

ISSN 2713-1572

2025

Том 15. № 2

ПРИРОДНЫЕ СИСТЕМЫ И РЕСУРСЫ



NATURAL SYSTEMS AND RESOURCES

Volume 15. No. 2

ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

VOLGOGRAD STATE UNIVERSITY

ISSN 2713-1572



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ПРИРОДНЫЕ СИСТЕМЫ
И РЕСУРСЫ**

2025

Том 15. № 2

**MINISTRY OF SCIENCE AND HIGHER EDUCATION
OF THE RUSSIAN FEDERATION**

**NATURAL SYSTEMS
AND RESOURCES**

2025

Volume 15. No. 2



NATURAL SYSTEMS AND RESOURCES

2025. Vol. 15. No. 2

Academic Periodical

First published in 2011

4 issues a year

Founder:

Federal State Autonomous
Educational Institution
of Higher Education
“Volgograd State University”

The journal is registered in the Federal Service for Supervision of Communications, Information Technology and Mass Media (Registration Number **ПН № ФС77-74483** of November 30, 2018)

The journal is included into the **Russian Science Citation Index**

The journal is also included into the following Russian and international databases: **Google Scholar** (USA), **Open Academic Journals Index** (Russia), **ProQuest** (USA), **VINITI Database RAS** (Russia), **“CyberLeninka” Scientific Electronic Library** (Russia), **“Socionet” Information Resources** (Russia), **IPRbooks E-Library System** (Russia), **E-Library System “University Online Library”** (Russia)

Editorial Staff:

Prof., Dr. *E.A. Ivantsova* – Chief Editor (Volgograd)
Prof., Dr. *V.V. Novochadov* – Deputy Chief Editor (Volgograd)
Assoc. Prof., Cand. *Yu.A. Zimina* – Executive Secretary and Copy Editor (Volgograd)
Prof., Dr. *L.A. Anisimov* (Volgograd)
Dr., Senior Researcher *V.P. Voronina* (Volgograd)
Prof., Dr. *A.A. Okolelova* (Volgograd)
Assoc. Prof., Dr. *V.A. Sagalaev* (Volgograd)
Prof., Dr. *V.V. Tanyukevich* (Novocherkassk)
Assoc. Prof., Dr. *V.G. Yuferev* (Volgograd)

Editorial Board:

Prof., Dr. *S.A. Bartalev* (Moscow); Prof., Dr. *M.N. Belitskaya* (Volgograd); Prof., Dr. *Yu.K. Vinogradova* (Moscow); Assoc. Prof., Dr. *D.S. Vorobyev* (Tomsk); Prof., Acad. of RAS *I.F. Gorlov* (Volgograd); Assoc. Prof., Dr. *P.M. Dzhambetova* (Grozny); Prof., Dr. *S.I. Kolesnikov* (Rostov-on-Don); Prof., Dr., Acad. of RAS *I.P. Kruzhilin* (Volgograd); Prof., Acad. of RAS *K.N. Kulik* (Volgograd); Assoc. Prof., Dr., Acad. of RANHM *G. Mustafaev* (Baku, Azerbaijan); Prof., Dr., Acad. of RAS *A.S. Rulev* (Volgograd); Prof., Dr., Corr. Member of RAS *M.I. Slozhenkina* (Volgograd); Prof. of RAS, Dr. *N.V. Tiutiuma* (Astrakhan Oblast, Solyonoye Zaymishche); Prof., Dr. *A.V. Khoperskov* (Volgograd); Assoc. Prof., Dr. *S.R. Chalov* (Moscow); Prof., Acad. of RAS *A.A. Chibilev* (Orenburg); Prof., Dr. *G.Yu. Yamskikh* (Krasnoyarsk)

Editor of English texts is *D.A. Novak*

Making up by *E.S. Reshetnikova*

Technical editing by *N.V. Goreva, E.S. Reshetnikova*

Passed for printing on June 3, 2025.

Date of publication: Oct. 2, 2025.

Format 60×84/8. Offset paper. Typeface Times.

Conventional printed sheets 5.3. Published pages 5.7.

Number of copies 500 (1st printing 1–27 copies).

Order 56. «C» 18.

Open price

Address of the Printing House:

Bogdanova St, 32, 400062 Volgograd.

Postal Address:

Prosp. Universitetsky, 100, 400062 Volgograd.

Publishing House of Volgograd State University.

E-mail: izvolgu@volsu.ru

Address of the Editorial Office and the Publisher:

Prosp. Universitetsky, 100, 400062 Volgograd.

Volgograd State University.

Tel.: (8442) 46-16-39. Fax: (8442) 46-18-48.

E-mail: vestnik11@volsu.ru

Journal website: <https://ns.jvolsu.com>

English version of the website:

<https://ns.jvolsu.com/index.php/en/>



ПРИРОДНЫЕ СИСТЕМЫ И РЕСУРСЫ

2025. Т. 15. № 2

Научно-теоретический журнал

Основан в 2011 году

Выходит 4 раза в год

Учредитель:

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«Волгоградский государственный университет»

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по
надзору в сфере связи, информационных техноло-
гий и массовых коммуникаций (регистрационный
номер **ПИ № ФС77-74483** от 30 ноября 2018 г.)

Журнал включен в базу **Российского индекса науч-
ного цитирования (РИНЦ)**

Журнал также включен в следующие российские и
международные базы данных: **Google Scholar** (США),
Open Academic Journals Index (Россия), **ProQuest**
(США), **ВИНИТИ** (Россия), **Научная электронная
библиотека «КиберЛенинка»** (Россия), **Соционет**
(Россия), **Электронно-библиотечная система
IPRbooks** (Россия), **Электронно-библиотечная си-
стема «Университетская библиотека онлайн»**
(Россия)

Редакционная коллегия:

д-р с.-х. наук, проф. **Е.А. Иванцова** – главный
редактор (г. Волгоград)
д-р мед. наук, проф. **В.В. Новачадов** – зам. главного
редактора (г. Волгоград)
канд. хим. наук, доц. **Ю.А. Зимина** – ответственный
и технический секретарь (г. Волгоград)
д-р геол.-минер. наук, проф. **Л.А. Анисимов** (г. Волгоград)
д-р с.-х. наук, ст. науч. сотр. **В.П. Воронина** (г. Волгоград)
д-р биол. наук, проф. **А.А. Околелова** (г. Волгоград)
д-р биол. наук, доц. **В.А. Сагалаев** (г. Волгоград)
д-р с.-х. наук, проф. **В.В. Танюкевич** (г. Новочеркасск)
д-р с.-х. наук, доц. **В.Г. Юферев** (г. Волгоград)

Редакционный совет:

д-р техн. наук, проф. **С.А. Барталев** (г. Москва); д-р
биол. наук, проф. **М.Н. Белицкая** (г. Волгоград); д-р биол.
наук, проф. **Ю.К. Виноградова** (г. Москва); д-р биол.
наук, доц. **Д.С. Воробьев** (г. Томск); проф., акад. РАН
И.Ф. Горлов (г. Волгоград); д-р биол. наук, доц.
П.М. Джамбетова (г. Грозный); д-р с.-х. наук, проф.
С.И. Колесников (Ростов-на-Дону); д-р с.-х. наук, проф.,
акад. РАН **И.П. Кружилин** (г. Волгоград) проф., акад.
РАН **К.Н. Кулик** (г. Волгоград); д-р с.-х. наук, доц.,
акад. РАЕ **М.Г. Мустафаев** (г. Баку, Азербайджан);
д-р с.-х. наук, проф., акад. РАН **А.С. Рулев** (г. Волгоград);
д-р биол. наук, проф., чл.-кор. РАН **М.И. Сложеникина**
(г. Волгоград); д-р с.-х. наук, проф. РАН **Н.В. Тютюма**
(Астраханская обл., с. Солёное Займище); д-р физ.-мат.
наук, проф. **А.В. Хоперсков** (г. Волгоград); д-р геогр.
наук, доц. **С.Р. Чалов** (г. Москва); д-р геогр. наук, проф.,
акад. РАН **А.А. Чибилев** (г. Оренбург); д-р геогр. наук,
проф. **Г.Ю. Ямских** (г. Красноярск)

Редактор английских текстов **Д.А. Новак**

Верстка **Е.С. Решетниковой**

Техническое редактирование **Н.В. Горевой**,
Е.С. Решетниковой

Подписано в печать 03.06 2025 г.

Дата выхода в свет: 02.10 2025 г.

Формат 60×84/8. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.

Усл. печ. л. 5,3. Уч.-изд. л. 5,7.

Тираж 500 экз. (1-й завод 1–27 экз.). Заказ 56. «С» 18.

Свободная цена

Адрес типографии:

400062 г. Волгоград, ул. Богданова, 32.

Почтовый адрес:

400062 г. Волгоград, просп. Университетский, 100.

Издательство

Волгоградского государственного университета.

E-mail: izvolgu@volsu.ru

Адрес редакции и издателя:

400062 г. Волгоград, просп. Университетский, 100.

Волгоградский государственный университет.

Тел.: (8442) 46-16-39. Факс: (8442) 46-18-48.

E-mail: vestnik11@volsu.ru

Сайт журнала: <https://ns.jvolsu.com>

Англ.яз. версия сайта журнала:

<https://ns.jvolsu.com/index.php/en/>



СОДЕРЖАНИЕ

ЛЕСОВЕДЕНИЕ, ЛЕСОВОДСТВО, ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ, АГРОЛЕСОМЕЛИОРАЦИЯ, ОЗЕЛЕНЕНИЕ, ЛЕСНАЯ ПИРОЛОГИЯ И ТАКСАЦИЯ

<i>Иванцова Е.А.</i> Карантинные вредители древесных культур на территории Волгоградской области	5
<i>Семенова Д.А.</i> Интразональные лесные массивы бассейна Хопра как рефугиумы редких видов растений и животных	12
<i>Зорькина О.В., Колмукиди С.В.</i> «Зеленые кафедры»: ландшафтный дизайн зеленых территорий учебных заведений как учебное пространство в университетах и колледжах	19

ЭКОЛОГИЯ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

<i>Солодовников Д.А., Иванцова Е.А., Семенова Д.А.</i> Особенности пространственно-биотипического распределения особо охраняемых объектов растительного и животного мира на территории и в зоне влияния линейного объекта (мостового перехода через реку Волга в г. Волгограде)	30
<i>Холоденко А.В., Горбова П.С.</i> Анализ роли экологического каркаса в регулировании отношений в системе «общество – природа»	42

БИОИНЖЕНЕРИЯ И БИОТЕХНОЛОГИЯ

<i>Киреева О.В., Куколева С.С.</i> Биоэнергетические основы селекции исходного материала африканского проса	50
---	----

CONTENTS

FORESTRY, SILVICULTURE, FOREST CROPS, AGROFORESTRY, LANDSCAPING, FOREST PYROLOGY AND TAXATION

<i>Ivantsova E.A.</i> Quarantine Pests of Tree Crops in the Volgograd Region	5
<i>Semenova D.A.</i> Intrazonal Woodlands of the Khoper River Basin as Refugiums of Rare Plant and Animal Species	12
<i>Zorkina O.V., Kolmukidi S.V.</i> “Green Departments”: Landscape Design of Green Areas of Educational Institutions as a Learning Space in Universities and Colleges	19

ECOLOGY AND ENVIRONMENTAL PROTECTION

<i>Solodovnikov D.A., Ivantsova E.A., Semenova D.A.</i> Features of the Spatial and Biotopic Distribution of Specially Protected Objects of Flora and Fauna on the Territory and in the Zone of Influence of a Linear Object (A Bridge Crossing over the Volga River in Volgograd)	30
<i>Kholodenko A.V., Gorbova P.S.</i> The Role of the Ecological Framework in Management of Thermodynamic Relationships Between Both Society and Nature Systems	42

BIOENGINEERING AND BIOTECHNOLOGY

<i>Kireeva O.V., Kukoleva S.S.</i> Bioenergetic Principles of Selection of the Original Material of African Millet	50
--	----



ЛЕСОВЕДЕНИЕ, ЛЕСОВОДСТВО, ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ, АГРОЛЕСОМЕЛИОРАЦИЯ, ОЗЕЛЕНЕНИЕ, ЛЕСНАЯ ПИРОЛОГИЯ И ТАКСАЦИЯ

DOI: <https://doi.org/10.15688/nsr.jvolsu.2025.2.1>

UDC 574(470.45)

LBC 28.680.9(2Рос-4Вор)



QUARANTINE PESTS OF TREE CROPS IN THE VOLGOGRAD REGION

Elena A. Ivantsova

Volgograd State University, Volgograd, Russian Federation

Abstract. The article examines the ecological and biological characteristics of the development and impact of several quarantine organisms, including the emerald ash borer (*Agrilus planipennis* Fairmaire), the Eastern fruit moth (*Grapholita molesta* Busck), the California red scale (*Quadraspidiotus perniciosus* Comstock), and the black pine sawyer beetle (*Monochamus galloprovincialis* Ol.). It identifies quarantine phytosanitary zones within the Volgograd region and presents a list of measures for localizing outbreaks of these quarantine organisms and/or eradicating quarantine organisms' populations. Additionally, the article outlines the criteria for confirming the eradication of pest outbreaks and discusses the rationale for lifting quarantine phytosanitary zones and discontinuing the quarantine phytosanitary regime.

