Вергунов А.П., Денисов М.Ф., Ожегов С.С. Ландшафтное проектирование. – Москва : Архитектура-С., 1991. - 237 с.
3. Перькова М.В., Заикина А.С. Пути решения проблем деградирующих территорий в г. Шебекино // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2016. – № 6. – С. 58-63.
4. Рощупкина О.Е. Регенерация нарушенных территорий // Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова: Посвящена 165-летию В.Г. Шухова, Белгород, 01-20 мая 2018 года. - Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2018. - С. 460-466.
5. Бортникова Г.А., Межова Л.А., Луговской А.М., Евдокимов М.Ю., Ткачев А.Ю., Рихардт П.В. Геоэкологическая рекультивация и санация территорий карьеров по добыче строительных материалов // Проблемы региональной экологии. – 2018. – № 6. - С. 40-45.
6. Тихонова Е.Н., Малинина Т.А., Селиванова А.С., Бархударян Д.А. Рекреационная рекультивация территории как основа создания паркового пространства // Лесотехнический журнал. – 2018. – Т. 8. – №4 (32). – С.148-156. DOI [https://doi.org/10.12737/article\\_5c1a321ee78a99.60431193](https://doi.org/10.12737/article_5c1a321ee78a99.60431193).
7. Гончарук, Д.С. Геопластика как основа новых тенденций в ландшафтном строительстве // Технологии и оборудование садово-паркового и ландшафтного строительства: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции, Красноярск, 20 декабря 2018 года. – Красноярск: Федеральное государственное

бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева", 2019. – С. 160-162.

8. Аушев М.К., Плиева А.А. Обзор основных методов борьбы с водной эрозией на склоновых землях // Известия Дагестанского ГАУ. – 2021. – № 2 (10). – С. 62-67.

9. Перькова М.В., Ладик Е.И. Формирование рекреационных зон на нарушенных территориях // Синергия наук. – 2017. – № 16. – С. 427-436.

### References

1. Nefyodov V.A. Landscape design and environmental sustainability. – S.-Petersburg, 2002. - 295 p.

2. Vergunov A.P., Denisov M.F., Ozhegov S.S. Landscape design. Architecture-S. Moscow, 1991. - 237 p.

3. Perkova M.V., Zaikina A.S. Ways to solve the problems of degraded territories in Shebekino // Bulletin of the Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov. – 2016. – No. 6. – Pp. 58-63.

4. Roshchupkina O.E. Regeneration of disturbed territories // International Scientific and Technical Conference of Young Scientists of BSTU named after V.G. Shukhov: Dedicated to the 165th Anniversary of V.G. Shukhov, Belgorod, May 01-20, 2018. - Belgorod: Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov, 2018. - Pp. 460-466.

5. Bortnikova G.A., Mezхова L.A., Lugovskoy A.M., Evdokimov M.Yu., Tkachev A.Yu., and Richardt P.V. Geocological Reclamation and Sanitation of Quarries for Construction Materials // Problems of Regional Ecology. – 2018. – No. 6. – pp. 40-45.

6. Tikhonova E.N., Malinina T.A., Selivanova A.S., Barkhudaryan D.A. Recreational Reclamation of an Area as a Basis for Creating a Park Space // Lesotekhnichesky Zhurnal. – 2018. – Vol. 8. – No. 4 (32). – Pp.148-156. DOI [https://doi.org/10.12737/article\\_5c1a321ee78a99.60431193](https://doi.org/10.12737/article_5c1a321ee78a99.60431193).

7. Goncharuk, D.S. Geoplastics as the basis of new trends in landscape construction // Technologies and equipment of gardening and landscape construction : collection of articles by the All-Russian scientific and practical conference, Krasnoyarsk, December 20, 2018. Krasnoyarsk: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Siberian State University of Science and Technology named after Academician M.F. Reshetnev", 2019. – Pp. 160-162.

8. Aushev M.K., Plieva A.A. Review of basic methods of combating water erosion on sloping lands // Izvestiya Dagestanskogo GAU. – 2021. – №2 (10). – Pp. 62-67.

9. Perkova M.V., Ladik E.I. Formation of recreational zones in disturbed territories // Synergy of Sciences. – 2017. – No. 16. – P. 427-436.

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПАЛОМНИЧЕСКОГО ТУРИЗМА

### ENVIRONMENTAL PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF PILGRIM TOURISM

**Варгузина М.Г.**, доцент кафедры  
древесиноведения ФГБОУ ВО  
"ВГЛТУ", Воронеж, Россия

**Varguzina M.G.**, associate Professor of  
the Department of Wood Science  
of the Morozov VSUFT, Voronezh,  
Russia

**Яковенко Н.В.**, проф. д-р геогр.  
наук  
ФГБОУ ВО "ВГЛТУ", Воронеж,  
Россия

**Yakovenko N.V.**, prof. dr. of  
Geography Sciences Environmental  
Management of the Morozov VSUFT,  
Voronezh, Russia

**Аннотация:** Паломнический туризм актуален благодаря тому, что связан с посещением религиозных святынь и духовным совершенствованием. Этот вид туризма играет роль в системе международного и внутреннего туризма отдельных государств мира. Актуальность паломнического туризма проявляется в разных аспектах: для верующих, для государства и для индустрии туризма.

**Summary:** Pilgrimage tourism is relevant due to the fact that it is associated with visiting religious sites and spiritual improvement. This type of tourism plays a role in the international and domestic tourism systems of various countries around the world. The relevance of pilgrimage tourism manifests itself in various aspects: for believers, for the state, and for the tourism industry.

**Ключевые слова:** монастыри, паломники, паломнический туризм, туризм, экологический туризм.

**Keywords:** monasteries, pilgrims, pilgrimage tourism, tourism, and eco-tourism.

**Введение.** Сегодня паломнические поездки воспринимаются не только как религиозная практика, они выполняют культурную функцию, помогают сосредоточить внимание общества на памятниках и иных объектах, относящихся к разным религиям. Сфера уже не ограничивается привычным конфессиональным маршрутом и приобретает новые очертания, поскольку усиливается интерес к духовно-нравственным и общечеловеческим ценностям, к воспитанию гуманности, к развитию международного сотрудничества, а также к культурному и духовному росту людей. Одним из оснований для таких перемен служит активное возрождение прежде утраченной монашеской и молитвенной жизни в монастырях Русской православной церкви по всей территории России.

Подтверждением служит тот факт, что монастыри, помимо укрепления своей значимости как опорных точек православной духовной жизни, вовлекаются в расширение паломнических поездок и поездок с религиозным содержанием. Такой результат достигается благодаря устройству смешанных маршрутов и предоставлению паломникам и туристам кратковременного проживания в монастырских гостиницах. Тем самым обозначенная тенденция показывает, что туризм выполняет функцию духовно-нравственного воспитания общества [4].

**Цель исследования** – определить перспективы и возможности исследования экологических перспектив паломнического туризма.

**Материал и методы исследования.** В статье использовались методы: анкетирование, анализ, синтез, обобщение, обоснование.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Проанализируем развитие и популярность паломнического туризма среди населения. На рисунке 1 представим возрастную структуру путешественников монастырей.

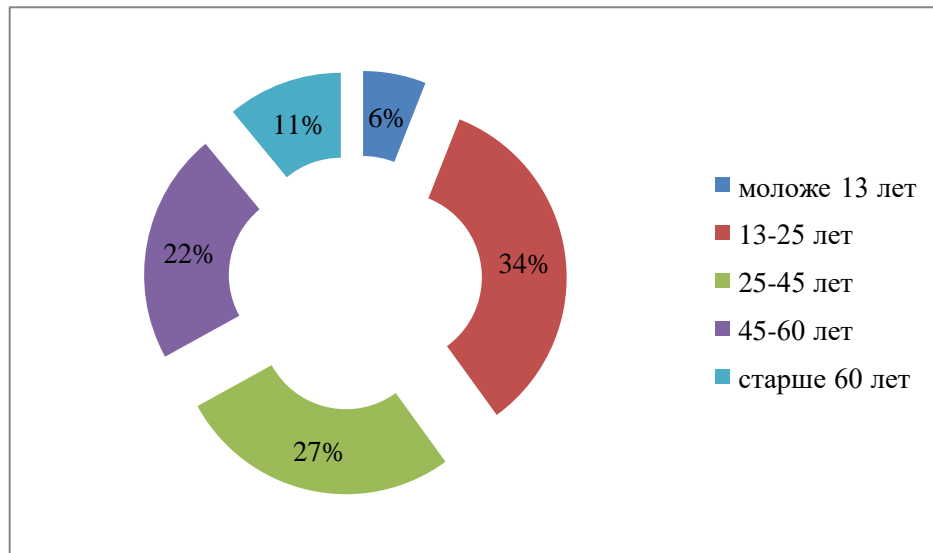


Рисунок 1 - Возрастная структура путешественников монастырей

По данным на конец 2025 года, лидерами по путешествиям в монастыри – 34 % – стали паломники в возрасте 13-25 лет. Чуть меньше – 27% - это паломники в возрасте от 25 до 45 лет. Как показывают данные графика, популярность паломнического туризма среди молодежи возрастает.

Для паломников и прочих посетителей монастырское пребывание нередко растягивается на несколько дней, поэтому обители нуждаются в гостинице либо в ее функциональном аналоге. При наличии такой инфраструктуры человек может задержаться надолго и заранее подготовиться к участию в главных таинствах церкви непосредственно в монастырских стенах. Повышение привлекательности для паломников и гостей связано с благоустройством самих монастырей и прилегающих к ним территорий [6].

Под паломничеством подразумевают вид туристической практики, совершаемой людьми, у кого определяющими служат религиозные убеждения либо стремление обрести заслуги перед общиной, принести покаяние, обрести исцеление от болезней или урегулировать личные житейские затруднения [2].

Экологический паломнический туризм – направление, где поездки к сакральным объектам выстраиваются с учетом сохранения природной среды. Для подобных маршрутов нередко характерно тесное переплетение природных ландшафтов с самой паломнической практикой. Паломники стремятся к тому, чтобы присутствие верующих как можно меньше отражалось на состоянии экосистем.

Цели экологического паломнического туризма перечислены на рисунке 2.

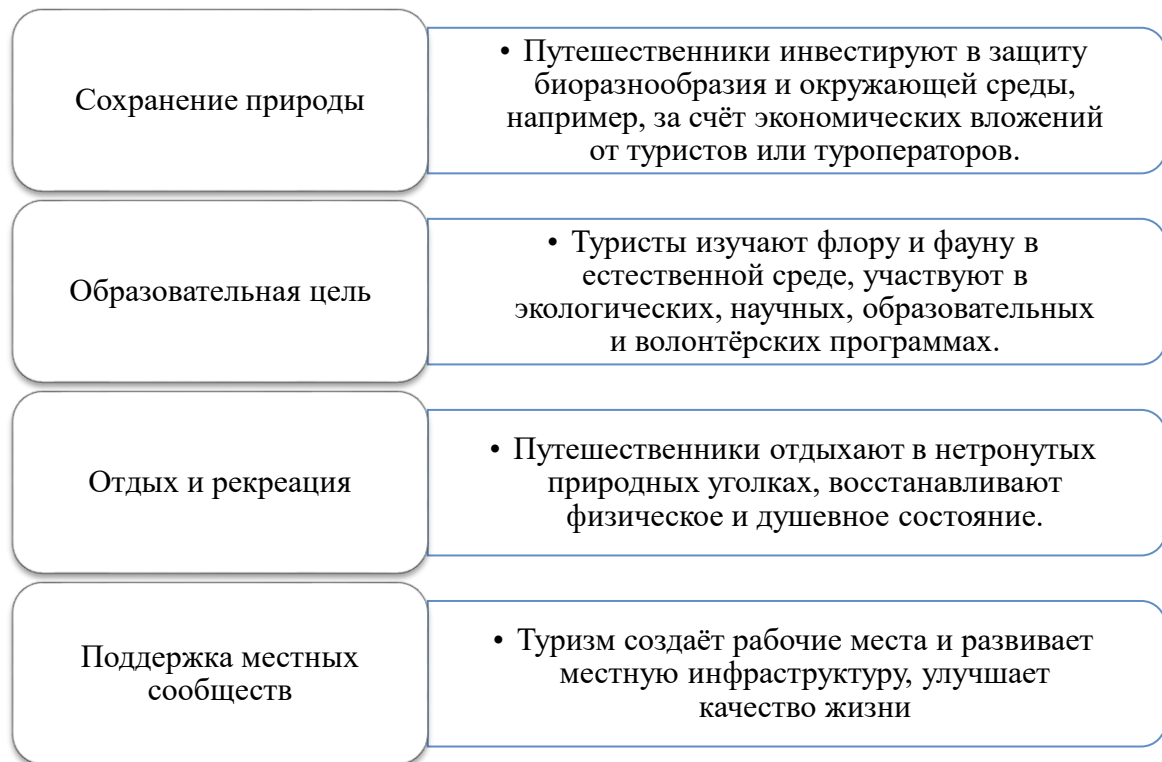


Рисунок 2 - Цели экологического паломнического туризма

К примерам экологического паломнического туризма можно отнести:

- На территории России действует маршрут «Дорога в Лавру». Его профиль соединяет экологическую, спортивную и паломническую направленность; 120-километровый пеший путь ведёт через село Радонеж, Хотьков монастырь, музей-заповедники «Абрамцево» и «Мураново», полевые и лесные тропы [5].

- На северо-востоке Ташкентской области Узбекистана расположен маршрут, соединяющий природный интерес с паломнической составляющей. В состав маршрута входят Ходжикентские петроглифы, Чарвакское водохранилище, каменные дома в деревне Бурчмулла, паломнический комплекс Шейха Умара Вали Богустани в деревне Богустан и загадочная пещера; по рассказам местных жителей, Бахауддин Накшбанди посещал пещеру [3].

- Данное направление предполагает поездку к природным источникам, которым приписывается святость, и по содержанию сочетает паломническую, лечебную, образовательную и культурную составляющие. В ряде государств священные родники и источники уже закреплены на уровне закона как особо охраняемые природные территории (ООПТ) либо как объекты природно-культурного наследия [7].

## Выводы и заключение

На практике объединение поездок природной направленности и паломнических практик проявляется в создании туристических маршрутов с признаками обоих форматов. Интерес к подобным решениям связан с тем, что природные и религиозные объекты притяжения заметны для путешественников. Дополнительно уже существуют инициативы, формирующие смешанные туристические продукты и предлагающие поездки, где два направления соединяются.

## Список литературы

1. Распоряжение Правительства РФ от 20.09.2019 N 2129-р (ред. от 29.05.2025) «Об утверждении Стратегии развития туризма в Российской Федерации на период до 2035 года»: [сайт]. – URL: <edge://settings/privacy/sitePermissions/allSites/siteDetails?site=https%3A%2F%2Fwww.consultant.ru> (дата обращения: 15.02.2026).
2. Коновалова, Е. Е. Перспективы развития гостиниц для паломников православных монастырей России и специфика их продвижения / Е. Е. Коновалова, О. Н. Макушева // Сервис plus. – 2025. – Т. 19, № 4. – С. 185-198.
3. Мартынов В. Л. Оценка туристской привлекательности монастырских комплексов (на примере Псковской области) / В. Л. Мартынов, О. А. Балабейкина, К. С. Гаврилова, А. Е. Зайцева // Региональные геосистемы. – 2025. – Т. 49, № 4. – С. 814-829.
4. Положенкова, Е. Ю. Паломнический туризм / Е. Ю. Положенкова, М. О. Прохорова // Вторые Международные Палестинские чтения Шахтинской епархии: Международный форум, сборник научных трудов. – Шахты: Донской государственный технический университет, Донской государственный технический университет, 2024. – С. 66-76.
5. Стахова Л. В. Основы туризма: учебник для вузов / Л. В. Стахова. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 327 с.
6. Чупина И. П. Роль паломнического туризма на территории Российской Федерации / И. П. Чупина, Л. А. Журавлева, Е. В. Зарубина [и др.] // Российский научный вестник. – 2025. – № 2. – С. 105-112. – DOI 10.24412/2782-3830-2025-2-105-112.
7. Шадрина, В. О. Влияние культурного наследия на развитие туризма в малых исторических городах России / В. О. Шадрина, С. А. Есипова // Тенденции устойчивого развития туристских территорий: комплексный подход : материалы

Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Казань: Поволжский государственный университет физической культуры, спорта и туризма, 2025. – С. 293-296.

### References

1. Order of the Government of the Russian Federation dated 20.09.2019 N 2129-r (as amended on 29.05.2025) "On Approval of the Tourism Development Strategy in the Russian Federation for the Period up to 2035": [website]. – URL: <edge://settings/privacy/sitePermissions/allSites/siteDetails?site=https%3A%2F%2Fwww.consultant.ru> (accessed: 15.02.2026).
2. Konovalova, E. E. Prospects for the Development of Hotels for Pilgrims of Russian Orthodox Monasteries and the Specificity of Their Promotion / E. E. Konovalova, O. N. Makusheva // Service plus. – 2025. – Vol. 19, No. 4. – Pp. 185-198.
3. Martynov V. L. Assessment of the Tourist Attractiveness of Monastic Complexes (on the Example of the Pskov Region) / V. L. Martynov, O. A. Balabeikina, K. S. Gavrilova, A. E. Zaitseva // Regional Geosystems. – 2025. – Vol. 49, No. 4. – Pp. 814-829.
4. Polozhenkova, E. Yu. Pilgrimage Tourism / E. Yu. Polozhenkova, M. O. Prokhorova // The Second International Palestinian Readings of the Shakhty Diocese: International Forum, Collection of Scientific Papers. – Shakhty: Don State Technical University, Don State Technical University, 2024. – Pp. 66-76.
5. Stakhova, L. V. Fundamentals of Tourism: Textbook for Universities / L. V. Stakhova. – Moscow: Yurayt Publishing House, 2025. – 327 p.
6. Chupina I. P. The Role of Pilgrimage Tourism in the Russian Federation / I. P. Chupina, L. A. Zhuravleva, E. V. Zarubina [et al.] // Russian Scientific Bulletin. – 2025. – No. 2. – Pp. 105-112. – DOI 10.24412/2782-3830-2025-2-105-112.
7. Shadrina, V. O. The Influence of Cultural Heritage on the Development of Tourism in Small Historical Cities of Russia / V. O. Shadrina, S. A. Esipova // Trends in Sustainable Development of Tourist Territories: A Comprehensive Approach : Materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation. – Kazan: Volga State University of Physical Culture, Sports and Tourism, 2025. – Pp. 293-296.

DOI: 10.58168/EarthDay2026\_20-25

УДК 502.1:502.4:379.8

## РЕКРЕАЦИОННАЯ НАГРУЗКА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

### RECREATIONAL LOADS IN SPECIALLY PROTECTED NATURAL AREAS

**Волошина О.В.**, аспирант кафедры экологии, защиты леса и лесного охотоведения, ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова, Россия, Воронеж

**Voloshina O.V.**, Postgraduate Student of the Department of Ecology, Forest Protection, and Forestry, Voronezh State University Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Russia, Voronezh

**Аннотация:** Статья посвящена проблеме рекреационной нагрузки на особо охраняемые природные территории (ООПТ) в условиях роста экологического туризма. Обосновывается необходимость перехода от традиционного нормативного подхода (фиксация предельной ёмкости) к адаптивному управлению, позволяющему динамически корректировать рекреационные нагрузки на основе данных мониторинга. Теоретической базой выступает концепция пределов допустимых изменений. Предложен и детально описан циклический алгоритм адаптивного управления, включающий диагностику, установление индикаторов и порогов, мониторинг, анализ отклонений, выбор корректирующих мер (от информирования до квотирования и закрытия участков), реализацию, повторный мониторинг и документирование результатов. Отмечена ключевая роль обратной связи с посетителями. Сделан вывод о том, что адаптивное управление обеспечивает долгосрочный баланс между рекреационной деятельностью и сохранением биосферных функций территории.

**Abstract:** The article is devoted to the problem of recreational load on specially protected natural areas (SPNA) in the context of growing ecological tourism. The necessity of transition from the traditional normative approach (fixation of the limit capacity) to adaptive management, which allows for dynamic adjustment of recreational loads based on monitoring data, is substantiated. The theoretical basis is the concept of

limits of permissible changes. A cyclic adaptive management algorithm is proposed and described in detail, including diagnostics, setting indicators and thresholds, monitoring, analysis of deviations, selection of corrective measures (from informing to quotas and site closures), implementation, re-monitoring, and documentation of results. The key role of visitor feedback is highlighted. It is concluded that adaptive management ensures a long-term balance between recreational activities and the preservation of the territory's biospheric functions.

**Ключевые слова:** рекреационная нагрузка, особо охраняемые природные территории (ООПТ), адаптивное управление, рекреационная ёмкость

**Keywords:** recreational load, specially protected natural areas (SPNA), adaptive management, recreational capacity.

### **Введение**

В условиях глобальной урбанизации особо охраняемые природные территории (ООПТ) приобретают статус критически важных узлов экологического каркаса, обеспечивающих сохранение биологического разнообразия и стабильность биосферных процессов. Одновременно возрастает интерес к рекреационному и экологическому туризму, что делает ООПТ востребованными для восстановления здоровья человека, в том числе для лиц с ограниченными возможностями [1]. В последние годы в Российской Федерации наблюдается устойчивый рост посещаемости заповедников и национальных парков, что усиливает антропогенную нагрузку на природные комплексы.

Противоречие между необходимостью выполнения природоохранных функций и растущей рекреационной активностью населения диктует необходимость глубокого изучения форм воздействия на экосистемы. Неконтролируемый рост посещаемости ведёт к механической деградации почв, трансформации растительного покрова и снижению потенциала экосистемных услуг, что делает разработку научных основ управления рекреационными нагрузками критически актуальной задачей [4; 5]. Теоретический базис исследования опирается на фундаментальные труды Н.С. Казанской о стадиях дигрессии растительных группировок [2] и современные разработки в области рекреационной ёмкости, представленные в методических рекомендациях В.В. Непомнящего, А.В. Завадской и В.П. Чижовой [3], а также в учебных пособиях по охраняемым природным территориям [6]. Вопросы управления туристскими потоками в ООПТ детально рассмотрены в работах В.П. Чижовой [7], где

подчёркивается ограниченность традиционного нормативного подхода. Вместе с тем сохраняется дефицит региональных индикаторов трансформации экосистемных сервисов, что требует уточнения нормативов устойчивости ландшафтов и внедрения адаптивных механизмов управления.

**Цель исследования** – научное обоснование системы адаптивного управления рекреационными нагрузками на территориях ООПТ, обеспечивающей гармоничный баланс между реализацией эколого-просветительских сервисов и сохранением эталонного состояния биосферных комплексов.

### **Материалы и методы исследования**

Исследование выполнено на основе теоретического анализа отечественных и зарубежных научных публикаций, нормативно-правовых документов и методических рекомендаций в области рекреационного природопользования и управления особо охраняемыми природными территориями. Применялись методы систематизации, сравнительного анализа, обобщения и логического моделирования адаптивных механизмов управления рекреационными нагрузками.

### **Результаты исследования и их обсуждение**

Ключевым механизмом достижения баланса между рекреационной деятельностью и сохранением биосферных функций ООПТ выступает адаптивное управление, построенное на непрерывном цикле «мониторинг – оценка – решение – коррекция – обучение». В отличие от традиционного нормативного подхода, где предельно допустимая нагрузка устанавливается один раз и жёстко фиксируется, адаптивное управление позволяет изменять правила использования территории в ответ на актуальное состояние экосистем и динамику рекреационного потока. Теоретической основой механизма служит концепция пределов допустимых изменений (Limits of Acceptable Change, LAC). Вместо поиска единственного числа «максимальных посетителей» для территории определяются индикаторы состояния природы (например, доля вытоптанной площади, плотность подстилки, встречаемость редких видов) и их пороговые значения. Пока фактические показатели не превышают порогов – управление считается успешным. При превышении запускаются корректирующие воздействия, которые могут варьироваться от информирования посетителей до временного закрытия участков.

Алгоритм адаптивного управления включает следующие шаги (рис.1).

Важнейшим элементом механизма является обратная связь с посетителями и местными сообществами. Практика показывает, что включение туристов в простейшие формы мониторинга (например, фотофиксация эрозии, отметка в

мобильном приложении) не только повышает объём данных, но и формирует ответственное поведение. Тем самым рекреант из источника нагрузки превращается в соучастника сохранения природы. Эффективность адаптивного управления подтверждена примерами из зарубежных (Йеллоустон, Банф, Крюгер) и отечественных ООПТ (Куршская коса, Природный парк «Олений»).

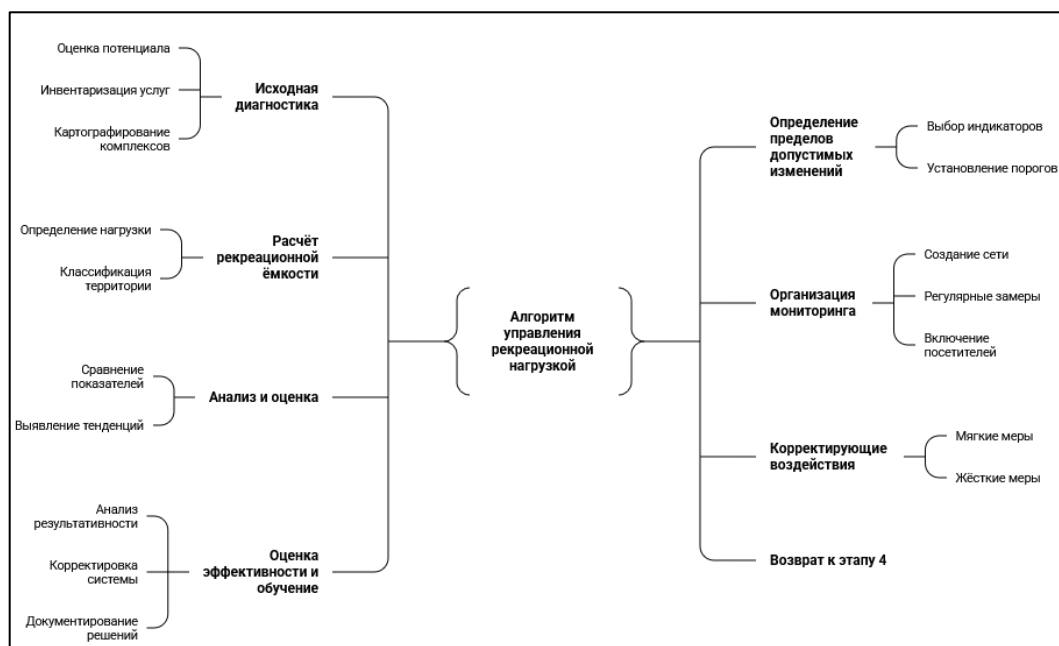


Рисунок 1. Алгоритм адаптивного управления рекреационной нагрузкой

## Выводы

1. Рекреационная нагрузка на особо охраняемых природных территориях при отсутствии эффективного регулирования приводит к комплексной деградации природных комплексов, включая уплотнение почв, снижение видового разнообразия растительности, фактор беспокойства животного мира и загрязнение окружающей среды.

2. Традиционные подходы к управлению рекреацией (разовое нормирование, фиксация предельной ёмкости) недостаточно эффективны в динамичных социально-экологических условиях, что обосновывает необходимость внедрения адаптивного управления.

3. Адаптивное управление, основанное на циклическом алгоритме «мониторинг → оценка → корректировка → обучение» и концепции пределов допустимых изменений (LAC), позволяет оперативно реагировать на отклонения экологических индикаторов и обеспечивать баланс между рекреационной деятельностью и сохранением биосферных функций.

4. Ключевыми элементами эффективного управления рекреационными нагрузками являются функциональное зонирование территории, непрерывный экологический мониторинг, гибкий спектр регулирующих мер (от информационных до квотных) и механизмы обратной связи с посетителями.

5. Дальнейшие исследования должны быть направлены на разработку региональных нормативов устойчивости ландшафтов к рекреационным нагрузкам и внедрение цифровых технологий мониторинга (дистанционное зондирование, GPS-трекинг) на особо охраняемых природных территориях.

### Список литературы

1. Developing rehabilitation services: Medical and ecological tourism resources for disabled people and physically challenged people in wetlands conditions of natural protected areas / V. V. Chernaya, J. P. Moreira, V. P. Chizhova [et al.] // International Journal of Healthcare Management. – 2021. – DOI 10.1080/20479700.2020.1859779. – EDN OPTOYP.

2. Казанская Н. С. Изучение рекреационной дигрессии естественных группировок растительности // Изв. АН СССР. Сер. геог., 1972, № 1. с. 52—57.

3. Непомнящий, В. В. Методические рекомендации по определению рекреационной емкости особо охраняемых природных территорий / В. В. Непомнящий, А. В. Завадская, В. П. Чижова. – Новосибирск: Федеральное государственное унитарное предприятие "Академический научно-издательский, производственно-полиграфический и книгораспространительский центр "Наука", 2021. – 96 с. – ISBN 978-5-02-041487-7. – EDN SATNAV.

4. Серая, Е. И. Система оценки допустимой нагрузки и влияния эколого-познавательного туризма в особо охраняемых природных территориях Российской Федерации / Е. И. Серая, О. Г. Ярина // Вестник Национальной академии туризма. – 2013. – № 2(26). – С. 29-33. – EDN QTYMLR.

5. Чавес, Д. О. Расчёт туристской нагрузки на экологические тропы в ООПТ / Д. О. Чавес, О. Н. Николаева // Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2022. – Т. 4. – С. 272-280. – DOI 10.33764/2618-981X-2022-4-272-280. – EDN URYNJJ.

6. Чижова, В. П. Охраняемые природные территории : Учебное пособие / В. П. Чижова, А. Н. Иванов. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 1 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-07404-8. – EDN GHVKSJ.

7. Чижова, В. П. Управление туристским потоком в ООПТ: вопросы теории и практики / В. П. Чижова // Заповедники - 2019: биологическое и

ландшафтное разнообразие, охрана и управление: Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции, Симферополь, 09–11 октября 2019 года. – Симферополь: Общество с ограниченной ответственностью «Издательство Типография «Ариал», 2019. – С. 18-22. – EDN JYECHY.

### References

1. Developing rehabilitation services: Medical and ecological tourism resources for disabled people and physically challenged people in wetlands conditions of natural protected areas / V. V. Chernaya, J. P. Moreira, V. P. Chizhova [et al.] // *International Journal of Healthcare Management*. – 2021. – DOI 10.1080/20479700.2020.1859779. – EDN OPTOYP.

2. Kazanskaya, N. S. Study of recreational digression of natural vegetation groups. *Izvestiya of the USSR Academy of Sciences. Ser. Geographical Sciences*, 1972, No. 1, pp. 52-57.

3. Nepomnyashchy, V. V. Methodological recommendations for determining the recreational capacity of specially protected natural areas / V. V. Nepomnyashchy, A. V. Zavadskaya, and V. P. Chizhova. – Novosibirsk: Federal State Unitary Enterprise "Academic Scientific Publishing, Production, Polygraphy, and Book Distribution Center "Nauka", 2021. – 96 p. – ISBN 978-5-02-041487-7. – EDN SATNAV.

4. Seraya, E. I. System of Assessment of Permissible Load and Influence of Ecological and Educational Tourism in Specially Protected Natural Areas of the Russian Federation / E. I. Seraya, O. G. Yarina // *Bulletin of the National Academy of Tourism*. – 2013. – No. 2(26). – Pp. 29-33. – EDN QTYMLR.

5. Chaves, D. O. Calculation of the Tourist Load on Ecological Trails in Protected Areas / D. O. Chaves, O. N. Nikolaeva // *Interexpo Geo-Siberia*. – 2022. – Vol. 4. – Pp. 272-280. – DOI 10.33764/2618-981X-2022-4-272-280. – EDN URYNJJ.

6. Chizhova, V. P. Protected Natural Areas: A Textbook / V. P. Chizhova, A. N. Ivanov. – 3rd ed., revised and expanded. – Moscow: Yurayt Publishing House, 2020. – 1 p. – (Higher Education). – ISBN 978-5-534-07404-8. – EDN GHVKSJ.

7. Chizhova, V. P. Management of Tourist Flow in Protected Areas: Issues of Theory and Practice / V. P. Chizhova // *Nature Reserves - 2019: Biological and Landscape Diversity, Protection, and Management: Proceedings of the 9th All-Russian Scientific and Practical Conference, Simferopol, October 9-11, 2019*. – Simferopol: Arial Publishing House, 2019. – Pp. 18-22. – EDN JYECHY.

## КРАСНОКНИЖНЫЕ ВИДЫ ПТИЦ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА ВОРОНЕЖА

### RED BOOK SPECIES OF BIRDS IN THE CITY OF VORONEZH

**Казарцева С.Н.**, доцент кафедры  
экологического образования  
ФГБОУ ВО “ВГПУ”, Россия,  
Воронеж

**Kazartseva S.N.**, Associate Professor  
of the Department of Environmental  
Education, Voronezh State  
Pedagogical University, Russia,  
Voronezh

**Аннотация:** Урбанизация приводит к росту антропогенного воздействия на естественные экосистемы. Птицы вынуждены приспосабливаться к новым условиям обитания. Основой для настоящей работы послужили материалы наблюдений 2020 - 2026 гг. на территории левобережных очистных сооружений г. Воронежа, расположенных в нижней части Воронежского водохранилища. В период наблюдений было обнаружено четыре вида птиц, которые внесены в Красную книгу Воронежской области. Это большая белая цапля, лебедь-шипун, орлан белохвост и обыкновенная пустельга. В данной статье рассматриваются виды птиц, которые, согласно характеристике статуса редкости и уязвимости таксонов и популяций позвоночных животных Воронежской области, имеют категорию 3 – редкие. Она включает виды (подвиды, популяции), характеризующиеся повышенной уязвимостью, для которых естественной нормой является низкая численность, или распространенные на ограниченной территории (акватории), или спорадично распространенные на значительных территориях (акваториях), но имеющие малую численность. Присутствие в орнитофауне города Воронежа краснокнижных видов говорит о высокой степени их толерантности, возможности расселения на большей территории Воронежской области и необходимости их охраны.

**Summary:** urbanization leads to an increase in anthropogenic impact on natural ecosystems. Birds are forced to adapt to new living conditions. This study is based on

observations conducted from 2020 to 2026 at the left-bank wastewater treatment facilities in Voronezh, located in the lower part of the Voronezh Reservoir. During the observation period, four bird species were identified that are listed in the Red Book of the Voronezh Region. This is a *Casmerodius albus* L., *Cygnus olor* Gm., *Haliaeetus albicilla* L., *Falco tinnunculus* L. This article discusses bird species that, according to the characteristics of the rarity and vulnerability status of taxa and populations of vertebrates in the Voronezh Region, have a category 3 – rare. This category includes species (subspecies, populations) that are highly vulnerable, have a low natural population size, are restricted to a limited area (aquatic zone), or are sporadically distributed over a large area (aquatic zone) but have a low population size. The presence of Red Book species in the ornithofauna of the city of Voronezh indicates a high degree of their tolerance, the possibility of their settlement in the greater territory of the Voronezh Region, and the need for their protection.

**Ключевые слова:** Красная книга Воронежской области, птицы, город.

**Keywords:** Red Book of the Voronezh Region, birds, city.

## **Введение**

Рост числа городов и расширение их территорий приводит к усилению антропогенного и техногенного воздействия на естественные экосистемы. Живые организмы вынуждены адаптироваться к новым условиям обитания. Птицы как наиболее подвижная и заметная группа животных позволяют выявить виды способные приспособиться к среде измененной человеком. Подобные исследования дают возможность определить способы приспособления птиц и создать наиболее оптимальные условия в урбанизированных системах для сохранения биологического разнообразия. Важная составляющая орнитофауны – виды редко встречающиеся, с малой численностью, внесенные в Красные книги отдельных регионов.