Key words: quarantine organisms, pests, quarantine phytosanitary zones, quarantine phytosanitary regime, Volgograd region.

Citation. Ivantsova E.A. Quarantine Pests of Tree Crops in the Volgograd Region. *Prirodnye sistemy i resursy* [Natural Systems and Resources], 2025, vol. 15, no. 2, pp. 5-11. (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.15688/nsr.jvolsu.2025.2.1>

УДК 574(470.45)

ББК 28.680.9(2Рос-4Вор)

КАРАНТИННЫЕ ВРЕДИТЕЛИ ДРЕВЕСНЫХ КУЛЬТУР НА ТЕРРИТОРИИ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Елена Анатольевна Иванцова

Волгоградский государственный университет, г. Волгоград, Российская Федерация

Аннотация. В статье рассмотрены эколого-биологические особенности развития и вредоносность таких карантинных объектов, как ясеневая изумрудная златка (*Agrilus planipennis* Fairmaire), восточная плодовая жорка (*Grapholita molesta* Busck), калифорнийская щитовка (*Quadraspidiotus perniciosus* Comstock), черный сосновый усач (*Monochamus galloprovincialis* Ol.); указаны карантинные фитосанитарные зоны на территории Волгоградской области; представлен перечень мероприятий по осуществлению локализации очагов карантинных объектов и (или) ликвидации популяций карантинных объектов; обозначены критерии

установления факта ликвидации очагов карантинных вредителей, основания для упразднения карантинных фитосанитарных зон и отмены карантинного фитосанитарного режима.

Ключевые слова: карантинные объекты, вредители, карантинные фитосанитарные зоны, карантинный фитосанитарный режим, Волгоградская область.

Цитирование. Иванцова Е. А. Карантинные вредители древесных культур на территории Волгоградской области // Природные системы и ресурсы. – 2025. – Т. 15, № 2. – С. 5–11. – DOI: <https://doi.org/10.15688/nsr.jvolsu.2025.2.1>

В российском законодательстве карантинный объект определяется как вид вредителя, возбудителя болезни растений или сорного растения, который отсутствует или ограниченно распространен на территории России, но может быть занесен или может проникнуть самостоятельно извне и вызвать значительные повреждения растений и растительной продукции [1; 8].

На территории Волгоградской области по состоянию на 2023 год были установлены карантинные фитосанитарные зоны по следующим карантинным вредителям древесных культур: ясеневая изумрудная златка (*Agilus planipennis* Fairmaire), восточная плодожорка (*Grapholitha molesta* Busck), калифорнийская щитовка (*Quadraspidiotus perniciosus* Comstock), черный сосновый усач (*Monochamus galloprovincialis* Ol.) [7; 8]. В 2024 году был отменен карантинный фитосанитарный режим и упразднена карантинная фитосанитарная зона по черному сосновому сачу на общей площади 915 га [3].

В соответствии со статьей 21 Федерального закона «О карантине растений» от 21.07.2014 № 206-ФЗ до упразднения карантинной фитосанитарной зоны вывоз из карантинной фитосанитарной зоны подкарантинной продукции, которая может являться объектом распространения карантинного вредителя разрешается, если на такую подкарантинную продукцию имеется выданный в установленном законодательством РФ порядке органом государственного надзора карантинный сертификат, удостоверяющий соответствие подкарантинной продукции требованиям правил и норм обеспечения карантина растений [4; 15]. Не допускается ввоз, вывоз, использование и реализация подкарантинной продукции, зараженной карантинным вредителем. Ежегодно до упразднения карантинной фитосанитарной зоны в соответствии с п. 12 ч II «Единых правил и норм обеспечения карантина растений

на таможенной территории евразийского экономического союза», утвержденных Решением совета Евразийской экономической комиссии от 30 ноября 2016 № 159 собственники (пользователи) подкарантинных объектов обязаны проводить обследования карантинной фитосанитарной зоны на наличие карантинных объектов и в случае их выявления информировать об этом федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий функции по контролю и надзору в области карантина растений, а также осуществлять мероприятия по локализации и ликвидации очагов вредителя в соответствии с законодательством РФ, нормативно-правовыми актами, методическими рекомендациями и инструкциями [1; 4; 7; 8; 11; 14; 15; 17].

Ясеневая изумрудная златка – опасный инвазивный стволовой вредитель ясеневых культур. В европейскую часть РФ вид попал из Северного Китая и Дальнего Востока (юг Хабаровского и Приморского краев). В европейской части России от златки страдает в первую очередь интродуцированный вид ясеня *F. Pennsylvanica* L., однако её воздействию подвержен и аборигенный вид – ясень обыкновенный *F. excelsior* L. [2], иногда заселяет представителей сем. имовых. На территории Волгоградской области первый очаг этого карантинного объекта был обнаружен в 2018 году в насаждениях ясеня пенсильванского на территории Сарпинского участкового лесничества МУ «Горэколес» на острове Сарпинский вблизи г. Волгограда. Вредитель поселяется на живых, ослабленных или даже без признаков ослабления деревьях [8].

В настоящее время установлена карантинная фитосанитарная зона, карантинный фитосанитарный режим в границах земельных участков (117 566 га) городского округа город-герой Волгоград, городского округа город Волжский, СГБУ «Среднеахтубинское лесничество», а также на территории СГБУ ВО

«Лещевское лесничество» Ленинского района Волгоградской области (3 207,5 га) [8].

Тело жука узкое, продолговатое, длиной 7,5–14 мм, ярко-зеленой окраски с металлическим блеском, брюшко – пурпуровой, переливчатой окраски. Яйца мелкие (0,6 мм), красновато-коричневого цвета. Личинка кремово-белая, длиной до 30 мм. Куколка светлой окраски, длиной до 14 мм. Самки после спаривания откладывают яйца на стволы и ветви деревьев. Плодовитость самок невелика – до 100 яиц. Личинки проникают под кору, проделывают постепенно расширяющийся зигзагообразный ход. Зимуют личинки старшего возраста толще коры, в конце апреля – в мае окукливаются. Отродившиеся жуки выбирают наружу, прогрызая в древесине характерные вылетные отверстия, питаются листьями ясеня, выгрызая в них небольшие отверстия. Спустя два-три года после заселения вредителя на деревьях появляются признаки угнетения, наблюдается засыхание отдельных ветвей, постепенно дерево погибает. Личинки златки питаются лубом и камбиальным слоем ствола, в результате чего дерево может погибнуть за 2–7 лет [2; 7; 8; 12; 16]. При высокой численности и плотности личинок гибель дерева может наступить уже в год его заселения или на следующий год.

Ежегодно до снятия карантинной фитосанитарной зоны разрешается транспортировка и реализация лесоматериалов (в том числе коры) до начала периода лета имаго ясеневой изумрудной златки, переработка лесоматериалов в пиломатериалы при отсутствии в них карантинного вида, а также транспортировка и реализация за пределы границ очага древесных отходов и порубочных остатков до начала следующего периода лета ясеневой изумрудной златки.

В целях локализации очага и ликвидации ясеневой златки необходимо сжигать или перерабатывать в мелкую щепу зараженный посадочный материал или заселенные растения; при этом деревья необходимо спиливать на уровне почвы, уничтожать путем сжигания порубочные остатки и древесные отходы.

Наиболее эффективными мерами борьбы является полная вырубка зараженных деревьев, которую следует проводить ранней весной до вылета жуков и незамедлительно

уничтожать весь вырубленный древесный материал [14]. Отсутствие в карантинной фитосанитарной зоне в течение трех лет подряд всех стадий развития ясеневой златки является основанием для упразднения карантинной фитосанитарной зоны и отмены карантина.

Гусеницы восточной плодовой порожки повреждают многие виды плодовых семечковых и косточковых культур. В отдельные годы поврежденность побегов достигает 52 %, плодов – 95 % [6]. Имаго 11–14 мм, пепельно-серого цвета со слегка размытыми светлыми штрихами на коричневато-серых передних крыльях, вторая пара крыльев у самок с бахромой. Гусеница кремово-белая, на спине и на боках розовато-оранжевая, длиной до 11 мм. Зимует гусеница в коконе на деревьях, в поверхностном слое почвы и опавшей листве. Бабочки вылетают весной (при среднесуточной температуре +11...+15 °C), ведут сумеречный образ жизни, самки после спаривания откладывают яйца на молодые побеги, в чашелистики, на нижнюю сторону листьев. Гусеницы проникают в побег через точки роста и проделывают сверху вниз ход; проникают в плоды, питаются их мякотью. В зависимости от погодных климатических условий и растения-хозяина гусеница развивается от 9 до 25 суток, затем окукливается. В течение вегетационного периода развивается несколько поколений, наслаиваясь друг на друга.

В настоящее время карантинная фитосанитарная зона установлена на территории г. Краснослободск (Среднеахтубинский район) на площади 475 га. Вывоз, реализация плодов и посадочного материала до снятия карантинной фитосанитарной зоны при условии отсутствия в них восточной плодовой порожки, подтвержденное результатами лабораторных исследований, не запрещено.

В целях локализации очага и ликвидации популяций восточной плодовой порожки необходимо осуществлять в питомниках еженедельное удаление побегов с признаками повреждения восточной плодовой порожкой, сжигание или закапывание их на глубину 40–50 см; уничтожение падалицы, а также вспашку и фрезование междурядий, перекопку приствольных кругов; очищать стволы от отмершей коры, уничтожать прикорневую поросль и др. В качестве защитных истребительных

мероприятий следует использовать метод дезориентации особей, массовый отлов самцов с помощью ловушек (норма размещения – от 30 до 50 ловушек на 1 га); производить обеззараживание посадочного материала обработкой древесных растений разрешенными инсектицидами с утвержденными регламентами их применения [7–9; 13]. Предпочтение следует отдавать соединениям, наименее опасным для человека, с меньшей нормой расхода действующего вещества на единицу площади, массой или объемом и относительно малостойким в воде и почве [5]. Отсутствие живых особей вредителя в течение двух лет подряд является основанием для упразднения карантинной фитосанитарной зоны.

Калифорнийская щитовка повреждает около 270 видов плодово-ягодных, декоративных и лесных лиственных пород; особенно сильно вредит яблоне, несколько меньше – сливе, персику и груше [6]. Вредитель высасывает соки из любых надземных органов растений, что приводит к снижению урожая и качества плодов; сильно поврежденные растения гибнут [7].

Карантинная фитосанитарная зона, карантинный фитосанитарный режим установлен в границах земельных участков Дубовского, Котельниковского, Октябрьского, Светлоярского, Среднеахтубинского, Суровикинского районов области, а также в г. Волгограде, г. Волжском, г. Калаче-на-Дону, г. Котельниково, г. Краснослободске [7]. Согласно приказам № 382 от 31.10.2017 г., № 455 от 05.11.2019 г., № 330 от 04.09.2020 г., № 423 от 30.09.2022 г. изменен карантинный фитосанитарный режим на отдельных территориях Котельниковского (83,2 га), Октябрьского (2,1 га), Суровикинского (3,0 га), Светлоярского (11,6 га), Среднеахтубинского (132,6 га), Дубовского (6,2 га), а также на территории г. Волжский (168,0 га), г. Волгоград (225,8 га), г. Калач-на-Дону (15,0 га), г. Краснослободск (84,0 га).

Самки и личинки старшего возраста неподвижны, имеют желтоватую окраску, округлую форму; сверху тело покрыто темно-серым щитком диаметром до 1,8–2,0 мм. Самец подвижен, имеет 1 пару крыльев; тело в среднем до 0,9 мм, желто-оранжевого цвета. Личинка младшего возраста (бродяжка) подвижная,

желтоватого цвета, продолговато-овальной формы. С началом сокодвижения зимующие на деревьях личинки выходят из диапаузы, развиваются 20–25 дней и превращаются в имаго. После спаривания самки отрождают личинок (40–60 шт.), которые расселяются в кроне, присасываются к различным частям дерева при помощи колюще-сосущего ротового аппарата, затем теряют подвижность и образуют щиток. В условиях Нижневолжского региона вредитель может давать до четырех поколений в год.

В очагах калифорнийской щитовки необходимо проводить комплекс мероприятий, в том числе и уничтожение заселенных древесных растений и корневой поросли путем спиливания, выкорчевывания и сжигания. В качестве защитных мероприятий следует в течение двух лет проводить ранневесенние или осенние инсектицидные обработки прилегающих к очагу древесных насаждений; в период появления бродяжек – опрыскивания фосфорорганическими препаратами. Мониторинговые обследования проводят с использованием феромонных ловушек и визуально. Отсутствие вредителя в течение двух лет подряд, является основанием для снятия карантинной фитосанитарной зоны по калифорнийской щитовке.

Черный сосновый усач относится к группе стволовых вредителей; представляет серьезную угрозу фитосанитарному состоянию хвойных лесов и искусственных хвойных насаждений в России и других государствах. Поврежденная древесина становится непригодной для использования. Вред, наносимый усачом, усугубляется тем, что жуки являются переносчиками спор гриба *Ceratocystis spp.*, который вызывает заболевание под названием синевы древесины, а также переносчиками личинок сосновой стволовой нематоды *Bursaphelenchus xylophilus*, которые способствуют увяданию и побурению хвои с дальнейшей гибелью деревьев [5; 10].

Вредитель впервые был обнаружен в Волгоградской области в 2014 году. В настоящее время установлен карантинный фитосанитарный режим в границах ГКУ ВО «Старополтавское лесничество» на территориях Кановского и Салтовского сельских поселений Старополтавского муниципального района

Волгоградской области на земельных участках общей площадью 915 га [8].

Жук длиной до 28 мм, черный в беловато-охристых коротких волосках; усики длинные. Личинка до 40 мм длиной, белая с желтоватой головой, безногая.

Фенология развития вредителя в условиях Волгоградской области практически не изучена. Может иметь одно- или двухгодичный цикл развития. Зимуют гусеницы в ходах внутри древесины, в мае окукливаются, лет жуков наблюдается с июня до августа. Самки откладывают мелкие, 2–4 мм, светлые яйца овальной формы на стволы деревьев. Плодовитость самок – до 30–50 яиц. Личинки повреждают древесину, выгрызая в ней вертикальный скобкообразный ход. Заселение деревьев вредителем определяется по наличию возле проделанных отверстий (около 3 мм) буровой муки, образуемой при питании личинок.

В очагах распространения вредителя для снятия карантинной фитосанитарной зоны запрещается транспортировка и реализация посадочного материала, лесоматериалов и упаковочных материалов из необработанной древесины за пределы границ очага; при условии отсутствия вредителей разрешается переработка лесоматериалов в пиломатериалы, их транспортировка и реализация в пределах границ очага. Ежегодно следует производить санитарные рубки заселенных растений и своевременное уничтожение порубочных остатков.

Проведение профилактических мероприятий по предотвращению заноса новых карантинных видов вредителей, локализация и уничтожение очагов зарегистрированных видов, изучение возможности акклиматизации других карантинных объектов на территории Волгоградской области являются актуальными задачами в области защиты и карантина растений, требуют проведения дальнейших комплексных биоэкологических исследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агеева, С. Е. Опасные карантинные виды рода *Ambrosia* в Волгоградской области / С. Е. Агеева, М. В. Грузинова // Карантин растений. Наука и практика. – 2012. – № 4 (14). – С. 4–5.
2. Баранчиков, Ю. Н. Все виды европейских ясеней неустойчивы к узкотелой златке *Agilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera: Buprestidae) – дальневосточному инвайдеру / Ю. Н. Баранчиков, Л. Г. Сера, М. Н. Гринаш // Сибирский лесной журнал. – 2014. – № 6. – С. 80–85.
3. В Волгоградской области упразднена карантинная фитосанитарная зона по черному сосновому усачу на площади более 900 гектаров // Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору по Ростовской, Волгоградской, Астраханской областям и Республике Калмыкия. – 2024. – URL: <https://61.fsvps.gov.ru/news/v-volgogradskoj-oblasti-uprazhdnena-karantinnaja-fitosanitarnaja-zona-po-chernomu-sosnovomu-usachu-na-ploshhadi-bolee-900-gektarov/>
4. В Волгоградской области установлена карантинная фитосанитарная зона и наложен карантин по ясеневой изумрудной златке // Безформата. – 2019. – URL: <https://rostovnadonu.bezformata.com/listnews/karantinnaya-fitosanitarnaya-zona-inalozen/77467549/>
5. Иванцова, Е. А. Выбор пестицидов для защиты сельхозкультур / Е. А. Иванцова // Фермер. Поволжье. – 2015. – № 5 (36). – С. 42–44.
6. Иванцова, Е. А. Защита растений от вредителей / Е. А. Иванцова. – Волгоград: Волгогр. ГСХА, 2011. – 376 с.
7. Иванцова, Е. А. Распространение и вредоносность карантинных объектов на территории Волгоградской области / Е. А. Иванцова // Инновационные технологии в агропромышленном комплексе в условиях цифровой трансформации: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию Победы в Сталинградской битве. – Волгоград, 2023. – С. 366–371.
8. Иванцова, Е. А. Распространение и вредоносность карантинных объектов на территории Волгоградской области / Е. А. Иванцова // Цифровая трансформация бизнеса: вызовы и перспективы: материалы Всерос. науч.-практ. конф., посвящ. 60-летию экономического факультета Волгоградского ГАУ и 85-летию со дня рождения д-ра экон. наук, проф., Заслуженного экономиста РФ, Почетного бухгалтера России Бычкова М.Ф. – Волгоград, 2023. – 436 с.
9. Игнатова, Е. А. Защита персика от восточной плодовой гнили во влажных субтропиках Российской Федерации / Е. А. Игнатова // Защита и карантин растений. – 2011. – № 9. – С. 38.
10. Карагаева, Е. И. Черный сосновый усач / Е. И. Карагаева // Защита и карантин растений. – 2011. – № 8. – С. 37–38.
11. Комаров, Е. В. Южноамериканская томатная моль (*TUTA ABSOLUTA*) – новый вредитель пасленовых культур на территории Волгоградской

области / Е. В. Комаров // Плодоводство и овощеводство. – 2020. – № 3 (30). – С. 39–42. – DOI: <https://doi.org/10.35809/2618-8279-2020-3-13>

12. Перегудова, Е. Ю. Состояние очага ясеневой изумрудной узкотелой златки *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera; Buprestidae) в Твери – на северо-западной границе инвазионного ареала / Е. Ю. Перегудова // Российский журнал биологических инвазий. – 2019. – Т. 12, № 2. – С. 80–86.

13. Решение совета Евразийской экономической комиссии «Об утверждении единых правил и норм обеспечения карантина растений на таможенной территории евразийского экономического союза» от 30.11.2016 № 159 // Альфа-Софт. – URL: <https://www.alta.ru/tamdoc/16sr0159/>

14. Управление Россельхознадзора информирует о карантинном вредителе – ясеневая изумрудная златка // Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору по Ростовской, Волгоградской, Астраханской областям и Республике Калмыкия. – 2024. – URL: <https://61.fsvps.gov.ru/news/upravlenie-rosselkhoznadzora-informiruet-o-karantinnom-vreditele-jasenevaja-izumrudnaja-zlatka/>

15. Федеральный закон «О карантине растений» от 21.07.2014 № 206-ФЗ // Президент России : офиц. сайт. – URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/38746>

16. Distribution, impact and rate of spread of emerald ash borer *Agrilus planipennis* (Coleoptera: Buprestidae) in the Moscow region of Russia / N.A. Straw, D.T. Williams, O. Kulinich, Y.I. Gninenko // Forestry. – 2013. – Vol. 86, iss. 5. – P. 515–522. – DOI: <https://doi.org/10.1093/forestry/cpt031>

17. Knight, K. S. Factors affecting the survival of ash (*Fraxinus spp.*) trees infested by emerald ash borer (*Agrilus planipennis*) / K. S. Knight, J. P. Brown, P. Long // Biological Invasions. – 2013. – Vol. 15, № 2. – P. 371–383. – DOI: <https://doi.org/10.1007/s10530-012-0292-z>

REFERENCES

1. Ageeva S.E., Gruzina M.V. Opasnye karantinnye vidy roda Ambrosia v Volgogradskoj oblasti [Dangerous Quarantine Species of the Genus Ambrosia in the Volgograd Region]. *Karantin rastenij. Nauka i praktika* [Quarantine of Plants. Science and Practice], 2012, no. 4 (14), pp. 4-5.

2. Baranchikov Yu.N., Seraja L.G., Grinash M.N. Vse vidy evropejskikh jasenej neustoichivy k uzkoteloj zlatke *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera: Buprestidae) – dalnevostochnomu invajderu [All Species of European Ash Trees Are Unstable to the Narrow-Bodied Golden *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera: Buprestidae) – Far Eastern Invader]. *Sibirskij lesnoj zhurnal* [Siberian Forest Journal], 2014, no. 6, pp. 80-85.

3. V Volgogradskoy oblasti uprazdnena karantinnaya fitosanitarnaya zona po chernomu sosnovomu usachu na ploshchadi bolee 900 gektarov [Quarantine Phytosanitary Zone for Black Pine Barbel on an Area of More Than 900 Hectares Has Been Abolished in the Volgograd Region]. *Federalnaya sluzhba o veterinarnomu nadzoru po Rostovskoy, Volgogradskoy i Astrahanskoy oblastyam i Respublike Kalmykiya* [Federal Service for Veterinary and Phytosanitary Surveillance in the Rostov, Volgograd and Astrakhan Regions and the Republic of Kalmykia], 2024. URL: <https://61.fsvps.gov.ru/news/v-volgogradskoj-oblasti-uprazdnena-karantinnaya-fitosanitarnaya-zona-po-chernomu-sosnovomu-usachu-na-ploshchadi-bolee-900-gektarov/>

4. V Volgogradskoy oblasti ustanovlena karantinnaya fitosanitarnaya zona i nalojen karantin po yasenevoy izumrudnoy zlatke [Phytosanitary Quarantine Zone Has Been Established in the Volgograd Region and a Quarantine Has Been Imposed on the Ash Emerald Gold]. *Bezaornata* [Without the Format], 2019. URL: <https://rostovnadonu.bezformata.com/listnews/karantinnaya-fitosanitarnaya-zona-i-nalozhen/77467549/>

5. Ivantsova E.A. Vybor pesticidov dlya zashchity sel'hoz'kultury [Choosing Pesticides to Protect Crops] *Fermer. Povol'je* [Farmer. Volga Area], 2015, no. 5 (36), pp. 42-44.

6. Ivantsova E.A. *Zashita rastenij ot vreditelej* [Protection of Plants from Pests]. Volgograd, Volgogr. GSHA Publ., 2011. 376 p.

7. Ivantsova E.A. Rasprostranenie i vredonosnost karantinnykh ob'ektov na territorii Volgogradskoy oblasti [Spread and Harmfulness of Quarantine Facilities in the Volgograd Region]. *Innovacionnye tehnologii v agropromyshlennom komplekse v usloviyakh cifrovoy transformacii: materialy mejdunar. nauch.-prakt. konf., posvyashch. 80-letiu pobedy v Stalingradskoy bitve* [Innovative Technologies in the Agro-Industrial Complex in the Context of Digital Transformation: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference Dedicated to the 80th Anniversary of the Victory in the Battle of Stalingrad]. Volgograd, 2023, pp. 366-371.