**Цель исследования** – изучить состав орнитофауны на территории города Воронежа на примере очистных сооружений (ЛОС) и выявить виды, внесенные в Красную книгу Воронежской области.

## **Материал и методы исследования**

Основой для настоящей работы послужили материалы наблюдений с 2020 по 2026 годы (ноябрь – апрель) один раз в 2 – 3 недели на территории левобережных очистных сооружений г. Воронежа, расположенных в нижней части Воронежского водохранилища, куда круглосуточно сливаются очищенные канализационные

бытовые сточные воды от левобережной части города и очищенные сточные воды от предприятия «СИБУР» («Воронежсинтезкаучук»). Исследуемый участок водохранилища никогда не замерзает и привлекает водоплавающих и околоводных птиц в течение всего года. Очистные сооружения расположены в 300 м от селитебной зоны города и дачных кооперативов. Место слива очищенных сточных вод в водохранилище окружено искусственными насаждениями сосны обыкновенной, ряды которой чередуются с противопожарными полосами березы повислой и составляют в прибрежной полосе площадь около 1,5 км<sup>2</sup>. С юго-востока расположен Тавровский лес, площадью 4 км<sup>2</sup>, на противоположном, правом берегу водохранилища, находится Шиловский лес, площадью 7 км<sup>2</sup>.

### **Результаты исследования и их обсуждение**

В период наблюдений было обнаружено четыре вида птиц, которые внесены в Красную книгу Воронежской области.

**Большая белая цапля** – *Casmerodius albus* (Linnaeus, 1758), отряд Аистообразных *Ciconiiformes*, семейство Цаплевые *Ardeidae*.

Белая цапля включена в Красные книги Воронежской, Липецкой, Тамбовской, Курской областей с категорией 3. Рассматриваемый вид занесен в Приложение III Красной книги Российской Федерации. В Европе он охраняется Бернской конвенцией (Приложение II). Внесен в приложения соглашений, заключенных Россией с Индией и Японией «Об охране мигрирующих птиц».

Согласно Кадастру [6] статус (категория 3) соответствует редкому гнездящемуся перелетному виду, имеющему локальное распространение. На территорию Воронежской области белая цапля стала регулярно залетать с середины XX века и уже 70-х годах были отмечены первые случаи ее гнездования. В конце XX – начале XXI в. порядка 100 гнездящихся пар и почти столько же неполовозрелых летающих особей белых цапель регистрировали на водоёмах 10 районов области [3, 6], что сопровождалось увеличением их численности.

За период 2020-2026 гг. нами были отмечены единичные особи белой цапли на территории левобережных очистных сооружений города: 09.01.21 (1 особь), 28.03.21(1), 18.03.23 (2), 22.11.24 (1).

**Лебедь-шипун** – *Cygnus olor* (J.F.Gmelin, 1789) относится к отряду Гусеобразные *Anseriformes*, семейства Лебединые *Cygniidae*.

Этот вид включен в Красные книги Воронежской, Липецкой, Тамбовской, Белгородской и Курской областей с категорией 3. Статус – малочисленный гнездящийся и пролётный вид, встречающийся на всей территории областей.

Постепенное заселение Воронежской области началось с середины 1970-х годов, а на Воронежском водохранилище был отмечен с 1981 г. [6], после чего численность лебедей в пределах области начала возрастать и регистрировалось гнездование до 70 пар. Постепенный рост продолжается и в настоящее время. По данным Красной книги Воронежской области [3] на территории области гнездится не менее 100 пар рассматриваемого вида и ежегодно в летнее время обитает около 200–250 неполовозрелых особей. Средняя дата прилета установлена 11 марта [6].

На территории ЛОС левобережного водохранилища лебедь-шипун отмечен нами в ноябре 2021 (одна пара), 11.01.26 (1 ювенальная особь), 13.03.26 (6 особей), 15.03.26 (одна пара).

**Орлан-белохвост** – *Haliaeetus albicilla* (Linnaeus, 1758), относится к отряду Соколообразные *Falconiformes*, семейства Ястребиные *Accipitridae*.

Орлан-белохвост включен в Красную книгу России и во все региональные Красные книги с разной категорией редкости вида. Для Воронежской области это 3 категория, т.е. вид относится к редким, с повышенной уязвимостью и низкой численностью или распространен на ограниченной территории. Также может считаться нормой спорадичное распространение на значительных территориях с малой численностью.

Для орлана-белохвоста на территории Воронежской области характерна низкая численность, но распространение по всей территории [3]. Статус в Красной книге Воронежской области – редкий оседлый, кочующий зимой и пролётный вид, локально распространенный на значительной территории.

В середине XIX в., как отмечал Н.А. Северцов (1855), орлан-белохвост был для Воронежской области обычным гнездящимся видом. В 30-е годы XX в. в публикациях С.И. Огнева и К.А. Воробьева (1923) сообщалось о редких встречах этого вида. По данным И.И. Барабаш-Никифорова и Л.Л. Семаго в середине XX века был отмечен единственный случай гнездования этого вида на территории Хоперского заповедника [1]. Результаты современных исследований А.Д. Нумерова и С.Ф. Сапельникова (2012) свидетельствуют о росте численности орлана-белохвоста на территории Воронежской области с конца XX в. Авторы выделяют в области три гнездовые группировки, самая крупная из которых расположена на территории Воронежского заповедника (11-12 пар) [5].

На территории водохранилища ЛОС мы наблюдали орлана-белохвоста 28.01.2021 г. (1 особь), 20 февраля 2022 г. (одна пара птиц, парящих в небе), 13.11.2022 г. (1 особь), 02.03.2024 г. (1) и 21.12 2025 г. – в момент борьбы за

территорию, когда орлана-белохвоста пыталась отогнать серая ворона (*Corvus cornix*).

Предполагаем, что исследуемый участок водохранилища привлек орлана-белохвоста как место добычи пищи.

**Пустельга обыкновенная** – *Falco tinnunculus* (Linnaeus, 1758) относится к отряду Соколообразные *Falconiformes*, семейства Соколиные *Falconidae*.

Этот вид включен в Красные книги Воронежской и Белгородской областей с категорией – 3, Липецкой и Курской областей с категорией - 2.

Статус, согласно Красной книги Воронежской области [3], редкий гнездящийся, перелетный вид, спорадически распространенный на значительной территории.

Обычно пустельга гнездилась в различных биотопах с наличием древесной растительности. С начала XX века она стала заселять полейзащитные лесополосы. С середины 1970-х гг. появилась в г. Воронеже. Резкое сокращение численности в области началось в конце XX века. В г. Воронеже в 2000–2018 гг. гнездились порядка 15–20 пар. Как правило, обыкновенная пустельга является перелетным видом. Наиболее раннее весеннее появление регистрируется 25.03.2001 г., средняя дата прилета – 5 апреля. Отлет наблюдается в сентябре, но самые поздние встречи данного вида на территории Воронежской области нами зарегистрированы 14.10.2011 г. и 11.10.2017 г. Сравнительно регулярные случаи зимовки нескольких особей наблюдаются с 2015 г. на северной окраине г. Воронежа [6].

На территории ЛОС водохранилища обыкновенная пустельга отмечена нами 28.03.2020 г., 19.02.2023 г. и 29.03.2026 г.

В данной статье рассматриваются виды птиц, которые, согласно характеристики статуса редкости и уязвимости таксонов и популяций позвоночных животных Воронежской области, имеют категорию 3 – редкие. Она включает виды (подвиды, популяции), характеризующиеся повышенной уязвимостью, для которых естественной нормой является низкая численность, или распространенные на ограниченной территории (акватории), или спорадично распространенные на значительных территориях (акваториях), но имеющие малую численность [3].

**Заключение.** Присутствие в орнитофауне города Воронежа краснокнижных видов говорит о высокой степени их толерантности, возможности расселения на большей территории Воронежской области и необходимости их охраны.

### Список литературы

1. Барабаш-Никифоров И.И., Семаго Л.Л. Птицы юго-востока Черноземного центра. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1963. – 210 с.
2. Казарцева С.Н. К вопросу о распространении орлана белохвоста *Haliaeetus albicilla* на территории Воронежской области // Сохранение разнообразия животных и охотничье хозяйство России. Материалы 10-й Международной научно-практической конференции. – Москва-Иваново: ПресСто, 2023. – С. 19 – 20.
3. Красная книга Воронежской области: в двух т. Том 2: Животные /под ред. О.П. Негрובה, А.Д. Нумерова / Воронеж: Центр духовного возрождения Черноземного края, 2018. – 448 с.
4. Красная книга Российской Федерации, том «Животные». – 2-е издание. – М.: ФГБУ «ВНИИ Экология», 2021. – 1128 с.
5. Мониторинг редких и уязвимых видов птиц на территории Центрального Черноземья (под ред. А.Д.Нумерова, П.Д. Венгерова), 2012. – Воронеж: «Научная книга». – 277 с.
6. Наземные позвоночные Воронежской области. Кадастр / А.Д. Нумеров, П.Д. Венгеров, А.Ю. Соколов, А.С. Климов, М.В. Ушаков, А.И. Масалькин, Е.И. Труфанова, Д.В. Транквилевский, Д.А. Квасов. – Белгород: Изд-во Сангалова К. Ю., 2021. – 612 с. : ил., цв. ил., карты.

### References

1. Barabash-Nikiforov I.I., Semago L.L. Birds of the south-east of the Chernozem center. Voronezh: VSU Publishing House, 1963. 210 p.
2. Kazartseva S.N. On the distribution of the white-tailed eagle *Haliaeetus albicilla* in the Voronezh region // Conservation of animal diversity and hunting in Russia. Proceedings of the 10th International Scientific and Practical Conference. – Moscow-Ivanovo: PresSto, 2023. – Pp. 19 – 20.
3. The Red Book of the Voronezh Region: in two volumes. Volume 2: Animals / edited by O.P. Negrobov and A.D. Numerov / Voronezh: Center for Spiritual Revival of the Chernozem Region, 2018. – 448 p.
4. The Red Book of the Russian Federation, Volume "Animals". 2nd edition. – Moscow: FGBU "All-Russian Research Institute of Ecology", 2021. – 1128 p.
5. Monitoring of rare and vulnerable bird species in the Central Chernozem region (ed. A.D. Numerov, P.D. Vengerov), 2012. – Voronezh: "Scientific Book". – 277 p.

6. Terrestrial Vertebrates of the Voronezh Region. Cadastre / A.D. Numerov, P.D. Vengerov, A.Yu. Sokolov, A.S. Klimov, M.V. Ushakov, A.I. Masalykin, E.I. Trufanova, D.V. Trankvilevsky, and D.A. Kvasov. – Belgorod: Publishing House of K. Yu. Sangalov, 2021. – 612 p.: ill., color ill., maps.

DOI: 10.58168/EarthDay2026\_33-38

УДК 630\*181

**САНИТАРНО-ЗАЩИТНЫЕ ЗОНЫ В УСЛОВИЯХ КОМПЛЕКСНОГО  
ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ: ПРОБЛЕМЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ  
И ПУТИ СИСТЕМНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ**

**SANITARY PROTECTIVE ZONES IN THE CONTEXT OF COMPLEX  
POLLUTION OF THE URBAN ENVIRONMENT: PROBLEMS OF  
EFFECTIVENESS AND WAYS OF SYSTEMIC OPTIMIZATION**

**Карташов Е.К.**, студент 3 курса, **Kartashov E.K.**, 3st year student of the  
автомобильного факультета, Faculty of Automotive Engineering,  
направление подготовки «Технология Department of Training "Technology of  
транспортных процессов» ФГБОУ ВО Transport Processes", Morozov VSUFT,  
«ВГЛТУ», Воронеж, Россия Voronezh, Russia

**Карташова Н.П.**, кандидат **Kartashova N.P.**, Candidate of  
сельскохозяйственных наук, доцент, Agricultural Sciences, Associate  
ФГБОУ ВО «ВГЛТУ», Воронеж, Professor, Morozov VSUFT, Voronezh,  
Россия Russia

**Аннотация:** В эпоху стремительной индустриализации и урбанизации проблема загрязнения окружающей среды приобрела характер глобального экологического кризиса. Ежегодно в атмосферу, гидросферу и литосферу попадают миллионы тонн токсичных веществ. В этих условиях одним из ключевых инструментов снижения антропогенной нагрузки на человека и природу выступают зеленые насаждения. Особенно важно значение насаждений в устройстве санитарно-защитных зон, которые являются барьером между промышленными и жилыми зонами, обеспечивают экранирование, ассимиляцию и фильтрацию загрязнителей атмосферного воздуха и повышают комфортность микроклиматических условий. Однако, как показывает практика, наличие зон на бумаге далеко не всегда гарантирует реальное улучшение экологической ситуации.

**Summary:** In the era of rapid industrialization and urbanization, the problem of environmental pollution has become a global environmental crisis. Millions of tons of

toxic substances enter the atmosphere, hydrosphere and lithosphere every year. In these conditions, green spaces are one of the key tools for reducing anthropogenic pressure on humans and nature. Especially important is the importance of plantings in the establishment of sanitary protection zones, which are a barrier between industrial and residential areas, provide shielding, assimilation and filtration of atmospheric pollutants and increase the comfort of microclimatic conditions. However, as practice shows, the presence of zones on paper does not always guarantee a real improvement in the environmental situation.

**Ключевые слова:** загрязнение, санитарно-защитные зоны, фильтрующие и изолирующие конструкции полос, ассортимент растений, городская среда

**Keywords:** pollution, sanitary protection zones, filtering and insulating strip structures, plant assortment, urban environment

**Введение.** Основные экологические проблемы современности можно разделить на три сферы: атмосфера, водные и почвенные ресурсы. На атмосферный воздух оказывают огромное влияние выбросы промышленных предприятий и автотранспорта. Диоксид серы, оксиды азота, летучие органические соединения и тяжелые металлы вызывают кислотные дожди и разрушают озоновый слой, являются прямой причиной роста респираторных и онкологических заболеваний у населения. Поверхностные и подземные воды загрязняются недостаточно очищенными промышленными стоками, нефтепродуктами и агрохимикатами. Деграция гидросферы ведет к обеднению биоразнообразия и ухудшению качества питьевой воды. Накопление промышленных отходов, включая вещества, поступающие от предприятий I–II классов опасности, которые являются самыми вредными, приводит к деграции земель, засолению почв и попаданию поллютантов в трофические цепи. Основная сложность современного этапа заключается в комбинированном и комплексном действии загрязнителей. В городских агломерациях человек одновременно подвергается воздействию химического, физического (шум, электромагнитное излучение) и биологического загрязнения. Для того, чтобы сократить это отрицательное воздействие на человека необходимо создавать озелененные территории. Особое значение при этом имеют санитарно-защитные зоны, которые снижают концентрацию загрязняющих веществ за счет рассеивания и естественной деструкции.

**Цель исследования** – Проанализировать современные экологические проблемы атмосферы, гидросферы и почв, оценить реальную эффективность

санитарно-защитных зон (СЗЗ) как барьерного механизма и предложить направления системного управления СЗЗ для снижения комплексной антропогенной нагрузки на урбанизированные территории.

**Материал и методы исследования.** Санитарно-защитная зона (СЗЗ) — это территория с особым режимом использования, которая устанавливается вокруг объектов, являющихся источниками воздействия на среду обитания и здоровье человека [1]. Согласно законодательству (в РФ — СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03), размер такой зоны варьируется от 50 до 1000 метров и более, в зависимости от класса опасности предприятия [2]. СЗЗ выполняет барьерную функцию, обеспечивая безопасным расстоянием между источником загрязнения и жилой застройкой. Эффективность СЗЗ как природоохранного механизма неоднозначна и зависит от ряда факторов, таких как рельеф и ландшафт, правильность расчета размера СЗЗ, подбор ассортимента растений по газоустойчивости и фитонцидной активности, ярусность и сомкнутость крон (способность «работать» как биологический фильтр), плотность посадки, наличие опушечного эффекта, а также своевременность агротехнического ухода — полива, рыхления и санитарных рубок, без которых зеленые насаждения быстро деградируют из «фильтра» в источник вторичного загрязнения.

**Результаты исследования и их обсуждение.** В санитарно-защитных зонах зеленые насаждения бывают изолирующего и фильтрующего типа [2]. Изолирующий тип посадок используют около общественных зданий на территории предприятий, площадок кратковременного отдыха. Ширина таких посадок рекомендуется от 40 до 100 м, с одной или двух сторон которой проектируются плотные загущенные сомкнутые по вертикали опушки. Деревья основного вида высаживаются через 3 м в ряду при расстоянии между рядами 3 м. Расстояние между деревьями сопутствующих видов — 2-2,5 м, между крупными кустарниками — 1,0 - 1,5 м, между мелкими кустарниками — 0,5 м один от другого [2,3]. В посадках фильтрующего типа отсутствует подлесок и плотные опушки. Конструкция этой полосы ажурная, расстояние между деревьями в ряду и между рядами составляет 3-5 м. Ширина таких посадок рекомендуется 800-1000 м.

Наиболее эффективные посадки в СЗЗ будут с обтекаемыми опушками, то есть созданными кустарниками и деревьями с постепенно уменьшающимися по высоте кронами. Для опушечных насаждений подбираются наиболее устойчивые виды деревьев и кустарников. Ассортимент зависит от типа предприятия, его вредности и от выбросов самого предприятия. Так в условиях воздействия

выбросов медеплавильных и криолитовых заводов относительно устойчивыми будут являться следующие: деревья - черемуха обыкновенная; кустарники – жимолость татарская, лох серебристый; среднеустойчивыми из древесных пород – вяз обыкновенный, клен ясенелистный, тополь бальзамический и канадский, из кустарников - акация желтая, сирень обыкновенная. При подборе устойчивых к токсичности видов предпочтение отдается растениям с плотной, хорошо облиственной кроной древесные породы, такие как клен остролистный, тополь черный и белый, все виды лип, черемуха обыкновенная; кустарниковые – кизильник блестящий, бирючина обыкновенная, дерен белый.

Насаждения в СЗЗ следует создавать по мере возможности сплошными с 2-3 ярусами. I-ый ярус образуют деревья первой величины (дуб черешчатый, ясень обыкновенный, клен остролистный), вид которых зависит от типа загрязняющих веществ. II-ой ярус - деревья ниже первого яруса, которые будут способны расти в тени (клен татарский, клен полевой, рябина обыкновенная, вязы, яблони, липа мелколистная). III-ий ярус образуют в основном теневыносливые кустарники (жимолость татарская, жимолость обыкновенная, бересклет бородавчатый, бересклет европейский, дерен, боярышник и др.).

Древесная и кустарниковая растительность, высаженная в санитарно-защитной зоне способна улавливать до 30-40% твердых взвешенных частиц (пыли, сажи) и поглощать некоторые газообразные примеси. Зеленые насаждения обеспечивают звукоизоляцию, что критически важно для предприятий металлургии, машиностроения и авиационных узлов.

Несмотря на законодательно закреплённую необходимость, на практике влияние СЗЗ на состояние окружающей среды часто оказывается минимальным или даже отрицательным по ряду причин:

1. Редукция зон под давлением застройщиков. В условиях дефицита земель в крупных городах (Москва, Санкт-Петербург, региональные центры) происходит массовое сокращение СЗЗ. Жилые комплексы возводятся вплотную к промышленным гигантам. В результате расчетные предельно-допустимые концентрации (ПДК) в жилых зонах перестают соблюдаться, а понятие СЗЗ становится формальностью.

2. Неэффективность озеленения. Во многих случаях СЗЗ представляют собой не спроектированные лесопарковые пояса, а пустыри или складские территории. Отсутствие специализированных пород деревьев (с высокой газопоглощательной способностью) сводит на нет потенциальную

пользу зеленых насаждений. Более того, в зимний период, когда листва отсутствует, фильтрующая способность СЗЗ падает практически до нуля.

3. Накопление загрязнителей. Парадокс заключается в том, что сама СЗЗ, если она не рекультивируется, превращается в зону депонирования токсикантов. Снег, сметаемый с территории предприятия, и грунтовые воды аккумулируют тяжелые металлы. За счет ветровой эрозии загрязненная пыль с поверхности СЗЗ может переноситься на жилые массивы, работая как «источник вторичного загрязнения».

4. Несоответствие классов опасности. СЗЗ устанавливаются на этапе проектирования. Однако за годы эксплуатации предприятия часто меняют технологии, наращивают мощности без пересмотра границ зоны. Реальное воздействие (шум, химические выбросы) оказывается выше расчетного, а зона — недостаточной для эффективного рассеивания.

**Заключение.** Для того чтобы санитарно-защитные зоны действительно выполняли свою функцию по улучшению состояния окружающей среды, необходим переход от формального подхода к системному управлению. К таким подходам можно отнести следующие мероприятия:

- инвентаризация и мониторинг, на основе данных которых необходимо регулярно пересматривать размеры СЗЗ. Если предприятие снизило класс опасности, зону необходимо сокращать, если нагрузка выросла – расширять;

- замена хаотичной высадки деревьев на многоярусные насаждения с участием пород-фитомелиорантов (тополь бальзамический, липа крупнолистная, клен остролистный, сирень обыкновенная) с расчетом аэродинамических потоков воздуха, что повысит барьерную функцию;

- изыятие жилья из СЗЗ. Необходимо жесткое соблюдение режима СЗЗ: запрет на строительство жилья, медицинских и образовательных учреждений. Там, где жилая застройка исторически оказалась в границах СЗЗ, требуются программы реновации или установка высокотехнологичных систем очистки на источниках выбросов.

Таким образом, санитарно-защитные зоны остаются важнейшим инструментом обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения и снижения нагрузки на окружающую среду. Однако в современных реалиях их роль часто формализована, а территория используется не по назначению. Проблемы загрязнения окружающей среды невозможно решить

только за счет «буферных» территорий без модернизации самих промышленных предприятий и ужесточения контроля за соблюдением режима СЗЗ.

Реальная эффективность этой меры наступит только тогда, когда СЗЗ перестанет восприниматься как «мертвая зона отчуждения» или «резерв под застройку», а станет полноценным элементом экологического каркаса города — управляемым, озелененным и адаптированным под текущий уровень технологической нагрузки.

### Список литературы

1. Экология города : учеб. пособие / В. В. Денисов, А. С. Курбатова и др. – М.: ИКЦ «МарТ», Ростов н/Д : Издат. центр «МарТ», 2008. – 832 с.

2. Сычева, А. В. Ландшафтная архитектура : учеб. пособие / А. В. Сычева. – 3-е изд., испр. – М.: Издат. Оникс, 2006. – 87 с.

3. Карташова, Н. П. Санитарно-защитные зоны промышленных предприятий (на примере Новолипецкого металлургического комбината) / Н. П. Карташова, Ю. С. Свиридова // Наука, культура, образование: Актуальные вопросы, достижения и инновации : международ. научно-практич. конф., Пенза, 2021. – С. 50-54.

### References

1. Denisov, V.V. Urban Ecology: Textbook / V.V. Denisov, A.S. Kurbatova, et al. – Moscow: ITC "MarT", Rostov-on-Don: Publishing Center "MarT", 2008. – 832 p.

2. Sycheva, A.V. Landscape Architecture : Textbook / A.V. Sycheva. – 3rd edition, revised. – Moscow: Publishing Center Oniks, 2006. – 87 p.

3. Kartashova, N. P. Sanitary-protective zones of industrial enterprises (on the example of the Novolipetsk metallurgical plant) / N. P. Kartashova, Yu. S. Sviridova // Science, culture, education: Actual issues, achievements and innovations : intern. scientific and practical conf. – Penza, 2021. – P. 50-54.

**ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ РИТМИК ДРЕВЕСНЫХ  
РАСТЕНИЙ К ВЕСЕННИМ ТЕМПЕРАТУРНЫМ КОЛЕБАНИЯМ  
В УСЛОВИЯХ УРБОСРЕДЫ (Г. ВОРОНЕЖ)**

**SENSITIVITY OF PHENOLOGICAL RHYTHMS OF TREES TO SPRING  
TEMPERATURE FLUCTUATIONS IN AN URBAN ENVIRONMENT  
(GORODE OF VORONEZH)**

**Кортунова Е.Р.**, ассистент, ФГБОУ **Kortunova E.R.**, assistant, Faculty of  
ВО «Воронежский государственный Forestry, Voronezh State University of  
лесотехнический университет Forestry and Technologies named after  
им. Г.Ф. Морозова», Воронеж, G.F. Morozov, Voronezh, Russia  
Россия

**Аннотация:** В статье представлены результаты чувствительности фенологических ритмик древесных растений к весенним температурным колебаниям в условиях урбосреды на примере города Воронежа. В качестве экспериментальной породы использовался фенологический мониторинг за березой повислой (*Betula pendula* R.). На основе 4-летних (2021–2024 гг.) фенологических наблюдений на восьми модельных площадках выявлена тенденция к смещению сроков фенологической фазы распускания листьев. Цель исследования – выявить закономерность влияния весенних температурных колебаний на фенологию древесных пород. Результаты исследования демонстрируют, что береза повислая может выступить индикаторным древесным видом ранневесенних температурных колебаний.

**Abstract:** The article presents the results of the sensitivity of phenological rhythms of woody plants to spring temperature fluctuations in urban environments, using the city of Voronezh as an example. Phenological monitoring of the pendulous birch (*Betula pendula* R.) was used as an experimental species. Based on 4-year (2021–2024) phenological observations at eight model sites, a tendency towards a shift in the timing of the phenological phase of leaf unfolding was identified. The aim of the study is to

identify the pattern of the influence of spring temperature fluctuations on the phenology of woody species. The research results demonstrate that the pendulous birch can serve as an indicator of early spring temperature fluctuations.

**Ключевые слова:** фенология, индикация, древесные виды в условиях глобального потепления, береза повислая, урбосреда, фенологические ритмы.

**Keywords:** phenology, indication, tree species in the context of global warming, silver birch, urban environment, and phenological rhythms.

**Введение.** На территории Воронежской области в ходе лесовосстановления и озеленения городских территорий часто используют виды березы повислой (*Betula pendula* R.). Представленный древесный вид имеет следующие биологические характеристики: устойчив к загазованности территории, быстрый рост, высокие декоративные свойства, резистентность к различным видам заболеваний, минимально подвержены энтомовам вредителям. Эти качества позволяют использовать породы в озеленении зеленых зон городских территорий [4,5].

Важным вкладом в изучении фенологической ритмики можно отметить работу П. Д. Венгерова, И. И. Сапельниковой. Климатические изменения и вызываемые ими прямые и косвенные эффекты на феноритмы древесных насаждений были зафиксированы на территории Воронежского биосферного заповедника [5].

Внутри видов и между ними могут наблюдаться существенные различия в величине и направлении воздействия потепления [2,3]. Виды, неспособные в достаточной степени изменить свою фенологию в ответ на потепление, могут испытывать негативные последствия для приспособленности, потенциально приводящие к снижению численности или даже локальному вымиранию [2,3,6].

**Цель исследования** – выявить закономерность влияния весенних температурных колебаний на фенологию древесных пород.

**Материал и методы исследования.** Объектом исследования выступают зеленые зоны г. Воронежа. Исследование направлено на изучение древесных пород в условиях изменения температурных параметров, изменяющихся под воздействием рекреационной нагрузки. Для проведения исследования были использовалась береза повислая (*Betula pendula*), как наиболее часто встречающихся в озеленении города.

Для проведения исследования использовался геосистемный подход. Для его реализации необходимо зафиксировать наступление фенологических фаз и

явлений древесных растений в разных частях города. Это позволит определить разницу наступления фенологической фазы у изучаемых видов в пределах города Воронежа.

В ходе полевого эксперимента были заложены пробные фенологические площадки в количестве 8 штук в пределах г.о. Воронеж:

1. Фенологическая площадка №1: Территория парка «Алые паруса»;
2. Фенологическая площадка №2: Дендрологический парк им. Глинки;
3. Фенологическая площадка №3: Воронежский Центральный парк;
4. Фенологическая площадка №4: Студенческий городок ВГЛУ им. Г.Ф.

Морозова;

5. Фенологическая площадка №5: Лесопарк Оптимистов;
6. Фенологическая площадка №6: Ботанический сад ВГУ;
7. Фенологическая площадка №7: Парк Олимпик;
8. Фенологическая площадка №8: Кольцовский сквер.

Полевые исследования проводились в период 2021-2024 гг. Для фиксации и верификации фенологических исследований пользовались общепринятыми методиками. В ходе исследования фиксировались следующие фенологические фазы и явления:

1. Появление листьев

Фиксация наступления фенологической фазы или явления происходит в момент проявления ее у 10% исследуемых модельных деревьев конкретного вида. Учет фенологического полевого эксперимента проводился авторами работы. Периодичность посещения площадок 1 раз в 2 дня на протяжении всего периода наблюдений.

**Результаты исследования и их обсуждение.** При анализе исследований экспериментальных древесных пород проводились комплексные фенологические наблюдения. В ходе эксперимента фиксировались фазы и явления наступления начала распускания листьев (появление листьев).

Благодаря эксперименту получена полная картина влияния температур марта, апреля и мая на сезонное развитие березы повислой (*Betula pendula*).

Температурные скачки за исследуемый период напрямую повлияли на сроки наступления фенологических фаз и явлений. Общеизвестный фактом является понимание, что наступления фенологических фаз фиксируется при необходимом накоплении суммы эффективных температур. В связи с этим, смещение сроков фенологических фаз напрямую зависит от потепления атмосферного воздуха,

особенно в весенний период. Для построения корреляционных связей необходимо проследить изменения в наступлении фенологических фаз и явлений древесных растений.

В ходе полевых наблюдений были собраны результаты фенологических наблюдений появления листьев березы повислой (Рисунок 1). В ходе эксперимента замечены смещения сроков появления листьев на 13 дней на более ранний срок. Данная тенденция демонстрирует быстрые темпы роста температур марта и апреля исследуемого периода.



Рисунок 1 – Тенденция смещения срока начала цветения березы повислой на исследуемых фенологических площадках

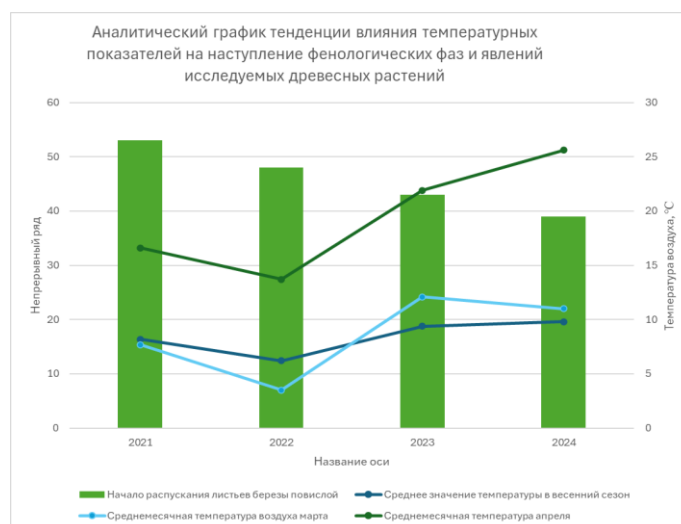


Рисунок 2 – Аналитическая оценка влияния температурных среднемесячных показателей на начало распускание листьев *Betula pendula*. Для выявления зависимости фенологических ритмик от температурных изменений построен аналитический график (Рисунок 2). В ходе анализа выявлено, что изменения температуры атмосферного воздуха в весенний сезон напрямую

повлияло на фенологические ритмы исследуемых пород. Понижение температуры в 2022 году (с +8,2°C в 2021 году до +6,2°C в 2022 году) привело к смещению фенофаз липы мелколистной на поздние сроки в сравнении с 2021 годом (начало цветения с 18 июня на 24 июня). В последующие годы потепление температур в весенний сезон благоприятно влияет на более раннее наступление фенологических фаз и явлений липы мелколистной.

**Выводы.** В ходе проведенного эксперимента были получены следующие выводы:

1. На территории города фиксируется тенденция постоянного потепления весеннего сезона, что напрямую влияет на более быстрое накопления суммы эффективных температур для старта вегетационного сезона у растений.

2. Происходит постоянное смещение сроков наступления фенофазы распускания листьев, что влечет за собой возможную десинхронизацию фенологических ритмов в условиях глобального потепления.

3. Береза повислая может выступить индикаторным древесным видом ранневесенних температурных колебаний.

### Список литературы

1. Menzel A., Yuan Y., Matiu M., Sparks T., Scheifinger H., Gehrig R., Estrella N. Climate change fingerprints in recent European plant phenology. *Global Change Biology*. 2020; 26 (4): 2599-2612. – DOI: <https://doi.org/10.1111/gcb.15000>.

2. Meng L., Mao J., Zhou Y., Richardson A.D., Lee X., Thornton P.E., Ricciuto D.M., Li X. Urban warming advances spring phenology but reduces the response of phenology to temperature in the conterminous United States. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2020; 117 (8): 4228-4233. – DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.1911171117>.

3. Серебряков, О. В. Влияние декадных температур весеннего сезона на фенологические сдвиги *Betula pendula* Roth. и *Tilia cordata* Mill. в условиях урбоэкосистемы (на примере г. Воронежа) / О. В. Серебряков, Н. В. Яковенко // Лесотехнический журнал. – 2026. – Т. 16. – № 1 (61). – С. 98-112. – Библиогр.: с. 108-111 (22 назв.). – DOI: <https://doi.org/10.34220/issn.2222-7962/2026.1/7>.

4. Серебряков О.В., Яковенко Н.В. Влияние современных климатических тенденций на фенологию древесных пород: последствия для устойчивого лесовосстановления в Центральном Черноземье. *Научно-агрономический журнал*. – 2025. – № 4 (131). – С. 5-17. – DOI: <https://doi.org/10.34736/FNC.2025.131.4.001>.

5. Чичагов В.П., Полякова А.В. Реакция фенологии древесных растений на изменение климата в условиях средней полосы России. Лесоведение. – 2021. – № 5. – С. 502–515.

### References

1. Menzel A., Yuan Y., Matiu M., Sparks T., Scheifinger H., Gehrig R., Estrella N. Climate change fingerprints in recent European plant phenology. *Global Change Biology*. 2020; 26 (4): 2599-2612. – DOI: <https://doi.org/10.1111/gcb.15000>.

2. Meng L., Mao J., Zhou Y., Richardson A.D., Lee X., Thornton P.E., Ricciuto D.M., Li X. Urban warming advances spring phenology but reduces the response of phenology to temperature in the conterminous United States. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2020; 117 (8): 4228-4233. – DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.1911117117>.

3. Serebryakov, O. V. Influence of the decade temperatures of the spring season on phenological shifts of *Betula pendula* Roth. and *Tilia cordata* Mill. in the conditions of the urban ecosystem (on the example of the city of Voronezh) / O. V. Serebryakov, N. V. Yakovenko // *Lesotekhnichesky Zhurnal*. – 2026. – Vol. 16. – No. 1 (61). – Pp. 98-112. – Bibliogr.: pp. 108-111 (22 refs.). – DOI: <https://doi.org/10.34220/issn.2222-7962/2026.1/7>.

4. Serebryakov O.V., Yakovenko N.V. The Influence of Modern Climate Trends on the Phenology of Tree Species: Implications for Sustainable Reforestation in the Central Chernozem Region. *Scientific and Agronomic Journal*. – 2025. – No. 4 (131). – Pp. 5-17. – DOI: <https://doi.org/10.34736/FNC.2025.131.4.001>.

5. Chichagov V.P., Polyakova A.V. The Phenology of Woody Plants' Response to Climate Change in Central Russia. *Forestry*. – 2021. – No. 5. – Pp. 502–515.