8. Ivantsova E.A. Rasprostranenie i vredonosnost karantinnykh ob'ektov na territorii Volgogradskoy oblasti [Spread and Harmfulness of Quarantine Facilities in the Volgograd Region]. *Cifrovaya transformaciya biznesa: vyzovy i perspektivy: materialy Vseros. nauch.-prakt. konf., posvyashch. 60-letiu ekonomicheskogo fakulteta Volgogradskogo GAU i 85-letiu so dnya rojdeniya d-ra ekon. nauk, prof., Zaslujennogo ekonomista RF, Pochetnogo buhgaltera Rossii Bychkova M.F.* [Digital Transformation of Business: Challenges and Prospects. Proceedings of the All-Russian SCIENTIFIC and Practical Conference Dedicated to the 60th Anniversary of the

Faculty of Economics of Volgograd State Agrarian University and the 85th Anniversary of the Birth of M.F. Bychkov, Doctor of Economics, Professor, Honored Economist of the Russian Federation, Honorary Accountant of Russia]. Volgograd, 2023. 436 p.

9. Ignatova E.A. Zashita persika ot vostochnoj plodozhorki vo vlazhnykh subtropikakh Rossijskoj Federacii [Protection of the Peach from the Eastern Fruit Moth in the Humid Subtropics of the Russian Federation]. *Zashita i karantin rastenij* [Plant Protection and Quarantine], 2011, no. 9, p. 38.

10. Karagaeva E.I. Cherny sosnovy usach [Black Pine Barbel]. *Zashita i karantin rastenij* [Plant Protection and Quarantine], 2011, no. 8, pp. 37-38.

11. Komarov E.V. Yuzhnoamerikanskaja tomatnaja mol (TUTA ABSOLUTA) – novy vreditel paslenovykh kultur na territorii Volgogradskoj oblasti [South American Tomato Moth (TUTA ABSOLUTA) Is a New Pest of Nightshade Crops in the Volgograd Region]. *Plodovodstvo i ovozhedstvo* [Fruit and Vegetable Growing], 2020, no. 3 (30), pp. 39-42. DOI: <https://doi.org/10.35809/2618-8279-2020-3-13>

12. Peregudova E.Yu. Sostoyanie ochaga yasenevoy izumrudnoy uzkoteloj zlatki *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera; Buprestidae) v Tveri – na severo-zapadnoy granice invazionnogo areala [State of the Center of the Ash Emerald Narrow-Bodied Goldfish *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera; Buprestidae) in Tver – On the Northwestern Border of the Invasive Range]. *Rossiyskiy jurnal biologicheskikh invaziy* [Russian Journal of Biological Invasions], 2019, vol. 12, no. 2, pp. 80-86.

13. Reshenije soveta Evrazijskoj ekonomicheskoy komissii «Ob utverzhdenii edinykh pravil i norm obespecheniya karantina rastenij na tamozhennoj

territorii evrazijskogo ekonomicheskogo souza» ot 30.11.2016 № 159 [Decision of the Council of the Eurasian Economic Commission “On Approval of Uniform Rules and Regulations for Ensuring Plant Quarantine in the Customs Territory of the Eurasian Economic Union” of 30.11.2016 No. 159]. *Alfa-Soft*. URL: <https://www.alta.ru/tamdoc/16sr0159/>

14. Upravlenie Rosselkhoznadzora informiruet o karantinnom vreditel – yasenevaya izumrudnaya zlatka [Rosselkhoznadzor Administration Informs About the Quarantine Pest – the Ash Emerald Ash Borer]. *Federalnaya sluzhba po veterinarnomu nadzoru po Rostovskoy, Volgogradskoy i Astrahanskoy oblastyam i Respublike Kalmykiya* [Federal Service for Veterinary and Phytosanitary Surveillance in the Rostov, Volgograd and Astrakhan Regions and the Republic of Kalmykia], 2024. URL: <https://61.fsvps.gov.ru/news/upravlenie-rosselkhoznadzora-informiruet-o-karantinnom-vreditel-yasenevaya-izumrudnaya-zlatka/>

15. Federalny zakon «O karantine rastenij» ot 21.07.2014 № 206-FZ [Federal Law “On Plant Quarantine” of 21.07.2014 No. 206-FZ]. *Prezident Rossii: ofits. sayt* [President of Russia: Official Website]. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/38746>

16. Straw N.A., Williams D.T., Kulinich O., Gninenko Y.I. Distribution, Impact and Rate of Spread of Emerald Ash Borer *Agrilus planipennis* (Coleoptera: Buprestidae) in the Moscow Region of Russia. *Forestry*, 2013, vol. 86, iss. 5, pp. 515-522. DOI: <https://doi.org/10.1093/forestry/cpt031>

17. Knight K.S., Brown J.P., Long P. Factors Affecting the Survival of Ash (*Fraxinus* spp.) Trees Infested by Emerald Ash Borer (*Agrilus planipennis*). *Biological Invasions*, 2013, vol. 15, no. 2, pp. 371-383. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10530-012-0292-z>

Information About the Author

Elena A. Ivantsova, Doctor of Sciences (Agriculture), Professor, Director of the Institute of Natural Sciences, Volgograd State University, Prosp. Universitetsky, 100, 400062 Volgograd, Russian Federation, ivantsova@volsu.ru

Информация об авторе

Елена Анатольевна Иванцова, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, директор института естественных наук, Волгоградский государственный университет, просп. Университетский, 100, 400062 г. Волгоград, Российская Федерация, ivantsova@volsu.ru

DOI: <https://doi.org/10.15688/nsr.jvolsu.2025.2.2>

UDC 502.2.05

LBC 26.823

INTRAZONAL WOODLANDS OF THE KHOPER RIVER BASIN AS REFUGIUMS OF RARE PLANT AND ANIMAL SPECIES

Diana A. Semenova

Volgograd State University, Volgograd, Russian Federation

Abstract. The paper considers the role of intrazonal forest communities of the Khoper River Basin as habitats for plant and animal species listed in the Red Books of Russia and the Volgograd Region. The Don Basin as a whole is characterized by extensive sandy massifs confined to the lower floodplain terraces. Such arenas have been objects of forest reclamation since the end of the 19th century. A protected area of the regional rank territory of special value for the preservation of objects of the animal and plant world listed in the Red Book of the Volgograd region, the “Kosarka tract,” was chosen as a model object. The territory of the protected area includes the floodplain and the overflowing terrace of the Kosarka River, 93.4% occupied by forest communities, mainly by common pine crops. The forests are in good condition, with no signs of desiccation or damage from forest fires. Only the flood meadows of the Kosarka floodplain are not covered with forests. 11 species of rare animals and 14 species of plants can be found on the territory of the protected area. During the survey, meetings were recorded, and the number and population density of the following species of animals listed in the Red Books at different levels were determined: *Calosoma sycophanta*, *Lucanus cervus*, *Hieraaetus pennatus*, and *Dendrocopos medius*. Among the rare plant species, *Pulsatilla pratensis*, *Iris humilis*, and *Fritillaria ruthenica* are noted.

Key words: steppe zone, intrazonal forests, Khoper River Basin, Kosarka River, Red Book.

Citation. Semenova D.A. Intrazonal Woodlands of the Khoper River Basin as Refugiums of Rare Plant and Animal Species. *Prirodnye sistemy i resursy* [Natural Systems and Resources], 2025, vol. 15, no. 2, pp. 12-18. (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.15688/nsr.jvolsu.2025.2.2>

УДК 502.2.05

ББК 26.823

ИНТРАЗОНАЛЬНЫЕ ЛЕСНЫЕ МАССИВЫ БАСЕЙНА ХОПРА КАК РЕФУГИУМЫ РЕДКИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ

Диана Александровна Семенова

Волгоградский государственный университет, г. Волгоград, Российская Федерация

Аннотация. В работе рассматривается роль интразональных лесных сообществ бассейна реки Хопер как местообитаний видов растений и животных, внесенных в Красные книги России и Волгоградской области. Для бассейна Дона в целом характерны обширные песчаные массивы, приуроченные к нижним надпойменным террасам. Такие арены с конца XIX века являются объектами лесомелиоративного обустройства. В качестве модельного объекта выбрана ООПТ регионального ранга «Территория, представляющая особую ценность для сохранения объектов животного и растительного мира, занесенных в Красную книгу Волгоградской области “Урочище Косарка”». Территория ООПТ включает пойму и надпойменную террасу реки Косарка, на 93,4 % занятые лесными сообществами, преимущественно культурами сосны обыкновенной. Состояние лесов хорошее, без признаков усыхания и повреждения лесными пожарами. Не покрыты лесом лишь заливные луга поймы Косарки. На территории ООПТ возможны встречи 11 видов редких животных и 14 видов растений. В ходе проведенного обследования зафиксированы встречи и определена численность и

плотность населения следующих видов животных, внесенных в Красные книги разных уровней: красотел пахучий, жук-олень, орел-карлик и средний дятел. Из редких видов растений отмечены прострел луговой, ирис низкий и рябчик русский.

Ключевые слова: степная зона, интразональные леса, бассейн Хопра, река Косарка, Красная книга.

Цитирование. Семенова Д. А. Интразональные лесные массивы бассейна Хопра как рефугиумы редких видов растений и животных // Природные системы и ресурсы. – 2025. – Т. 15, № 2. – С. 12–18. – DOI: <https://doi.org/10.15688/nsr.jvolsu.2025.2.2>

Введение

Для долины Дона в среднем течении характерны достаточно обширные песчаные арены, приуроченные обычно ко второй надпойменной террасе – Арчедино-Донские, Голубинские, Цимлянские пески [12]. Эти песчаные массивы с конца XIX – начала XX в. осваиваются в лесомелиоративном отношении и хорошо изучены [7]. Но сходные ландшафтные комплексы формируются и на террасах небольших рек Донского бассейна.

Настоящая работа посвящена роли песчаного массива «Урочище Косарка» как местонахождения редких видов животных и растений. Урочище располагается в пойме и на надпойменной террасе одноименной реки. Река Косарка – левый приток Хопра, протекающий по Хоперско-Бузулукской низменности. Это типичная малая река, имеющая длину 62 км, площадь бассейна 761 км², средний годовой расход 0,34 м³/с [2]. Регулярных гидрологических наблюдений на реке не ведется. Пойма реки имеет монотонный рельеф, без выраженных прирусловых валов и грив, и представляет собой плоскую поверхность, возвышающуюся на 3–3,5 м над меженным уровнем реки. Зеркало грунтовых вод в межень расположено на глубине около 3 метров [16]. Рельеф надпойменной террасы также плавный, бугристость песков выражена слабо.

Материал и методы

Лесомелиоративные работы в урочище Косарка были связаны с необходимостью закрепления и облесения песчаного массива. Первые работы с этой целью начались в 1908 г., были заложены первые лесные насаждения из дуба, сосны обыкновенной и ивы козьей. Последующие посадки леса были произведены в 1928 году. После этого лесомели-

оративные работы не получили развития, даже допускались нерегулируемый выпас скота и бессистемная раскопка песков, в результате чего появились подвижные пески. Характерным моментом для урочища стало пересыхание речки Косарка, питаемой родниками [7]. Поэтому возник вопрос о необходимости лесоразведения на подвижных песках. В настоящее время территория антропогенно изменена незначительно. В последние десятилетия реки Донского бассейна также находятся в маловодной фазе, связанной с климатическими изменениями [4; 10; 18]. С 1993 года урочище имеет статус регионального ООПТ Волгоградской области «Территория, представляющая особую ценность для сохранения объектов животного и растительного мира, занесенных в Красную книгу Волгоградской области (ОЦТ) “Урочище Косарка”». Административно ОЦТ расположено в Новониколаевском муниципальном районе Волгоградской области и имеет площадь 2522 га.