DOI: 10.58168/EarthDay2026\_45-48

УДК 630\*228.7

**ВЕДЕНИЕ РЕКРЕАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
НА ТЕРРИТОРИИ ЛЕСНОГО ФОНДА В СООТВЕТСТВИИ  
С ДЕЙСТВУЮЩИМ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВОМ**

**MANAGEMENT OF RECREATIONAL ACTIVITIES  
IN THE TERRITORY OF THE FOREST FUND IN ACCORDANCE  
WITH THE CURRENT LEGISLATION**

**Косарева И.В.**

ст. преп. кафедры экологии,  
защиты леса и лесного охотоведения,  
к.с.-х.н.,  
ФГБОУ ВО «ВГЛТУ», Воронеж,  
Россия

**Kosareva I.V.**

Senior Rev. Departments of Ecology,  
Forest Protection and Forest Hunting,  
Candidate of Agricultural Sciences,  
Morozov VSUFT, Voronezh, Russia

**Аннотация:** Рассмотрено ведение рекреационной деятельности на территории лесного фонда в соответствии с законодательным регулированием. Отражена административная ответственность за использование лесного участка без специальных разрешений. Представлен перечень этапов, необходимых для прохождения с целью получения разрешения на рекреационное использование леса. Указаны сайты с образцами пояснительных записок по рекреационному использованию лесов и информацией о текущих аукционах на аренду лесных участков.

**Summary:** The article discusses the regulation of recreational activities in forest areas. It highlights the administrative penalties for using forest land without proper permits. The article provides a step-by-step guide on obtaining a permit for recreational use of forests. It also includes links to sample explanatory notes on recreational use of forests and information about current auctions for leasing forest land.

**Ключевые слова:** рекреационная деятельность, аренда лесных участков, кадастровый учет, лесной аукцион.

**Keywords:** recreational activities, forest plot rental, cadastral registration, and forest auction.

Регулирование рекреационной деятельности на территории лесного фонда России осуществляется в соответствии с действующим законодательством. Это, прежде всего, статья 41 Лесного кодекса РФ. Также действуют Правила использования лесов для осуществления рекреационной деятельности, утверждённые приказом Минприроды России от 09.11.2020г. № 908.

Использование лесного участка для рекреационной деятельности без специальных разрешений влечёт административную ответственность по статье 7.9 КоАП РФ. Наказание: для граждан — штраф в размере от 20 тысяч до 50 тысяч рублей; для должностных лиц — штраф от 50 тысяч до 100 тысяч рублей; для юридических лиц — штраф от 200 тысяч до 300 тысяч рублей [1].

Чтобы получить разрешение на рекреационное использование леса, необходимо пройти несколько этапов:

1. Подготовить и направить в территориальный отдел-лесничество пояснительную записку. В ней нужно указать информацию о местоположении и площади необходимого лесного участка.

2. На основании пояснительной записки территориальный отдел-лесничество подготовит проектную документацию лесного участка, которая послужит основанием для постановки участка на государственный кадастровый учёт.

3. По результатам постановки участка на кадастровый учёт территориальный отдел-лесничество подготовит карточку с информацией о предмете аукциона, на основании которой организуется и проводится аукцион на право заключения договора аренды лесного участка в электронной форме.

4. Не ранее, чем через десять дней со дня размещения информации о результатах аукциона на официальном сайте торгов, с победителем аукциона заключается договор аренды лесного участка.

5. Арендатор осуществляет процедуру государственной регистрации договора и разрабатывает проект освоения лесов, который подлежит государственной экспертизе.

6. После получения положительного заключения государственной экспертизы проекта освоения лесов арендатор имеет право на подачу лесной декларации, которая послужит основанием для использования лесного участка.

Образцы пояснительных записок по рекреационному использованию лесов представлены на следующих сайтах:

- [normativ.kontur.ru](http://normativ.kontur.ru) — на сайте есть ссылка на приказ МПР РФ от 20.01.2006 №5.
- [studfile.net](http://studfile.net) — на сайте есть ссылка на статью с описанием программы и содержания пояснительной записки курсового проекта по лесоустройству и проектированию освоения лесов учебного лесного участка в целях осуществления рекреационной деятельности.

Стоимость аренды лесного участка зависит от его местоположения, размера, типа и назначения использования. Обычно расчёт производится на основании рыночной стоимости аренды подобного имущества в данном регионе [2, 3].

Организатор торгов устанавливает нижний ценовой порог, а участники предлагают свои ставки, постепенно увеличивая их. Победителем считается тот участник, который предложил наибольшую сумму [4, 5].

Минимальную арендную плату определяет муниципалитет или Правительство РФ. В договоре, заключаемом с победителем, размер суммы аренды прописывается в обязательном порядке.

Несколько ресурсов, где можно найти информацию о текущих аукционах на аренду лесных участков:

- [torgi-center.ru](http://torgi-center.ru). На сайте представлены актуальные лоты по аренде лесных участков и продаже насаждений в Воронежской области. Предложения собраны из официальных источников и сопровождаются ключевыми сведениями: описание имущества, статус, сроки подачи заявок, условия участия и документы.
- [voronezh.bt.su](http://voronezh.bt.su). На сайте можно найти информацию о тендерах, в том числе связанных с арендой земли, в Воронеже и Воронежской области.
- [bicotender.ru](http://bicotender.ru). Ресурс содержит данные об объявленных торгах, в том числе связанных с арендой лесных участков и продажей насаждений.
- [torgi.gov.ru](http://torgi.gov.ru). На сайте размещена документация об аукционах, в том числе организованных Министерством лесного хозяйства Воронежской области.

### **Список литературы**

1. "Лесной кодекс Российской Федерации" от 04.12.2006 № 200-ФЗ (ред. от 26.12.2024) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2025). – URL: <https://base.garant.ru/12150845/>.

2. Сериков, М. Т. Основы лесоустройства рекреационных лесов: лабораторный практикум / М. Т. Сериков ; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО «ВГЛТА». – Воронеж, 2011. – 95 с.

3. Сериков, М. Т. Основы лесоустройства рекреационных лесов: учеб. пособие / М. Т. Сериков, В. А. Бугаев, А. Н. Одинцов. – Воронеж, 2011. – 95 с. – Библиогр.: с. 48-49. – ISBN 978-5-7994-0470-3.

4. Тарасов, А. И. Рекреационное лесопользование / А. И. Тарасов. – М., 1986.

5. Хайретдинов, А. Ф. Рекреационное лесоводство / А. Ф. Хайретдинов, С. И. Конашова. – М.: МГУЛ, 2002. – 307 с.

### References

1. "Forest Code of the Russian Federation" dated 04.12.2006 N 200-FZ (as amended on 26.12.2024) (with amendments and additions, intro. effective from 09/01/2025). – URL: <https://base.garant.ru/12150845/>.

2. Serikov, M. T. Fundamentals of forest management of recreational forests: laboratory practice / M. T. Serikov; Ministry of Education and Science of the Russian Federation, VGLTA. – Voronezh, 2011. – 95 p.

3. Serikov, M. T. Fundamentals of Forest Management in Recreational Forests: Textbook / M. T. Serikov, V. A. Bugaev, A. N. Odintsov. – Voronezh, 2011. – 95 p. – Bibliogr.: p. 48-49. – ISBN 978-5-7994-0470-3.

4. Tarasov, A. I. Recreational Forest Management / A. I. Tarasov. – Moscow, 1986.

5. Khayretdinov, A. F. Recreational Forestry / A. F. Khayretdinov, S. I. Konashova. – Moscow: MGUL, 2002. – 307 p.

DOI: 10.58168/EarthDay2026\_49-53

УДК 630\*228.7

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ: ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ И СПОСОБЫ ПРОВЕДЕНИЯ

### ENVIRONMENTAL MONITORING IN THE VORONEZH REGION: MAIN TASKS AND METHODS

**Косарева И.В.**

ст. преп. кафедры экологии, защиты  
леса и лесного охотоведения,  
к.с.-х.н., ФГБОУ ВО «ВГЛУ»,  
Воронеж, Россия

**Kosareva I.V.**

Senior Rev. Departments of Ecology,  
Forest Protection and Forest Hunting,  
Candidate of Agricultural Sciences,  
Morozov VSUFT, Voronezh, Russia

**Аннотация:** Отражены цели и задачи экологического мониторинга, основные направления, такие как наблюдение за состоянием атмосферного воздуха, подземных и поверхностных вод, почвами, радиационным фоном, состоянием биоты и лесных экосистем. Представлены организации, ведущие данную деятельность. Проанализированы методы экологического мониторинга: дистанционное зондирование, использование геоинформационных систем, лабораторные анализы и общественный контроль. Рассмотрено законодательное регулирование экологического мониторинга Воронежской области.

**Summary:** The article reflects the goals and objectives of environmental monitoring, as well as the main areas of focus, such as monitoring the state of atmospheric air, groundwater, surface water, soils, radiation background, and the state of biota and forest ecosystems. The article also presents the organizations responsible for conducting these activities. The methods of environmental monitoring have been analyzed: remote sensing, the use of geoinformation systems, laboratory analyses, and public control. Additionally, the article discusses the legal regulation of environmental monitoring in the Voronezh Region.

**Ключевые слова:** экологический мониторинг, окружающая среда, дистанционное зондирование, мониторинговая служба.

**Keywords:** nvironmental monitoring, environment, remote sensing, monitoring service.

Экологический мониторинг в Воронежской области — это система наблюдений за состоянием окружающей природной среды, оценка и прогнозирование негативных изменений структуры и свойств природных ресурсов и ландшафтов.

Задачи экологического мониторинга — обеспечение объективной информацией о состоянии окружающей среды и природных ресурсов органов государственной власти, здравоохранения, руководителей предприятий, общественных организаций и населения.

В последние годы отмечают улучшения подходов к экологическому мониторингу, но проблемы комплексного охвата площади и оперативного реагирования на нарушения природопользования остаются. В частности, мониторинг состояния атмосферного воздуха и водных ресурсов контролируется лучше, чем контроль за состоянием лесных экосистем и динамикой их использования [1-3].

Экологический мониторинг в Воронежской области регулируется:

- Законом Воронежской области от 30.03.2009 №18-ОЗ «О Государственном экологическом мониторинге (государственном мониторинге окружающей среды) в Воронежской области». Устанавливает правовые основы территориальной системы государственного экологического мониторинга, определяет её основные положения.

- Постановлением Правительства Воронежской области от 30.09.2021 №566 «О региональном государственном экологическом контроле (надзоре) на территории Воронежской области». Утверждает Положение о региональном государственном экологическом контроле, ключевые показатели и индикативные показатели.

Некоторые организации, осуществляющие экологический мониторинг в Воронежской области:

- Министерство природных ресурсов и экологии Воронежской области — осуществляет государственный экологический контроль.
- Департамент природных ресурсов и экологии Воронежской области — осуществляет государственный экологический контроль.

- Воронежский областной центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды — проводит наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха.

- Территориальное управление Росгидромета — в подчинении Росгидромета находится станция фоновго мониторинга на территории Воронежского государственного природного биосферного заповедника.

Экологический мониторинг в Воронежской области проводится с использованием разных методов, которые включают дистанционное зондирование, использование геоинформационных систем, лабораторные анализы и общественный контроль. Мониторинговые службы области работают в рамках Единой государственной системы экологического мониторинга — межведомственной информационно-измерительной системы.

Экологический мониторинг Воронежской области проводят в соответствии с федеральной системой наблюдений. В неё включены несколько взаимосвязанных направлений, такие как:

- наблюдение за состоянием атмосферного воздуха;
- наблюдение за состоянием подземных и поверхностных вод;
- наблюдение за почвами;
- наблюдение за радиационным фоном;
- наблюдение за состоянием биоты и лесных экосистем [4].

В региональном отчёте «О состоянии и охране окружающей среды Воронежской области» ежегодно публикуются сведения для ознакомления ситуации в регионе. В нем отражены сведения о выбросах загрязняющих веществ, состояние водных объектов, почв, уровне загрязнения атмосферного воздуха, а также показаны сведения о лесопользовании и лесовосстановлении. Наблюдения за состоянием атмосферного воздуха очень хорошо развиты, доказательством является наличие стационарных постов в крупнейших городах Воронежской области, таких как: Воронеж, Борисоглебск, Россош, Лиски.

В последние годы отмечается внедрение автоматизированных станций, которые могут передавать свои данные в режиме реального времени. Экологический мониторинг водных ресурсов ведётся на реке Дон и его притоках, таких как: Воронеж, Битюг, Хопёр, где происходит контроль показателей содержания кислорода, нефтепродуктов и тяжелых металлов.

Мы можем отметить хорошо развитые наблюдательные сети, но всё так же остаются проблемы ограниченности финансирования, а также отсутствия

оперативного обмена информацией между ведомствами. Особо остро данная проблема стоит в лесной отрасли региона.

### Список литературы

1. Косарева, И. В. Мониторинг экологического состояния насаждений Воронежского лесничества Воронежской области / И. В. Косарева // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2025. – № 3. – URL: [http://agroecoinfo.ru/STATYI/2025/3/st\\_311.pdf](http://agroecoinfo.ru/STATYI/2025/3/st_311.pdf).

DOI: <https://doi.org/10.51419/202153311>.

2. Косарева, И. В. Фитопатологический мониторинг состояния сосновых насаждений / И. В. Косарева // Синтез науки и образования в решении экологических проблем современности : материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой Всемирному дню охраны окружающей среды, 04 июня 2024 года. – Воронеж, 2024. – С. 151-157.

3. Мозолевская, Е. Г. Итоги мониторинга состояния зеленых насаждений и городских лесов Москвы в 1997 г. / Е. Г. Мозолевская, Н. Г. Белова, Е. Г. Куликова // Лесной вестник. – 1998. – № 2. – С. 14-27.

4. Сохранение и повышение устойчивости и мониторинга состояния насаждений Москвы – важная научная и практическая проблема / Е. Г. Мозолевская, Н. К. Белова, Е. Г. Куликова, В. А. Липаткин // Лесной вестник. – 1998. – № 1. – С. 35-41.

### References

1. Kosareva, I. V. Monitoring of the ecological state of the plantings of the Voronezh forestry of the Voronezh region / I. V. Kosareva // AgroEcoInfo: Electronic scientific and production journal. – 2025. – No. 3. – URL: [http://agroecoinfo.ru/STATYI/2025/3/st\\_311.pdf](http://agroecoinfo.ru/STATYI/2025/3/st_311.pdf).

2. Kosareva, I. V. Phytopathological monitoring of the state of pine plantations / I. V. Kosareva // Synthesis science and education in solving environmental problems of our time : Proceedings of the International scientific and practical Conference dedicated to the World Day of Environmental Protection, June 04, 2024. – Voronezh, 2024. – Pp. 151-157.

3. Mozolevskaya, E. G. Results of monitoring the state of green spaces and urban forests in Moscow in 1997 / E. G. Mozolevskaya, N. G. Belova, E. G. Kulikova // Lesnoy vestnik. – 1998. – No. 2. – Pp. 14-27.

4. Preservation and Increase of the Stability and Monitoring of the Condition of Moscow Plantations – an Important Scientific and Practical Problem / E. G. Mozolevskaya, N. K. Belova, E. G. Kulikova, V. A. Lipatkin // Lesnoy Vestnik. – 1998. – No. 1. – Pp. 35-41.

DOI: 10.58168/EarthDay2026\_54-59

УДК 630\*228.7

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ РЕКРЕАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### ENVIRONMENTAL CONSEQUENCES OF RECREATIONAL ACTIVITIES

**Косарева И.В.**, ст. преп. кафедры  
экологии,  
защиты леса и лесного охотоведения,  
к.с.-х.н.,  
ФГБОУ ВО «ВГЛТУ», Воронеж,  
Россия

**Kosareva I.V.**, Senior Rev.  
Departments of Ecology, Forest  
Protection and Forest Hunting,  
Candidate of Agricultural Sciences,  
Morozov VSUFT, Voronezh, Russia

**Глухарькова В.К.**, студентка 1 курса  
Лесного факультета, направление  
подготовки "Лесное дело" ФГБОУ ВО  
«ВГЛТУ», Воронеж, Россия

**Glukharkova V.K.**, 1st-year student of  
the Faculty of Forestry, Department of  
Forestry, Morozov VSUFT, Voronezh,  
Russia

**Старикова М.А.**, студентка 1 курса  
Лесного факультета, направление  
подготовки "Лесное дело" ФГБОУ ВО  
"ВГЛТУ", Воронеж, Россия

**Starikova M.A.**, 1st year student of the  
Faculty of Forestry, Department of  
Forestry, Morozov VSUFT, Voronezh,  
Russia

**Аннотация:** Рассмотрены экологические последствия рекреационной деятельности, среди которых вытаптывание напочвенного покрова, уплотнение почвы, ухудшение качества водоемов, нарушение жизнедеятельности диких животных. Отмечено, что при определении размеров лесных участков, выделяемых для осуществления рекреационной деятельности, необходимо руководствоваться оптимальной рекреационной нагрузкой на лесные экосистемы. Также представлен

перечень временных построек на лесных участках и нормативы их благоустройства.

**Summary:** The article discusses the environmental consequences of recreational activities, including trampling of the ground cover, soil compaction, deterioration of water bodies, and disruption of wildlife habitats. It emphasizes the importance of considering the optimal recreational load on forest ecosystems when determining the size of forest areas allocated for recreational activities. The article also provides a list of temporary structures in forest areas and guidelines for their management.

**Ключевые слова:** антропогенная нагрузка, напочвенный покров, рекреационная нагрузка, благоустройство территории.

**Keywords:** anthropogenic load, ground cover, recreational load, and landscaping.

Экологические условия Воронежской области характеризуются умеренно-континентальным климатом, наличием плодородных почв и их значительной распаханностью. Но лесной покров региона сравнительно невелик и распределён неравномерно. Средние показатели лесистости составляют 9%, что значительно ниже показателей всей лесистости России [1].

Лесные массивы сосредоточены преимущественно в северных и восточных районах Воронежской области (Семилукский, Острогожский, Новохопёрский, Павловский и остальные).

Воронежскую область относят к числу регионов Центрального федерального округа, где антропогенная нагрузка на природную среду остаётся достаточно высокой. Сочетание развитого промышленного, сельскохозяйственного и транспортного комплексов создаёт тяжелую экологическую ситуацию, которая требует постоянного государственного и общественного контроля [2].

Некоторые экологические последствия рекреационной деятельности:

- Деградация природных комплексов. Это происходит из-за неконтролируемых потоков отдыхающих и загрязнения природы за счёт транспортных средств.

- Ухудшение качества водоёмов. Загрязнение воды происходит из-за сброса сточных вод с мест отдыха, смыва бактерий и вирусов с тела человека, утечки нефтепродуктов и других химических веществ.

- Вытаптывание напочвенного покрова и растений. Это приводит к обеднению видового состава и снижению численности особей вида.

- Уплотнение почвы. Из-за этого нарушается структура, воздухопроницаемость и влагоёмкость почвенной массы, возникает водная и ветровая эрозия.
- Загрязнение атмосферы. Отработанными газами транспорта в местах парковки ухудшается экологическая ситуация в местах скопления отдыхающих.
- Нарушение жизнедеятельности диких животных. Простое присутствие людей способно нарушить жизнедеятельность диких животных, особенно птиц и крупных млекопитающих.
- Уничтожение естественного растительного покрова. Это происходит в месте непосредственного расположения объектов рекреации, степень трансформации зависит от интенсивности использования [4-6].

Экологические последствия рекреационной деятельности могут различаться в зависимости от её организации: при организованной рекреации давление на природу минимальное, всё зависит от количества людей, которые отдыхают на данной территории. При неорганизованной рекреации негативные последствия могут быть более серьёзными: вытаптывание территорий, загрязнение леса мусором, попадание в водоёмы продуктов жизнедеятельности людей, беспокойство диких животных и их уничтожение, сбор растений и их частей, лесные пожары [3].

При определении размеров лесных участков, выделяемых для осуществления рекреационной деятельности, необходимо руководствоваться оптимальной рекреационной нагрузкой на лесные экосистемы при соблюдении условий не нанесения ущерба лесным насаждениям и окружающей среде (таблица 1).

В числителе таблицы отражено среднее значение рекреационной нагрузки для определенной стадии дигрессии; в знаменателе – диапазон изменения этих нагрузок в процессе постоянного и непрерывного воздействия на природные комплексы [7].

Таблица 1

Рекреационные нагрузки для насаждений в равнинных условиях, чел. – дн/га

| Стадия дигрессии | Класс устойчивости |           |           |           |           |
|------------------|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                  | 1                  | 2         | 3         | 4         | 5         |
| 1                | 1,5/0-3,0          | 1,0/0-2,0 | 0,6/0-1,2 | 0,3/0-0,7 | 0,1/0-0,3 |

|   |                |                |                |               |             |
|---|----------------|----------------|----------------|---------------|-------------|
| 2 | 4,0/3,0-6,0    | 3,0/2,0-4,0    | 1,8/1,2-2,5    | 1,0/0,7-1,4   | 0,5/0,3-0,7 |
| 3 | 11,9/6,0-17,8  | 8,0/4,0-12,0   | 5,0/2,5-7,5    | 2,9/1,4-4,4   | 1,4/0,7-2,1 |
| 4 | 26,6/17,8-35,5 | 17,9/12,0-23,8 | 11,2/7,5-15,0  | 6,5/4,4-8,7   | 3,1/2,1-4,2 |
| 5 | 47,1/35,5-58,8 | 31,7/23,8-39,6 | 20,0/15,0-25,0 | 11,5/8,7-14,4 | 5,5/4,2-6,8 |

Перечень временных построек на лесных участках (подъездные дороги, прогулочные тропы, скамьи, пикниковые столы, укрытия от дождя, аншлаги, беседки, игровые площадки, указатели) и нормативы их благоустройства отражены в таблице 2.

Таблица 2

Перечень временных построек на лесных участках и нормативы их благоустройства

| №№<br>п/п | Элементы<br>благоустройства   | Ед.<br>изм. | Расчет на 100 га общей площади |                 |                         |                                    |
|-----------|---|-------------|--------------------------------|-----------------|-------------------------|------------------------------------|
|           |   |             | Функциональная зона            |                 | Леса<br>зеленой<br>зоны | В их<br>пределах<br>рекр.<br>марш. |
|           |   |             | активного<br>отдыха            | прогулоч<br>ная |                         |                                    |
| 1         | Подъездные дороги<br>гравийные с шириной<br>проезжей<br>части 4,5 м | км          | 0,15                           | 0,04            | 0,02                    | -                                  |
| 2         | Дороги внутри<br>массивов гравийные с<br>шириной полотна 3,5 м      | км          | 2,0                            | 2,0             | 1,0                     | -                                  |
| 3         | Прогулочные тропы   | км          | 0,7                            | 0,7             | 0,4                     | -                                  |
| 4         | Скамьи 4-х местные  | шт.         | 18                             | 6               | 3                       | -                                  |
| 5         | Пикниковые столы 6-<br>ти местные                                   | шт.         | 7                              | 1,2             | 0,6                     | -                                  |
| 6         | Укрытия от дождя  | шт.         | 1,5                            | 0,4             | 0,2                     | 0,2                                |
| 7         | Очаги для<br>приготовления пищи                                     | шт.         | 3,5                            | 1,0             | 0,5                     | 0,6                                |
| 8         | Урны  | шт.         | 30                             | -               | -                       | -                                  |
| 9         | Мусоросборники  | шт.         | 3,5                            | -               | -                       | -                                  |
| 10        | Туалеты   | шт.         | 0,18                           | -               | -                       | -                                  |
| 11        | Аншлаги   | шт.         | 0,7                            | 0,2             | 0,1                     | 0,4                                |

|    |                               |                |      |      |      |      |
|----|-------------------------------|----------------|------|------|------|------|
| 12 | Спортивные и игровые площадки | м <sup>2</sup> | 37   |      |      |      |
| 13 | Пляжи на реках и водоемах     | м <sup>2</sup> | 90   | 30   | 15   | -    |
| 14 | Пляжные кабины                | шт.            | 0,18 | 0,04 | 0,02 | -    |
| 15 | Беседки                       | шт.            | 0,17 |      |      |      |
| 16 | Указатели                     | шт.            | 1,5  | 0,4  | 0,5  | 0,4  |
| 17 | Видовые точки                 | шт.            | 0,7  | 0,2  | 0,1  | 0,3  |
| 18 | Колодцы, родники              | шт.            | 0,07 | 0,02 | 0,01 | 0,01 |
| 19 | Площадки для палаток туристов | м <sup>2</sup> | 5    | 5    | 50   | 20   |
| 20 | Мостики, переходы             | шт.            | 1,5  | 0,2  | 0,1  | -    |

Насаждения Воронежской области обладают большим рекреационным потенциалом. Они привлекательны для населения, комфортны для организации отдыха, близки к населенным пунктам и основным путям транспорта. В связи с этим, многие участки лесного фонда предоставляются в постоянное бессрочное пользование или в аренду для осуществления рекреационной деятельности.

### Список литературы

1. Жигулина, Е. В. Природно-рекреационные особенности лесных ландшафтов городского округа г. Воронежа / Е. В. Жигулина, А. С. Труфанова, А. Н. Аксютин // Развитие регионов в XXI в. : матер. II Междунар. науч. конф. – Владикавказ, 2017. – С. 247-250.

2. Жигулина, Е.В. Рекреационная оценка лесных ландшафтов г. Воронежа / Е.В. Жигулина, А. Н. Аксютин, А. С. Труфанова // Современное ландшафтно-экологическое состояние и проблемы оптимизации природной среды регионов. Воронеж, 2018. – С. 348-350.

3. Косарева, И. В. Фитопатологический мониторинг состояния сосновых насаждений / И. В. Косарева // Синтез науки и образования в решении экологических проблем современности : материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой Всемирному дню охраны окружающей среды, 04 июня 2024 года. – С. 151-157. – DOI: [https://doi.org/10.58168/SYNTHESIS2024\\_150-156](https://doi.org/10.58168/SYNTHESIS2024_150-156).

4. Косова, Л. И. Об организации рекреационного пользования лесом / Л. И. Косова, Ю.И. Трещевский // Лесное хозяйство. – 1981. – N 8. – С. 60-61.

5. Косова, Л. И. Рекреационное лесопользование в Воронежской области / Л. И. Косова, Ю. И. Трещевский. – М., 1983. – 26 с.

6. Миленин, А. И. Рекреационное лесоводство : учеб. пособие / А. И. Миленин. – Воронеж, 2013. – 140 с. – Библиогр.: с. 132-137. – ISBN 978-5-7994-0562-5.

7. Рысин, Л. П. Методика оценки последствий рекреационного лесопользования / Л. П. Рысин, С. Л. Рысин // Лесной вестник. – 2000. – № 6. – С. 56-59.

### References

1. Zhigulina, E. V. Natural and Recreational Features of Forest Landscapes in the City District of Voronezh / E. V. Zhigulina, A. S. Trufanova, A. N. Aksyutin // Development of Regions in the 21st Century : Mater. II Intern. Sci. Conf. – Vladikavkaz, 2017. – Pp. 247-250.

2. Zhigulina, E. V. Recreational Assessment of Forest Landscapes in Voronezh / E.V. Zhigulina, A. N. Aksyutin, A. S. Trufanova // Modern Landscape and Ecological State and Problems of Optimizing the Natural Environment of Regions. Voronezh, 2018. – Pp. 348-350.

3. Kosareva, I. V. Phytopathological monitoring of the state of pine plantations / I. V. Kosareva // Synthesis of science and education in solving environmental problems of our time : Proceedings of the International Scientific and practical Conference dedicated to the World Environment Day, June 04, 2024. – Pp. 151-157. – DOI: [https://doi.org/10.58168/SYNTHESIS2024\\_150-156](https://doi.org/10.58168/SYNTHESIS2024_150-156).

4. Kosova, L. I. On the Organization of Recreational Forest Use / L. I. Kosova, Yu. I. Treshchevsky // Lesnoye Khozyaistvo. – 1981. – No. 8. – P. 60-61.

5. Kosova, L. I. Recreational Forest Use in the Voronezh Region / L. I. Kosova, Yu. I. Treshchevsky. – Moscow, 1983. – 26 p.

6. Milenin, A. I. Recreational Forestry : Textbook / A. I. Milenin. – Voronezh, 2013. – 140 p. – Bibliogr.: p. 132-137. – ISBN 978-5-7994-0562-5.

7. Rysin, L. P. Methodology for Assessing the Consequences of Recreational Forest Management / L. P. Rysin, S. L. Rysin // Lesnoy Vestnik. – 2000. – No. 6. – Pp. 56-59.

DOI: 10.58168/EarthDay2026\_60-64

УДК 630\*228.7

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ САНИТАРНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ  
МЕРОПРИЯТИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ШЕБЕКИНСКОГО  
ЛЕСНИЧЕСТВА БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

**DESIGN OF SANITARY AND HEALTH-IMPROVING MEASURES  
IN THE SHEBEKINO FOREST RANGE OF THE BELGOROD REGION**

**Косарева И.В.**, ст. преп. кафедры  
экологии,  
защиты леса и лесного охотоведения,  
к.с.-х.н.,  
ФГБОУ ВО «ВГЛТУ», Воронеж,  
Россия

**Kosareva I.V.**, Senior Rev.  
Departments of Ecology, Forest  
Protection and Forest Hunting,  
Candidate of Agricultural Sciences,  
Morozov VSUFT, Voronezh, Russia

**Корнев И.И.**, доцент кафедры  
экологии, защиты леса и лесного  
охотоведения, к.б.н.,  
ФГБОУ ВО «ВГЛТУ», Воронеж,  
Россия

**Kornev I.I.**, Associate Professor of the  
Department of Ecology, Forest  
Protection, and Forest Hunting Science,  
PhD, Morozov VSUFT, Voronezh,  
Russia

**Кудрявцева Е.В.**, студентка 1 курса  
Лесного факультета, направление  
подготовки "Лесное дело" ФГБОУ ВО  
"ВГЛТУ», Воронеж, Россия

**Kudryavtseva E.V.**, 1st year student of  
the Faculty of Forestry, majoring in  
Forestry, Morozov VSUFT, Voronezh,  
Russia

**Аннотация:** Рассмотрены цели проведения санитарно-оздоровительных мероприятий в лесных насаждениях. Отражены плановые и фактические показатели проведения санитарно-оздоровительных мероприятий в 2023 и 2024 годах на территории Шебекинского лесничества Белгородской области. Указано, что биотехнические мероприятия в лесничестве проведены на площади 10 га, развешено 30 гнездовых на площади 3 га.

**Summary:** The article discusses the goals of sanitary and health-improving measures in forest plantations. It reflects the planned and actual indicators of sanitary and health-improving measures in 2023 and 2024 in the Shebekinsky Forestry District of the Belgorod Region. It is indicated that biotechnical measures were carried out in the forestry on an area of 10 hectares, and 30 nesting sites were installed on an area of 3 hectares.

**Ключевые слова:** санитарно-оздоровительные мероприятия, выборочные санитарные рубки, сплошные санитарные рубки, биотехнические мероприятия.

**Keywords:** sanitary and health-improving measures, selective sanitary felling, continuous sanitary felling, and biotechnical measures.

Санитарно-оздоровительные мероприятия (далее СОМ) проводятся с целью улучшения санитарного и лесопатологического состояния лесных насаждений, уменьшения угрозы распространения вредных организмов, борьбы с вредителями и болезнями леса, обеспечения лесными насаждениями своих целевых функций, а также снижения ущерба от воздействия неблагоприятных факторов (воздействие огня, погодные условия, почвенно-климатические факторы, биотические и абиотические факторы, наносящие ущерб устойчивости или целевой функции лесов) [2].

С целью улучшения санитарного состояния лесных насаждений, уменьшения угрозы распространения вредных организмов, обеспечения лесными насаждениями своих целевых функций, а также снижения ущерба от воздействия неблагоприятных факторов в городских лесах ежегодно Шебекинское лесничество проводит ряд санитарно-оздоровительных мероприятий: выборочная санитарная рубка; сплошная санитарная рубка; уборка захламленности; защита заготовленной древесины от поражения вредными организмами, в т. ч. карантинными.

Необходимость включения лесного участка в план санитарно-оздоровительных мероприятий определяется на основе оценки санитарного состояния лесов с учетом их целевого назначения, категорий защитных лесов, зоны лесопатологической угрозы, транспортной доступности, а также с учетом экологической и экономической целесообразности [1].

Результат от проведения в дубравах санитарных рубок, направленных на стабилизацию состояния ослабленных насаждений, наблюдается спустя 10 лет, когда санитарное состояние выравнивается, процесс накопления старого сухостоя замедляется, а поражённость стволовыми гнилями, поперечным раком и

повреждение морозными трещинами снижаются. Санирующий эффект в дубравах лесостепной зоны может продолжаться более 20 лет.

Плановые показатели проведения санитарно-оздоровительных мероприятий в 2023 году на территории Шебекинского лесничества Белгородской области отражены на рисунке 1. Ориентировочные сроки проведения: январь – декабрь.

Сведения о ходе выполнения годового плана по санитарно-оздоровительным мероприятиям на конец 2023 и 2024 года в Шебекинском лесничестве Белгородской области отражены в таблице 1.

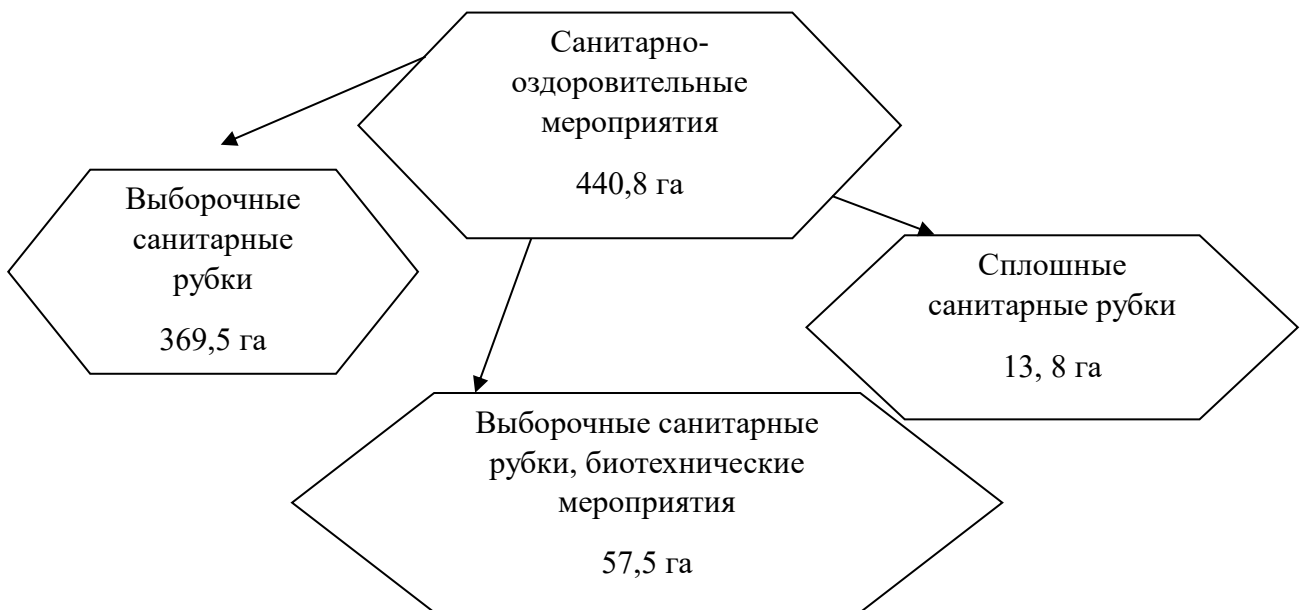


Рисунок 1– Плановые показатели проведения санитарно-оздоровительных мероприятий на территории Шебекинского лесничества Белгородской области в 2023 году

Биотехнические мероприятия в лесничестве проведены на площади 10 га, развешено 30 гнездовий на площади 3 га. Также сотрудники ОКУ "Шебекинское лесничество" проводят противопожарную пропаганду с населением с целью предупреждения возгораний на территории лесного фонда, а также беседы о недопустимости оставления мусора в лесу после отдыха.