Урочище Косарка находится в числе других ОЦТ (см. рисунок), обследованных в 2022 году [11]. Для зонирования территории использовались методы дешифрирования ДЗЗ и программные средства геоинформатики [5; 17].

Из общей площади 2522 га 2356,2 га (93,4 %) занято однообразными сосновыми борами. Состояние хорошее, без признаков деградации. В пойме Косарки древесная растительность представлена узкой прерывистой полосой галерейных лесов вдоль русла. Животный мир представлен лесными видами и животными с широкой экологической валентностью.

Безлесные пространства представлены в основном пойменными лугами реки Косарка, занимают площадь 165,8 га (6,5 %).

Грунтовые дороги, в основном используемые для обслуживания лесных насаждений,

занимают площадь 63 га. На территории ОЦТ находится также Новониколаевская детская база отдыха «Спутник» площадью 4,8 га [8]. Как и другие лесные массивы в степной зоне, урочище Косарка является популярным рекреационным объектом [19; 20].

Западная часть ОЦТ – кластер, отделенный от остальной территории автодорогой М-6 «Каспий». Эта же дорога служит границей ОЦТ на юго-западе.

Окружающая ОЦТ территория – почти полностью освоенные под пашню черноземы.

Результаты

В Кадастровом деле № 018 «Урочище Косарка. Территория, представляющая особую ценность для сохранения объектов животного и растительного мира, занесенных в Красную книгу Волгоградской области», сформированном Комитетом природных ресурсов и экологии Волгоградской области, в разделе «Сведения о редких и находящихся под угрозой исчезновения объектах животного и растительного мира» приведен следующий список:

Животные:

Красотел пахучий (*Calosoma sicophanta*). Обычный вид пойменных лесов реки Косарка. Отмечено 12 особей. При протяженности маршрутов по пойменным участкам ОЦТ 5,1 км численность составляет 2,3 особи на 1 км маршрута и, соответственно, на гектар. Площадь ландшафтов, пригодных для обитания красотела, на ОЦТ около 160 га, что дает общую численность около 400 насекомых. Такая плотность сопоставима с плотностью красотела в дубравах Волго-Ахтубинской поймы.

Жук-олень (*Lucanus servus*). В пойменных лесах Косарки встречается регулярно, отмечено несколько десятков особей. Однако сама пойма отличается незначительной лесистостью, здесь преобладают луговые ландшафты. Поэтому общая численность жуков едва ли превышает тысячу особей. Плотность населения жуков около 10 особей на гектар, что сопоставимо с плотностью, указываемой в литературе для дубрав Черноземья [15].

Мнемозина (*Parnassius mnemosyne*).

Змееяд (*Circaetus gallicus*). В ходе обследования не отмечен.



Ландшафтная структура ОЦТ «Урочище Косарка» (безлесные участки выделены оливковым цветом)

Орел-карлик (*Hieraeetus pennatus*). Редкий вид, с конца XX века постепенно расширяющий свой ареал. Район исследования расположен в историческом ядре ареала, определенном в конце XIX века [6]. На учетных маршрутах отмечено 3 особи. Протяженность маршрутов по лесной части ОЦТ составила 18,2 км. Это дает среднюю численность 0,16 особи на 1 км маршрута. Гнезд вида в ходе обследования не обнаружено. По литературным данным, в Донецкой области вид для устройства гнезд предпочитает лиственные породы. Однако отмечается экологическая пластичность вида и активное им освоение новых биотопов, в том числе и культурных насаждений сосны [3]. Наши наблюдения подтверждают эти предположения.

Орлан-белохвост (*Haliaeetus albicilla*). Обитание в гнездовой период маловероятно, в ходе обследования не отмечен.

Филин (*Bubo bubo*). В ходе обследования не отмечен.

Стрепет (*Tetrax tetrax*). В ходе обследования не отмечен.

Средний дятел (*Dendrocopus medius*). На учетных маршрутах отмечено 5 особей. Средняя численность 0,27 особи на 1 км маршрута. В близких по облику интразональных лесах Оренбургской области, в том числе и в Бузулукском бору, этот вид встречается единично [14]. Очевидно, сосновые леса бассейна Хопра вполне благоприятны для обитания вида.

Авдотка (*Burhinus oedicanus*). В ходе обследования не отмечена.

Серый сорокопут (*Lanius excubitor*). КК РФ и ВО. В Волгоградской области встречается только в период зимних кочевок. В период выполнения работ встречи невозможны.

Растения:

Гадючий лук незамеченный (*Muscari niglestum*). КК РФ и ВО. В области только два местонахождения, одно из них – в Захоперье (Шакин лес). В ходе обследования не встречен.

Дремлик морозниковый (*Epipactis helleborine*). КК РФ и ВО. В области несколько местонаждений, но в Захоперье указывается только из окрестностей хутора Шакин. В ходе обследования не встречен.

Дремлик темно-красный (*E. atrorubens*). КК РФ и ВО. Широкоареальный, но повсе-

стно редкий вид. В пределах Волгоградской области одно местонахождение в Шакинском лесу (Кумылженский район), «эта находка нуждается в дополнительном подтверждении». В ходе обследования не встречен.

Любка двулистная (*Platanthera bifolia*). КК РФ и ВО. Как и большинство орхидных, широкоареальный, но повсеместно редкий вид. В пределах Захоперья указан для Шакинского леса и станицы Луковской. В ходе обследования не встречен.

Ирис низкий (*Iris pumila*). Самый многочисленный из наших ирисов, распространенный по всей области. Группа из 50 растений отмечена на степной опушке в западной части ОЦТ. Состояние популяции хорошее, без признаков нарушенности, жизненность полная, площадь около 200 м². Поскольку основной угрозой для вида является разрушение местообитаний [13], можно заключить, что вид на территории ОЦТ находится в безопасности.

Колокольчик рапунцель (*Campanula rapuncululus*). КК ВО (2017). Редкий вид, граница ареала которого проходит по западной окраине области. Местонаждений в Задонье и Захоперье указано несколько десятков, но везде редок, «известные популяции немногочисленны, насчитывают несколько десятков особей». В ходе обследования не встречен.

Лук Регеля (*Allium regelianum*). Широко распространенный вид с сокращающейся численностью.

Прострел луговой (*Pulsatilla pratensis*). КК РФ и ВО. Широкоареальный вид, встречается спорадически с небольшой численностью популяций. Популяция вида отмечена на восточной окраине ОЦТ. Насчитывает около 30 растений. Жизненность полная, площадь популяции около 30 м².

Рябчик русский (*Frutillaria ruthenica*). «На территории области вид распространен очень широко, встречается практически во всех подходящих ему местообитаниях, хотя нигде не образует больших скоплений». Обычный вид пойменных лугов и дубрав [9], встречается по всей пойме Косарки в виде незначительной примеси к травостой. Общая численность на ОЦТ – 5–6 тысяч растений. Для вида характерно неравномерное распределение по площади, произрастание куртинами по

несколько десятков-сотен растений, перемежающихся с обширными участками, на которых вид отсутствует [1]. Состояние популяции хорошее, жизненность полная.

Шпажник тонкий (*Gladiolus tenuis*). Редкий псаммофильный вид, в области десятки местонахождений.

Заключение

Природные комплексы ОЦТ находятся в отличном состоянии, не страдают от пожаров, усыхания, рекреационной дигрессии. Сосновые боры в климатических условиях юга Европейской России очень пожароопасны в летний период. Однако ландшафтных пожаров на территории ОЦТ в XXI веке не регистрировалось. Это говорит об очень эффективной противопожарной работе местного лесничества.

Целесообразно сохранение режима особой охраны, границ и категории особо ценной территории.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Артюшенко, З. Т. Род Рябчик – *Fritillaria* L. / З. Т. Артюшенко // Флора европейской части СССР. Т. 4. – Л.: Наука, 1979. – С. 236–238.
2. Брылев, В. А. Поверхностные воды Волгоградской области / В. А. Брылев, С. И. Пряхин // Волгоградская область: природные условия, ресурсы, хозяйство, население, геоэкологическое состояние. – Волгоград: Перемена, 2011. – С. 120–172.
3. Высочин, М. О. Орел-карлик (*Hieraaetus pennatus* (Gmelin, 1788) в Донецкой области – современное состояние и исторический аспект / М. О. Высочин // Бранта: сб. науч. трудов Азово-Черноморской орнитологической станции. – 2013. – № 16. – С. 49–62.
4. Джамалов, Р. Г. Современные изменения водного режима рек в бассейне Дона / Р. Г. Джамалов, Н. Л. Фролова, М. Б. Киреева // Водные ресурсы. – 2013. – Т. 40, № 6. – С. 544–556.
5. Динамика площадей водохранилищ полуострова Крым / С. С. Шинкаренко [и др.] // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – 2021. – Т. 18, № 5. – С. 226–241. – DOI: <https://doi.org/10.21046/2070-7401-2021-18-5-226-241>
6. Карякин, И. В. Орел-карлик в Поволжье, на Урале и в Сибири, Россия / И. В. Карякин // Пернатые хищники и их охрана. – 2007. – № 9. – С. 27–62.
7. Манаенков, А. С. Лесомелиорация арен засушливой зоны / А. С. Манаенков. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2014. – 419 с.
8. Методические основы развития активного туризма в Малой излучине Дона / Н. В. Вишняков [и др.] // Сервис plus. – 2017. – Т. 11, № 4. – С. 55–64. – DOI: <https://doi.org/10.22412/1993-7768-11-4-6>
9. Мордак, Е. В. Рябчик русский / Е. В. Мордак // Красная книга РСФСР. Растения. – М.: Росагропромиздат, 1988. – С. 274–275.
10. Опыт восстановления деградированных ландшафтов и водных объектов Волго-Ахтубинской поймы: гидрологический аспект / О. В. Филиппов [и др.] // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 11, Естественные науки. – 2012. – № 2 (4). – С. 34–43. – DOI: <https://doi.org/10.15688/jvolsu11.2012.2.6>
11. Оценка состояния ООПТ «Тингутинская лесная дача» / Н. А. Кукушкина [и др.] // Природные системы и ресурсы. – 2022. – Т. 12, № 4. – С. 47–58. – DOI: <https://doi.org/10.15688/nsr.jvolsu.2022.4.5>
12. Полюнов, Б. Б. Географические работы / Б. Б. Полюнов. – М.: Географгиз, 1952. – 400 с.
13. Радякина, О. Н. О перспективности введения в культуру некоторых охраняемых видов ирисов в условиях города Саратова / О. Н. Радякина // Бюллетень ботанического сада Саратовского государственного университета. – 2010. – № 9. – С. 97–101.
14. Самигуллин, А. Г. К биологии пестрых дятлов в поймах рек степных ландшафтов Южного Урала, включая Бузулукский бор / А. Г. Самигуллин // Бюллетень Московского общества испытателей природы. – 2017. – Т. 122, вып. 2. – С. 8–16.
15. Снегин, Э. А. Оценка жизнеспособности популяций жука-олени *Lucanus cervus* L., 1758 в условиях лесостепного ландшафта / Э. А. Снегин // Евразийский энтомологический журнал. – 2011. – Т. 10, № 2. – С. 137–142.
16. Солодовников, Д. А. Гидрологические и гидрогеологические закономерности формирования речных пойм в бассейне Среднего Дона в современных условиях / Д. А. Солодовников, С. С. Шинкаренко // Водные ресурсы. – 2020. – Т. 47, № 6. – С. 719–728. – DOI: <https://doi.org/10.31857/S0321059620060139>
17. Хаванская, Н. М. Геоинформационно-картографические методы в исследовании эколого-хозяйственного баланса территории / Н. М. Хаванская, А. А. Васильченко // Природные системы и ресурсы. – 2020. – Т. 10, № 2. – С. 33–41. – DOI: <https://doi.org/10.15688/nsr.jvolsu.2020.2.4>
18. Carrion, J. S. Patterns and processes of late quaternary environmental change in a montane region of Southwestern Europe / J. S. Carrion // Quaternary Science Reviews. – 2002. – Vol. 21, iss. 18–19. –

P. 2047–2066. – DOI: [https://doi.org/10.1016/S0277-3791\(02\)00010-0](https://doi.org/10.1016/S0277-3791(02)00010-0)

19. Environmental dynamics of the ribbon-like pine forests in the parklands of North Kazakhstan / S. Zhumadina [et al.] // *Forests*. – 2022. – Vol. 13, № 1. – DOI: <https://doi.org/10.3390/f13010002>

20. Evaluation of landscape-ecological parameters of steppe geosystems for regulation of recreational impact / S. Kirillov, S. Kanishev, A. Kholodenko, D. Solodovnikov // 14th International Multidisciplinary Scientific Geoconference SGEM. – Sofia, 2014. – P. 251–258. – DOI: <https://doi.org/10.5593/SGEM2014/B52/S20.034>

REFERENCES

1. Artjushenko Z.T. Rod Rjabchik – *Fritillaria* L. [Genus of *Fritillaria* L.]. *Flora evropejskoj chasti SSSR*. T. 4. [Flora of the European Part of the USSR. Vol. 4]. Leningrad, Nauka Publ., 1979, pp. 236–238.

2. Brylev V.A., Prjabin S.I. Poverhnostnye vody Volgogradskoj oblasti. [Surface Waters of the Volgograd Region]. *Volgogradskaja oblast: prirodnye uslovija, resursy, hozjajstvo, naselenie, geoekologicheskoe sostojanie* [Volgograd Region: Natural Conditions, Resources, Economy, Population, Geoecological Condition]. Volgograd, Peremena Publ., 2011, pp. 120–172.

3. Vysochin M.O. Orel-karlik (*Hieraetus pennatus* (Gmelin, 1788) v Doneckoj oblasti – sovremennoe sostojanie i istoricheskij aspekt [Dwarf Eagle (*Hieraetus pennatus* (Gmelin, 1788) in Donetsk Region – Current Status and Historical Aspect]. *Branta: sb. nauch. trudov Azovo-Chernomorskoj ornitologicheskoy stancii* [Branta. Collection of Scientific Papers of the Azov-Black Sea Ornithological Station], 2013, no. 16, pp. 49–62.

4. Dzhamalov R.G., Frolova N.L., Kireeva M.B. Sovremennye izmeneniya vodnogo rezhima rek v bassejne Dona [Modern Changes in the Water Regime of Rivers in the Don Basin]. *Vodnye resursy* [Water Resources], 2013, vol. 40, no. 6, pp. 544–556.

5. Shinkarenko S.S., Solodovnikov D.A., Bartalev S.A., Vasilchenko A.A., Vyprickij A.A. Dinamika ploshhadej vodohranilishh poluostrova Krym [Dynamics of Reservoir Areas of the Crimean Peninsula]. *Sovremennye problemy distancionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa* [Modern Problems of Remote Sensing of the Earth from Space], 2021, vol. 18, no. 5, pp. 226–241. DOI: <https://doi.org/10.21046/2070-7401-2021-18-5-226-241>

6. Karjakin I.V. Orel-karlik v Povolzh'ye, na Urale i v Sibiri, Rossiya [Dwarf Eagle in the Volga Region, the Urals and Siberia, Russia]. *Pernatye hishhniki i ih ohrana* [Raptors Conservation], 2007, no. 9, pp. 27–62.

7. Manaenkov A.S. *Lesomelioracija aren zasushlivoj zony* [Forest Reclamation of Arid Zone Arenas]. Volgograd, VNIALMI, 2014. 419 p.

8. Vishnjakov N.V., Zelenskaja O.Ju., Semenova D.A., Anuchina N.A. Metodicheskie osnovy razvitiya aktivnogo turizma v Maloj izluchine Dona [Methodological Foundations of the Development of Active Tourism in the Small Bend of the Don]. *Servis plus* [Service Plus], 2017, vol. 11, no. 4, pp. 55–64. DOI: <https://doi.org/10.22412/1993-7768-11-4-6>

9. Mordak E.V. Rjabchik russkij [Fritillaria ruthenica]. *Krasnaja kniga RSFSR. Rastenija* [Red Book of the RSFSR. Plants]. Moscow, Rosagropromizdat, 1988, pp. 274–275.

10. Filippov O.V. et al. Opyt vosstanovleniya degradirovannykh landshaftov i vodnykh ob'ektov Volgo-Akhtubinskoy poymy: gidrologicheskij aspekt [Experience of Restoration of Degraded Landscapes and Water Bodies of the Volga-Akhtuba Floodplain: Hydrological Aspect]. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 11. Yestestvennyye nauki* [Science Journal of Volgograd State University. Natural Sciences], 2012, no. 2 (4), pp. 34–43. DOI: <https://doi.org/10.15688/jvolsu11.2012.2.6>

11. Kukushkina N.A. et al. Otsenka sostoyaniya OOPT «Tingutinskaya lesnaya dacha» [Assessment of the Condition of the PA “Tingutinskaya Lesnaya Dachа”]. *Prirodnye sistemy i resursy* [Natural Systems and Resources], 2022, vol. 12, no. 4, pp. 47–58. DOI: <https://doi.org/10.15688/nsr.jvolsu.2022.4.5>

12. Polynov B.B. *Geograficheskie raboty* [Geographical Works]. Moscow, Geografiz, 1952. 400 p.

13. Radjakina O.N. O perspektivnosti vvedeniya v kulturu nekotoryh ohranjaemykh vidov irisov v uslovijah goroda Saratova [On the Prospects of Introducing Some Protected Species of Irises into the Culture in the Conditions of the City of Saratov]. *Bulleten botanicheskogo sada Saratovskogo gosudarstvennogo universiteta* [Bulletin of the Botanical Garden of Saratov State University], 2010, no. 9, pp. 97–101.

14. Samigullin A.G. K biologii pestyryh djatlov v pojмах rek stepnykh landshaftov Juzhnogo Urala, vključaja Buzulukskij bor [On the Biology of Spotted Woodpeckers in the Floodplains of the Steppe Landscapes of the Southern Urals, Including the Buzuluk Forest]. *Bulleten Moskovskogo obshhestva ispytatelej prirody* [Bulletin of the Moscow Society of Nature Researchers], 2017, vol. 122, iss. 2, pp. 8–16.

15. Snegin E.A. Ocenka zhiznesposobnosti populacij zhuka-olenja *Lucanus cervus* L., 1758 v uslovijah lesostepnogo landshafta [Assessment of the Viability of Populations of the Deer Beetle *Lucanus cervus* L., 1758 in a Forest-Steppe Landscape]. *Evrasijskij entomologicheskij zhurnal*

[Eurasian Entomological Journal], 2011, vol. 10, no. 2, pp. 137-142.

16. Solodovnikov D.A., Shinkarenko S.S. Gidrologicheskie i gidrogeologicheskie zakonomernosti formirovaniya rechnyh pojm v bassejne Srednego Dona v sovremennykh usloviyakh [Present-Day Hydrological and Hydrogeological Regularities in the Formation of River Floodplains in the Middle Don Basin]. *Vodnye resursy* [Water Resources], 2020, vol. 47, no. 6, pp. 719-728. DOI: 10.31857/S0321059620060139

17. Havanskaja N.M., Vasilchenko A.A. Geoinformacionno-kartograficheskie metody v issledovanii ekologo-hozjajstvennogo balansa territorii [Geoinformation-Cartographic Methods in the Research of the Ecological and Economic Balance of the Territory]. *Prirodnyye sistemy i resursy* [Natural Systems and Resources], 2020, vol. 10, no. 2, pp. 33-41. DOI: <https://doi.org/10.15688/nsr.jvolsu.2020.2.4>

18. Carrion J.S. Patterns and Processes of Late Quaternary Environmental Change in a Montane Region of Southwestern Europe. *Quaternary Science Reviews*, 2002, vol. 21, no. 18-19, pp. 2047-2066. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0277-3791\(02\)00010-0](https://doi.org/10.1016/S0277-3791(02)00010-0)

19. Zhumadina S., Chlachula J., Czerniawska J., Zhaglovskaya-Faurat A., Satybaldieva G., Nurbayeva N., Mapitov N., Myrzagaliyeva A., Boribay E. Environmental Dynamics of the Ribbon-Like Pine Forests in the Parklands of North Kazakhstan. *Forests*, 2022, vol. 13, no. 1. DOI: <https://doi.org/10.3390/f13010002>

20. Kirillov S., Kanishev S., Kholodenko A., Solodovnikov D. Evaluation of Landscape-Ecological Parameters of Steppe Geosystems for Regulation of Recreational Impact. *14th International Multidisciplinary Scientific Geoconference SGEM*. Sofia, 2014, pp. 251-258. DOI: <https://doi.org/10.5593/SGEM2014/B52/S20.034>

Information About the Author

Diana A. Semenova, Senior Lecturer, Department of Geography and Cartography, Volgograd State University, Prosp. Universitetsky, 100, 400062 Volgograd, Russian Federation, semenova@volsu.ru

Информация об авторе

Диана Александровна Семенова, старший преподаватель кафедры географии и картографии, Волгоградский государственный университет, просп. Университетский, 100, 400062 г. Волгоград, Российская Федерация, semenova@volsu.ru



DOI: <https://doi.org/10.15688/nsr.jvolsu.2025.2.3>

UDC 378.162:712.4

LBC 42.37

“GREEN DEPARTMENTS”: LANDSCAPE DESIGN OF GREEN AREAS OF EDUCATIONAL INSTITUTIONS AS A LEARNING SPACE IN UNIVERSITIES AND COLLEGES

Olga V. Zorkina

Volgograd State University, Volgograd, Russian Federation

Svetlana V. Kolmukidi

Volgograd State University, Volgograd, Russian Federation

Abstract. The design of the territories of educational institutions plays a key role in the formation of the educational environment. The article explores aspects of landscape design as a means of creating a harmonious and aesthetic space that supports the physical and emotional needs of students. It is important to note that competent landscaping not only reduces stress levels but also creates favorable microclimatic conditions, which are relevant in the context of global warming. Landscape design opens up new opportunities for the educational process, becoming a practical laboratory for students of various specialties. Aesthetically designed spaces form environmental responsibility in young people, promoting awareness of the role of each in preserving the environment. Turning to the experience of using green areas in the city (for example, the I.I. Sprygin Botanical Garden), we can say that these territories can serve as educational and scientific platforms, as well as sources of inspiration for students. The article also examines projects for the improvement of green areas of educational institutions, emphasizing their educational value and significance in the development of students as future specialists. The development of new spaces includes not only decorative elements, but also functional green areas, which facilitates the integration of the educational process with real practice.

Key words: landscape design, park areas, “green departments”, educational botanical gardens, functional zoning, student research activities.

Citation. Zorkina O.V., Kolmukidi S.V. “Green Departments”: Landscape Design of Green Areas of Educational Institutions as a Learning Space in Universities and Colleges. *Prirodnye sistemy i resursy* [Natural Systems and Resources], 2025, vol. 15, no. 2, pp. 19-29. (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.15688/nsr.jvolsu.2025.2.3>

УДК 378.162:712.4

ББК 42.37

«ЗЕЛЕННЫЕ КАФЕДРЫ»: ЛАНДШАФТНЫЙ ДИЗАЙН ЗЕЛЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ КАК УЧЕБНОЕ ПРОСТРАНСТВО В УНИВЕРСИТЕТАХ И КОЛЛЕДЖАХ

Ольга Владимировна Зорькина

Волгоградский государственный университет, г. Волгоград, Российская Федерация

Светлана Валерьевна Колмукиди

Волгоградский государственный университет, г. Волгоград, Российская Федерация

Аннотация. Дизайн зеленых территорий образовательных учреждений играет важную роль в формировании комфортной образовательной среды. В статье рассматриваются аспекты ландшафтного дизайна как средства создания гармоничного и эстетичного пространства, поддерживающего физические и эмоциональные

потребности обучающихся, его влияние на воспитание экологической ответственности у молодежи. Важно отметить, что эргономичное ландшафтное проектирование таких участков не только снижает уровень стресса, но и создает благоприятные микроклиматические условия, актуальные в условиях глобального потепления. Ландшафтный дизайн открывает новые возможности для учебного процесса, становясь практической лабораторией для студентов различных специальностей. Эстетически оформленные пространства формируют у молодежи экологическую ответственность, способствуя осознанию роли каждого в сохранении окружающей среды. Обратившись к опыту использования зеленых пространств города (например, Ботанического сада им. И.И. Спрыгина), можно сказать, что эти территории могут служить образовательными и научными платформами, а также источниками вдохновения для обучающихся. Статья также рассматривает проекты благоустройства зеленых зон учебных заведений, подчеркивает их образовательную ценность и значимость в развитии студентов как будущих специалистов. Разработка новых пространств включает не только элементы декора, но и функциональные зеленые зоны, что способствует интеграции учебного процесса с реальной практикой.