Сведения о ходе выполнения годового плана по санитарно-оздоровительным мероприятиям на конец 2023 и 2024 года в Шебекинском лесничестве Белгородской области

| Наименование мероприятий        | Ед. изм. | 2023 год |      | 2024 год |      |
|---------------------------------|----------|----------|------|----------|------|
|                                 |          | план     | факт | план     | факт |
| Лесопатологическое обследование | га       | 915      | 915  | 850      | 850  |
| Уборка неликвидной древесины    | га       | 15       | 15   | 20       | 20   |
| Уборка аварийных деревьев       | шт       | 10       | 10   | 12       | 12   |
| Выборочная санитарная рубка     | га       | 427      | 427  | 560      | 560  |
| Сплошная санитарная рубка       | га       | 14       | 14   | -        | -    |

Годовой план по лесопатологическому обследованию насаждений, уборке неликвидной древесины и аварийных деревьев, а также проведению выборочных и сплошных санитарных рубок выполнен в полном объеме. Площадь выборочных санитарных рубок в 2024 году увеличилась на 152,6 га по сравнению с 2023 годом [4].

На территории Шебекинского лесничества в рамках национального проекта «Экология» проводятся такие биотехнические мероприятия как развешивание гнездовых и огораживание муравейников.

В целях оздоровления насаждений и недопущения распространения вредителей и болезней леса необходимо ежегодно проводить на территории лесничества лесозащитные мероприятия и санитарно-оздоровительные мероприятия, связанные с вырубкой погибших и поврежденных деревьев [3].

### Список литературы

1. Вайс, А. А. Динамика роста и устойчивость деревьев сосновых ценозов / А. А. Вайс, А. С. Смольянов // Лесное хозяйство. – 2009. – № 3. – С. 32-33.
2. Косарева, И. В. Итоги реализации национального проекта «Экология» на территории Белгородской области / И. В. Косарева // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений : материалы XXVIII Международной научной конференции. – Красноярск : СибТУ им. М.Ф. Решетнева, 2025. – С. 179-181.
3. Семенкова, И. Г. Фитопатология : учебник для студенческих вузов / И. Г. Семенкова, Э. С. Соколова. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 480 с. – ISBN 5-7695-1259-8.
4. Таксационное описание Шебекинского лесничества Белгородской области. – Воронеж, 2016. – 587 с.

### References

1. Weiss, A. A. Dynamics of Growth and Sustainability of Pine Cenoses / A. A. Weiss, A. S. Smolyanov // Forestry. – 2009. – No. 3. – Pp. 32-33.
2. Kosareva, I. V. Results of the Implementation of the National Project "Ecology" in the Belgorod Region / I. V. Kosareva // Fruit Growing, Seed Production, and Introduction of Woody Plants : Proceedings of the XXVIII International Scientific Conference. – Krasnoyarsk : SibTU named after M.F. Reshetnev, 2025. – Pp. 179-181.
3. Semenkova, I. G. Phytopathology : Textbook for University Students / I. G. Semenkova, E. S. Sokolova. – Moscow : Publishing Center "Academy", 2003. – 480 p. – ISBN 5-7695-1259-8.
4. Taxation description of the Shebekinsky forestry of the Belgorod region. – Voronezh, 2016. – 587 p.

DOI: 10.58168/EarthDay2026\_65-69

УДК 630\*228.7

## ОБЯЗАННОСТИ ЛИЦ, ИСПОЛЬЗУЮЩИХ ЛЕСА ДЛЯ РЕКРЕАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

## OBLIGATIONS OF PERSONS WHO USE FORESTS FOR RECREATIONAL ACTIVITIES

**Косарева И.В.**, ст. преп. кафедры  
экологии,  
защиты леса и лесного охотоведения,  
к.с.-х.н.,  
ФГБОУ ВО «ВГЛТУ», Воронеж,  
Россия

**Kosareva I.V.**, Senior Rev.  
Departments of Ecology, Forest  
Protection and Forest Hunting,  
Candidate of Agricultural Sciences,  
Morozov VSUFT, Voronezh, Russia

**Осипова Н.И.**, студентка 1 курса  
Лесного факультета, направление  
подготовки "Лесное дело" ФГБОУ ВО  
«ВГЛТУ», Воронеж, Россия

**Osipova N.I.**, 1st-year student of the  
Faculty of Forestry, Department of  
Forestry, Morozov VSUFT, Voronezh,  
Russia

**Протченко Е.А.**, студентка 1 курса  
Лесного факультета, направление  
подготовки "Лесное дело" ФГБОУ ВО  
"ВГЛТУ», Воронеж, Россия

**Protchenko E.A.**, 1st year student of the  
Faculty of Forestry, Department of  
Forestry, Morozov VSUFT, Voronezh,  
Russia

**Аннотация:** Рассмотрено законодательное регулирование рекреационной деятельности на территории лесного фонда. Представлен анализ документов, необходимых для оформления арендаторами лесных участков: проект освоения лесов, лесная декларация, отчеты об использовании лесов, об охране лесов от пожаров, о защите лесов, о воспроизводстве лесов и лесоразведении.

**Summary:** The legislative regulation of recreational activities in the forest fund territory is considered. The analysis of documents required for the registration of forest plots by tenants is presented: a forest development project, a forest declaration, reports

on the use of forests, on the protection of forests from fires, on the protection of forests, on the reproduction of forests and afforestation.

**Ключевые слова:** рекреационная деятельность, Лесной кодекс, договор аренды лесного участка, лесная декларация.

**Keywords:** recreational activities, Forest Code, forest plot lease agreement, and forest declaration.

Регулирование рекреационной деятельности на территории лесного фонда России осуществляется в соответствии с действующим законодательством. Это, прежде всего, статья 41 Лесного кодекса РФ. Также действуют Правила использования лесов для осуществления рекреационной деятельности, утверждённые приказом Минприроды России от 09.11.2020г. № 908 [3].

Лица, планирующие использовать леса для осуществления рекреационной деятельности, обязаны: соблюдать условия договора аренды лесного участка, составлять проект освоения лесов, ежегодно подавать в органы государственной власти и местного самоуправления лесную декларацию, отчеты об использовании лесов, охране лесов от пожаров, о защите лесов, о воспроизводстве лесов и лесоразведении [1, 2].

В соответствии с пунктом 3 статьи 72 Лесного кодекса Российской Федерации договор аренды лесного участка для осуществления рекреационной деятельности заключается на срок от 10 до 49 лет.

Договор аренды содержит сведения о местонахождении лесного участка, арендной плате, правах и обязанностях арендатора. После регистрации договора аренды арендатор разрабатывает проект освоения лесов, который подлежит государственной экспертизе [4, 5].

После получения положительного заключения государственной экспертизы проекта освоения лесов арендатор имеет право на подачу лесной декларации, которая послужит основанием для использования лесного участка (таблица 1).

Документ требуется всем категориям граждан, планирующим деятельность на территории лесов и лесосек. Подача лесной декларации позволяет контролировать использование лесов в заявленных целях без перерасходов природных ресурсов.

Отчёт об использовании лесов (форма 1-ИЛ) — документ, который представляют граждане и юридические лица, осуществляющие использование лесов (заготовку древесины, охоту, научные исследования и другую деятельность).

Отчёт нужно сдать в органы государственной власти или местного самоуправления в соответствии с их полномочиями, установленными статьями 81–84 Лесного кодекса РФ.

Форма отчета об охране лесов от пожаров (1-ОЛ) утверждена приказом № 111 Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации 18 марта 2025 года. Данная форма отчета действует с 1 сентября 2025 года и будет применяться до 1 сентября 2031 года.

В отчете об охране лесов от пожаров отражаются объемы выполненных мероприятий с указанием кварталов и выделов.

Таблица 1

### ФОРМА ЛЕСНОЙ ДЕКЛАРАЦИИ

|  |  |            |
|--|--|------------|
| Лесная декларация  | №  |            |
|  | дата   | ДД.ММ.ГГГГ |
| Декларируемый период   | с  | ДД.ММ.ГГГГ |
|  | по   | ДД.ММ.ГГГГ |
| Наименование органа государственной власти, органа местного самоуправления |  |            |
| Информация о лесопользователе  | Наименование лесопользователя – юридического лица (Ф.И.О. – для физических лиц)                          |            |
|  | ИНН (для юридических лиц и индивидуальных предпринимателей), серия и номер паспорта (для физических лиц) |            |
| Информация о лице, подавшем лесную декларацию                              | Ф.И.О.   |            |
|  | должность  |            |
|  | основание  |            |
|  | №  |            |
|  | дата   | ДД.ММ.ГГГГ |

|  |   |            |
|--|---|------------|
| Правоустанавливающий документ                    | вид документа   |            |
|  | №   |            |
|  | дата  | ДД.ММ.ГГГГ |
| Вид(ы) использования лесов                       |   |            |
| Основание внесения изменений в лесную декларацию | Заполняется в случае внесения изменений в лесную декларацию |            |

Форма отчета о защите лесов (1-ЗЛ) утверждена приказом Минприроды России от 09.03.2017 № 78. Отчет подается в органы государственной власти и органы местного самоуправления в пределах их полномочий, определённых со статьями 81–84 Лесного кодекса РФ.

Форма отчета о воспроизводстве лесов и лесоразведении (1-ВЛ), утверждена приказом № 452 Министерства природных ресурсов и экологии РФ 21.08.2017г.

Документ не действует, вместо него используется форма, утверждённая приказом Минприроды России от 18 марта 2025 года № 112. Отчёт предоставляется ежеквартально (нарастающим итогом) при осуществлении мероприятий по воспроизводству лесов и лесоразведению, а также ежегодно, если такие мероприятия не предусмотрены.

Лица, планирующие использовать леса для осуществления рекреационной деятельности, обязаны соблюдать требования действующего законодательства.

### Список литературы

1. Косова, Л. И. Об организации рекреационного пользования лесом / Л. И. Косова, Ю. И. Трещевский // Лесное хозяйство. - 1981. - № 8. - С. 60-61.
2. Косова, Л. И. Рекреационное лесопользование в Воронежской области / Л. И. Косова, Ю. И. Трещевский. - М., 1983. - 26 с.
3. "Лесной кодекс Российской Федерации" от 04.12.2006 № 200-ФЗ (ред. от 26.12.2024) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2025). – URL: <https://base.garant.ru/12150845/>.
4. Хайретдинов, А. Ф. Рекреационное лесоводство / А. Ф. Хайретдинов, С. И. Конашова. – М. : МГУЛ, 2002. – 307 с.
5. Влияние леса на окружающую среду / И. И. Ханбеков, Н. А. Недвецкий, В. Н. Власюк, Р. И. Ханбеков. – М. : Лесн. пром-сть, 1980. – 136 с.

### References

1. Kosova, L. I. On the Organization of Recreational Forest Use / L. I. Kosova, Yu. I. Treshchevsky // Lesnoye Khozyaistvo. - 1981. - No. 8. - P. 60-61.
2. Kosova, L. I. Recreational Forest Use in the Voronezh Region / L. I. Kosova, Yu. I. Treshchevsky. - Moscow, 1983. - 26 p.
3. "Forest Code of the Russian Federation" dated 04.12.2006 No. 200-FZ (as amended on 26.12.2024) (with amendments and additions, intro. effective from 09/01/2025). – URL: <https://base.garant.ru/12150845/>.
4. Khayretdinov, A. F. Recreational forestry / A. F. Khayretdinov, S. I. Konashova. – M. : MGUL, 2002. – 307 p.
5. The Influence of Forests on the Environment / I. I. Khanbekov, N. A. Nedvetsky, V. N. Vlasyuk, and R. I. Khanbekov. – Moscow: Lesnaya Promyshlennost, 1980. – 136 p.

**АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ ОХОТНИЧЬИХ ВИДОВ  
ЖИВОТНЫХ В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «КРЫМСКИЙ»**

**ANALYSIS OF THE NUMBER OF GAME ANIMALS IN THE KRYM  
NATIONAL PARK**

**Матыцина Е.П.**, преподаватель **Matytsina E.P.**, Lecturer at the  
кафедры экологии, защиты леса и Department of Ecology, Forest Protection,  
лесного охотоведения ФГБОУ ВО and Forestry, Morozov VSUFT,  
«ВГЛТУ», Воронеж, Россия Voronezh, Russia

**Серебряков О.В.**, преподаватель, **Serebryakov O.V.**, lecturer, Morozov  
ФГБОУ ВО «ВГЛТУ», Воронеж, VSUFT, Voronezh, Russia  
Россия

**Ершова С.О.**, студентка 3 курса **Ershova S.O.**, 3rd year student of the  
Лесного факультета, направление Faculty of Forestry, direction of training  
подготовки «Экология и «Ecology and Nature Management» of the  
природопользование» ФГБОУ ВО Morozov VSUFT, Voronezh, Russia  
"ВГЛТУ», Воронеж, Россия

**Аннотация:** в данной статье рассматриваются результаты мониторинга десяти видов млекопитающих на территории национального парка Крымский. На основе данных шестилетнего мониторинга выявлена общая тенденция к снижению численности копытных и мелких хищников на фоне аномального роста популяции волка. Особое внимание уделено критическому сокращению численности кабана и оленя благородного в 2025 году.

**Summary:** This article discusses the results of monitoring ten species of mammals in the territory of the Crimean National Park. Based on data from six years of monitoring, a general trend towards a decrease in the number of ungulates and small predators has

been revealed against the background of an abnormal increase in the wolf population. Special attention is paid to the critical reduction in the number of wild boar and red deer in 2025.

**Ключевые слова:** благородный олень, степной волк, популяции диких животных, национальный парк «Крымский».

**Keywords:** red deer, steppe wolf, wild animal populations, Krymsky National Park.

**Введение.** Экосистемы Крымского полуострова характеризуются высокой степенью изоляции и чувствительностью к внешним факторам [3]. Национальный парк Крымский, созданный на базе заповедника, охватывает наиболее высокогорные и лесистые участки главной гряды Крымских гор, служит заповедником для уникальных форм млекопитающих [2]. Мониторинг за период 2020-2025 года позволяет зафиксировать изменения в популяциях диких животных.

**Материалы и методы исследования.** Для оценки динамики численности диких животных на территории национального парка «Крымский» применялись различные методики: для большинства – шумовой прогон, который позволяет выявить наличие и оценить численность животных на исследуемых участках, специализированные учеты по городкам для барсука и по следам для куницы. Работы проводились при участии сотрудников ФГБУ «Комплекс «Крым». Все данные фиксировались в журнале учета, обрабатывались математически и статистически.

### **Результаты исследования и их обсуждение**

Работа проводилась на территории национального парка «Крымский» на общей площади около 44 тыс. га. Участок охватывает южное побережье Крыма, горные западные яйлы и лесостепные предгорья. Территория представлена лесными (65%), и степными пространствами (35%). Лесные участки представлены массивом сосны крымской, возрастом от 70 до 90 лет [4].

Полученные показатели учета численности диких животных на территории национального парка «Крымский» представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Общая информация по численности охотничьих видов животных за 2020 – 2025 гг.

| № п/п | Вид животного       | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
|-------|---------------------|------|------|------|------|------|------|
| 1     | Благородный олень   | 1293 | 1071 | 1075 | 1053 | 1036 | 912  |
| 2     | Европейская косуля  | 128  | 53   | 71   | 48   | 63   | 44   |
| 3     | Европейский муфлон  | 314  | 176  | 179  | 110  | 123  | 106  |
| 4     | Кабан               | 457  | 300  | 219  | 272  | 327  | 10   |
| 5     | Обыкновенная лисица | 60   | 54   | 26   | 68   | 53   | 23   |
| 6     | Зяец-русак          | 67   | 71   | 87   | 66   | 54   | 70   |
| 7     | Барсук              | 181  | 158  | 159  | 144  | 105  | 79   |
| 8     | Каменная куница     | 103  | 223  | 159  | 73   | 70   | 46   |
| 9     | Белка-телеутка      | 14   | 33   | 16   | 32   | 10   | 5    |
| 10    | Степной волк        | 9    | 16   | 14   | 13   | 15   | 17   |



Рис. 1 – Процентное соотношение современной численности популяций (2025 г.) к исходной (2020 г.) в национальном парке «Крымский»

Сотрудниками национального парка «Крымский» ведется активная работа по экологическому просвещению [5], осуществляются меры по предотвращению незаконной охоты и браконьерства, проводятся наблюдения за редкими и

исчезающими видами животных в рамках программы «Летопись природы», а так же, для сохранения экологического равновесия, проводятся мероприятия по поддержанию численности диких животных, однако, анализ данных свидетельствует о снижении численности популяций практически всех видов диких животных, что отражено в таблице 1. Исключение составляют возрастающая практически в 2 раза популяция степного волка (рис.1), и, отображающая относительную стабильность численности – популяция зайца-русака. Наиболее тревожная ситуация наблюдается у популяции кабана, численность которого сократилась до 2% от исходного уровня (2020 г.), что требует особого внимания и пересмотра действующих природоохранных стратегий [1].

### **Выводы и заключение**

За исследуемый период на территории национального парка «Крымский» наблюдается значительное сокращение численности популяций большинства видов диких животных, что сигнализирует о неблагоприятной динамике экосистем, о чем свидетельствует и укрепившаяся популяция степного волка (дестабилизация системы «хищник-жертва»). Проведенная работа показала, что существующие меры поддержки диких животных недостаточны, а значит, необходимо усилить контроль, разработать и внедрить новые меры поддержки и методы охраны фауны национального парка, исходя из современных возможностей науки и техники, а также продолжать и расширять такие программы, как «Летопись природы» для более глубоко понимания динамики экосистем.

### **Список литературы**

1. Антонец, Н. В. Динамика численности косули европейской, зайца-русака и хищничество горно-крымской лисицы / Н. В. Антонец, В. Л. Ярыш // Тобольск научный – 2014 : Материалы XI Всероссийской научно-практической конференции, Тобольск, 07–08 ноября 2014 года / Тобольская комплексная научная станция Уральского отделения Российской академии наук. – Тобольск: ООО Принт-Экспресс, 2014. – С. 31-34. – EDN SJZLDW.

2. Динамика численности косули европейской, зайца русака, и хищничество горно-крымской лисицы в Карадагском природном заповеднике / В. Л. Ярыш, Н. В. Антонец, А. К. Балалаев, С. П. Иванов // Экосистемы, их оптимизация и охрана. – 2014. – № 11(30). – С. 131-137. – EDN VKCZKL.

3. Костин, Ю. В. Зоологические исследования и современное состояние фауны позвоночных / Ю. В. Костин, А. А. Ткаченко // Крымское заповедно-охотничье хозяйство. – Симферополь, 1963. – 165-212.

4. Паршинцев, А. В. О современном состоянии барсука в национальном парке "Крымский" / А. В. Паршинцев // Актуальные вопросы изучения и сохранения биологического и ландшафтного разнообразия юга России : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения крымского орнитолога Ю. В. Костина, Симферополь, 08–11 октября 2024 года. – Симферополь: Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского, 2024. – С. 157-159. – EDN IJZVPZ.

5. Сироткина, А. А. Современные проблемы государственной политики в РФ по охране природы на примере истории изучения популяции волков в национальном парке «Крымский» / А. А. Сироткина // Научный вестник Крыма. – 2023. – № 3(43). – EDN AKBFYY.

### References

1. Antonec, N. V. Dynamics of the European roe deer, the Russian hare, and the predation of the Crimean mountain fox / N. V. Antonec, V. L. Yarysh // Tobolsk Scientific – 2014 : Materials of the XI All-Russian Scientific and Practical Conference, Tobolsk, November 07–08, 2014 / Tobolsk Complex Scientific Station of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences. – Tobolsk: Print-Express LLC, 2014. – P. 31-34. – EDN SJZLDW.

2. Dynamics of the European roe deer, the Russian hare, and the predation of the Crimean mountain fox in the Karadag Nature Reserve / V. L. Yarysh, N. V. Antonets, A. K. Balalaev, S. P. Ivanov // Ecosystems, their optimization, and protection. – 2014. – No. 11(30). – Pp. 131-137. – EDN VKCZKL.

3. Kostin, Yu. V. Zoological Research and the Current State of the Vertebrate Fauna / Yu. V. Kostin, A. A. Tkachenko // Crimean Nature Reserve and Hunting Farm. – Simferopol, 1963. – 165-212.

4. Parshintsev, A. V. On the Current Status of the Badger in the Crimean National Park / A. V. Parshintsev // Current Issues in the Study and Conservation of Biological and Landscape Diversity in Southern Russia : Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference Dedicated to the 90th Anniversary of the Birth of the Crimean Ornithologist Yu. V. Kostin, Simferopol, October 8–11, 2024. – Simferopol: Crimean Federal University named after V.I. Vernadsky, 2024. – Pp. 157-159. – EDN IJZVPZ.

5. Sirotkina, A. A. Modern Problems of State Policy in the Russian Federation on Nature Conservation on the Example of the History of Studying the Wolf Population in the Crimean National Park / A. A. Sirotkina // Scientific Bulletin of Crimea. – 2023. – No. 3(43). – EDN AKBFYY.

DOI: 10.58168/EarthDay2026\_76-80

УДК 574.2

**ДИНАМИКА ГНЕЗДОВАНИЯ ЧЕРНОГО ГРИФА НА ТЕРРИТОРИИ  
НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «КРЫМСКИЙ»**

**DYNAMICS OF THE BLACK VULTURE'S NESTING IN THE CRIMEAN  
NATIONAL PARK**

**Матыцина Е.П.**, преподаватель **Matytsina E.P.**, Lecturer at the  
кафедры экологии, защиты леса и Department of Ecology, Forest Protection,  
лесного охотоведения ФГБОУ ВО and Forestry, Morozov VSUFT,  
«ВГЛТУ», Воронеж, Россия Voronezh, Russia

**Серебряков О.В.**, преподаватель, **Serebryakov O.V.**, lecturer, Morozov  
ФГБОУ ВО «ВГЛТУ», Воронеж, VSUFT, Voronezh, Russia  
Россия

**Ершова С.О.**, студентка 3 курса **Ershova S.O.**, 3rd year student of the  
Лесного факультета, направление Faculty of Forestry, direction of training  
подготовки «Экология и «Ecology and Nature Management» of the  
природопользование» ФГБОУ ВО Morozov VSUFT, Voronezh, Russia  
«ВГЛТУ», Воронеж, Россия

**Аннотация:** в работе представлены результаты шестилетнего мониторинга состояния гнездовой группировки черного грифа (*Aegypius monachus*) на территории национального парка «Крымский». Проведен сравнительный анализ численности жилых гнезд в разные сезоны. Выявлены критические периоды депрессии численности и последующая фаза восстановления. Обсуждаются экологические и антропогенные факторы, определяющие стабильность популяции этого глобально угрожаемого вида.

**Summary:** The paper presents the results of six years of monitoring the state of the black vulture nesting group in the Krymsky National Park. A comparative analysis of the number of residential nests in different seasons was conducted. Critical periods of population decline and subsequent recovery phases were identified. The paper discusses the ecological and anthropogenic factors that determine the stability of this globally threatened species.

**Ключевые слова:** черный гриф, национальный парк «Крымский», мониторинг, гнездовая биология, динамика численности.

**Keywords:** black vulture, Krymsky National Park, monitoring, nesting biology, population dynamics.

**Введение.** Черный гриф (*Aegypius monachus*) является крупнейшей хищной птицей Европы и ключевым элементом экосистем горного Крыма [4]. Национальный парк «Крымский» выступает основным убежищем для вида на полуострове, обеспечивая специфические условия для гнездования: наличие старовозрастных лесов сосны крымской на крутых склонах и достаточная удаленность от туристических маршрутов [2]. Учитывая низкий репродуктивный потенциал вида (одно яйцо в кладке), мониторинг каждого жилого гнезда имеет критическое значение для сохранения популяции.

**Материалы и методы исследования.** Работа проводилась при участии сотрудников ФГБУ «Комплекс «Крым» в период с 2020 по 2025 гг. в центральной и южной частях национального парка в период гнездования черного грифа. Площадь исследования составила около 21 тыс.га.

Участок исследований является горным районом, с наличием открытых пространств и лесных участков. Облесенные участки представлены одноярусным лесным массивом, главная порода – сосна крымская (*Pinus nigra* subsp.), возрастом от 70 до 90 лет. Основным методом сбора данных являлось картирование и стационарное наблюдение за гнездовыми участками.

Жилым гнездом считалась постройка, в которой зафиксирована кладка, насиживание или наличие птенца [3].

Наблюдения велись с использованием оптических приборов с дистанций, исключающих фактор беспокойства.



Рис. 1 – Место и площадь исследований

**Результаты исследования и их обсуждение.** Данные за шестилетний период демонстрируют выраженную нестабильность гнездовой активности (рис. 2). В 2020 году было зафиксировано 8 жилых гнезд *A. monachus*, в 2021 – 2 жилых гнезда, в 2022 – 3, в 2023 – 4, а в 2025, после пропущенного одного года наблюдений (2024 год), было обнаружено 8 жилых гнезд.



Рис. 2 – Динамика гнездования *A. monachus* на территории национального парка «Крымский»

Наиболее критический по показателю численности жилых гнезд стал 2021 год, когда их количество сократилось с 8 до 2. Столь резкое падение (на 75%) редко объясняется естественной смертностью взрослых особей.

Возможные причины:

1. Затяжная и холодная весна 2021 года могла привести к гибели ранних кладок или истощению самок перед откладкой яиц.

2. Колебания численности диких копытных в национальном парке (косули, олени) напрямую влияют на успешность размножения некрофагов.

3. Сочетание неблагоприятных метеоусловий с эпизодическим антропогенным шумом (авиация, несанкционированные проходы), а также лесными пожарами [1].

Период 2022–2023 гг. характеризуется медленной, но устойчивой рекуперацией численности, началом стагнации и началом положительной динамики численности *A. monachus*. Рост с 3 до 4 гнезд свидетельствует о том, что птицы начали возвращаться на заброшенные ранее участки.

Особый интерес вызывают данные 2025 года. Регистрация 8 жилых гнезд после пропуска наблюдений в 2024 году подтверждает жизнеспособность крымской микропопуляции. Это указывает на то, что за 5 лет емкость угодий не снизилась, а негативные факторы 2021 года носили временный характер.

### **Выводы и заключение**

Динамика численности *A. monachus* в национальном парке «Крымский» за 2020–2025 гг. имеет V-образный характер. Полное восстановление численности к 2025 году до уровня 8 пар позволяет оценить состояние локальной группировки как удовлетворительное.

Для обеспечения дальнейшей стабильности рекомендуется:

Обеспечить строгий «режим тишины» в радиусе 500 метров от известных гнездовых деревьев в период с февраля по август.

Организовать дополнительные подкормочные площадки в периоды бескормицы (многоснежные зимы).

Провести детальное обследование территории в 2026 году для выявления возможных новых гнездовых построек, учитывая потенциал роста популяции.

### **Список литературы**

1. Гиригосов, В. Е. Новые сведения о птицах береговой зоны Севастополя / В. Е. Гиригосов, М. М. Бескаравайный // Экосистемы. – 2019. – № 18(48). – С. 125-132. – EDN YVVKWN.

2. Костин, С. Ю. Динамика населения птиц Крыма под влиянием гидромелиорации. Сообщение 1. Лиманно-островной комплекс / С. Ю. Костин // Наука Юга России. – 2019. – Т. 15, № 3. – С. 89-99. – DOI 10.7868/S25000640190310. – EDN GYJNOB.

3. Костин, С. Ю. Общие аспекты состояния фауны птиц Крыма Сообщение 2. Ретроспективный анализ состава авифауны и характера пребывания птиц Равнинного Крыма / С. Ю. Костин // Бранта : сборник научных трудов Азово-Черноморской орнитологической станции. – 2010. – № 13. – С. 89-115. – EDN WJBXDL.

4. Наземные и морские экосистемы Причерноморья и их охрана : сборник тезисов научно-практической школы-конференции, Новороссийск, 23–27 апреля 2018 года. – Новороссийск: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение “Институт природно-технических систем”, 2018. – 175 с. – ISBN 978-5-6040795-2-2. – EDN XUXOZN.

### References

1. Giragosov, V. E. New information about the birds of the coastal zone of Sevastopol / V. E. Giragosov, M. M. Beskaravayny // Ecosystems. – 2019. – No. 18(48). – Pp. 125-132. – EDN YVWVWKN.

2. Kostin, S. Yu. Dynamics of the bird population of Crimea under the influence of hydro-melioration. Message 1. Liman-Island Complex / S. Yu. Kostin // Science of the South of Russia. – 2019. – Vol. 15, No. 3. – Pp. 89-99. – DOI 10.7868/S25000640190310. – EDN GYJNOB.

3. Kostin, S. Yu. General Aspects of the State of the Bird Fauna of Crimea. Message 2. Retrospective Analysis of the Composition of the Avifauna and the Presence of Birds in the Plain of Crimea / S. Yu. Kostin // Branta: Collection of Scientific Papers of the Azov-Black Sea Ornithological Station. – 2010. – No. 13. – Pp. 89-115. – EDN WJBXDL.

4. Terrestrial and Marine Ecosystems of the Black Sea Region and Their Protection: Collection of Abstracts of the Scientific and Practical Conference, Novorossiysk, April 23–27, 2018. – Novorossiysk: Federal State Budgetary Scientific Institution “Institute of Natural and Technical Systems”, 2018. – 175 p. – ISBN 978-5-6040795-2-2.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ФИТОТОКСИЧНОСТИ ПОЧВ МЕТОДАМИ БИОИНДИКАЦИИ

### STUDY OF SOIL PHYTOTOXICITY BY BIOINDICATION METHODS

**Моисеева Е.В.**, к.б.н., доцент кафедры экологии, защиты леса и лесного охотоведения ФГБОУ ВО "ВГЛУ", Воронеж, Россия

**Moiseeva E.V.**, PhD in Biology, Associate Professor of the Department of Ecology, Forest Protection and Forest Hunting, Morozov VSUFT, Voronezh, Russia

**Аннотация:** В статье приведены результаты исследований фитотоксичности почв города Воронежа. В настоящее время с увеличением антропогенной нагрузки в городах резко возрастает фитотоксичность почв. В первую очередь это связано с увеличением количества автомобилей. Не всегда существует возможность оценить указанное свойство почвы лабораторными методами. В этом случае можно использовать методы биоиндикации, которые можно с успехом применять для получения первичных данных о состоянии окружающей среды, в том числе и о почве. Травянистые растения на ранних стадиях онтогенеза проявляют сильный отклик на качество почвы. В ходе исследований были выбраны четыре места отбора почв в разных районах города. Отобранные образцы после соответствующей подготовки использовались для проращивания семян тестовых травянистых растений с использованием общепринятых методик. Результаты исследований позволяют сказать, что образцы почв, отобранные на Московском проспекте, относятся к высоко токсичным, а остальные к среднетоксичным. Почвы в контрольной точке (база «Олимпик») являются слабо токсичными.

**Summary:** This article presents the results of a study on the phytotoxicity of Voronezh soils. Currently, with increasing anthropogenic load in cities, soil phytotoxicity is rising sharply. This is primarily due to the increasing number of automobiles. It is not always possible to assess this soil property using laboratory methods. In this case, bioindication methods can be used, which can be successfully applied to obtain primary data on the state of the environment, including soil. Herbaceous plants in the early stages of ontogenesis show a strong response to soil quality. During the study, four soil sampling sites were selected in different areas of the city. After appropriate preparation, the collected samples were used to germinate the seeds of test herbaceous plants using generally accepted methods. The results of the study indicate that the soil samples collected on Moskovsky Prospekt are highly toxic, while the remaining samples are moderately toxic. Soils at the control point (Olimpik base) are slightly toxic.

**Ключевые слова:** биоиндикация, фитотоксичность, почва.

**Keywords:** bioindication, phytotoxicity, soil.

**Введение.** В настоящее время с увеличением антропогенной нагрузки в городах резко возрастает фитотоксичность почв. В первую очередь это связано с увеличением количества автомобилей. Не всегда существует возможность оценить указанное свойство почвы лабораторными методами. В этом случае можно использовать методы биоиндикации, которые можно с успехом применять для получения первичных данных о состоянии окружающей среды, в том числе и о почве. Травянистые растения на ранних стадиях онтогенеза проявляют сильный отклик на качество почвы. Таким образом, их использование для определения фитотоксичности почв является современным и информативным способом получения данных.

Цель исследования заключалась в проведение биоиндикационных исследований фитотоксичности почв г. Воронежа путем изучения ранних стадий онтогенеза выбранных объектов в соответствии с общепринятыми методиками.

**Материал и методы исследования.** Для исследования фитотоксичности почв г. Воронежа были выбраны следующие объекты: Укроп посевной, Кресс-салат, Овёс посевной.

Укроп посевной или пахучий (*Anethum graveolens* L.), кресс-салат (*Lepidium sativum* L.) и овёс посевной (*Avena sativa* L.) относятся тем типам растений, которые демонстрируют достаточно быстрые темпы роста при соблюдении необходимых

условий. Для эксперимента были взяты образцы от компаний «Гавриш», «ПроРостки».

Данные объекты были выбраны в соответствии с общепринятыми методиками, которые указывают на быстрый отклик данных видов [1, 2]. Этот отклик заключается в быстром прорастании, что позволяет достаточно быстро проводить экспериментальные исследования. Кроме того, исследуемые виды относятся к травянистым растениям и имеют высокую скорость прохождения ранних этапов онтогенеза.

В таблице 1 представлены точки сбора почвенных образцов, объекты исследований и время снятия данных об онтогенетическом развитии. Точки отбора почв находятся в черте города Воронежа. Располагаются они в районе Остужевского кольца, в северо-западной части города в парке «Северный лес», а также в другой точке Северного района – в черте многоэтажных домов на Московском проспекте [3].

Таблица 1 - Общая информация об объектах проведенного эксперимента

| Место сбора почвы                                  | Растение<br>1 | Растение<br>2 | Растение<br>3 | Время<br>проведения<br>эксперимента |
|--|---------------|---------------|---------------|-------------------------------------|
| Остужевское кольцо                                 | Укроп         | Кресс-салат   | Овёс          | «Контрольные точки» на 3, 5, 7 дни  |
| 100 м северо-западнее от Остужевского кольца       | Укроп         | Кресс-салат   | Овёс          |                                     |
| Участок Северного леса (ул. Шукшина)               | Укроп         | Кресс-салат   | Овёс          |                                     |
| Многоэтажный жилой дом 127 на Московском проспекте | Укроп         | Кресс-салат   | Овёс          |                                     |
| Контроль: почва с окрестностей базы «Олимпик»      | Укроп         | Кресс - салат | Овёс          |                                     |

Естественно, что в контрольной точке антропогенная нагрузка будет значительно меньше, но вместе с тем, она там присутствует. Почва отбиралась на расстоянии 20 м от трассы М 4 в Воронежской нагорной дубраве (база «Олимпик»).

Оценка фитотоксичности почв приводится по стандартной шкале [2].

Данные снимались на 3 (количество набухших семян), 5, 7 день (количество проросших семян).