Ключевые слова: ландшафтный дизайн, парковые зоны, «зеленые кафедры», учебные ботанические сады, функциональное зонирование, исследовательская деятельность студентов.

Цитирование. Зорькина О. В., Колмукиди С. В. «Зеленые кафедры»: ландшафтный дизайн зеленых территорий учебных заведений как учебное пространство в университетах и колледжах // Природные системы и ресурсы. – 2025. – Т. 15, № 2. – С. 19–29. – DOI: <https://doi.org/10.15688/nsr.jvolsu.2025.2.3>

Введение

Обустройство территорий учебных заведений – школ, колледжей и университетов – играет важную роль в формировании образовательной среды. Ландшафтный дизайн представляет собой не только инструмент благоустройства, но и эффективный способ создания гармоничного пространства, которое способствует развитию эстетических чувств учащихся, улучшает микроклимат и усиливает образовательный процесс [2; 4; 5; 10]. В данной статье мы рассмотрим ключевые аспекты, связанные с оформлением учебных заведений с помощью ландшафтного дизайна, а также его влияние на воспитание экологической ответственности у молодого поколения [4; 11; 17].

Решающую роль для комфортной учебы и отдыха играют эстетически оформленные пространства, украшенные растениями, водоемами и архитектурными элементами. Создание благоустроенной территории, которая способствует удовлетворению физических и эмоциональных потребностей учащихся, улучшению их концентрации и продуктивности, уменьшает уровень стресса у студентов, это первостепенная задача ландшафтного дизайна [11; 12].

Грамотное оформление территории учебных заведений снижает уровень инсоляции и способствует созданию благоприятных микроклиматических условий, уменьшается эффект теплового острова, повышается влажность воздуха и обеспечивается тень [6; 8; 14]. Это особенно важно в условиях глобального потепления и все более заметных изменений климата, которые должны учитывать современные учреждения.

Ландшафтный дизайн также открывает новые горизонты для учебного процесса. Площадки, оформленные с учетом образовательных нужд, могут использоваться как практические лаборатории для биологов, ландшафтников и экологов [7; 15; 16]. Например, для изучения экосистем могут служить наглядным материалом различные виды растений, природные зоны, специально созданные дизайнерами, углубляют знания учащихся о биоразнообразии и устойчивом развитии. С помощью таких пространств активизируется практическое обучение студентов и появляется возможность применять теоретические знания [3; 8].

Эстетически оформленные территории способствуют формированию у молодого поколения экологической ответственности, участвуют в создании и поддержании благоустроенной территории, где студенты учатся заботиться о природе и осознают свою роль в сохранении окружающей среды, что формирует активную жизненную позицию и понимание важности действий по охране природы [4; 9; 13].

Крупные университеты нашей страны, имеющие почтенную историю своего существования, как правило, окружены большими территориями. Эти земли оформлены как парковые зоны или ботанические сады. В качестве примеров предлагается разобрать несколько таких владений университетов из разных городов.

Самым ярким примером такого многоаспектного использования можно предложить для рассмотрения Ботанический сад имени И.И. Спрыгина, расположенный при ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет» (ПГУ). Он представляет собой уникальную научно-учебную базу и важный экологический объект, имеющий большое значение для региона.

Сад был открыт в 1917 г., а создан по инициативе Пензенского общества любителей естествознания под руководством председателя ученого И.И. Спрыгина, имя которого и получил впоследствии. Основная цель его создания – это изучение, сохранение и популяризация растительного мира, а его богатая коллекция растений является актуальным ресурсом для различных сфер деятельности. Сад содержит кол-

лекционные фонды тропической и субтропической флоры, дендрологический отдел культурной и природной флоры, каждая из которых насчитывает более 800 таксонов, среди которых имеются представители Красной книги. В настоящее время ботанический сад входит в состав Пензенского государственного университета, территориально расположенного рядом с историческим местом организации ботсада (рис. 1).

До 2012 года Ботанический сад был структурным подразделением Пензенского государственного университета им. В.Г. Белинского, после объединения с ПГУ стал входить в его состав. Практически со времени своего создания ботанический сад выполняет важную учебную функцию: служит центром образования и научных исследований [1]. Студенты имеют возможность наблюдать за растениями в естественной среде, изучать их анатомию, физиологию и систематику на занятиях по ботанике, экологии, агрономии и ландшафтному дизайну. Территории сада являются площадками для полевых практик и лабораторных исследований, что помогает усваивать теоретический материал и развивать практические навыки.



Рис. 1. Ботанический сад им. И.И. Спрыгина ПГУ г. Пенза (URL: <https://vk.com/albums-35414262>)

В ботаническом саду проводятся научные эксперименты, исследования и наблюдения, что является материалом для написания выпускных квалификационных работ. Используя сад как объект для изучения экологических взаимодействий, адаптивных механизмов растений, можно участвовать в прикладных и фундаментальных проектах. Так как в составе университета есть медицинский институт, выпускающий врачей и фармацевтов, то лекарственные травы, их свойства, устойчивость к различным условиям также являются объектом изучения.

Плодотворное взаимодействие с различными исследовательскими учреждениями и университетами в плане научного сотрудничества здесь поставлено на высокий уровень, что создает возможность для совместных проектов и обмена опытом. Результатом та-

кого взаимодействия стали совместные публикации результатов исследований в научных журналах и выступления на конференциях различного уровня, что способствует развитию ботанических и эколого-биологических направлений исследований.

В городе Волгограде есть научно-учебная лаборатория «Ботанический сад» при ФГБУ ВО «Волгоградский государственный социально-педагогический университет». Ботанический сад был учрежден 7 апреля 1999 г. [1]. Основная территория состоит из коллекционного участка, построенного по систематическому принципу, и участка с тематическими экспозициями: «Теневой сад», «Японский сад», «Рокарий» (3 экспозиции), «Растения природной флоры Волгоградской области», «Водные и околотоводные растения», «Однолетние растения» (рис. 2).

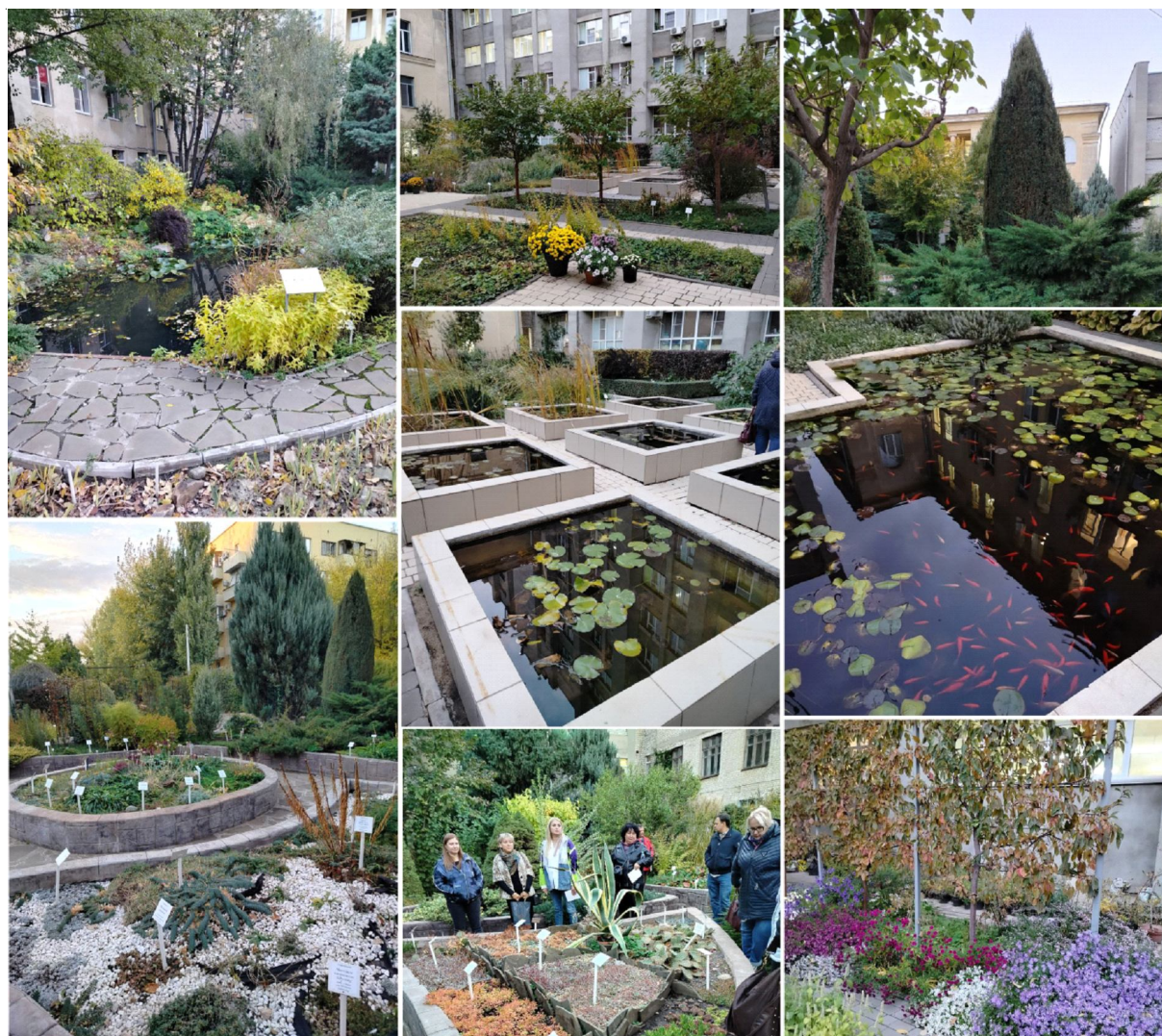


Рис. 2. Научно-учебная лаборатория «Ботанический сад» ВГСПУ

Волгоградский региональный ботанический сад (ГБУ ВО «ВРБС») – это научно-производственная организация, учрежденная Комитетом природных ресурсов и охраны окружающей среды Администрации Волгоградской области (25.03.2003). Здесь была организована лаборатория биотехнологии растений (с 2005 г.), основным направлением которой является разработка высокоэффективных технологий клонального микроразмножения и исследование генома растений. Создан генетический банк *in vitro* и банк ДНК растений, на территории сада расположены научные и экспозиционные коллекции (рис. 3). Уникальность саду придают коллекции растений природной флоры с видами, занесенными в природоохранные списки России, Волгоградской области и других регионов страны.

Сотрудники ботанического сада проводят профориентационные и научные мероприятия для школьников, выставки растений, реализовывают творческие проекты и т. д. Экскурсии по саду являются прекрасным дополнением профориентационной работы со школьниками и способствуют расширению кругозора представителей старшего поколения.

Такие территории, как ботанические сады, могут активно использоваться в коммерческих целях. Это снимает финансовую

нагрузку на университет и позволяет иметь дополнительные возможности для развития. На территории сада создаются фотозоны, где активно проводятся фотосессии по различным поводам (как, например, в Ботаническом саду имени И.И. Спрыгина), проходят культурные и образовательные мероприятия: выставки, фестивали, мастер-классы и обучающие курсы по садоводству, ландшафтному дизайну и экологии, выставляется к мелкой продаже рассада.

Не все университеты и колледжи могут похвастаться уже имеющими историю ботаническими садами. Тем не менее территории вокруг этих учебных заведений, как правило, активно благоустраиваются. Это могут быть небольшие парковые зоны, аллеи, площадки для отдыха. Так, например, ФГУОУ ВО «Волгоградский государственный университет» (г. Волгоград) располагается на территории, известной своей боевой славой времен Великой Отечественной войны 1941–1945 гг., – Лысой горе. Природная часть территории представляет собой степную зону с минимальным количеством бедной растительности. За 45 лет существования университета вокруг главных корпусов создана сеть аллей, внутренний дворик, клумбы, которые преобразили и украсили территорию не только университета, но и города (см. рис. 4).