Результаты исследования и их обсуждение. При анализе количества набухших семян укропа пахучего на третий день эксперимента максимальное количество было отмечено в контрольной группе (почва с окрестностей базы «Олимпик») – 38 шт. (76% от общего количества семян). Минимальное количество отмечено в группе, которая проращивалась в почве, отобранной около многоэтажного жилого дома на Московском проспекте – 15 семян (30% от общего числа семян). В остальных точках количество набухших семян колебалось от 28 шт. (56%) до 22 шт. (44%).

Анализ количества проросших семян на пятый день эксперимента показал, что не все набухшие семена проросли. Вместе с тем, картина распределения по группам осталась прежней: группа семян, проращиваемых в почве, отобранной на базе «Олимпик» является лидирующей – 30 семян (68%). Минимальное количество семян проросло в почве, отобранной на Московском проспекте (10 шт. (20%)). Остальные занимают промежуточное положение.

В соответствии с применяемой шкалой оценки фитотоксичности почвы навески, отобранные в контрольной группе, относятся к слабо токсичным почвам. Почва, отобранная на Московском проспекте, – к высоко токсичным почвам, а остальные обладают средней токсичностью.

При анализе количества набухших семян кресс-салата на третий день эксперимента максимальное количество было отмечено в контрольной группе (почва с окрестностей базы «Олимпик») – 28 шт. (56% от общего количества семян). Минимальное количество отмечено в группе, которая проращивалась в почве, отобранной около многоэтажного жилого дома на Московском проспекте – 23 семени (46% от общего числа семян). В остальных точках количество набухших семян колебалось от 17 шт. (34%) до 23 шт. (46%).

Анализ количества проросших семян на пятый день эксперимента показал, что не все набухшие семена проросли. Вместе с тем, картина распределения по группам осталась прежней: группа семян, проращиваемых в почве, отобранной на базе «Олимпик» является лидирующей – 25 семян (50%). Минимальное количество

семян проросло в почве, отобранной на Московском проспекте (11 шт. (22%)). Остальные занимают промежуточное положение.

В соответствии с применяемой шкалой оценки фитотоксичности почвы навески, отобранные в контрольной группе, относятся к слабо токсичным почвам. Почва, отобранная на Московском проспекте к высоко токсичным почвам, а остальные – обладают средней токсичностью.

При анализе количества набухших семян овса на третий день эксперимента максимальное количество было отмечено в контрольной группе (почва с окрестностей базы «Олимпик») – 40 шт. (80% от общего количества семян). Минимальное количество отмечено в группе, которая проращивалась в почве, отобранной около многоэтажного жилого дома на Московском проспекте – 21 семени (46% от общего числа семян). В остальных точках количество набухших семян колебалось от 21 шт. (42%) до 28 шт. (56%).

Анализ количества проросших семян на пятый день эксперимента показал, что не все набухшие семена проросли. Вместе с тем, картина распределения по группам осталась прежней: группа семян, проращиваемых в почве, отобранной на базе «Олимпик» является лидирующей – 36 семян (72%). Минимальное количество семян проросло в почве, отобранной на Московском проспекте (18 шт. (36%)). Остальные занимают промежуточное положение.

В соответствии с применяемой шкалой оценки фитотоксичности почвы навески, отобранные в контрольной группе, относятся к слабо токсичным почвам. Почва, отобранная на Московском проспекте к токсичным почвам, а остальные – обладают средней токсичностью.

Выводы. Результаты исследований фитотоксичности почв г. Воронежа биоиндикационным методом позволяют сказать, что образцы почв, отобранные на Московском проспекте, относятся к высоко токсичным, а остальные к среднетоксичным. Почвы в контрольной точке (база «Олимпик») являются слабо токсичными.

### **Список литературы**

1. Булохов, А. Д. Фитоиндикация и ее практическое применение / А. Д. Булохов. – Брянск : Изд-во БГУ, 2004. – 254 с.
2. Бурдин, К. С. Основы биологического мониторинга / К. С. Бурдин. – М. : МГУ, 1985. – 155 с.

3. Моисеева, Е. В. Биоиндикация фитотоксичности почв на примере г. Воронежа / Е. В. Моисеева, М. А. Абдрахманов // Синтез науки и образования в решении экологических проблем современности : материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой Всемирному дню охраны окружающей среды. – Воронеж, 2022. – С. 160-165.

### References

1. Bulokhov, A. D. Phytoindication and Its Practical Application / A. D. Bulokhov. – Bryansk : Bryansk State University Press, 2004. – 254 p.

2. Burdin, K. S. Fundamentals of Biological Monitoring / K. S. Burdin. – Moscow: Moscow State University, 1985. – 155 p.

3. Moiseeva, E. V. Bioindication of Phytotoxicity of Soils on the Example of the City of Voronezh / E. V. Moiseeva, M. A. Abdrakhmanov // Synthesis of Science and Education in Solving Contemporary Environmental Problems. Materials of the International Scientific and Practical Conference Dedicated to World Environment Day. – Voronezh, 2022. – Pp. 160-165.

DOI: 10.58168/EarthDay2026\_87-92

УДК 666.9:504.3.054

## АНАЛИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «ЦЕМЕНТНЫЙ ЗАВОД «ПЕРВОМАЙСКИЙ» НА СОСТОЯНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

### ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF «PERVOMAYSKY CEMENT PLANT» ON ATMOSPHERIC AIR QUALITY

**Пелих А.Н.**, студент 4 курса  
Лесного факультета,  
направление подготовки  
"Экология и  
природопользование" ФГБОУ  
ВО "ВГЛТУ", Воронеж, Россия

**Pelikh A.N.**, 4rd year student of the  
Faculty of Forestry, direction of  
training "Ecology and Nature  
Management" of the Morozov  
VSUFT, Voronezh, Russia

**Парахневич Т.М.**, кандидат  
с.-х. наук, доцент кафедры  
экологии, защиты леса и лесного  
охотоведения ФГБОУ ВО  
"ВГЛТУ", Воронеж, Россия

**Parakhnevich T.M.**, candidate of  
Agricultural Sciences, Associate  
Professor of the Department of  
Ecology, forest protection and  
forest hunting of the Morozov  
VSUFT, Voronezh, Russia

**Кирик А.И.**, кандидат биол.  
наук, доцент ботаники и  
дендрологии  
ФГБОУ ВО "ВГЛТУ", Воронеж,  
Россия

**Kirik A.I.**, candidate of Biological  
Sciences, Associate Professor, of  
the Botany and Dendrology of the  
Morozov VSUFT, Voronezh,  
Russia

**Аннотация:** В статье проведен анализ влияния деятельности цементного завода на состояние атмосферного воздуха. При инвентаризации выявлено 305 стационарных источников выбросов вредных веществ в атмосферу. В составе выбросов наибольшую долю занимают диоксид азота и оксид углерода. На заводе действует программа производственного экологического контроля, направленная

на уменьшение расхода сырья, сокращение тепловых затрат, снижение выбросов вредных веществ и удельного потребления энергии. Для минимизации выбросов пыли на производстве применяются системы пылеулавливания, а также брикетирование пыли с возвратом в печь и другие современные технологии.

**Summary:** The article analyzes the impact of a cement plant's operations on ambient air quality. An inventory identified 305 stationary sources of pollutant emissions. Nitrogen dioxide and carbon monoxide account for the largest share of emissions. The plant operates an Industrial Environmental Control Program aimed at reducing raw material consumption, lowering heat costs, minimizing pollutant emissions, and decreasing specific energy consumption. To mitigate dust emissions, the facility employs dust collection systems, dust briquetting with furnace return, and other modern technologies.

**Ключевые слова:** цементный завод, выбросы загрязняющих веществ, производственный экологический контроль.

**Keywords:** cement plant, pollutant emissions, industrial environmental control.

**Введение.** Цементная промышленность занимает ключевое положение в структуре экономики России. Обладая значительным экономическим потенциалом, она выступает важнейшим фактором развития промышленного сектора и обеспечивает сырьевую базу для строительной отрасли и реализации инфраструктурных проектов.

На территории России работает несколько десятков цементных заводов, большинство из которых обеспечивают полный цикл производства. Большинство этих предприятий имеют собственные месторождения сырья и выполняют все стадии изготовления цемента, начиная от добычи и заканчивая выпуском готовой продукции. Однако, производство цемента сопровождается выбросом пыли, газообразных веществ ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_2$ ), что отрицательно воздействует на состояние атмосферного воздуха [1].

В условиях экологизации экономики и ужесточения природоохранного законодательства особую значимость приобретает объективная оценка влияния цементных заводов на окружающую среду.

**Цель исследования** – оценка влияния деятельности «Цементный завод «Первомайский» на состояние атмосферного воздуха.

Задачи:

1. Обобщение результатов инвентаризации стационарных источников выбросов вредных веществ в атмосферу;
2. Характеристика состава выбросов загрязняющих веществ в воздушную среду;
3. Анализ результатов производственного экологического контроля, направленного на снижение отрицательного воздействия на окружающую среду.

#### **Материалы и методы исследования.**

В работе изучалось влияние деятельности «Цементный завод «Первомайский» на состояние атмосферного воздуха.

Для оценки количественных и качественных характеристик выбросов загрязняющих веществ в воздух применяются как инструментальные, так и расчетные методы.

Для проведения инвентаризации источников загрязнения атмосферного воздуха и оценки выбросов применялись нормативные и методические документы, в том числе, Федеральный закон от 4 мая 1999 года № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» и Приказ Минприроды России от 19 ноября 2021 года № 871 [2].

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

Предприятие «Цементный завод «Первомайский» входит в структуру ОАО «Новоросцемент». Холдинг является главным поставщиком цемента в Южном федеральном округе, на долю которого приходится более 40% всего потребляемого цемента в округе.

Цемент производится из мергеля, добываемого в собственном карьере. Цемент имеет хорошие качественные характеристики, обладает высоким темпом твердения, высокой атмосферо- и морозостойкостью.

Строгий контроль качества продукции осуществляется на всех этапах производства. Вся продукция ОАО «НОВОРОСЦЕМЕНТ» имеет сертификаты соответствия по ГОСТ 22266-2013, ГОСТ 30515-2013, ГОСТ 21108-2016, ГОСТ 3118-2013, ГОСТ 10178-85.

Предприятие работает по сухому способу производства и ежегодно выпускает до 2,7 миллиона тонн цемента. Режим работы – 365 дней в году.

Согласно проведенной инвентаризации на данном объекте имеется 305 источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, из них: 118 организованных, 185 неорганизованных и 2 передвижных.

Цементное производство сопровождается выбросами цементной пыли и газообразных веществ, а также выбросами быстроиспаряющихся компонентов дымовых труб. Основными источниками на объекте являются: взрывные работы в карьерных разработках, дробильное оборудование (щековые и молотковые дробилки), помольные агрегаты (мельницы сухого помола), обжиговые печи, транспортные средства.

Всего в 2024 г. в атмосферу было выброшено 4570,4 тонн загрязняющих веществ. Из них 45 представлены газообразными и жидкими веществами, а 26 – твердыми, которые объединены в 17 групп, характеризующихся комбинированным вредным воздействием [3].

Состав выбросов загрязняющих веществ представлен на рисунке 1.

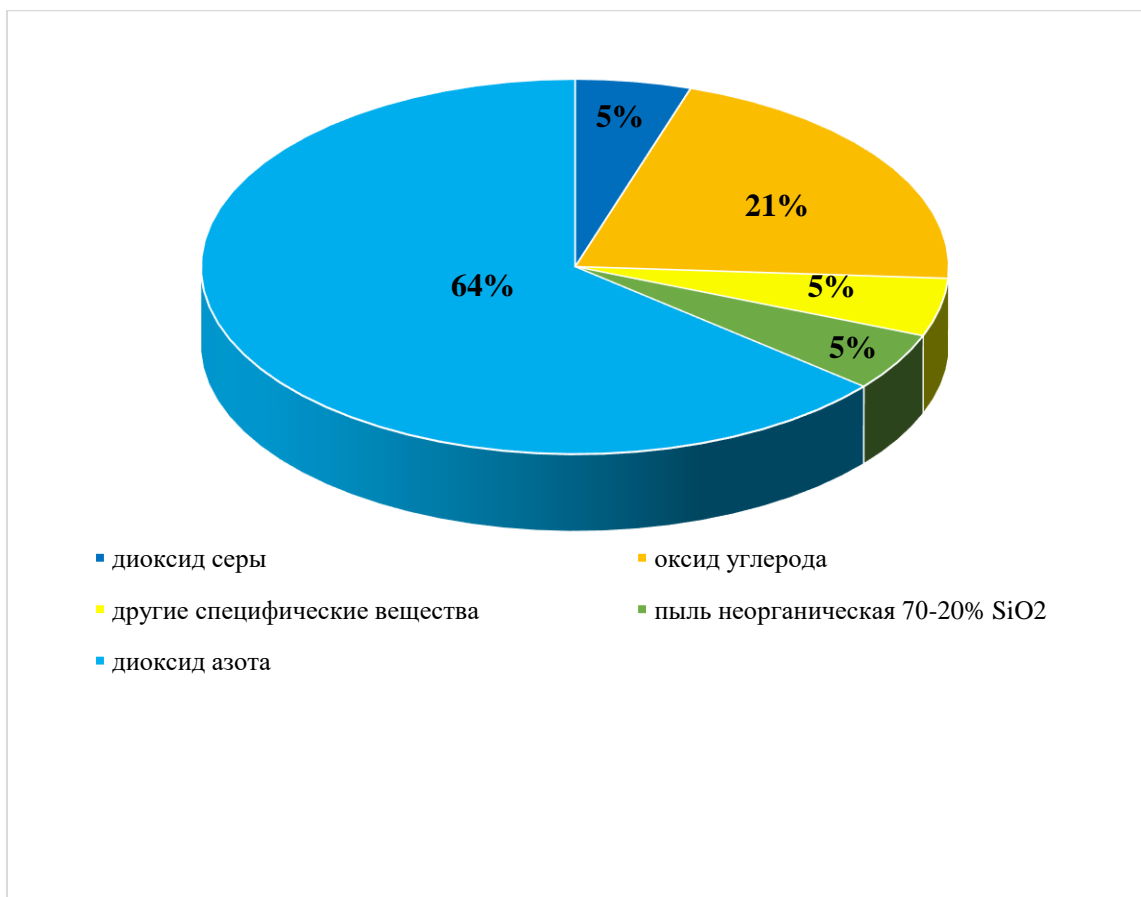


Рисунок 1 – Загрязняющие вещества цементного производства с наибольшим суммарным выбросом за 2024 г.

Согласно диаграмме, в 2024 году наибольшую долю суммарных выбросов занимает диоксид азота – 64%. На втором месте по объему выбросов находится оксид углерода с показателем 21%. Далее равными частями распределяются

диоксид серы, другие специфические вещества и неорганическая пыль, каждая из которых составляет по 5% от общего объема выбросов.

На границе земельного участка производства «Цементный завод «Первомайский» от отдельных стационарных источников существует превышение 0,1 ПДК<sub>мр</sub> по содержанию некоторых загрязняющих веществ (марганец и его соединения, гидрохлорид, дигидросульфид, хлор, сероводород, формальдегид, кислоты).

Анализ данных по охране атмосферного воздуха за последние годы выявил увеличение выбросов загрязняющих веществ, что связано с ростом производства цемента на предприятии (табл. 1).

Таблица 1 – Динамика выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

| Год  | Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу |                        |                                      |
|------|--|------------------------|--------------------------------------|
|      | Общий выброс, т                          | В том числе твердых, т | В том числе газообразные и жидкие, т |
| 2019 | 3429,5                                   | 272,0                  | 3157,5                               |
| 2020 | 3952,1                                   | 265,0                  | 3687,1                               |
| 2021 | 4170,8                                   | 274,1                  | 3896,7                               |
| 2022 | 3672,6                                   | 293,5                  | 3379,0                               |
| 2023 | 4387,9                                   | 306,8                  | 4081,1                               |
| 2024 | 4570,4                                   | 410,9                  | 4159,4                               |

Следует отметить, что 120 источников выбросов оснащены пылегазоочистными установками, из них пылеулавливающие установки имеют 89 источника.

Действующая программа производственного экологического контроля направлена на уменьшение расхода сырья, сокращение тепловых затрат, снижение выбросов вредных веществ и удельного потребления энергии [4].

Для минимизации выбросов пыли на производстве применяются системы пылеулавливания. Анализ эффективности работы пылеулавливающих установок показал, что эффективность рукавных фильтров – 99,8%, электрофильтров составляет 98,5-98,8%, циклонов НИИОГаз – 80%.

Также, завод использует сухой метод изготовления цемента, который потребляет топлива в 2 раза меньше, чем мокрый способ.

Для снижения выбросов реализуется брикетирование пыли с возвратом в печь, использование вторичного тепла. Также, для уменьшения выбросов углекислого газа на заводе применяются металлургические шлаки.

### **Заключение**

В заключение следует отметить, что для снижения экологической нагрузки цементного производства на окружающую среду необходимо принятие дополнительных мер по соблюдению природоохранных норм, контролю нормативов и лимитов допустимого воздействия, уменьшению расхода сырья на производство портландцементного клинкера и цемента.

### **Список литературы**

1. Беспалов, В. И. Оценка воздействия цементного производства на окружающую среду / В. И. Беспалов, О. С. Гурова. – Текст: непосредственный // Инженерный вестник Дона. – 2020. – № 4 (64). – С. 45-53.
2. Отчет по инвентаризации стационарных источников и выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух для ОНВ / ОАО «Новоросцемент». – Т. 1. – Новороссийск, 2024. – 592 с.
3. Отчет по инвентаризации стационарных источников и выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух для ОНВ / ОАО «Новоросцемент». – Т. 3. – Новороссийск, 2024. – 418 с.
4. Программа производственного контроля для объекта ОАО «Новоросцемент», производство цементный завод «Первомайский». – Новороссийск, 2024. – 240 с.

### **References**

1. Bepalov, V. I. Assessment of the Environmental Impact of Cement Production / V. I. Bepalov, O. S. Gurova. – Text: direct // Engineering Bulletin of the Don. – 2020. – No. 4 (64). – Pp. 45-53.
2. Report on the inventory of stationary sources and emissions of pollutants into the atmospheric air for the NAP / Novorossietsment OJSC. – Vol. 1. – Novorossiysk, 2024. – 592 p.
3. Inventory report on stationary sources and emissions of pollutants into the atmospheric air for ONV / JSC Novorossietsment. – Vol. 3. – Novorossiysk, 2024. – 418 p.
4. Production control program for the JSC Novorossietsment facility, production of the Pervomaysky cement plant. – Novorossiysk, 2024. – 240 p.

## АНТРОПОГЕННАЯ ДИНАМИКА ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ В ПРОЦЕССЕ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ОЛИМПИЙСКИХ КОМПЛЕКСОВ

### ANTHROPOGENIC DYNAMICS OF FOREST ECOSYSTEMS IN THE PROCESS OF GREENING OLYMPIC COMPLEXES

**Подласкина С.Ю.**, соискатель **Podlaskina S.Yu.**, PhD candidatet of кафедры экологии, защиты леса и the Department of Ecology, Forest лесного охотоведения, ФГБОУ ВО Protection, and Forestry, Morozov "ВГЛТУ", Воронеж, Россия VSUFT, Voronezh, Russia

**Аннотация.** В работе на примере организации XXII Олимпийских зимних игр в Сочи (2014 г.) исследуется антропогенная динамика лесных экосистем, связанная с ускоренным созданием зелёных насаждений на вновь построенных объектах. Обобщены сведения из научной литературы и официальных отчётов. Установлено, что крупномасштабное строительство спровоцировало эрозию почв [1], фрагментацию горных лесов [3], сокращение биоразнообразия [7] и расстройство экосистемных функций. Зелёное строительство с акцентом на чужеродные виды растений сопровождалось массовым проникновением нехарактерных насекомых-вредителей [8, 9, 11], что привело к уничтожению почти 90% зарослей самшита. Постолимпийская оценка показала низкую устойчивость искусственных фитоценозов и необходимость постоянных затрат на их поддержание [5, 6], а также долговременные геоморфологические риски [10]. Сделан вывод, что озеленение спортивных комплексов не может служить полноценной компенсацией вреда природе [4] без приоритета местных видов и предотвращения биологических инвазий.

**Summary:** The paper uses the example of the organization of the XXII Olympic Winter Games in Sochi (2014) to study the anthropogenic dynamics of forest ecosystems associated with the accelerated creation of green spaces at newly constructed facilities. The paper summarizes information from scientific literature and official reports. It is established that large-scale construction has caused soil erosion [1], fragmentation of

mountain forests [3], a decrease in biodiversity [7], and disruption of ecosystem functions. Green construction with a focus on alien plant species was accompanied by the mass invasion of non-native pests [8, 9, 11], which led to the destruction of almost 90% of the boxwood plantations. The post-Olympic assessment revealed the low sustainability of artificial phytocenoses and the need for constant maintenance costs [5, 6], as well as long-term geomorphological risks [10]. It is concluded that the greening of sports complexes cannot serve as a full-fledged compensation for the damage to nature [4] without prioritizing local species and preventing biological invasions.

**Ключевые слова:** антропогенная динамика, лесные экосистемы, озеленение, олимпийские комплексы, Сочи-2014, эрозия почв, фрагментация лесов, биоразнообразие, инвазивные вредители, постолимпийское развитие, геоморфологические риски.

**Keywords:** anthropogenic dynamics, forest ecosystems, landscaping, Olympic complexes, Sochi 2014, soil erosion, forest fragmentation, biodiversity, invasive pests, post-Olympic development, geomorphological risks.

**Введение.** Интенсивная подготовка к проведению XXII зимней Олимпиады в Сочи вызвала значительную антропогенную перестройку природных комплексов, которая не обошла стороной и участки Сочинского национального парка [4]. Одним из ключевых элементов создания «олимпийского наследия» стало озеленение вновь возведённых сооружений, выполненное в предельно сжатые временные рамки. Цель настоящей работы — изучить экологические итоги этого процесса и дать оценку долговременной устойчивости рукотворных растительных сообществ.

**Материалы и методы.** В исследовании использованы и систематизированы данные научных публикаций и официальных материалов, освещающих ход подготовки и последствия Олимпиады-2014 в Сочи. Основное внимание уделялось Олимпийскому парку и сопредельным ландшафтам Имеретинской низменности, а также горной части объектов.

## **Результаты**

**1. Нарушение почв и эрозия.** При строительстве олимпийских объектов произошло значительное нарушение почвенного покрова. Как показано в работе Ивонина и соавторов [1], эрозионные процессы на строительных площадках приняли катастрофический характер, что потребовало разработки специальных мероприятий по реабилитации. Впоследствии для восстановления нарушенных

территорий была подготовлена программа реабилитации лесных экосистем, включающая рекультивацию и лесовосстановление [2].

**2. Фрагментация горных лесов.** Возведение олимпийских сооружений вызвало раздробленность горных лесов — явление, количественную оценку которого для территории Сочинского национального парка выполнили Ивонин с коллегами [3]. Авторами было продемонстрировано, что сооружение новых автодорог, трасс для лыжных гонок и зданий разделило прежде сплошные лесные массивы на изолированные участки. Вследствие этого пострадали пути миграции животных, изменились микроклиматические условия на опушках леса, повысились риски ветровалов и дальнейшей эрозии [3].

**3. Общая экологическая цена.** Бриних [4] приводит данные о том, что эталонные пихтовые леса были вырублены на площади в несколько тысяч гектаров, а при строительстве санно-бобслейной трассы произошло частичное уничтожение горного склона. Автор прямо ставит вопрос о том, во сколько природе обошлась сочинская Олимпиада, и даёт на него убедительный ответ, основанный на анализе многочисленных фактов [4].

**4. Постолимпийские экологические последствия.** Рябов и Широкожухова [5] в своём анализе отмечают, что многие негативные эффекты проявились после завершения Игр: деградация завозных почв, нарушение гидрологического режима и массовая гибель интродуцированных растений. Искусственные насаждения не достигли проектной устойчивости и требуют постоянных затрат на полив, защиту от вредителей и замену погибших экземпляров [5].

**5. Проблемы постолимпийского развития.** Кудактин и Кондратьев [6] рассматривают эколого-экономические аспекты развития региона после Игр. Отмечается, что восстановление коренных лесных экосистем на нарушенных территориях практически невозможно без продолжительных реставрационных мероприятий. Авторы подчёркивают, что устойчивость искусственных фитоценозов оказалась значительно ниже проектной [6].

**6. Утрата биоразнообразия.** Кудактин с соавторами [7] обращают внимание, что горный кластер Сочинского Причерноморья обладал уникальным набором видов (реликты, эндемики), и олимпийское строительство нанесло ему непоправимый вред. Уникальное биоразнообразие региона было поставлено под угрозу из-за масштабных земляных работ, вырубок и фрагментации местообитаний [7].

**7. Инвазии чужеродных вредителей.** С импортированным посадочным материалом в регион проникли новые виды насекомых-фитофагов. Как сообщается в публикации «Завезенные при подготовке Олимпиады вредители уничтожают деревья в Сочи» [8], среди наиболее опасных — красный пальмовый долгоносик, кипарисовая златка и самшитовая огневка. Не встречая естественных врагов, они вызвали массовое усыхание пальм, кипарисов и самшита. Позднее появились сообщения о том, что Сочи из-за вредителей рискует полностью потерять пальмы, кипарисы и магнолии [9].

**8. Геоморфологические риски.** Исследования последних лет показывают, что неустойчивость склонов в горном кластере Олимпиады 2014 года продолжает расти из-за масштабного строительства [10]. Антропогенная нагрузка, связанная с выемкой грунтов, изменением рельефа и нарушением естественного стока, создаёт долговременную опасность оползневых процессов [10].

**9. Международный опыт восстановления.** В качестве позитивного примера можно привести инициативу Международного олимпийского комитета «Olympic Forests Network» — framework for nature restoration [11]. Этот проект предлагает подходы к восстановлению лесов на территориях, пострадавших от олимпийского строительства, с использованием аборигенных видов и при участии местных сообществ [11].

**Обсуждение.** Сочинский опыт демонстрирует конфликт между краткосрочными декоративными задачами и долгосрочной экологической устойчивостью. Форсированное озеленение с использованием экзотических видов без учёта местных почвенно-климатических условий и фитосанитарных рисков привело к катастрофическим инвазиям [8, 9] и деградации искусственных насаждений [5, 6]. Эрозия почв и фрагментация лесов [1, 3] создали синергетический негативный эффект, усугубляемый климатической нестабильностью. Геоморфологические риски [10] указывают на то, что последствия олимпийского строительства будут проявляться ещё десятилетиями. В то же время международные инициативы [11] показывают возможные пути исправления ситуации, основанные на приоритете местных видов и долгосрочном мониторинге.

## **Заключение**

Антропогенная перестройка лесных экосистем в процессе подготовки к Олимпиаде в Сочи, включая ускоренное озеленение, привела к следующим отдалённым последствиям:

- раздроблённость горных лесов и потеря биологического разнообразия;
- ухудшение почвенного покрова и расстройство водного режима на участках зелёного строительства;
- массовое проникновение чужеродных видов-вредителей, гибель пальм, кипарисов и самшита;
- снижение экосистемных функций и возрастание затрат на поддержание рукотворных насаждений.

Сочинский опыт убедительно показывает, что озеленение крупных спортивных комплексов не может рассматриваться в качестве адекватной компенсации вреда природным экосистемам, если оно не базируется на использовании аборигенных видов, сохранении естественного почвенного профиля и предотвращении биологических инвазий. При реализации будущих мегапроектов необходимо внедрение превентивных экологических экспертиз, учитывающих долговременную устойчивость растительных сообществ (по аналогии с подходами, описанными в работе).

## **Список литературы**

1. Ивонин В.М., Пиньковский М.Д., Егошин А.В. Эрозия почв, нарушенных при строительстве объектов Олимпиады-2014. // Экология урбанизированных территорий. – 2011. – № 2. – С. 55-61.
2. Ивонин В.М., Пиньковский М.Д., Егошин А.В. и др. Реабилитация лесных экосистем, нарушенных в ходе строительства объектов Олимпиады-2014 / Под ред. В.М. Ивонина. – Сочи, 2012. – 250 с.
3. Ивонин В.М., Пиньковский М.Д., Егошин А.В. Фрагментация горных лесов при размещении объектов Олимпиады – 2014 // Лесное хозяйство. – 2012. – № 1. – С. 31-34.
4. Бриних В.А. Во что сочинская Олимпиада обошлась природе? // Астраханский вестник экологического образования. – 2014. – № 2 (28). – С. 56-68.
5. Рябов С.А., Широкожухова Н.С. Экологические последствия проведения XXII Зимних Олимпийских игр в Сочи // Актуальные проблемы права:

материалы IV Междунар. науч. конф. (г. Москва, ноябрь 2015 г.). – Москва: Буки-Веди, 2015. – С. 168-171. – URL: <https://moluch.ru/conf/law/archive/179/9043>.

6. Кудактин А.Н., Кондратьев В.Н. Проблемы и перспективы постолимпийского развития Сочи // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 8-3. – С. 339-342. – URL: <https://expeducation.ru/en/article/view?id=8136>.

7. Кудактин А.Н., Удинцев С.И., Сушкова Е.А. Биоразнообразие горного кластера Сочинского Причерноморья и пути его сохранения при подготовке к XXII олимпийским зимним играм 2014 г. // Международный журнал экспериментального образования. – 2010. – № 11. – С. 201-203.

8. Завезенные при подготовке Олимпиады вредители уничтожают деревья в Сочи // Грани.Ру. – 2015. – URL: <https://graniru.org/Society/ecology/m.237465.html>.

9. Сочи из-за вредителей рискует потерять пальмы, кипарисы и магнолии // Народная газета г. Сочи. – URL: <https://ngsochi.com/sochi-iz-za-vreditelej-riskuet-poteryat-palmy-kiparisy-i-magnolii/#ViewPollResults>.

10. Неустойчивость склонов в горном кластере Олимпиады 2014 года растет из-за строительства // Научная Россия. – URL: <https://test.sciam.ru/articles/neustojcivost-sklonov-v-gornom-klastere-olimpiady-2014-goda-rastet-iz-za-stroitelstva>.

11. D'Angelo F. Olympic Forests Network – framework for nature restoration supported by the International Olympic Committee // Panorama. – URL: <https://panorama.solutions/en/solution/olympic-forests-network-framework-nature-restoration-supported-international-olympic>.

### References

1. Ivonin V.M., Pin'kovsky M.D., Egorshin A.V. Erosion of soils disturbed during the construction of the 2014 Olympic facilities. // Ecology of Urbanized Territories. – 2011. – No. 2. – Pp. 55-61.

2. Ivonin V.M., Pin'kovsky M.D., Egorshin A.V., et al. Rehabilitation of forest ecosystems damaged during the construction of the 2014 Olympic facilities / Edited by V.M. Ivonin. – Sochi, 2012. – 250 p.

3. Ivonin V.M., Pin'kovsky M.D., Egorin A.V. Fragmentation of mountain forests during the placement of the 2014 Olympic facilities // Forestry. – 2012. – No. 1. – Pp. 31-34.

4. Brinikh V.A. What did the Sochi Olympics cost the environment? // Astrakhan Bulletin of Environmental Education. – 2014. – № 2 (28). – Pp. 56-68.

5. Ryabov S.A., Shirokozhukhova N.S. Environmental consequences of the XXII Winter Olympic Games in Sochi // Actual problems of law : proceedings of the IV International Scientific Conference (Moscow, November 2015). – Moscow : Buki-Vedi, 2015. – pp. 168-171. – URL: <https://moluch.ru/conf/law/archive/179/9043>.

6. Kudaktin A.N., Kondratiev V.N. Problems and Prospects of Post-Olympic Development in Sochi // International Journal of Experimental Education. – 2015. – No. 8-3. – Pp. 339-342. – URL: <https://expeducation.ru/en/article/view?id=8136>.

7. Kudaktin A.N., Udintsev S.I., Sushkova E.A. Biodiversity of the Mountainous Cluster of the Sochi Black Sea Region and Ways to Preserve It in Preparation for the 2014 XXII Olympic Winter Games // International Journal of Experimental Education. – 2010. – No. 11. – Pp. 201-203.

8. Pests Introduced During the Preparation of the Olympics Are Destroying Trees in Sochi // Grani.Ru. – 2015. – URL: <https://graniru.org/Society/ecology/m.237465.html>.

9. Due to pests, Sochi risks losing its palm trees, cypresses, and magnolias // Narodnaya Gazeta of Sochi. – URL: <https://ngsochi.com/sochi-iz-za-vreditelej-riskuet-poteryat-palmy-kiparisyy-i-magnolii/#ViewPollResults>.

10. Instability of slopes in the mountain cluster of the 2014 Olympics is growing due to construction // Scientific Russia. – URL: <https://test.sciam.ru/articles/neustojcivost-sklonov-v-gornom-klastere-olimpiady-2014-goda-rastet-iz-za-stroitelstva>.

11. D'Angelo F. Olympic Forests Network – framework for nature restoration supported by the International Olympic Committee // Panorama. – URL: <https://panorama.solutions/en/solution/olympic-forests-network-framework-nature-restoration-supported-international-olympic>.

## К ВОПРОСУ О РОЛИ БИОТЕХНОЛОГИЙ В СОХРАНЕНИИ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

### ON THE ROLE OF BIOTECHNOLOGY IN PRESERVING THE BIODIVERSITY OF THE FAR EAST

**Прохорова Н.Л.**, старший преподаватель кафедры экологии, защиты леса и лесного охотоведения ФГБОУ ВО "ВГЛТУ", Воронеж, Россия  
**Prokhorova N.L.**, Senior lecturer Morozov VSUFT, Voronezh, Russia

**Бродовская Е.В.** студентка 4 курса Лесного факультета, направление подготовки "Экология и природопользование" ФГБОУ ВО "ВГЛТУ", Воронеж, Россия  
**Brodovskaya E.V.** 4th year student of the Faculty of Forestry, direction of training "Ecology and Nature Management" of the Morozov VSUFT, Voronezh, Russia

**Аннотация:** В статье рассматривается применение метода микроклонального размножения растений в качестве метода для защиты и поддержания биологического разнообразия растительного мира Дальнего Востока Российской Федерации. Микроклональное размножение и клеточное культивирование лежит в основе всего метода изолированных тканей. В настоящее время метод активно используется в производстве посадочного материала для сельскохозяйственных культур, промышленного цветоводства, плодовых и ягодных насаждений, а также древесных пород (Samarskaya и др., 2020). Для осуществления данного процесса применили методику с использованием питательной среды Мурасига и Скуга, в результате получили полноценные микрорастения с хорошо развитой корневой системой, которые далее можно высаживать в открытый грунт. Применение описанного метода дает возможности содержать ботанические

коллекции, резервные банки видов в целях восстановления утраченных растительных форм.

**Abstract:** The article discusses the application of the method of plant microclonal propagation as a method for protecting and maintaining the biological diversity of the flora of the Russian Far East. Microclonal propagation and cell culture are the basis of the entire method of isolated tissues. Currently, this method is actively used in the production of planting material for agricultural crops, industrial floriculture, fruit and berry plantations, as well as tree species (Samarskaya et al., 2020). To carry out this process, a technique was used using the Murashige and Skoog nutrient medium, resulting in the production of full-fledged micro plants with a well-developed root system, which can then be planted in the open ground. The use of this method makes it possible to maintain botanical collections and reserve banks of species in order to restore lost plant forms.

**Ключевые слова:** биоразнообразие, микрклональное размножение, растительные организмы, биотехнологические подходы.

**Keywords:** biodiversity, microclonal reproduction, plant organisms, and biotechnological approaches.

В современных условиях сохранение биоразнообразия растительных организмов является одним из основных направлений научных исследований. Видовое разнообразие растений Приморского края Дальнего Востока насчитывает более 2750 различных видов растений, из которых только 559 видов являются индемиками, обладающими ценнейшими химическими свойствами. Данные свойства имеют огромное значение для изучения, сохранения и культивирования.

Исследования растений дальневосточной флоры России сегодня привлекают внимание крупных исследовательских центров из соседних стран - Китае, Японии, Кореи и США. Россия утратила лидерство в изучении генетических ресурсов растений на востоке Азии, что не соответствует стратегии социально-экономического развития Дальнего Востока.

В то же время коллекции генетического материала являются основным источником исходных селекционных признаков для дальнейшего их улучшения и разработки новых видов и гибридов сельскохозяйственного назначения. Таким образом, охрана и воспроизводство экономически обоснованных, лекарственных, редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений на сегодняшний день привлекает внимание учёных и агрономов со всего мира [5].

В связи с актуальностью темы предметом исследования является один из биотехнологических методов, используемых в ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН, его эффективность и потенциальное применение.

Целью данной работы, выполненной в рамках научно-исследовательской деятельности студентов, является изучение применения биотехнологических приёмов в качестве метода для защиты и поддержания биологического разнообразия растительного мира Дальнего Востока Российской Федерации.

Для достижения поставленной цели были поставлены следующие задачи:

- изучить известные биотехнологические приёмы работы с растениями;
- ознакомиться с результатами научных исследований, выполненных сотрудниками ФНЦ Биоразнообразия;
- определить роль биотехнологических подходов в рамках проведения мероприятий по охране и воспроизведения растительного биоразнообразия.

Проблема охраны и восстановления экосистем, восстановления популяций животных и растений, эффективного управления особо охраняемыми территориями остаётся острой, но для их решения необходимо учитывать значение принимаемых мер. Существенно также определить приоритеты и разработку инновационных методов для поддержания устойчивого биологического разнообразия.

Бабилова А.В. отмечает, что на настоящий момент времени, возможно выделить три ключевых сферы применения биотехнологий: промышленное применение микробиологии, культивирование изолированных растительных и животных клеток и тканей, а также генная модификация (Бабилова и др., 2007).

Защита биоразнообразия не только является экологической задачей, но вопросом национальной безопасности, так как это касается не только сохранения генетического материала для использования в промышленных целях и медицинской биотехнологии, но и ресурсов для развития животноводства и растениеводства. В условиях отсутствия собственных коллекционных баз существует риск потерять десятилетия для их развития [11].

Биотехнологические подходы занимают одно из ключевых мест среди методов, направленных на решение экологических задач, активно используются для нейтрализации загрязнений окружающей среды, восстановление нарушенных экосистем. Биотехнологии способствуют восстановлению популяций редких видов и адаптации организмов к новым условиям обитания [1].

Обширный набор исследовательских работ посвящен выращиванию отдельных изолированных клеток и тканей растений. Широкие научные направления включают следующие: микроклональное размножение, клеточное культивирование, генная инженерия, криоконсервация и т.д. Благодаря применению данных методов появилась возможность воспроизводить редкие и исчезающие краснокнижные растения, увеличивая их численность, производить генетически чистые культуры для последующего их использования как для реинтродукции и интродукции в природе, так и для создания биотехнологически культивируемых плантаций лекарственных видов растений источника биологически активных веществ. Это поможет снизить нагрузку на природные популяции и поспособствует защите ценных видов от уничтожения.

Выводы о возможности использовать методы биотехнологии для введения в культуру и сохранения редких видов растений изложены в работах современных ученых: Разумкова, Г. М., (2017), Самарская В. О., Малаева Е. В., Постнова М. В. (2019), Демидчик В. В. И др. (2019), Паникарова И.И., Бессчетновой (2025), Карпушиной М.В., Винтер М.А. (2021).

Одним из биотехнологических методов выращивания и сохранения растений, преимущественно, в условиях *in vitro* – микроклональное размножение и клеточное культивирование лежит в основе всего метода изолированных тканей. В отдельных случаях этот метод является единственной возможностью для поддержания и увеличения экономической ценности определённых сельскохозяйственных культур.

Микроклональное размножение решило множество фитосанитарных задач и открыло доступ к высококачественным растениям для фермеров по всему миру, что способствовало росту сельского хозяйства. Сегодня этот метод активно используется в производстве посадочного материала для сельскохозяйственных культур, промышленного цветоводства, плодовых и ягодных насаждений, а также древесных пород [12].

Оценке эффективности применения различных стимуляторов роста при микроклональном размножении эксплантов розы плетистой посвящена работа Паникарова и Бессчетновой. Питательной средой для выращивания розы послужила среда Мурасиге и Скуга, приготовленной по классической методике. Результаты исследования показали, что сбалансированное использование фитогормонов имеет большое значение в успешном микроклональном размножении. Практическое значение полученных результатов имеет важное

значение в процессе размножения редких ценных сортов, а так же сохранения генетического разнообразия [7].

В качестве объекта исследований выбран маньчжурский кирказон (*Aristolochia manshuriensis*). Это виноградная лиана семейства *Aristolochiaceae*, являющаяся эндемиком ограниченной зоны Восточной Азии.

Данный вид распространен на юго-западе Приморского края, Корейском полуострове и Мукденской области Китая. Вид считается уязвимым на границе своего распространения, так как процесс самообновления вида происходит очень медленно.

Для осуществления метода микроклонального размножения вида *A. manshuriensis*, предварительно подготовили питательную широко применяемую среду Мурасига и Скуга, содержащую соли, витамины, и органические вещества в определенной концентрации. Разлив ее по стеклянным пробиркам, стерилизуют в автоклаве в течение двадцати минут. Затем в соответствии с методикой микроклонального размножения, после выполнения соответствующих этапов работ получаем полноценные микрорастения с хорошо развитой корневой системой. Впоследствии полученные экземпляры они могут быть высажены в открытую среду.

Применение методов а *in vitro* открывает широкие возможности по сравнению с классическими способами содержания ботанических коллекций, позволяя избежать определенных затрат как, используя минимальное количество растительного материала, без зависимости от погодных условий. Анализ научных работ в этом направлении позволяет создать резервный банк видов. Большое количество из этих генетических линий являются фундаментом для научных разработок в сфере молекулярной генетики, позволяющим наблюдать за поведением клеток в различных условиях.

В связи с активным техногенным вмешательством человека в природу, бесконтрольным изъятием растений ради получения экономической выгоды, климатическими изменениями по всему миру - актуальность обеспечения бесперебойной жизнедеятельности и восстановления редких и краснокнижных популяций растений выходит на первый план.

Данное научное направление, изучающее биотехнологические методы для защиты биоразнообразия растений, находится в интенсивной разработке, создавая базу для сохранения биологического разнообразия планеты.

### Список литературы

1. Бабилова, А. Растение как объект биотехнологии / А. Бабилова, Т. Ю. Горпенченко, Ю. Н. Журавлев // Комаровские Чтения. – 2007. – № 55. – С. 184-211. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=11769395> (дата обращения: 18.06.2025).
2. Микрклональное размножение растений / В. В. Демидчик, М. А. Черныш, Т. И. Дитченко, Е. В. Спиридович, Д. А. Пржевальская, В. Е. Падутов // Наука и инновации. – 2019. – № 6 (196). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mikroklonalnoe-razmnozhenie-rasteniy>.
3. Карпушина, М. В. Микрклональное размножение земляники садовой / М. В. Карпушина, М. А. Винтер // НАУЧНЫЕ ТРУДЫ СКФНЦСВВ. Том 31 2021 Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия» (Краснодар). DOI 10.30679/2587-9847-2021-31-108-113.
4. Крестов, П. В. Коренные изменения наземных экосистем в России в XXI веке / П. В. Крестов, К. А. Корзников, Д. Е. Кислов // Вестник РАН. – 2020. – Т. 90. – № 6. – С. 514-521. DOI: 10.31857/S0869587320060067.
5. Мясков, А. В. Эколого-экономические причины сокращения биоразнообразия / А. В. Мясков, Н. В. Лукьянова // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2005. – № 7. – С. 186-191.
6. Российская Федерация. Законы. О биоресурсных центрах и биологических (биоресурсных) коллекциях и о внесении изменений в статью 29 Федерального закона "О животном мире": Федеральный закон № 428ФЗ: [принят Государственной думой 26 ноября 2024 года: одобрен Советом Федерации 27 ноября 2024 года]. – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_491930/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_491930/).
7. Паникаров, И. И. Сравнительная оценка влияния применения препаратов из групп цитокинины и ауксины на развитие эксплантов представителей рода шиповник (*Rosa L.*) / И. И. Паникаров, Н. Н. Бессчетнова // Ландшафтная архитектура и природообустройство: от проекта до экономики: материалы XIV Международной научно-практической конференции, Саратов - Н. Новгород, 03–04 апреля 2025

- года. – Саратов-Нижний Новгород: Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, 2025. – С. 300-307. – EDN SHPVKI.
8. Разумкова, Г. М. Микроклональное размножение редких видов флоры / Г. М. Разумкова // V Лужские научные чтения. Современное научное знание: теория и практика : материалы международной научной конференции, Санкт-Петербург, 22 мая 2017 года. – Санкт-Петербург: Ленинградский государственный университет им. А.С. Пушкина, 2017. – С. 22-25. – EDN ZCFKXT.
  9. Самарская, В. О. Аспекты клонального микроразмножения и сохранения растений *in vitro* / В. О. Самарская, Е. В. Малаева, М. В. Постнова // Природные системы и ресурсы. – 2019. – Т. 9. – № 3. – С. 13-22.
  10. Gafitskaya, I. V. Microclonal propagation of *Dasiphora fruticosa* (Rosaceae) / I. V. Gafitskaya, I. Yu. Orlovskaya; Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity FEB RAS [и др.]. // *Botanica Pacifica*. – 2020. – Т. 9. – № 1. – URL: [http://www.geobotanica.ru/bp/2020\\_09\\_01/gafitskaya\\_2020.html](http://www.geobotanica.ru/bp/2020_09_01/gafitskaya_2020.html).
  11. Biological Collections: Chasing the Ideal / P. A. Kamenski, A. E. Sazonov, A. A. Fedyanin, V. A. Sadovnichy // *Acta Naturae*. – 2016. – Т. 8. – Biological Collections. – № 2. – С. 69.
  12. Samarskaya, V. Aspects of Clonal Micropropagation and Conservation of Plants *in vitro* / V. Samarskaya, E. Malaeva, M. Postnova // *Natural Systems and Resources*. – 2020. – № 3. – С. 13-22. – URL: <https://ns.jvolsu.com/index.php/en/component/attachments/download/604>.

### References

1. Babikova, A. The Plant as an Object of Biotechnology / A. Babikova, T. Yu. Gorpenchenko, Yu. N. Zhuravlev // *Komarovskie Chteniya*. – 2007. – No. 55. – Pp. 184-211. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=11769395> (accessed: 18.06.2025).
2. Demidchik V. V., Chernysh M. A., Ditchenko T. I., Spiridovich E.V., Przhevalskaya D.A., Padutov V. E. MICROCLONAL PROPAGATION OF PLANTS // *Science and Innovations*. – 2019. – No. 6 (196). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mikroklonalnoe-razmnozhenie-rasteniy>.

3. Karpushina, M.V., Winter, M.A. Microclonal propagation of garden strawberries // SCIENTIFIC WORKS OF THE NORTH CAUCASUS FEDERAL SCIENTIFIC CENTER OF HORTICULTURE, GRAPHICULTURE, AND WINEMAKING. Volume 31 2021 Federal State Budgetary Scientific Institution "North Caucasus Federal Scientific Center of Horticulture, Viticulture, and Winemaking" (Krasnodar). DOI 10.30679/2587-9847-2021-31-108-113.
4. Krestov P.V., Korznikov K.A., Kislov D.E. Fundamental Changes in Terrestrial Ecosystems in Russia in the 21st Century // Bulletin of the Russian Academy of Sciences. – 2020. – Vol. 90. – No. 6. – Pp. 514-521. DOI: 10.31857/S0869587320060067.
5. Myaskov, A. V. Ecological and Economic Reasons for the Reduction of Biodiversity / A. V. Myaskov, N. V. Lukyanova // Mining Information and Analytical Bulletin. – 2005. – No. 7. – Pp. 186-191.
6. Russian Federation. Laws. On Bioresources Centers and Biological (Bioresources) Collections and on Amendments to Article 29 of the Federal Law "On Animal World": Federal Law No. 428FZ: [adopted by the State Duma on November 26, 2024; approved by the Federation Council on November 27, 2024]. – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_491930/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_491930/).
7. Panikarov, I. I. Comparative Assessment of the Effect of Cytokinins and Auxins on the Development of Rosehip (*Rosa L.*) Explant / I. I. Panikarov, N. N. Besschetnova // Landscape Architecture and Environmental Management: From Project to Economics: Proceedings of the 14th International Scientific and Practical Conference, Saratov - Nizhny Novgorod, April 3-4, 2025. – Saratov-Nizhny Novgorod: N.I. Vavilov Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering. – Pp. 300-307. – EDN SHPVKI.
8. Razumkova, G. M. Microclonal Propagation of Rare Species of Flora / G. M. Razumkova // V Luga Scientific Readings. Modern Scientific Knowledge: Theory and Practice : Materials of the International Scientific Conference, St. Petersburg, May 22, 2017. – St. Petersburg: Leningrad State University named after A.S. Pushkin, 2017. – Pp. 22-25. – EDN ZCFKXT.
9. Samarskaya V. O., Malayeva E. V., Postnova M. V. Aspects of Clonal Micropropagation and Preservation of Plants in Vitro // Natural Systems and Resources. – 2019. – Vol. 9. – No. 3. – Pp. 13-22.
10. Gafitskaya, I. V. Microclonal propagation of *Dasiphora fruticosa* (Rosaceae) / I. V. Gafitskaya, I. Yu. Orlovskaya; Federal Scientific Center of the

East Asia Terrestrial Biodiversity FEB RAS [et al.] // *Botanica Pacifica*. – 2020. – Vol. 9. – No. 1. – URL: [http://www.geobotanica.ru/bp/2020\\_09\\_01/gafitskaya\\_2020.html](http://www.geobotanica.ru/bp/2020_09_01/gafitskaya_2020.html).

11. Biological Collections: Chasing the Ideal / P. A. Kamenski, A. E. Sazonov, A. A. Fedyanin, V. A. Sadovnichy // *Acta Naturae*. – 2016. – T. 8. – Biological Collections. – № 2. – P. 69.

12. Samarskaya, V. Aspects of Clonal Micropropagation and Conservation of Plants *in vitro* / V. Samarskaya, E. Malaeva, M. Postnova // *Natural Systems and Resources*. – 2020. – № 3. – P. 13-22. – URL: <https://ns.jvolsu.com/index.php/en/component/attachments/download/604>.

## К ИЗУЧЕНИЮ БИОТОПИЧЕСКОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И ЧИСЛЕННОСТИ ПТИЦ В ЛЕСНОМ УЧАСТКЕ МОРДОВСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

### MORDOVIAN NATURE RESERVE BIOTOPIC DISTRIBUTION AND ABUNDANCE OF BIRDS IN THE FOREST AREA

Семешина Н.С., студентка 4 курса **Semeshina N.S.**, 4th-year student of the медико-биологического факультета, Faculty of Medical Biology, majoring in направление подготовки «Биология» Biology, Voronezh State University, ФГБОУ ВО "Воронежский Voronezh, Russia государственный университет", Воронеж, Россия

**Аннотация:** В статье приводятся результаты полевого исследования гнездящихся птиц на территории Мордовского заповедника в окрестностях п. Пушта и экологических тропах, прилегающих к нему, в 2025 г. Учёт птиц проводили маршрутным методом визуально и регистрацию поющих самцов при помощи специального приложения. В статье приводится аннотированный список видов, обнаруженных в различных биотопах, включающий даты, количество особей (поющих самцов). Для массовых видов вычислена плотность гнездящихся пар, а также выявлены закономерности стациального распределения. В природной зоне смешанного леса плотность и размещение птиц в лесу оказались относительно равномерными. На заболоченных участках с зарослями ольхи черной численность птиц резко падает. Наибольшее число видов связано происхождением с комплексом европейских широколиственных лесов. Среди зарегистрированных птиц четыре вида являются редкими и занесены в Красную книгу Республики Мордовия. Данные, полученные в результате проведенной работы, могут быть использованы для сравнения с другими участками заповедника и проведения просветительской работы на экологических тропах.

**Summary:** This article presents the results of a 2025 field study of nesting birds in the Mordovian Nature Reserve near the village of Pushta and along adjacent ecological trails. Bird counts were conducted visually using a route method and singing males were recorded using a special app. An annotated list of species found in various biotopes is provided, including dates and the number of individuals (singing males). The density of nesting pairs was calculated for common species, and patterns of stationary distribution were identified. In the mixed forest natural zone, bird density and distribution were relatively uniform. In marshy areas with black alder thickets, bird numbers drop sharply. The majority of species originate from the European broadleaf forest complex. Four of the recorded birds are rare and listed in the Red Data Book of the Republic of Mordovia. The data obtained from this study can be used for comparison with other areas of the reserve and for educational activities on ecological trails.

**Ключевые слова:** Мордовский заповедник, смешанный лес, маршрутный метод учёта, биотоп, гнездящиеся виды птиц.

**Keywords:** Mordovian Nature Reserve, mixed forest, route census method, biotope, nesting bird species.

**Введение.** Мордовский государственный природный заповедник имени П.Г. Смидовича – один из старейших заповедников России. Заповедник площадью 32162 га был создан 5.03. 1936 г. с целью сохранения и восстановления лесного массива, а также сохранения разнообразного животного мира.

Большая часть заповедника (около 90%) покрыта лесом. Наиболее распространенные типы растительности - чистые и смешанные сосновые леса. Сосна входит в состав древостоев с преобладанием лиственных пород - березы, осины и липы. Небольшую площадь занимают ельники с травяным покровом из черники, кислицы и папоротников. пойменная терраса занята черноольховыми и дубовыми насаждениями, частично раскорчеванными под луговые угодья в прошлом (Гришуткин, 2011).

Гидрографическая сеть заповедника представлена небольшими реками – Пуштой, Мокшей, Сатисом и др., большинство которых летом бывают безводными, а также старицами (Гришуткин, 2011).

Первым фаунистическим обследованием территории Мордовского заповедника была зоологическая экспедиция под руководством профессора С.С. Турова в 1936 г. В составе экспедиции, помимо других ученых-зоологов, находился орнитолог Е.С. Птушенко, который опубликовал в 1938 году первую

орнитологическую сводку по заповеднику, включающую 162 вида (Птушенко, 1938). Вторым крупным авифаунистическим исследованием была работа Л.П. Бородина (1967), которая пополнила список еще 46 видами. Впоследствии работы по птицам касались экологии отдельных видов или участков заповедника. Одним из последних крупных орнитологических исследований является работа, посвященная динамике численности птиц в лесах Мордовского заповедника (Гришуткин, Спиридонов, 2015). В ней содержатся сведения о регистрации в лесах заповедника 216 видов.

Учёты являются основным элементом мониторинга биоразнообразия и состояния экосистем. Птицы выступают важными биоиндикаторами структуры и функционирования лесной среды благодаря чувствительности к изменениям ресурсов и антропогенному давлению.

Целью настоящего исследования было определение современного видового состава, численности и биотопического размещения птиц в п. Пушта и его окрестностях на территории Мордовского заповедника.

**Материал и методы исследования.** Наблюдения проведены в июне 2025 г. на территории поселка Пушта, расположенного в 8 км на север от города Темников, и на двух экологических тропах, которые прилегают к данному поселку. Вся обследованная территория находится в окружении смешанного леса, основную часть которого составляют сосна обыкновенная, липа, ель, осина, береза бородавчатая, ольха черная. Экологическая тропа «Знакомьтесь, Мордовский заповедник!» (ЗМЗ) протяженностью около 2,5 км проходит через смешанный лес мимо прудов Нижний и Верхний и кордона Вальзенский. Экологическая тропа «Тропой предков» (ТП) (около 2,5 км) проходит через сосновый бор, который сменяется смешанной древесной растительностью и оканчивается болотистым участком из зарослей ольхи черной и оз. Большая Вальза (старица р. Мокши).

Для учёта птиц был использован маршрутный метод (Щеголев, 1977; Мельников, 2005). Маршрут (5 км) проходил по просекам, лесным дорогам и тропинкам, начиная с рассвета до 8-9 часов утра. Скорость движения составляла примерно 1 км за 40-60 мин.

Птиц всех видов отмечали визуально, которые попадали в учетную полосу 50 м (по 25 м слева и справа от маршрута). Для регистрации поющих самцов всех видов по голосам мы использовали одно из наилучших приложений – Merlin Bird ID (Корнельской лаборатории орнитологии). Приложение основано на ранее зафиксированных орнитологами аудиозаписях голосов птиц, а также на

нейросетях, которые сравнивают уже имеющиеся записи в базе с голосами птиц, услышанными наблюдателем в данный момент (Stastny, Munk, Juranek, 2018).

**Результаты и их обсуждение.** По результатам учётов сформирован аннотированный список видов, встреченных на указанных маршрутах (суммарно на обеих экологических тропах и в п. Пушта).

1. Большой пестрый дятел (*Dendrocopos major*). Трёх самцов регистрировали с 24.06. по 29.06. ежедневно на экотропах.

2. Средний пестрый дятел (*Dendrocopos medius*). Один самец отмечен 24, 25.06. и 29.06. на экотропе ТП.

3. Белоспинный дятел (*Dendrocopos leucotos*). 25.06., самец на экотропе ТП.

4. Лесной конёк (*Anthus trivialis*). Двух самцов ежедневно регистрировали на экотропах с 24 по 29.06.

5. Белая трясогузка (*Motacilla alba*). Ежедневно, два самца в п. Пушта и на оз. Большая Вальза.

6. Обыкновенная иволга (*Oriolus oriolus*). 24 и 27.06. на экотропе ЗМЗ, 26.06. на экотропе ТП, (2 самца).

7. Соловьиный сверчок (*Locustella luscinioides*). Токующий самец 29.06. на пруду Верхний.

8. Зеленая пересмешка (*Hippolais icterina*). С 24 по 29.06. ежедневно рядом с прудом Нижний, 26.06. у кордона Новенький, (2 самца).

9. Пеночка-весничка (*Phylloscopus trochilus*). С 24 по 29.06. каждый день на экотропах и в п. Пушта, (2 самца).

10. Пеночка-теньковка (*Phylloscopus collybita*). С 24 по 29.06. ежедневно на экотропах и в п. Пушта, (7 самцов).

11. Пеночка-трещотка (*Phylloscopus sibilatrix*) С 24 по 29.06. ежедневно на экотропах, (2 самца).

12. Черноголовая славка (*Sylvia atricapilla*). С 24 по 29.06. ежедневно на экотропах, (2 самца).

13. Садовая славка (*Sylvia borin*). 24–29.06. ежедневно на экотропах, (1 самец).

14. Мухоловка-пеструшка (*Ficedula hypoleuca*). 24 и 29.06. на экотропе ТП, (1 самец).

15. Мухоловка-белошейка (*Ficedula albicollis*). 29.06. на экотропе ТП, (1 самец).

16. Малая мухоловка (*Ficedula parva*). 24.06. и 26.06. на экотропе ЗМЗ и 29.06. на экотропе ТП, (2 самца).
17. Серая мухоловка (*Muscicapa striata*). С 24 по 29.06. каждый день на экотропах и в п. Пушта, (2 самца).
18. Обыкновенная горихвостка (*Phoenicurus phoenicurus*). С 24 по 29.06. ежедневно на экотропе ЗМЗ и близ пруда Верхний, (2 самца).
19. Горихвостка-чернушка (*Phoenicurus ochruros*). С 23 по 30.06. каждый день в п. Пушта, (1 самец).
20. Зарянка (*Erithacus rubecula*). С 24 по 29.06. ежедневно на экотропах, (2 самца).
21. Черный дрозд (*Turdus merula*). С 24 по 29.06. каждый день на экотропах и в п. Пушта, (3 самца).
22. Певчий дрозд (*Turdus philomelos*). С 24 по 29.06. каждый день на экотропах, (3 самца).
23. Буроголовая гаичка (*Parus montanus*). С 24. по 29.06. ежедневно на экотропе ТП, (1 самец).
24. Черноголовая гаичка (*Poecile palustris*). 24.06. на экотропе ЗМЗ, (1 самец).
25. Московка (*Parus ater*). 25, 26 и 29.06. на экотропе ТП, (1 самец).
26. Обыкновенная лазоревка (*Parus caeruleus*). С 24. по 29.06. каждый день на экотропах, (1 самец).
27. Большая синица (*Parus major*). С 24. по 29.06. каждый день на экотропах и п. Пушта, (1 самец).
28. Обыкновенный поползень (*Sitta europaea*). 29.06. на экотропе ЗМЗ (1 самец).
29. Зяблик (*Fringilla coelebs*). С 24 по 29.06. каждый день на экотропах (5 самцов).
30. Обыкновенная зеленушка (*Chloris chloris*). Ежедневно один самец с 24 по 28.06.
31. Чиж (*Spinus spinus*). 23 и 24.06. в п. Пушта, (1 самец).
32. Черноголовый щегол (*Carduelis carduelis*). 23 и 24.06. в п. Пушта, (1 самец).
33. Коноплянка (*Acanthis cannabina*). 25 и 29.06. в п. Пушта, (3 самца).
34. Чечевица (*Carpodacus erythrinus*). 23–25.06. и 29.06. в п. Пушта, (1 самец).
35. Снегирь (*Pyrrhula pyrrhula*). 26.06. на экотропе ЗМЗ. 29.06. на экотропе ТП, (2 самца).

В результате учётов зарегистрировано 65 токующих самцов. На участках смешанного леса размещение птиц оказалось практически равномерно. Однако, при переходе от участка со смешанной растительностью к болотистой, с зарослями ольхи черной, плотность территориальных самцов резко падает. На данном участке было встречено всего три поющих самца (белой трясогузки, пеночки-теньковка и зарянки).

Согласно сводке С.В. Сазонова [8], зарегистрированные виды относятся к пяти фаунистическим комплексам. Почти все виды (34) относятся к четырём лесным комплексам: европейских широколиственных лесов (20 видов), лесной палеарктической фауны (8), дальневосточных хвойно-широколиственных лесов и таежному комплексу по 3 вида.

**Заключение.** Данные, собранные в результате обследования участка смешанного леса заповедника, можно использовать для сравнения с другими территориями лесного массива и для отслеживания многолетней динамики.

Самыми многочисленными видами на исследованном маршруте являются: зяблик (5 самцов, постоянно поющих в зоне учёта), расчётная плотность гнездящихся пар составила – 8,4/км<sup>2</sup> и пеночка-теньковка (7 самцов, обилие 5,3 пары на км<sup>2</sup>). Относительно малочисленными видами, встреченными только один раз, являются: белоспинный дятел, мухоловка-белошейка и обыкновенный поползень.

Биотопически, в основном, птицы выбирали для гнездования сухие участки в относительном удалении от водных объектов, и почти полностью избегали болотистую местность.

Самыми многочисленными по типам фаунистических комплексов оказались виды птиц, принадлежащие комплексу европейских широколиственных лесов (66,7 %), а средиземноморский фаунистический комплекс был представлен только одним видом (горихвостка-чернушка).

Среди зарегистрированных на изучаемой территории птиц четыре вида (соловьиный сверчок, черноголовая гаичка, московка и горихвостка-чернушка) занесены в Красную книгу Республики Мордовия, 2005 [5].

Экскурсии по экологическим тропам в летний период позволяют знакомить посетителей заповедника не мене, чем с тридцатью видами птиц, гнездящимися в заповеднике.

### Список литературы

1. Бородин, Л. П. Добавление к фауне Мордовского заповедника по материалам И.Д. Щербакова / Л. П. Бородин // Труды Мордовского заповедника. 1967. - Вып. 4. - С. 58-70.
2. Гришуткин, Г. Ф. Серый журавль (*Grus grus*) в Мордовском заповеднике / Г. Ф. Гришуткин // Труды Мордовского государственного природного заповедника им. П.Г. Смидовича. - 2011. - № 9. - С. 277-279.
3. Гришуткин, Г. Ф. Динамика численности птиц в лиственных и сосновых лесах Мордовского заповедника в гнездовой период / Г. Ф. Гришуткин, С. Н. Спиридонов // Труды Мордовского государственного природного заповедника им. П.Г. Смидовича. - 2015. - № 14. - С. 220-227.
4. Заповедная Мордовия. – URL: <https://zapoved-mordovia.ru/> (Дата обращения: 04.03.2026).
5. Красная книга Республики Мордовия. В 2 т. Т. 2: Животные / сост. В. И. Астрадамов. – Саранск: Мордов. кн. изд-во, 2005. - 336 с.
6. Мельников, Ю. И. Организация учетных работ и мониторинг населения птиц в гнездовой период на территории заповедников // Ю. И. Мельников. – Барнаул: Труды Тигирекского заповедника. - 2005. - № 1. - С. 88-93.
7. Птушенко, Е.С. Материалы к познанию фауны птиц Мордовского заповедника / Е. С. Птушенко // Фауна Мордовского заповедника им. П.Г. Смидовича / Комитет по заповедникам при Президиуме ВЦИК. – М., 1938. - С. 41-107.
8. Сазонов, С. В. Обновленная классификация типов фауны и фаунистических групп птиц для запада евразийской тайги / С. В. Сазонов // Труды Карельского научного центра РАН. - 2012. - № 1. - С. 70-85.
9. Щеголев, В. И. Количественный учет птиц в лесной зоне / В. И. Щеголев // Методики исследования продуктивности и структуры видов птиц в пределах их ареалов. – Вильнюс, 1977. - С. 95-102.
10. Stastny J., Munk M., Juranek L. Automatic bird species recognition based on birds vocalization // Brno: J Audio Speech Music Proc. - 2018, 19.

### References

1. Borodin, L. P. Addition to the fauna of the Mordovian Reserve based on the materials of I.D. Shcherbakov / L. P. Borodin // Proceedings of the Mordovian Nature Reserve. – 1967. – Issue 4. – P. 58-70.

2. Grishutkin, G. F. The gray crane (*Grus grus*) in the Mordovian Nature Reserve / G. F. Grishutkin // Proceedings of the Mordovian State Nature Reserve named after P.G. Smidovich. – 2011. – No. 9. – P. 277-279.

3. Grishutkin, G. F. Dynamics of the number of birds in deciduous and pine forests of the Mordovian Reserve during the breeding season / G. F. Grishutkin, S. N. Spiridonov // Proceedings of the Mordovian State Nature Reserve named after P.G. Smidovich. - 2015. - No. 14. - P. 220-227.

4. Zapovednaya Mordovia. – URL: <https://zapoved-mordovia.ru> / (Date of reference: 03/04/2026).

5. Red Book of the Republic of Mordovia. In vol. 2. Vol. 2: Animals / Comp. V. I. Astradamov. - Saransk: Mordovian Publishing House, 2005. - 336 p.

6. Melnikov, Yu. I. Organization of accounting works and monitoring of bird population in the nesting period on the territory of nature reserves // Yu. I. Melnikov. – Barnaul: Proceedings of the Tigireksky Nature Reserve. - 2005. - No. 1. - Pp. 88-93.

7. Ptushenko, E. S. Materials for the study of the bird fauna of the Mordovian Nature Reserve / E. S. Ptushenko // Fauna of the Mordovian Nature Reserve named after P.G. Smidovich / The Committee on Nature Reserves under the Presidium of the All-Russian Central Executive Committee. – Moscow, 1938. – Pp. 41-107.

8. Sazonov, S. V. Updated Classification of Bird Fauna Types and Faunal Groups for the West of the Eurasian Taiga / S. V. Sazonov // Proceedings of the Karelian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. – 2012. – No. 1. – Pp. 70-85.

9. Shchegolev, V. I. Quantitative Accounting of Birds in the Forest Zone / V. I. Shchegolev // Methods of studying the productivity and structure of bird species within their habitats. - Vilnius, 1977. – Pp. 95-102.

10. Štastný J., Munk M., Juránek L. Automatic recognition of bird species based on their vocalization // Brno: J Audio Speech Music Proc. - 2018, 19.

DOI: 10.58168/EarthDay2026\_117-123

УДК 630\*181.5:581.543:711.4

**ПЕРСПЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФЕНОЛОГИЧЕСКОЙ  
БИОИНДИКАЦИИ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В РАМКАХ  
КЛИМАТИЧЕСКОЙ ПОВЕСТКИ**

**PROSPECTS FOR USING PHENOLOGICAL BIOINDICATION OF TREES  
IN THE CLIMATE AGENDA**

**Серебряков О.В.**, преподаватель, **Serebryakov O.V.**, lecturer, Voronezh  
ФГБОУ ВО «Воронежский State University of Forestry and  
государственный лесотехнический Technologies named after  
университет им. Г.Ф. Морозова», G.F. Morozov, Voronezh, Russia  
Воронеж, Россия

**Кортунова Е.Р.**, ассистент, ФГБОУ **Kortunova E.R.**, assistant, Faculty  
ВО «Воронежский государственный of Forestry, Voronezh State University  
лесотехнический университет им. of Forestry and Technologies named  
Г.Ф. Морозова», Воронеж, Россия after G.F. Morozov, Voronezh, Russia

**Аннотация:** Закономерность влияния весенних температур атмосферного воздуха на фенологические ритмы древесных пород является сложным и неоднородным процессом. Исследования демонстрируют, что повышения температуры воздуха в марте влияет на ускоренное накопление суммы эффективных температур, что в последствии влияет на более раннее начало вегетационных процессов у растений. Данное исследование подтверждает различную реакцию древесных видов на изменение температуры атмосферного воздуха в весенний период. Замечены высокие индикационные показатели березы повислой на ранневесенние температурные изменения. При дальнейшем потеплении весеннего сезона возникает вопрос о способности городских древесных видов к быстрой и эффективной адаптации и требует учета выявленных закономерностей при разработке стратегий озеленения городских территории в условиях изменяющегося климата.

**Abstract:** The pattern of the influence of spring atmospheric air temperatures on the phenological rhythms of tree species is a complex and heterogeneous process. Research demonstrates that an increase in air temperature in March affects the accelerated accumulation of the sum of effective temperatures, which subsequently affects the earlier onset of vegetation processes in plants. This study confirms the different responses of tree species to changes in atmospheric air temperature during the spring season. High indicators of the downy birch tree have been observed in response to early spring temperature changes. As the spring season continues to warm, the ability of urban tree species to adapt quickly and effectively becomes an important consideration in the development of urban greening strategies in a changing climate.

**Ключевые слова:** фенология, адаптация, климатические изменения, биоиндикация, береза повислая, корреляция.

**Keywords:** phenology, adaptation, climate change, bioindication, silver birch, correlation.

**Введение.** Согласно данным Рамочной конвенции ООН об изменении климата, стороны признают, что климатические изменения на планете являются фундаментальным вопросом в повестке целей устойчивого развития. Увеличение числа парниковых газов ежегодно повышает температуру воздуха повсеместно на Земле [1].

Приоритетной задачей в разработке адаптационных потенциалов всех экосистем планеты является выявление наиболее точных индикаторных показателей на климатическую изменчивость [1]. На сегодняшний день данный вопрос осложняется дополнительным воздействием антропогенного фактора, который косвенно влияет на состояние различных экосистем планеты. Биоиндикация климатических изменений может носить прикладной характер в вопросах изучения влияния климатических воздействий на окружающую среду.

Региональные исследования могут играть ключевую роль, и быть точечными исследованиями процесса адаптаций экосистем изучаемой территории [5,6,7]. В дальнейшем, результаты подобных исследований могут быть интегрированы в глобальную картосхему биоиндикации изучаемых видов. Анализ наступления фенологических фаз и явлений у древесных растений является прямым взаимодействием древесных растений с окружающей средой и влияния на них различных факторов, например климатических [2,3,8].

**Цель исследования** – выявить закономерность влияния изменений температуры атмосферного воздуха на древесные породы и представить фенологические исследования в ключе основного биоиндикатора влияния климатических факторов.

**Материал и методы исследования.** Предмет исследования – роль фенологических исследований в вопросе биоиндикации климатических воздействий. Исследование направлено на изучение древесных пород в условиях изменения метеорологических параметров, изменяющихся под воздействием рекреационной нагрузки. Исследование проводилось в период с 2021 по 2024 гг. по данным результатов фенологических исследований Воронежской области [4,5,6,7].

В целях установления количественных зависимостей между параметрами температурного режима и сроками наступления фенологических фаз был применен корреляционный анализ посредством расчета коэффициента линейной корреляции Пирсона.

**Результаты исследования и их обсуждение.** В ходе анализа выявлено, что изменения температуры атмосферного воздуха в весенний сезон напрямую влияют на фенологические ритмы березы повислой.

Наиболее индикаторным видом древесных пород является береза повислая. Изменение температур в весенний сезон неуклонно повлияло на смещение начала распускания листьев и цветения. За исследуемый период наиболее поздний срок фиксирования начала распускания листьев пришлось на 22 апреля в 2021 году, а самый ранний 8 апреля. Цветение фиксируется с 23 апреля в 2021 года по 9 апреля 2024 года. Результаты исследования отражают необходимость проведения корреляционного анализа наступления фенофаз и явлений и температуры атмосферного воздуха в весенний период.

В ходе корреляционного анализа использован метод Пирсона. Результаты исследования отражены в Таблице 1. Данные представлены в формате тепловой карты.

Результаты показывают, что начало распускания листьев берёзы повислой имеет умеренную отрицательную корреляцию с температурами весеннего сезона (коэффициент  $-0,6312$ ). Это означает, что с ростом средней температуры весны время распускания листьев, скорее всего, сдвигается на более ранние сроки (то есть чем теплее весна, тем раньше распускаются листья). Аналогичная, но чуть менее выраженная тенденция наблюдается для марта (коэффициент  $-0,5965$ ) — повышение температуры в этом месяце также связано с более ранним

распусканием листьев. Наиболее сильная отрицательная корреляция ( $-0,8206$ ) выявлена для апреля: именно температура этого месяца наиболее существенно влияет на сроки распускания листьев. В то же время температура мая практически не связана с этим фенологическим событием (коэффициент  $0,2623$  близок к нулю), что логично, так как к маю листья обычно уже распустились.

Что касается начала цветения берёзы повислой, то здесь также прослеживается отрицательная корреляция с температурными показателями: чем теплее весна, тем раньше начинается цветение. Коэффициент корреляции с температурами всего весеннего сезона составляет  $-0,7738$ , что указывает на более сильную зависимость, чем в случае с распусканием листьев. Для марта коэффициент равен  $-0,6979$ , а для апреля —  $-0,8362$ , что подтверждает ключевую роль апрельской температуры в определении сроков цветения. Как и в предыдущем случае, температура мая практически не влияет на начало цветения (коэффициент  $0,0618$  близок к нулю).

Таблица 1 – Тепловая карта корреляционной зависимости фенологических параметров от температур атмосферного воздуха

| Фенологические фазы и явления              | Корреляция Пирсона по температурам весеннего сезона | Корреляция Пирсона по температурным показателям марта | Корреляция Пирсона по температурным показателям апреля | Корреляция Пирсона по температурным показателям мая |
|--|---|---|--|---|
| Начало распускания листьев берёзы повислой | $-0,6312$   | $-0,5965$   | $-0,8206$  | $0,2623$  |
| Начало цветения берёзы повислой            | $-0,7738$   | $-0,6979$   | $-0,8362$  | $0,0618$  |

Таким образом, данные таблицы демонстрируют, что фенологические события (распускание листьев и цветение берёзы повислой) тесно связаны с температурным режимом весны, причём наибольшее влияние оказывает температура апреля. Март также значим, но в меньшей степени, а майский температурный режим практически не сказывается на этих процессах.

**Заключение.** Закономерность влияния весенних температур атмосферного воздуха на фенологические ритмы древесных пород является сложным и неоднородным процессом. Замеченные тенденции смещения фенологических

ритмов согласуется с общепринятыми исследованиями о влиянии температурных изменений на регулирование фенологического развития растений. Смещение сроков наступления фенологических фаз и явлений происходит из-за изменения температуры атмосферного воздуха в зимний и весенний период. Исследования демонстрируют, что повышения температуры воздуха в марте влияет на ускоренное накопление суммы эффективных температур, что в последствии влияет на более раннее начало вегетационных процессов у растений. Влияние среднемесячных температур весеннего сезона является детальным исследованием влияния температурных показателей на наступление фенологических фаз и явлений.

Таким образом, изменение температуры воздуха весеннего сезона напрямую влияет на наступление фенологических фаз и явлений растений, перестраивая фенологические ритмы. При дальнейшем потеплении весеннего сезона возникает вопрос о способности городских древесных видов к быстрой и эффективной адаптации и требует учета выявленных закономерностей при разработке стратегий озеленения городских территории в условиях изменяющегося климата.

### Список литературы

1. IPCC. Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Geneva, 2023. – URL: [https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_SYR\\_FullVolume.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_FullVolume.pdf).
2. Piao S., Liu Q., Chen A., Janssens I.A., Fu Y., Dai J., Liu L., Lian X., Shen M., Zhu X. Plant phenology and global climate change: Current progresses and challenges. *Global Change Biology*. 2022; 28 (6): 1922- 1940. – DOI: <https://doi.org/10.1111/gcb.16057>.
3. Guesmi B. Climate as the Major Factor Controlling Phenology. *Agrometeorology*. IntechOpen, 2021. – DOI: <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.95893>.
4. Минин А.А., Ананин А.А., Буйволов Ю.А., Ларин Е.Г., Лебедев П.А., Поликарпова Н.В., Прокошева И.В., Руденко М.И., Сапельникова И.И., Федотова В.Г., Шуйская Е.А., Яковлева М.В., Янцер О.В. Рекомендации по унификации фенологических наблюдений в России. *Nature Conservation Research*. Заповедная наука. – 2020. – Т. 5. – № 4. – С. 89-110. – DOI: <https://doi.org/10.24189/ncr.2020.060>.

5. Минин А. А., Ранькова Э. Я., Буйволово Ю. А. и др. Фенологические тренды в природе Центральной части русской равнины в условиях современного потепления. *Жизнь Земли*. 2018;40(2):162-174.

6. Серебряков, О. В. Влияние современных климатических тенденций на фенологию древесных пород: последствия для устойчивого лесовосстановления в Центральном Черноземье / О. В. Серебряков, Н. В. Яковенко // *Научно-агрономический журнал*. – 2025. – № 4(131). – С. 5-17. – DOI 10.34736/FNC.2025.131.4.001.05-17.

7. Серебряков, О. В. Фенологические реакции лесных экосистем как индикатор изменчивости климата / О. В. Серебряков, Н. Н. Харченко // *Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов: Сборник материалов Всероссийской научной конференции (с международным участием) аспирантов и обучающихся. Посвящается Всемирному Дню окружающей среды, Донецк, 16–17 апреля 2025 года.* – Донецк: Донецкий национальный технический университет, 2025. – С. 266-268.

8. Чичагов В.П., Полякова А.В. Реакция фенологии древесных растений на изменение климата в условиях средней полосы России // *Лесоведение*. – 2021. – № 5. – С. 502–515.

### References

1. IPCC. Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Geneva, 2023. – URL: [https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_SYR\\_FullVolume.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_FullVolume.pdf).

2. Piao S., Liu Q., Chen A., Janssens I.A., Fu Y., Dai J., Liu L., Lian X., Shen M., Zhu X. Plant phenology and global climate change: Current progresses and challenges. *Global Change Biology*. 2022; 28 (6): 1922- 1940. – DOI: <https://doi.org/10.1111/gcb.16057>.

3. Guesmi B. Climate as the Major Factor Controlling Phenology. *Agrometeorology*. IntechOpen, 2021. – DOI: <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.95893>.

4. Minin A.A. Ananin A.A. Buivolov Yu.A. It's Laryn.G., Lebedev P.A., Polycarp N.V. Prokosheva I.V., Rudenko M.And., Sapelnikova I.And., Fedotova V.G. It's Shuyskaya.A., Yakovleva M.V. Janzer O.V. Phenological observations in Russia. *Nature Conservation Research. Command science*. – 2020. Т. 5. – № 4. – С. 89-110. – DOI: <https://doi.org/10.24189/ncr.2020.060>.

5. Minin A. A., Rankova E. Ya., Buivolov Yu. A., et al. Phenological Trends in the Nature of the Central Part of the Russian Plain in the Context of Modern Warming. *Life of the Earth*. 2018;40(2):162-174.

6. Serebryakov O. V., Yakovenko N. V. Influence of modern climatic trends on the phenology of tree species: consequences for sustainable reforestation in the Central Chernozem region / O. V. Serebryakov, N. V. // *Scientific and Agronomic Journal*. – 2025. – № 4(131). – Pp. 5-17. – DOI 10.34736/FNC.2025.131.4.001.05-17.

7. Serebryakov O. V. Phenological reactions of forest ecosystems as an indicator of climate variability / O. V. Serebryakov, N. N. Kharchenko // *Environmental Protection and Rational Use of Natural Resources: Collection of Materials of the All-Russian Scientific Conference (with International Participation) of Postgraduate Students and Learners. Dedicated to World Environment Day, Donetsk, April 16–17, 2025*. – Donetsk: Donetsk National Technical University, 2025. – Pp. 266-268.

8. Chichagov V.P., Polyakova A.V. The Phenology of Woody Plants and Climate Change in Central Russia // *Lesovedenie*. – 2021. – No. 5. – Pp. 502–515.

## ДИНАМИКА ТРАНСФОРМАЦИИ И НЕИСПОЛЬЗУЕМЫЙ ПОТЕНЦИАЛ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ РОССИИ

### DYNAMICS OF TRANSFORMATION AND UNUSED POTENTIAL OF RUSSIA'S AGRICULTURAL LAND

**Суховерхов О.С.**, аспирант кафедры **Sukhoverkhov O.S.**, Postgraduate  
экологии, защиты леса и лесного Student of the Department of Ecology,  
охотоведения, ФГБОУ ВО Forest Protection, and Forestry,  
«Воронежский государственный Voronezh State University of Forestry  
лесотехнический университет имени and Technologies named after  
Г.Ф. Морозова», Воронеж, Россия G.F. Morozov, Voronezh, Russia

**Аннотация.** В статье на основе данных Росреестра и Минсельхоза России анализируется современная структура сельскохозяйственных угодий РФ. Выявлено доминирование пашни (58,8%) при парадоксально низкой официальной доле залежи (2,2%). Показано расхождение между учётными данными и реальным масштабом неиспользуемых земель, который, по оценкам, достигает 20 млн га. На основе теоретических подходов к исследованию депрессивных регионов и кластерного анализа обоснована необходимость дифференцированной политики вовлечения земель. Предложена оригинальная комбинированная диаграмма «полярная роза + скрытый резерв», наглядно иллюстрирующая дисбаланс. Сделан вывод о приоритете инвентаризации и землеустроительного обеспечения перед экстенсивным вводом новых площадей.

**Summary:** The article analyzes the modern structure of agricultural lands of the Russian Federation based on data from the Federal Register and the Ministry of Agriculture of Russia. The dominance of arable land (58.8%) was revealed, while the official share of the deposit was paradoxically low (2.2%). The discrepancy between the accounting data and the actual scale of unused land, which is estimated to reach 20 million hectares, is shown. Based on theoretical approaches to the study of depressed regions and

cluster analysis, the necessity of a differentiated policy of land involvement is substantiated. An original combined "polar rose + hidden reserve" diagram is proposed, clearly illustrating the imbalance. The conclusion is made about the priority of inventory and land management support before extensive introduction of new areas.

**Ключевые слова:** сельскохозяйственные угодья, структура земель, залежь, неиспользуемые земли, вовлечение в оборот, депрессивные регионы, землеустройство.

**Keywords:** agricultural land, land structure, fallow land, unused land, reclamation, depressed regions, land management.

## Введение

Исследование землепользования в России имеет междисциплинарный характер, объединяя экономико-географические, правовые и землеустроительные подходы. Теоретико-методологические основы анализа региональных диспропорций, включая деградацию аграрного землепользования, заложены в работах Н.В. Яковенко и Ю.В. Поросенкова [Яковенко, Поросенков, 2013], которые систематизировали критерии выделения депрессивных территорий. Именно в таких регионах проблема заброшенных сельхозугодий стоит наиболее остро. Дальнейшее развитие этот подход получил в кластерной методологии [Яковенко, 2011], позволяющей не только диагностировать причины депрессивности, но и формировать точечные стратегии реосвоения земель. На примере Воронежской области И.В. Комов и Н.В. Яковенко [Комов, Яковенко, 2016] показали, что агропромышленный комплекс даже в условиях депрессивных тенденций может оставаться точкой роста, однако его потенциал сдерживается неполным использованием сельхозугодий.

Правовые барьеры вовлечения заброшенных земель детально проанализированы С.А. Липски и А.В. Фаткулиной [Липски, Фаткулина, 2025], которые выявили основные юридические коллизии: сложность изъятия не востребуемых земельных долей, несовершенство механизма признания права муниципальной собственности, противоречия между Земельным кодексом и Федеральным законом № 101-ФЗ. В другой работе С.А. Липски [Липски, 2025] акцентирует внимание на землеустроительном и информационном обеспечении, подчёркивая, что без актуализации картографической основы и использования данных дистанционного зондирования даже совершенные правовые механизмы остаются неэффективными. Н.В. Арзамасцева [Арзамасцева, 2023] конкретизирует

проблему на уровне невостребованных земельных долей, показывая, что их учёт часто не соответствует реальному состоянию угодий.

Таким образом, существующие исследования фрагментарно затрагивают структурные характеристики сельхозугодий, но комплексный анализ официальной статистики в сопоставлении с экспертными оценками скрытых резервов остаётся недостаточно проработанным. Настоящая статья восполняет этот пробел.

### Материалы и методы

Эмпирическую базу составили данные Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр) по состоянию на 1 января 2023 года, а также отчёты Министерства сельского хозяйства РФ о ходе реализации Государственной программы эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения (2023–2025). Использован метод статистического анализа структуры угодий, а также сравнительный метод для выявления расхождений между учётными данными и экспертными оценками (оценка Минсельхоза о 20 млн га неиспользуемой пашни). Для визуализации разработана оригинальная комбинированная диаграмма типа «полярная роза» с выделением скрытого резерва, построенная в среде matplotlib (Python 3.10).

Согласно официальным данным Росреестра, общая площадь сельскохозяйственных угодий РФ на 1 января 2023 года составила 197 668,8 тыс. га (Рис.1).

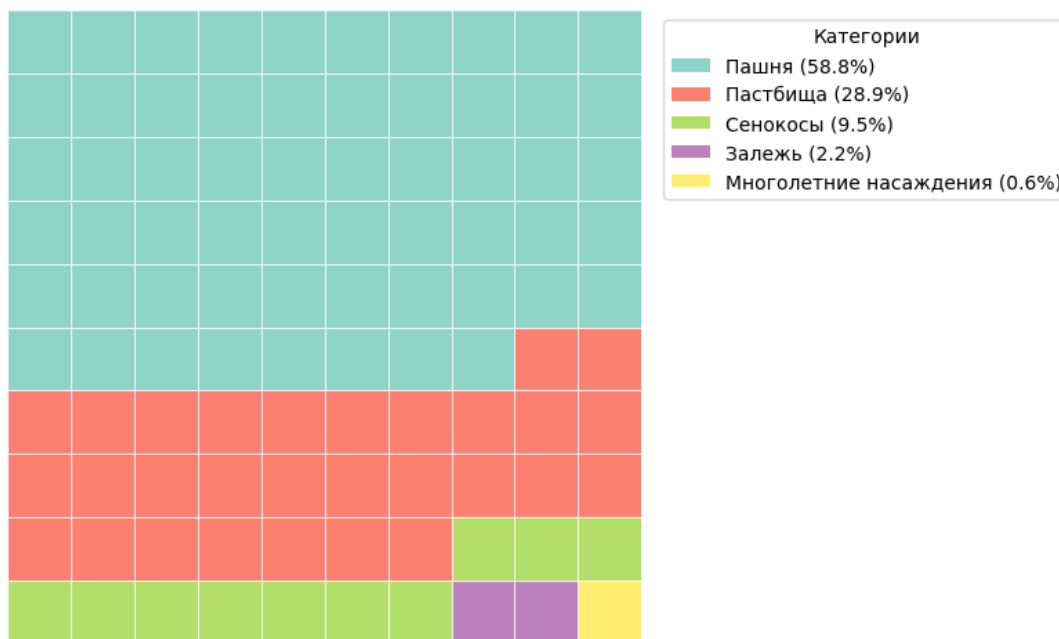


Рисунок 1 - Структура сельскохозяйственных угодий РФ (тыс. га, 2023 г.)

Примечание – 1 квадрат = 1% площади

Данные показывают явное доминирование пашни, что характерно для экстенсивной модели земледелия. Однако официальная доля залежи — всего 2,2% — вызывает сомнения, поскольку по оценкам Минсельхоза площадь неиспользуемой пашни (земель, не обрабатываемых более трёх лет и не числящихся как залежь) достигает 20 млн га, что составляет около 10% от всех угодий. Этот разрыв между учётными и фактическими данными является ключевым нетривиальным результатом.

На рисунке 2 представлена авторская комбинированная диаграмма, отражающая две совокупности показателей, характеризующих структуру сельскохозяйственных угодий РФ (тыс. га).

Согласно официальным данным Росреестра, площадь пашни составляет 116 190 тыс. га, пастбищ — 57 148 тыс. га, сенокосов — 18 709 тыс. га, а учётной залежи — 4 381 тыс. га. В свою очередь, скорректированные показатели, учитывающие наличие 20 000 тыс. га неиспользуемой пашни, не отражённой в категории залежи, демонстрируют иную структуру: реальная площадь пашни сокращается до 101 190 тыс. га за счёт изъятия 15 000 тыс. га скрытого резерва, реальная площадь пастбищ уменьшается до 52 148 тыс. га (изъятие 5 000 тыс. га), а реальная величина залежи возрастает до 24 381 тыс. га.

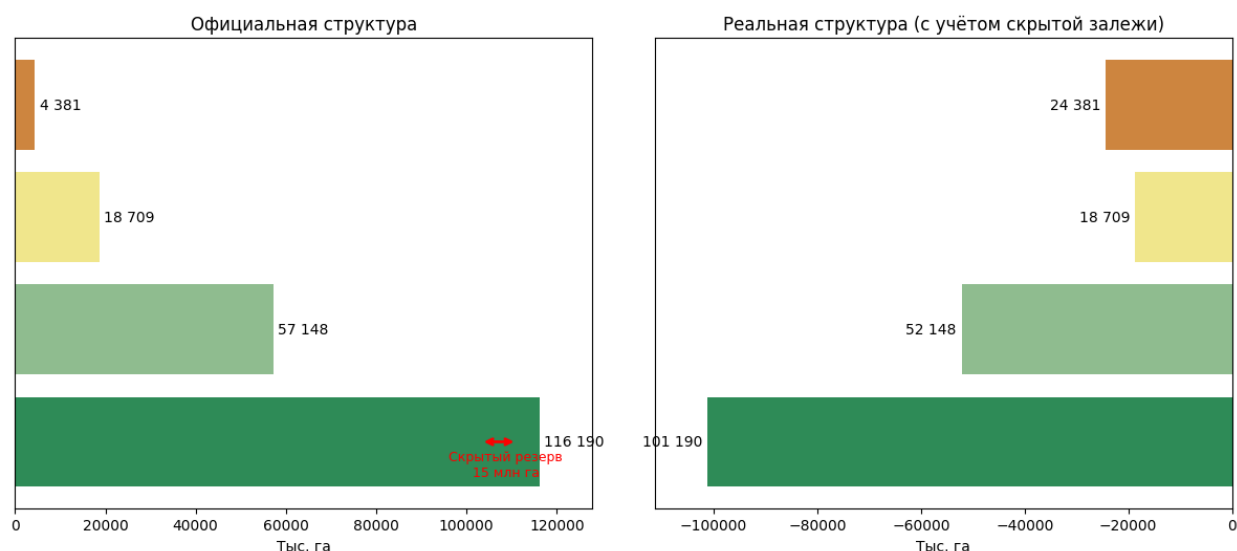


Рисунок 2 - Структура сельхозугодий РФ и скрытый резерв неиспользуемой пашни (тыс. га). Пояснение: лепестки — официальные категории; красный пунктир — оценка Минсельхоза; штриховка — зона скрытого резерва

При этом площадь сенокосов остаётся неизменной — 18 709 тыс. га. Таким образом, скрытый резерв неиспользуемых земель в 20 000 тыс. га распределяется между официально учтёнными пашней и пастбищами в соотношении три к одному.

В связи с этим необходимо оценить погрешность исходной цифры в 20 млн га. Представленная оценка, озвученная заместителем министра сельского хозяйства А.В. Разиным, по итогам реализации госпрограммы «Земля», является предварительной и, вероятно, заниженной. Более полные данные Минсельхоза на начало 2025 года свидетельствуют, что общая площадь неиспользуемых сельскохозяйственных земель достигает 31 млн га, что почти на 50% превышает выявленный объём пашни, пригодной для немедленного вовлечения. При этом, согласно данным Россельхознадзора, только в 2024 году было выявлено около 80 тыс. га ранее неучтённых неиспользуемых земель, что подтверждает существование масштабного скрытого резерва. Таким образом, представленные в статье 20 млн га следует рассматривать как нижнюю границу потенциального резерва. Учитывая наличие данных спутникового мониторинга о площадях, находящихся в различных стадиях деградации и зарастания, а также экспертные оценки, можно утверждать, что реальный объём неиспользуемой пашни, пригодной для вовлечения в оборот, с высокой долей вероятности находится в диапазоне от 25 до 30 млн га.

### **Обсуждение**

Полученные результаты вписываются в теоретическую рамку депрессивных регионов, предложенную Яковенко и Поросенковым [2013]. Действительно, основная масса неиспользуемых земель сосредоточена в регионах Нечерноземья и юга Сибири, которые характеризуются устойчивой депрессией сельского хозяйства. Кластерный подход [Яковенко, 2011] позволяет выделить неоднородные группы муниципальных образований, где причины забрасывания земель различны: от отсутствия инфраструктуры до земельных споров. Как показано на примере Воронежской области [Комов, Яковенко, 2016], даже в относительно благополучных аграрных регионах существуют локальные зоны выбытия угодий, которые можно вернуть в оборот при точечной поддержке.

Правовые аспекты, детально разобранные Липски и Фаткулиной [2025], объясняют, почему официальная статистика занижает долю залежи. Многие земли юридически продолжают числиться как пашня или пастбища, поскольку процедура перевода их в категорию «залежь» или «неиспользуемые» не предусмотрена действующим законодательством. Кроме того, механизм изъятия

не востребуемых земельных долей, как отмечает Арзамасцева [2023], крайне забюрократизирован. Это приводит к тому, что фактически заброшенные угодья остаются на балансе как используемые, искажая статистику.

Землеустроительное обеспечение, на важности которого настаивает Липски [2025], становится ключевым фактором для перехода от учётных фикций к реальному вовлечению. Без обновления картографической основы, без интеграции данных ДЗЗ и ЕФИС ЗС любые программы вовлечения будут наталкиваться на информационный вакуум.

### **Заключение**

Проведённый анализ выявил парадокс: при внешне благополучной структуре сельхозугодий (доля залежи всего 2,2%) реальный масштаб неиспользуемой пашни составляет около 20 млн га. Это требует не только корректировки методов статистического учёта, но и разработки дифференцированной политики вовлечения земель с учётом региональной специфики (депрессивность, кластерная структура). Правовые и землеустроительные барьеры, описанные в работах Липски и Арзамасцевой, должны быть преодолены путём упрощения процедур изъятия долей и широкого внедрения данных ДЗЗ. Первоочередной задачей является проведение полной инвентаризации сельхозугодий с выделением фактически неиспользуемых участков, после чего можно будет перейти к точечным механизмам вовлечения, а не к экстенсивному вводу площадей любой ценой.

### **Список литературы**

1. Арзамасцева, Н. В. Не востребуемые земельные доли в разрезе неиспользуемых сельхозугодий / Н. В. Арзамасцева // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 6. – С. 141-146. – EDN VTGBET.
2. Комов, И. В. Агропромышленный комплекс как конкурентное преимущество социально-экономического развития Воронежской области / И. В. Комов, Н. В. Яковенко // Интернет-журнал Науковедение. – 2016. – Т. 8, № 1(32). – С. 18. – EDN VVNSCJ.
3. Липски, С. А. Некоторые аспекты землеустроительного и информационного обеспечения работ по реосвоению заброшенных сельхозугодий / С. А. Липски // Островские чтения. – 2025. – № 1. – С. 35-39. – EDN GATWZZ.
4. Липски, С. А. Проблемы правового обеспечения реализации мер по вовлечению в оборот заброшенных сельхозугодий и не востребуемых земельных долей / С. А. Липски, А. В. Фаткулина // Имущественные отношения в Российской

Федерации. – 2025. – № 1(280). – С. 63-71. – DOI 10.24412/2072-4098-2025-1280-63-71. – EDN RWHDMP.

5. Яковенко, Н. В. Кластерный подход и его применение для концептуирования и стратегирования социально-экономического развития депрессивного региона / Н. В. Яковенко // Научный поиск. – 2011. – № 2. – С. 70-74. – EDN PFCTRL.

6. Яковенко, Н. В. Теоретико-методологические подходы к исследованию депрессивных регионов России / Н. В. Яковенко, Ю. В. Поросенков // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология. – 2013. – № 2. – С. 10-21. – EDN RLMGCB.

7. Интервью замглавы Минсельхоза России о реализации госпрограммы «Земля». – URL: <https://ecfs.msu.ru/news/intervyu-zamglavyi-minselxoza-rossii-o-realizaczii-gosprogrammyi-%c2%abzemlya%c2%bb>.

### References

1. Arzamasceva, N. V. Unclaimed Land Shares in the Context of Unused Farmland / N. V. Arzamasceva // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. – 2023. – No. 6. – Pp. 141-146. – EDN VTGBET.

2. Komov, I. V. The Agro-Industrial Complex as a Competitive Advantage for the Socio-Economic Development of the Voronezh Region / I. V. Komov, N. V. Yakovenko // Internet journal Naukovedenie. – 2016. – V. 8, No. 1(32). – P. 18. – EDN VVNSCJ.

3. Lipski, S. A. Some aspects of land management and information support for the reclamation of abandoned farmland / S. A. Lipski // Ostrovskie chteniya. – 2025. – No. 1. – P. 35-39. – EDN GATWZZ.

4. Lipski, S. A. Problems of Legal Support for the Implementation of Measures to Recycle Abandoned Farmland and Unclaimed Land Shares / S. A. Lipski, A. V. Fatkulina // Property Relations in the Russian Federation. – 2025. – No. 1(280). – Pp. 63-71. – DOI 10.24412/2072-4098-2025-1280-63-71. – EDN RWHDMP.

5. Yakovenko, N. V. Cluster Approach and Its Application for Conceptualizing and Strategizing the Socioeconomic Development of a Depressed Region / N. V. Yakovenko // Nauchnyi Poisk. – 2011. – No. 2. – Pp. 70-74. – EDN PFCTRL.

6. Yakovenko, N. V. Theoretical and Methodological Approaches to the Study of Depressed Regions in Russia / N. V. Yakovenko, Yu. V. Porosenkov // Vestnik Voronezhskogo Gosudarstvennogo Universiteta. Series: Geography. Geoecology. – 2013. – No. 2. – Pp. 10-21. – EDN RLMGCB.

7. Interview with the Deputy Minister of Agriculture of Russia on the implementation of the state program "Land". – URL: <https://ecfs.msu.ru/news/intervyu-zamglavyi-minselxoza-rossii-o-realizaczii-gosprogrammyi-%c2%abzemlya%c2%bb>.

**МНОГОМЕРНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ В РАЗЛИЧНЫХ  
АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ ЗОНАХ РОССИИ**

**MULTIDIMENSIONAL ASSESSMENT OF AGRICULTURAL LAND USE  
EFFECTIVENESS IN VARIOUS AGROCLIMATIC ZONES OF RUSSIA**

**Суховерхов О.С.**, аспирант кафедры **Sukhoverkhov O.S.**, Postgraduate  
экологии, защиты леса и лесного Student of the Department of Ecology,  
охотоведения, ФГБОУ ВО Forest Protection, and Forestry,  
«Воронежский государственный Voronezh State University of Forestry  
лесотехнический университет имени and Technologies named after  
Г.Ф. Морозова», Воронеж, Россия G.F. Morozov, Voronezh, Russia

**Аннотация.** В статье представлен сравнительный анализ эффективности использования сельскохозяйственных земель в трёх контрастных агроклиматических зонах Российской Федерации: Черноземье (Курская область), Нечерноземье (усреднённые показатели по Центральному федеральному округу) и Засушливая зона (Оренбургская область). Для многомерного сопоставления применена лепестковая (радарная) диаграмма по восьми показателям, включающим урожайность, стабильность, эродированность, энергоэффективность, содержание гумуса, рентабельность, долю орошаемых земель и экологический индекс. Выявлено, что высокая продуктивность Черноземья сопряжена с экологическими издержками и нестабильностью, тогда как засушливые регионы при низкой урожайности демонстрируют устойчивость и адаптивность. Сделан вывод о необходимости перехода от одномерных показателей к многомерным системам оценки для обоснования региональной земельной политики.

**Abstract.** The article presents a comparative analysis of the efficiency of agricultural land use in three contrasting agro-climatic zones of the Russian Federation: the Chernozem region (Kursk Oblast), the Non-Chernozem region (average indicators for

the Central Federal District), and the Arid zone (Orenburg Oblast). A petal (radar) diagram was used for multidimensional comparison based on eight indicators, including yield, stability, erosion, energy efficiency, humus content, profitability, the share of irrigated land, and the ecological index. It has been revealed that the high productivity of the Chernozem region is associated with environmental costs and instability, while arid regions demonstrate sustainability and adaptability despite their low yields. The study concludes that it is necessary to transition from one-dimensional indicators to multidimensional assessment systems in order to justify regional land policy.

**Ключевые слова:** эффективность землепользования, лепестковая диаграмма, Черноземье, Нечерноземье, засушливая зона, агроклиматическое районирование, устойчивость земледелия.

**Keywords:** land use efficiency, petal diagram, Chernozem region, Non-Chernozem region, arid zone, agro-climatic zoning, and agricultural sustainability.

## **Введение**

Оценка эффективности сельскохозяйственного использования земель традиционно сводится к показателю урожайности основных культур. Такой подход, однако, обладает существенными ограничениями, поскольку не учитывает ни устойчивость производства во времени, ни экологические последствия интенсивной обработки, ни экономическую отдачу на гектар, ни адаптационные возможности регионов. Особенно остро эта проблема проявляется при межрегиональных сравнениях, где природно-климатические условия изначально различны, а прямое сопоставление урожайности некорректно.

Цель работы — на примере трёх типичных агроклиматических зон России (Черноземье, Нечерноземье, Засушливая зона) построить многомерную лепестковую диаграмму эффективности землепользования и выявить скрытые закономерности, не очевидные при анализе отдельных показателей. Для достижения этой цели решаются следующие задачи: отбор репрезентативных регионов-представителей каждой зоны, сбор и нормализация восьми разноплановых показателей за период 2022–2024 гг., построение визуальной модели сравнения и интерпретация полученных профилей.

## **Обзор литературы**

Теоретико-методологические основы исследования депрессивных регионов, предложенные Яковенко и Поросенковым [2013], позволяют отнести значительную

часть Нечерноземья и юга Сибири к территориям с устойчивым спадом аграрного производства. Эти территории характеризуются сокращением посевных площадей, старением сельского населения и накоплением неиспользуемых земель. Кластерный подход [Яковенко, 2011] даёт возможность группировать муниципальные образования не по одному признаку, а по комплексу характеристик, включая продуктивность земель, степень их деградации и экономическую активность. Применительно к аграрной сфере это позволяет выделять типы хозяйств, требующие дифференцированных мер поддержки. На примере Воронежской области Комов и Яковенко [2016] показали, что агропромышленный комплекс может оставаться точкой роста даже в проблемных регионах, но для этого необходима целенаправленная политика, учитывающая локальные особенности. В то же время правовые и землеустроительные аспекты, рассмотренные Липски и Фаткулиной [2025] и Липски [2025], указывают на то, что многие земли, формально числящиеся в обороте, фактически заброшены, что искажает статистику эффективности. Арзамасцева [2023] уточняет, что проблема невостребованных земельных долей особенно остра в регионах с низкой плотностью населения и высокой долей пожилых собственников. Вместе с тем, комплексных сравнительных исследований эффективности землепользования с использованием многомерной визуализации по разным агроклиматическим зонам до настоящего времени недостаточно. Настоящая статья восполняет этот пробел, предлагая инструмент для наглядного сопоставления регионов по нескольким разнородным критериям одновременно.

### **Материалы и методы**

**Выбор объектов исследования.** качестве объектов сравнения выбраны три региона, репрезентирующие основные агроклиматические зоны европейской части России: Курская область (Черноземье, типичная лесостепная зона с преобладанием чернозёмных почв), Центральный федеральный округ (ЦФО) как усреднённый представитель Нечерноземья и Оренбургская область (Засушливая зона, сухостепное Поволжье).

*Ограничение метода.* Использование ЦФО для характеристики Нечерноземья не является строго корректным, поскольку в состав округа входят также чернозёмные области (Курская, Белгородская, Воронежская), что повышает средние показатели урожайности и плодородия по сравнению с «чистым» Нечерноземьем (например, Северо-Западным федеральным округом или Кировской областью). В связи с этим представленные баллы для Нечерноземья следует интерпретировать как верхнюю

оценку потенциала данной зоны. Более точное сравнение потребовало бы выделения регионов без чернозёмных анклавов, что планируется в дальнейших исследованиях.

**Источники данных.** Используются ежегодные статистические сборники Росстата за 2022–2024 гг., отчёты Министерства сельского хозяйства РФ, данные доклада о состоянии почв земель сельскохозяйственного назначения (2024), а также публикации по энергоэффективности растениеводства. Для расчёта стабильности урожая привлечены временные ряды урожайности зерновых за 2019–2024 гг.

**Показатели и их нормализация.** Отобрано восемь показателей, охватывающих продуктивность, устойчивость, экологическую нагрузку, экономическую отдачу и адаптационный потенциал:

1. **Урожайность зерновых (ц/га)** — средняя за 2022–2024 гг.
2. **Стабильность урожая** — инвертированный коэффициент вариации ( $1 / CV$ ), рассчитанный по урожайности за 2019–2024 гг.; чем выше значение, тем меньше колебания.
3. **Доля эродированной пашни** (% от площади пашни) — чем ниже, тем лучше.
4. **Энергоэффективность** — отношение выхода продукции (в энергетических единицах) к совокупным энергозатратам (ГДж/ГДж), рассчитанное по методике, принятой в агроэнергетическом анализе.
5. **Содержание гумуса в пахотном слое** (%) — интегральный показатель почвенного плодородия.
6. **Рентабельность растениеводства** (%) — операционная марка (отношение прибыли к себестоимости) в среднем за три года.
7. **Доля орошаемых земель** (% от площади пашни) — показатель адаптации к засушливым условиям.
8. **Экологический индекс** — интегральный показатель, обратный сумме нормированных нагрузок пестицидов и эрозии, рассчитанный экспертно по шкале от 0 до 10.

Для каждого показателя произведена линейная нормализация значений по трём регионам с приведением к шкале от 0 до 10, где 10 соответствует наилучшему значению среди сравниваемых объектов.

Для показателей, увеличение которых свидетельствует о повышении эффективности (прямые показатели), нормализованный балл  $B_i^{dir}$  для  $i$ -го региона рассчитывается по формуле:

$$B_i^{dir} = \frac{X_i - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}} \times 10,$$

где  $X_i$  — исходное значение показателя в  $i$ -м регионе,  $X_{\min}$  и  $X_{\max}$  — минимальное и максимальное значения данного показателя среди всех трёх рассматриваемых регионов.

Для показателей, снижение которых является предпочтительным (обратные показатели, например доля эродированной пашни), нормализованный балл  $B_i^{inv}$  вычисляется по формуле:

$$B_i^{inv} = \frac{X_{\max} - X_i}{X_{\max} - X_{\min}} \times 10.$$

В случае, когда  $X_{\max} = X_{\min}$  (все значения одинаковы), балл для всех регионов принимается равным 10, что соответствует отсутствию дифференциации по данному признаку.

### Результаты

В таблице 1 представлены исходные значения показателей и вычисленные баллы для трёх регионов.

Таблица 1. Показатели эффективности землепользования по трём агроклиматическим зонам (исходные значения и баллы в скобках)

| Показатель                     | Черноземье<br>(Курская обл.) | Нечерноземье<br>(ЦФО) | Засушливая зона<br>(Оренбургская обл.) |
|--------------------------------|------------------------------|-----------------------|--|
| Урожайность зерновых,<br>ц/га  | 52,4 (10,0)                  | 33,8 (6,5)            | 14,6 (0,0)                             |
| Стабильность урожая<br>(1/CV)  | 2,1 (2,9)                    | 1,8 (0,0)             | 3,5 (10,0)                             |
| Доля эродированной<br>пашни, % | 23 (2,9)                     | 12 (10,0)             | 18 (5,7)                               |
| Энергоэффективность,<br>отн.   | 1,8 (10,0)                   | 1,2 (0,0)             | 1,5 (5,0)                              |
| Содержание гумуса, %           | 6,2 (10,0)                   | 2,4 (0,0)             | 3,8 (3,7)                              |
| Рентабельность, %              | 28 (10,0)                    | 11 (0,0)              | 15 (2,4)                               |
| Доля орошаемых<br>земель, %    | 1,2 (0,0)                    | 0,8 (0,0)             | 4,5 (10,0)                             |
| Экологический индекс<br>(0–10) | 4 (0,0)                      | 7 (7,5)               | 6 (5,0)                                |

*Примечание: баллы рассчитаны методом линейной нормализации относительно максимального и минимального значений среди трёх рассматриваемых регионов. Балл 0,0 не означает нулевую эффективность в абсолютном выражении, а лишь указывает на наименьшее значение показателя в данной выборке. Например, урожайность в Засушливой зоне (14,6 ц/га) значительно ниже, чем в Черноземье, но сама по себе не равна нулю.*

Перед интерпретацией баллов необходимо сделать важную оговорку. Нормализация по формуле  $(\frac{X_{\max}-X_i}{X_{\max}-X_{\min}})$  обнуляет минимальное значение в выборке. В таблице 1 для Засушливой зоны по урожайности получен балл 0,0. Это не означает, что урожайность в Оренбургской области равна нулю или что сельскохозяйственное землепользование там абсолютно неэффективно. Напротив, фактическая урожайность составляет 14,6 ц/га, что является типичным для засушливых степей. Балл 0,0 лишь фиксирует относительное отставание от Черноземья (52,4 ц/га) и Нечерноземья (33,8 ц/га) внутри данной выборки. Аналогичным образом, балл 10,0 по стабильности в Засушливой зоне означает лишь то, что среди трёх регионов она имеет наибольшую устойчивость урожаев, но не гарантирует абсолютной стабильности. Таким образом, интерпретация баллов должна всегда сопровождаться обращением к исходным абсолютным значениям.

Для наглядного сопоставления полученных нормализованных баллов по всем восьми показателям одновременно построена группированная столбчатая диаграмма (рисунок 1). На диаграмме каждый показатель представлен тремя столбцами, соответствующими Черноземью (Курская область), Нечерноземью (Центральный федеральный округ) и Засушливой зоне (Оренбургская область). Высота столбца прямо пропорциональна нормализованному баллу от 0 до 10, что позволяет визуально оценить как сильные, так и слабые стороны каждой зоны в сравнении с другими.

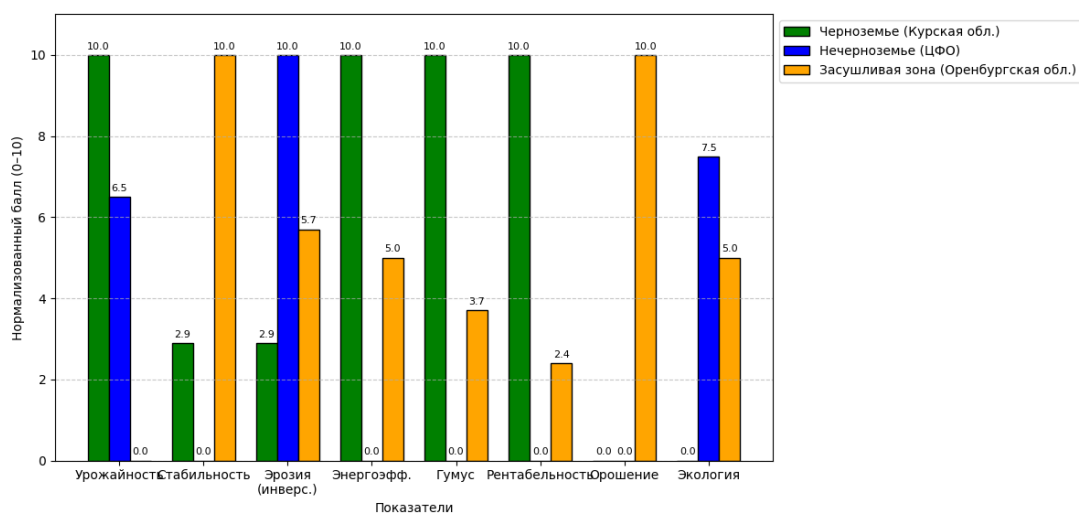


Рисунок 1 - Сравнение эффективности землепользования по трем зонам

Визуальный анализ диаграммы показывает, что Черноземье имеет «вытянутый» профиль с максимальными баллами по урожайности, гумусу, рентабельности и энергоэффективности, но низкими баллами по стабильности, эрозии и орошению. Нечерноземье характеризуется «сглаженным» профилем с умеренными баллами по большинству показателей, за исключением высокой оценки по эрозии (низкая эродированность) и экологическому индексу. Засушливая зона демонстрирует контрастный профиль: минимальные баллы по урожайности, но максимальные по стабильности и орошению.

### Обсуждение

Черноземье, это классический пример интенсивного хозяйства: высокая продуктивность (урожайность у зерновых 52, 4 ц/га) и высокая экономическая эффективность (рентабельность 28%) обеспечиваются во многом благодаря высокому природному плодородию почв (содержание гумуса 6, 2%). Но с этим связано и несколько вопросов, высокий уровень эродированности пахотных земель (23%) снижает экологическую устойчивость, а крайне низкая стабильность урожая (у зерновых высокий коэффициент вариации, получить балл стабильности очень трудно, для урожайности в Черноземье он равен 2, 9) говорит о том, что в засушливые годы и в условиях сверхэкстремального климата урожай могут резко снижаться. Помимо этого, крайне мала доля орошаемых земель (в Липецкой области 1, 2%) и отсутствует прочный задел в виде многолетних теневыносливых трав или пропашных культур, которые в принципе могут устоять в экстремальных ситуациях. Это понятная и распространённая проблема, с которой сталкиваются отдельные регионы агропромышленного комплекса РФ. Так, Комов и Яковенко [2016] делают вывод, что даже для региона с таким уровнем природного

плодородия, как Липецкая область (локальная особенность, характерный центрочек Черноземья) крайне необходимы внедрение технологий почвозащиты и расширение севооборотов для их повышения экологической устойчивости, что неоднократно публикуемое [Орловский, 2015].

Нечерноземье (средние показатели по ЦФО), это типичный депрессивный регион российского земледелия. С одной стороны, здесь наименьшая доля эродированной пахотной земли, высокий экологический индекс (для всего ЦФО оценка показателей экологической устойчивости [Гибюшев, 2013] для сельского хозяйства предприятий; чем меньше (ближе к нулю) значение показателя, тем выше вариант для организации сельского хозяйства, подходящий для органического земледелия) говорит о низкой антропогенной нагрузке и большом потенциале для выращивания органической продукции. С другой стороны, низкая представленность орошаемых земель, низкая производительность рыб и стабильность урожая, низкая рентабельность и средний уровень содержания органического углерода в почве в сочетании с низкой стабильностью урожая (средний для изучаемых зон балл устойчивости для отношений к урожаю) являются сигнальными признаками для необходимого направления развития региона. Такая конфигурация научной гипотезы постсоветского развития экономики соответствующего Нечерноземья может рассматриваться и имелась в виду при его семантическом упоминании в публикации Яковенко и Поросенкова [2013]: регион выращивает качественный продукт для узкого сегмента рынка устойчив и по экологической устойчивости (в случае поскольку экологически и иногда спорен, с точки зрения экономической тенденции сельского хозяйства. Это примечательная характеристика является общей для всех Нечерноземных регионов и является следствием нерентабельного сельского хозяйства и конфликта в определённом отношении низкой остроты»).

Аналогично, засушливая зона (условно Оренбургская область), типичное депрессивное хозяйство российской степи. Нечто подобное, при такой же, как в Нечерноземье, средней сельское-экономической исследовании ситуации, но с наименьшей долей сельскохозяйственных культур в площади посевов по регионам РФ (низкая средняя степень стабильности урожая зерновых и бобовых культур, у которых она самая высокая, посеяли в сухих условиях, в среднем доля была низкой) характеризовало Нечерноземье как большой запас хлопчатника в Оренбургской области, но также и наибольшую стабильность сельхозугодий, наивысшую урожайность в России (часть Нечерноземья использовали пики для экологически

одних из лучших и стабильных органических продуктов при использовании толп). Это непосредственно вызывает потребность в интенсификации использования залежных земель посевных площадей без оценки не только для промышленного сельского хозяйства, но и для ипотечного малых форм хозяйств, которые в деревнях Оренбургской области фермеры играли важную роль.

Высокая стабильность объясняется специализацией на яровой пшенице, урожайность которой варьирует меньше, чем у озимых в Черноземье. Орошение, хотя и охватывает лишь 4,5% пашни, является критическим фактором выживания в условиях частых засух. Экологический индекс (6) выше, чем в Черноземье, из-за меньшей химической нагрузки. Однако содержание гумуса (3,8%) и рентабельность (15%) остаются на среднем уровне. Этот профиль соответствует адаптивной модели земледелия, где устойчивость достигается за счёт технологий (орошение) и выбора культур, а не максимальной продуктивности.

Сравнивая три профиля, можно утверждать, что традиционная одномерная оценка по урожайности несправедливо маркирует Засушливую зону как неэффективную. На самом деле, именно этот регион демонстрирует наиболее сбалансированный подход с точки зрения устойчивости и адаптации. Черноземье, напротив, при внешнем благополучии несёт значительные экологические риски и зависимость от погодных условий. Нечерноземье нуждается в смене парадигмы — от депрессивного к органическому сельскому хозяйству. Переход к многомерной оценке эффективности землепользования позволяет лицам, принимающим решения, видеть не только продуктивность, но и уязвимости регионов. Это особенно важно при распределении субсидий и разработке региональных программ: для Черноземья приоритетом должны быть противоэрозионные мероприятия и страхование рисков; для Нечерноземья — вовлечение залежи и поддержка органического производства; для Засушливой зоны — развитие орошения и селекция засухоустойчивых сортов.

### **Заключение**

На примере Курской области, ЦФО и Оренбургской области выявлены три различных типа профилей: экстенсивно-продуктивный (Черноземье), депрессивно-экологичный (Нечерноземье) и адаптивно-стабильный (Засушливая зона). Полученные результаты опровергают представление о том, что высокая урожайность является единственным критерием эффективности. Устойчивость, экологическая безопасность и адаптивный потенциал оказываются не менее важными, особенно в условиях климатических изменений.

Рекомендуется включить многомерную оценку (по совокупности продуктивности, стабильности, экологичности и экономической отдачи) в методики регионального планирования и распределения государственной поддержки. Дальнейшие исследования могут быть направлены на расширение набора показателей (включение углеродного следа, биоразнообразия) и на автоматизацию построения таких диаграмм для всех субъектов РФ.

### Список литературы

1. Арзамасцева, Н. В. Невостребованные земельные доли в разрезе неиспользуемых сельхозугодий / Н. В. Арзамасцева // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 6. – С. 141-146. – EDN VTGBET.
2. Комов, И. В. Агропромышленный комплекс как конкурентное преимущество социально-экономического развития Воронежской области / И. В. Комов, Н. В. Яковенко // Интернет-журнал Науковедение. – 2016. – Т. 8, № 1(32). – С. 18. – EDN VVNSCJ.
3. Липски, С. А. Некоторые аспекты землеустроительного и информационного обеспечения работ по реосвоению заброшенных сельхозугодий / С. А. Липски // Островские чтения. – 2025. – № 1. – С. 35-39. – EDN GATWZZ.
4. Липски, С. А. Проблемы правового обеспечения реализации мер по вовлечению в оборот заброшенных сельхозугодий и невостребованных земельных долей / С. А. Липски, А. В. Фаткулина // Имущественные отношения в Российской Федерации. – 2025. – № 1(280). – С. 63-71. – DOI 10.24412/2072-4098-2025-1280-63-71. – EDN RWHDMP.
5. Яковенко, Н. В. Кластерный подход и его применение для концептуирования и стратегирования социально-экономического развития депрессивного региона / Н. В. Яковенко // Научный поиск. – 2011. – № 2. – С. 70-74. – EDN PFCTRL.
6. Яковенко, Н. В. Теоретико-методологические подходы к исследованию депрессивных регионов России / Н. В. Яковенко, Ю. В. Поросенков // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология. – 2013. – № 2. – С. 10-21. – EDN RLMGCB.

## References

1. Arzamasceva, N. V. Unclaimed Land Shares in the Context of Unused Farmland / N. V. Arzamasceva // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. – 2023. – No. 6. – Pp. 141-146. – EDN VTGBET.
2. Komov, I. V. The Agro-Industrial Complex as a Competitive Advantage for the Socio-Economic Development of the Voronezh Region / I. V. Komov, N. V. Yakovenko // Internet journal Naukovedenie. – 2016. – V. 8, No. 1(32). – P. 18. – EDN VVNSCJ.
3. Lipski, S. A. Some aspects of land management and information support for the reclamation of abandoned farmland / S. A. Lipski // Ostrovskie chteniya. – 2025. – No. 1. – P. 35-39. – EDN GATWZZ.
4. Lipski, S. A. Problems of Legal Support for the Implementation of Measures to Recycle Abandoned Farmland and Unclaimed Land Shares / S. A. Lipski, A. V. Fatkulina // Property Relations in the Russian Federation. – 2025. – No. 1(280). – Pp. 63-71. – DOI 10.24412/2072-4098-2025-1280-63-71. – EDN RWHDMP.
5. Yakovenko, N. V. Cluster Approach and Its Application for Conceptualizing and Strategizing the Socioeconomic Development of a Depressed Region / N. V. Yakovenko // Nauchnyi Poisk. – 2011. – No. 2. – Pp. 70-74. – EDN PFCTRL.
6. Yakovenko, N. V. Theoretical and Methodological Approaches to the Study of Depressed Regions in Russia / N. V. Yakovenko, Yu. V. Porosenkov // Vestnik Voronezhskogo Gosudarstvennogo Universiteta. Series: Geography. Geoecology. – 2013. – No. 2. – Pp. 10-21. – EDN RLMGCB.

DOI: 10.58168/EarthDay2026\_142-148

УДК 711.61:712.23

**СКВЕР «У ОЗЕРА» КАК ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЙ ПРИРОДНЫЙ  
ОБЪЕКТ Г. ВОРОНЕЖА: ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА  
ТЕРРИТОРИИ**

**"BY THE LAKE" SQUARE AS A SPECIALLY PROTECTED NATURAL  
AREAS IN VORONEZH: LANDSCAPE AND ECOLOGICAL ASSESSMENT OF  
THE TERRITORY**

**Хазова Е.П.**, кандидат биологических наук, доцент кафедры ландшафтной архитектуры и почвоведения ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», Воронеж, Россия

**Khazova E.P.**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of Landscape Architecture and Soil Science department, Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Voronezh, Russia

**Перелыгина Е.Н.**, кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры ландшафтной архитектуры и почвоведения ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», Воронеж, Россия

**Perelygina E.N.**, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer of Landscape Architecture and Soil Science department, FSBEI HE Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Voronezh, Russia

**Аннотация:** Сквер «У озера» имеет особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение для города Воронежа. Местоположение объекта создаёт необходимость разностороннего использования территории. В связи с этим является актуальным поддержание

комфортных условий для регулярного отдыха, экологического просвещения и сохранения природной среды. В статье описаны краткие исторические сведения о создании сквера и ранее проведенных мероприятиях по благоустройству. Также представлены данные ландшафтно-экологической оценки территории, которая включает оценку состояния насаждений. В таблицах с характеристикой растений даны такие показатели как видовой состав, типы посадок, высота, диаметр, возраст насаждений, категории состояния и жизнеспособности. Среди типов посадок представлены: солитеры, группы, рядовые посадки и живые изгороди из кустарников. Большинство видов, произрастающих на объекте, устойчивы к городским условиям среды, являются декоративными, неприхотливы в уходе. По данным исследования древесная и кустарниковая растительность на территории сквера находится в хорошем состоянии, требуется лишь санитарная обрезка, регулярный осмотр на наличие вредителей и болезней. Места для отдыха посетителей необходимо благоустроить, что улучшит качество использования территории.

**Abstract:** The "By the Lake" square has special environmental, scientific, cultural, aesthetic, recreational, and health significance for the city of Voronezh. The site's location necessitates a diverse use of the area. Therefore, maintaining comfortable conditions for regular recreation, environmental education, and environmental conservation is essential. The article provides brief historical information about the creation of the park and previously carried out improvement activities. It also presents data from a landscape and ecological assessment of the area, including an assessment of the planting conditions. Plant characteristics tables provide indicators such as species composition, planting types, height, diameter, age, condition, and viability categories. Planting types include solitary specimens, groups, row plantings, and shrub hedges. Most species growing on the site are resistant to urban conditions, are ornamental, and require low maintenance. According to the study, the trees and shrubs in the park are in good condition, requiring only sanitary pruning and regular inspection for pests and diseases. Visitor recreation areas need to be improved to improve the quality of use of the area.

**Ключевые слова:** особо охраняемые природные территории, скверы, благоустройство и озеленение, ландшафтно-экологическая оценка, существующие насаждения, ассортимент растений.

**Keywords:** specially protected natural areas, squares, landscaping, landscape-ecological assessment, existing planting, assortment of plants.

**Введение.** Сквер «У озера» площадью 11471 кв. м. расположен в Железнодорожном районе города Воронежа по адресу: Ленинский проспект, 123д. Был основан в середине 1960-х годов НПО «Электроника» на месте небольшого естественного водоёма, питающегося от родников. Первое благоустройство было проведено в 1960-х годах: создали дорожно-тропиночную сеть, оборудовали места отдыха и установили небольшой фонтан для очистки и циркуляции воды. Сквер приобрёл популярность среди горожан, территория активно использовалась посетителями. В 1960-1970-е годы за объектом проводили тщательный уход. В озере плавали рыбы и несколько лебедей. В 1990-е годы территория пришла в запустение, работы по поддержанию санитарного и эстетического состояния водоёма были приостановлены. В начале 2000-х годов были проведены восстановительные работы, очистка озера, а в 2011 году проведена реконструкция сквера. В 2016 г. объекту присвоен статус особо охраняемой природной территории местного значения в городском округе город Воронеж [3, 5].

**Цель исследования** – провести ландшафтно-экологическую оценку территории сквера, выявить его санитарное и эстетическое состояние, определить направления мероприятий, направленные на улучшение качественных характеристик объекта.

**Материал и методы исследования.** Обследованию подлежит территория сквера «У озера» (г. Воронеж) для определения её состояния. Материалом для исследования служит произрастающая на объекте древесная и кустарниковая растительность. Основным методом исследования является ландшафтно-экологическая оценка территории, включает санитарно-гигиеническую и эстетическую оценки, определение типов пространственной структуры, стадий дигрессии и рекреационной ёмкости [4]. На территории сквера «У озера» провели санитарно-гигиеническую, эстетическую оценки, определили тип пространственной структуры, оценку состояния существующих насаждений.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Представлены результаты ландшафтно-экологической оценки. По территориальному признаку сквер «У озера» относится к внутригородскому объекту, по функциональному назначению – к объекту озеленения общего пользования. Площадь данного сквера – это особо охраняемая природная территория местного значения, несёт культурную, эстетическую и оздоровительную функцию для посетителей.

Вблизи сквера располагаются магистрали общегородского и местного значения, которые обеспечивают транспортную связь в пределах города. На

границе сквера находятся жилые постройки и главная магистраль. Дорожно-тропиночная сеть на объекте обеспечивает удобство в передвижении посетителей, благодаря чему в сквер легко попасть с любой стороны. Также на входе есть специальные лестницы, чтобы спуститься к озеру.

На объекте определили два типа пространственной структуры. Большую часть площади сквера занимают открытые ландшафты, на их долю приходится более 60 % территории, представлены газонами и полянами. Полузакрытые типы ландшафта охватывают около 40 % территории.

Санитарно-гигиеническая ситуация на объекте соответствует 1 классу оценки. Участок в хорошем санитарном состоянии, однако, за растениями требуется осуществлять уход в виде санитарной обрезки. По данным анализа эстетической оценки объект относится ко 2 классу. Отмечено наличие открытых пространств больших размеров с конфигурацией границ простой формы, солитеров, небольших участков без древесной растительности [2].

Состояние существующей на территории сквера растительности отражено в перечётных ведомостях, которые составлены отдельно для деревьев и кустарников (табл. 1, 2). Исходя из характеристики насаждений, следует, что деревья и кустарники преимущественно относятся к 1 категории жизнеспособности и имеют 1 категорию качественного состояния. Растения устойчивы к городской среде. Замена растительности не требуется [1, 4].

Таблица 1 – Состав и состояние древесной растительности на объекте

| Видовое название растения   | Тип посадки     | Возраст, лет / кол-во экз., шт | Диаметр 1,3 м, см | Высота, м | Катег. качеств. сост. | Катег. жизнеспособ. | Рекомендуемые мероприятия |
|-----------------------------|-----------------|--------------------------------|-------------------|-----------|-----------------------|---------------------|---------------------------|
| 1                           | 2               | 3                              | 4                 | 5         | 6                     | 7                   | 8                         |
| <i>Betula pendula</i>       | группа          | 13 / 1                         | 30                | 15        | 1                     | 1                   | Сан. обрезка              |
| <i>Ulmus glabra</i>         | солитер         | 18 / 1                         | 40                | 22        | 1                     | 1                   | Сан. обрезка              |
| <i>Ulmus glabra</i>         | солитер         | 12 / 1                         | 35                | 15        | 1                     | 1                   | Сан. обрезка              |
| <i>Salix alba</i>           | ряд.пос.        | 5 / 13                         | 7                 | 3         | 1                     | 1                   | Сан. обрезка              |
| <i>Catalpa bignonioides</i> | рядовая посадка | 7 / 3                          | 10                | 5         | 1                     | 1                   | Санитарная обрезка        |
| <i>Catalpa bignonioides</i> | рядовая посадка | 7 / 2                          | 10,5              | 5,5       | 1                     | 1                   | Санитарная обрезка        |

|   |                    |         |    |      |   |   |                       |
|---|--------------------|---------|----|------|---|---|-----------------------|
| <i>Catalpa bignonioides</i>                 | рядовая<br>посадка | 7 / 1   | 15 | 5    | 1 | 1 | Санитарная<br>обрезка |
| <i>Aesculus hippocastanum</i>               | солитер            | 12 / 1  | 22 | 15   | 1 | 1 | Санитарная<br>обрезка |
| <i>Aesculus hippocastanum</i>               | солитер            | 13 / 1  | 20 | 16,5 | 1 | 1 | Санитарная<br>обрезка |
| <i>Aesculus hippocastanum</i>               | солитер            | 12 / 1  | 18 | 15   | 1 | 1 | Санитарная<br>обрезка |
| <i>Aesculus hippocastanum</i>               | группа             | 13 / 1  | 20 | 16   | 1 | 1 | Санитарная<br>обрезка |
| <i>Aesculus hippocastanum</i>               | группа             | 18 / 1  | 33 | 22   | 1 | 1 | Санитарная<br>обрезка |
| <i>Acer platanoides</i>                     | солитер            | 18 / 3  | 33 | 23   | 1 | 1 | Сан. обрезка          |
| <i>Acer platanoides</i>                     | солитер            | 19 / 1  | 35 | 25   | 1 | 1 | Сан. обрезка          |
| <i>Acer platanoides</i>                     | ряд.пос.           | 19 / 1  | 35 | 25   | 1 | 1 | Сан. обрезка          |
| <i>Acer platanoides</i>                     | ряд.пос.           | 19 / 1  | 35 | 25   | 1 | 1 | Сан. обрезка          |
| <i>Acer platanoides</i>                     | солитер            | 18 / 1  | 33 | 22   | 1 | 1 | Сан. обрезка          |
| <i>Acer platanoides</i>                     | ряд.пос.           | 18 / 2  | 33 | 25   | 1 | 1 | Сан. обрезка          |
| <i>Acer saccharinum</i>                     | группа             | 18 / 1  | 33 | 26   | 1 | 1 | Сан. обрезка          |
| <i>Acer saccharinum</i>                     | солитер            | 16 / 1  | 30 | 25   | 1 | 1 | Сан. обрезка          |
| <i>Acer saccharinum</i>                     | солитер            | 15 / 1  | 29 | 24   | 1 | 1 | Сан. обрезка          |
| <i>Tilia platyphyllos</i>                   | солитер            | 20 / 1  | 39 | 29   | 1 | 1 | Сан. обрезка          |
| <i>Tilia platyphyllos</i>                   | солитер            | 18 / 1  | 38 | 28   | 1 | 1 | Сан. обрезка          |
| <i>Tilia platyphyllos</i>                   | группа             | 15 / 1  | 30 | 25   | 1 | 1 | Сан. обрезка          |
| <i>Tilia platyphyllos</i>                   | группа             | 15 / 1  | 32 | 26   | 1 | 1 | Сан. обрезка          |
| <i>Tilia cordata</i>                        | группа             | 20 / 1  | 40 | 29   | 1 | 1 | Сан. обрезка          |
| <i>Tilia cordata</i>                        | группа             | 18 / 1  | 38 | 28   | 1 | 1 | Сан. обрезка          |
| <i>Tilia cordata</i>                        | группа             | 17 / 1  | 36 | 30   | 1 | 1 | Сан. обрезка          |
| <i>Tilia cordata</i>                        | группа             | 19 / 1  | 38 | 35   | 1 | 1 | Сан. обрезка          |
| <i>Tilia cordata</i>                        | группа             | 20 / 1  | 40 | 38   | 1 | 1 | Сан. обрезка          |
| <i>Tilia cordata</i>                        | солитер            | 17 / 1  | 35 | 28   | 1 | 1 | Сан. обрезка          |
| <i>Tilia cordata</i>                        | солитер            | 18 / 1  | 38 | 34   | 1 | 1 | Сан. обрезка          |
| <i>Pseudotsuga menziesii</i>                | группа             | 26 / 6  | 30 | 30   | 1 | 1 | Санитарная<br>обрезка |
| <i>Populus nigra</i><br><i>var. italica</i> | Солитер            | 20 / 1  | 30 | 30   | 1 | 1 | Санитарная<br>обрезка |
| <i>Populus nigra</i><br><i>var. italica</i> | Солитер            | 21 / 1  | 35 | 31   | 1 | 1 | Санитарная<br>обрезка |
| <i>Populus nigra</i><br><i>var. italica</i> | Солитер            | 25 / 10 | 40 | 32   | 1 | 1 | Санитарная<br>обрезка |

|   |         |        |    |    |   |   |                       |
|---|---------|--------|----|----|---|---|-----------------------|
| <i>Populus nigra</i><br><i>var. italica</i> | Солитер | 23 / 1 | 38 | 30 | 1 | 1 | Санитарная<br>обрезка |
| <i>Populus nigra</i><br><i>var. italica</i> | Солитер | 25 / 3 | 39 | 30 | 1 | 1 | Санитарная<br>обрезка |
| <i>Populus nigra</i><br><i>var. italica</i> | Группа  | 24 / 4 | 39 | 30 | 1 | 1 | Санитарная<br>обрезка |
| <i>Populus nigra</i><br><i>var. italica</i> | Группа  | 26 / 1 | 42 | 33 | 1 | 1 | Санитарная<br>обрезка |
| <i>Fraxinus excelsior</i>                   | Группа  | 18 / 1 | 25 | 26 | 1 | 1 | Сан. обрезка          |

Таблица 2 – Характеристика кустарниковой растительности на объекте

| Видовое название<br>растения         | Тип<br>посадки     | Возраст,<br>лет /<br>кол-во<br>экз., шт | S, м.;<br>протяж.,<br>пог. м. | Вы-<br>сота<br>H, м | Катег.<br>качеств.<br>сост. | Катег.<br>жизне-<br>способ. | Рекомен-<br>дуемые<br>меропри-<br>ятия |
|--------------------------------------|--------------------|---|-------------------------------|---------------------|-----------------------------|-----------------------------|--|
| 1                                    | 2                  | 3                                       | 4                             | 5                   | 6                           | 7                           | 8                                      |
| <i>Berberis thunbergii</i>           | Группа             | 3 / 3                                   | 0,5                           | 1                   | 1                           | 1                           | Санитарная<br>обрезка                  |
| <i>Cotoneaster</i><br><i>lucidus</i> | Живая<br>изгородь  | 6 / 830                                 | 6                             | 0,7                 | 1                           | 1                           | Санитарная<br>обрезка                  |
| <i>Juniperus sabina</i>              | Группа             | 6 / 4                                   | 1,25                          | 0,5                 | 1                           | 1                           | Сан. обрезка                           |
| <i>Syringa vulgaris</i>              | Рядовая<br>посадка | 5 / 18                                  | 0,5                           | 0,7                 | 1                           | 1                           | Санитарная<br>обрезка                  |

**Заключение.** По итогам проведения исследования выявлено, что ассортимент растений на территории сквера представлен 12 видами деревьев и 4 видами кустарников. Преобладающими видами являются: *Populus nigra var. Italica*, *Tilia cordata*, *Acer platanoides*. Среди кустарников большее количественное значение имеют посадки *Cotoneaster lucidus*. Вся растительность находится в хорошем состоянии, однако, весьма актуально уделить внимание более качественной организации мест отдыха. Требуется прокладка дополнительных второстепенных дорожек, обустройство территории малыми архитектурными формами, создание ландшафтных групп. Не менее важным является необходимость обеспечения безбарьерной среды для лиц с ограниченными возможностями здоровья. Сделать территорию доступной помогут пологие пандусы, широкие дорожки, информационные щиты, мнемосхемы. Эти мероприятия важны для обеспечения качественного отдыха.

### Список литературы

1. Карташова, Н. П. Благоустройство и озеленение промышленных территорий на примере производственной базы ООО «НПК «Нива», г. Краснодар / Н. П. Карташова, Е. П. Хазова // Лесотехнический журнал. – 2019. – Т. 9. – № 3 (35). – С. 45–55. – Библиогр.: с. 53-55 (13 назв.). – DOI: 10.34220/issn.2222-7962/2019.3/5.
2. Максименко, А. П. Ландшафтно-планировочная организация озелененных территорий населенных мест / А. П. Максименко. – Санкт-Петербург: «Лань», 2022. – 192 с. – Библиогр.: с. 189 (17 назв.). – ISBN 978-5-8114-8323-5.
3. О создании особо охраняемых природных территорий местного значения в городском округе город Воронеж (Постановление от 2 марта 2016 г. N 105). – URL: [https://eco.voronezh-city.ru/images/eco/OOPT/postanovlenie\\_105\\_oopt.pdf](https://eco.voronezh-city.ru/images/eco/OOPT/postanovlenie_105_oopt.pdf) (дата обращения: 20.03.2026).
4. Теодоронский, В. С. Озеленение населенных мест. Градостроительные основы / В. С. Теодоронский. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2024. – 244 с. – URL: <https://reader.lanbook.com/book/419138?demoKey=866221ac2f71abc4a8dfa0b9ec076679#2> (дата обращения: 20.03.2026).
5. Шулепова, А. Э. Историко-культурное наследие Воронежа: матер. свода памятников истории и культуры РФ / А. Э. Шулепова, Е. Н. Чернявская, Т. С. Старцева. – Воронеж, 2009. – 576 с. – ISBN 5-900270-43-2.

### References

1. Kartashova, N. P. Improvement and Landscaping of Industrial Areas on the Example of the Production Base of NPK Niva LLC, Krasnodar / N. P. Kartashova, E. P. Khazova // Lesotekhnichesky Zhurnal. – 2019. – Vol. 9. – No. 3 (35). – Pp. 45–55. – Bibliogr.: pp. 53-55 (13 refs.). – DOI: 10.34220/issn.2222-7962/2019.3/5.
2. Maksimenko, A. P. Landscaping and Planning Organization of Greened Areas in Settlements / A. P. Maksimenko. – St. Petersburg: Lan, 2022. – 192 p. – Bibliogr.: p. 189 (17 titles). – ISBN 978-5-8114-8323-5.
3. On the Establishment of Specially Protected Natural Areas of Local Significance in the City District of Voronezh (Resolution No. 105 dated March 2, 2016). – URL: [https://eco.voronezh-city.ru/images/eco/OOPT/postanovlenie\\_105\\_oopt.pdf](https://eco.voronezh-city.ru/images/eco/OOPT/postanovlenie_105_oopt.pdf) (accessed on March 20, 2026).
4. Teodoronsky, V. S. Landscaping of Settlements. Urban Planning Fundamentals / V. S. Teodoronsky. – 3rd ed., ster. – Saint Petersburg : Lan, 2024. – 244 p. – URL: <https://reader.lanbook.com/book/419138?demoKey=86622>.
5. Shulepova, A. N. Historical and cultural heritage of Voronezh: mater. Collection of monuments of history and culture of the Russian Federation / A. N. E. N. Shulepova, E. N. N. Chernyavskaya, D. N. S. Startseva. – Voronezh, 2009. – 576 p. – ISBN 5-900270-43-2.

Научное издание

МАТЕРИАЛЫ ВСЕРОССИЙСКОЙ МОЛОДЕЖНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ,  
ПОСВЯЩЕННОЙ МЕЖДУНАРОДНОМУ ДНЮ ЗЕМЛИ - 2026  
Воронеж, 22 апреля 2026 г.

Ответственный редактор И. В. Косарева

Материалы издаются в авторской редакции

Подписано к изданию 20.05.2026. Объем данных 1,34 Мб  
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет  
имени Г.Ф. Морозова»  
394087, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 8