Рис. 3. Волгоградский региональный ботанический сад (ГБУ ВО «ВРБС»)



Рис. 4. Озеленение территории ВолГУ

Интересным является проект благоустройства территории вокруг лабораторного корпуса Волгоградского государственного университета. Концепция благоустройства, которую заложили авторы проекта, предполагает, что территория будет активно использоваться для учебного процесса, профориентационных мероприятий.

Разработка и реализация проекта преследует несколько целей: формирование благоприятной внешней среды для жизнедеятельности и отдыха студентов; снижение инсоляции на территории вокруг корпуса; место проведения научной и экспериментальной работы студентов разных направлений подготовки; создание эстетичного пространства, которое станет визитной карточкой университета и рекламой направления подготовки 35.03.10 Ландшафтная архитектура; практическая подготовка студентов в процессе реализации проекта, создание собственного портфолио, использование практических материалов для участия в научных мероприятиях (см. рис. 5). Реализация проекта несет в себе научную и учебно-методическую составляющую: при-

влечение к процессу благоустройства территории студентов направления подготовки 35.03.10 Ландшафтная архитектура, которое осуществляется в рамках учебных ознакомительных и творческих практик, производственной проектно-технологической практики; проработка элементов благоустройства в рамках дисциплин учебного плана (Информационные технологии в ландшафтной архитектуре, Газоведение, Декоративная дендрология, Декоративное питомниководство, Озеленение и благоустройство ландшафтных объектов, Ландшафтное проектирование (+курсовая работа), Архитектурная графика и основы композиции, выполнение ВКР (в том числе в виде стартапа)). К практической реализации данного проекта привлекаются студенты направления подготовки 06.03.01 Биология и специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика (субботники, агрохимические мероприятия).

На территории планируется разместить не только декоративные зоны (рокарий, цветники, живая изгородь, дендрарий), которые используются для создания эстетичного вида

территории, фотозоны, снижения инсоляции, но и специализированные зоны, активно используемые в учебно-методической и научной работе [3]. Так, на участке планируется создание открытого коворкинга, искусственного пруда для разведения мелких беспозвоночных и водных растений, размещен опытный участок, инсектарий, теплица, аптекарский огород. По мере благоустройства участок активно используется в профорientационной работе со школьниками. На территории студентами 1 курса направления подготовки 06.03.01 Биология совместно с куратором было организовано воспитательное мероприятие, в котором приняли участие школьники со станции юных натуралистов Кировского района «Цвет памяти» с высадкой в дендрарии саженцев «Сирень Победы» (см. рис. 6).

Тематические и научные экскурсии, научная деятельность школьников и студентов

колледжей, университетов и других образовательных учреждений, которые могут проводиться на базе таких «зеленых кафедр», способствует популяризации биологической науки в обществе. Проектирование и организация зеленых зон, примыкающих к образовательным учреждениям, способствуют развитию новых устойчивых урбоэкосистем, а также внедрению принципов экологии на практике [14; 17].

Заключение

Обустройство зеленых зон территорий, примыкающих к учебным заведениям, с использованием приёмов ландшафтного дизайна решает вопросы создания комфортной и благоприятной образовательной среды. Благоустройство территории способствует не только улучшению эстетического восприятия

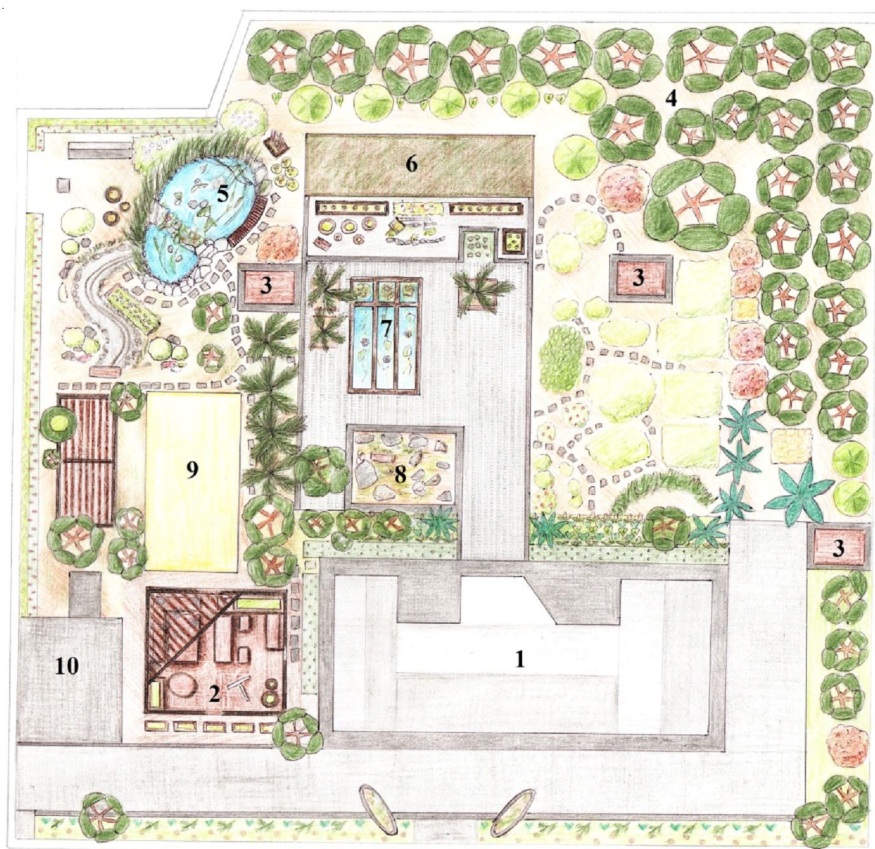


Рис. 5. Эскиз проекта по благоустройству территории участка корпуса Т ВолГУ:

1 – лабораторный корпус; 2 – открытый коворкинг (учебное пространство); 3 – беседки; 4 – коллекционный участок – дендрарий; 5 – водоем; 6 – опытный участок; 7 – пруды для разведения мелких беспозвоночных и водных растений; 8 – рокарий; 9 – теплица; 10 – техническая зона

Примечание. Эскиз выполнен Гузовской Викторией Вадимовной, студенткой гр. Бб-221.

учебного пространства зеленых зон, но и выполняет ведущую функцию в формировании экологической сознательности у студенческой молодежи.

Организация ботанических садов, научных лабораторий, «зеленых кафедр» при учебных заведениях служит платформой для проведения учебной и научной работы обучающихся; расширяются возможности использования таких учебных пространств под открытым небом при разработке программ экологического туризма (реализация экскурсий и мастер-классов для туристов и жителей города). Такой подход способствует не только финансовой устойчивости сада, но и повышению осведомленности общества о значении сохранения природы и биоразнообразия.

Ландшафтный дизайн должен рассматриваться как неотъемлемая часть образовательного процесса, открывающая новые возможности для практического обучения и экологического воспитания. Инвестирование в

такие пространства – это важный шаг к будущему, в котором учащиеся будут не только высококвалифицированными специалистами, но и ответственными гражданами, готовыми заботиться о своей планете.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ботанические сады и дендрологические парки высших учебных заведений / Л. Н. Андреев, М. Н. Бер, А. А. Егоров [и др.] // *Hortus Botanicus*. – 2006. – Т. 3. – С. 5–27.
2. Гладских, Г. В. Роль экологического образования в формировании экологической культуры будущих специалистов / Г. В. Гладских, Е. А. Иванцова, Е. И. Звягинцева // *Биологическое разнообразие природных и антропогенных ландшафтов: изучение и охрана: материалы II Междунар. конф.* – Астрахань, 2021. – С. 376–378.
3. Карташова, Н. П. Озеленение территорий высших учебных заведений г. Воронежа / Н. П. Карташова, Е. П. Хазова // *Лесотехнический журнал*. – 2021. – № 2. – С. 80–90. – DOI: <https://doi.org/10.34220/issn.2222-7962/2021.2/8>



Рис. 6. Патриотический субботник «Связь поколений – Цвет памяти»

4. Мартынова, Н. А. Внедрение в систему образования активных методов обучения на базе коллекций научно-образовательного центра ботанического сада НИУ «БелГУ» / Н. А. Мартынова, В. К. Тохтарь, Е. Н. Дунаева // Ботанические сады в современном мире : сб. науч. ст. – СПб. : Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2023. – Вып. 4. – С. 70–73.

5. Матвеева, А. А. Применение интерактивных технологий в контексте формирования экологоориентированной личности будущих специалистов / А. А. Матвеева, Е. А. Иванцова // Вестник Нижегородского государственного университета. – 2018. – № 2. – С. 68–74.

6. Мигулько, Е. Н. «Зеленая» архитектура современных зарубежных школ / Е. Н. Мигулько // Наука. Инновации. Технологии. – 2013. – № 4. – С. 78–88.

7. Некрасова, М. А. Детский ботанический сад как образовательная платформа и точка притяжения / М. А. Некрасова, Н. В. Сорокина // Ботанические сады в современном мире: сб. науч. ст. – СПб. : Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2024. – Вып. 5. – С. 81–83.

8. Путешествие по природным зонам: «зелёные» аудитории для «зелёных» вузов России / О. А. Хлеболова [и др.] // Ботанические сады в современном мире : сб. науч. ст. – СПб. : Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2023. – Вып. 4. – С. 139–141.

9. Федоровская, Н. А. Эстетизация парковой среды вокруг утилитарных объектов университетских кампусов (на примере дизайн-концепции реконструкции парковой припарковочной зоны кампуса ДВФУ) / Н. А. Федоровская, И. А. Кравченко, А. В. Чернова // Урбанистика. – 2022. – № 4. – С. 10–19. – DOI: 10.7256/2310-8673.2022.4.37485

10. Bennett, B. C. Learning in Paradise: The Role of Botanic Gardens in University Education / B. C. Bennett // Innovative Strategies for Teaching in the Plant Sciences. – N. Y. : Springer, 2014. – P. 213–229. – DOI: https://doi.org/10.1007/978-1-4939-0422-8_13.

11. Elrafie, N. Exploring the Urban Design Approach for Promoting Mental Wellbeing in Campus Open Spaces / N. Elrafie, Gh. F. Hassan, M. A. El Fayoumi // MEJ Mansoura Engineering Journal. – 2025. – Vol. 50, iss. 4, article 3. – P. 1–36. – DOI: <https://doi.org/10.58491/2735-4202.3272>

12. Khan, M. Improving outdoor pedagogy through design: Reflections on the process of redesigning a school landscape / M. Khan, S. McGeown, S. Bell // Journal of Landscape Architecture. – 2024. – Vol. 19, iss. 1. – P. 68–81 – DOI: <https://doi.org/10.1080/18626033.2024.2408913>

13. Landscape Design and Architecture for Outdoor Learning Spaces: A Case Study of Akanu Ibiam Federal Polytechnic Unwana, Nigeria / K. K. Cheche, N. P. Nwabuna, I. O. Chima, P. U. Ntaji // African Journal of Environmental Sciences & Renewable Energy. –

2023. – Vol. 11, №. 1. – P. 15–39. – DOI: <https://orcid.org/0000-0001-6353-5051>

14. Lau, S.s. Y. Healthy campus by open space design: Approaches and guidelines / S.s.Y. Lau., Zh. Gou, Ya. Liu // Frontiers of Architectural Research. – 2014. – Vol. 3, iss. 4. – P. 452–467. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foar.2014.06.006>.

15. Mohamed, N. Experiential Learning: Botanical Garden as a Place for Learning Plant Science / N. Mohamed, N. Othman // Asian Journal of Quality of Life. – 2018. – Vol. 3, iss. 61. – P. 61–68. – DOI: <https://doi.org/10.21834/ajqol.v3i12.142>.

16. Scholl, K. G. Recognizing Campus Landscapes as Learning Spaces / K. G. Scholl, G. B. Gulwadi // Journal of Learning Spaces. – Vol. 4, № 1. – 2015. – P. 53–60.

17. Wang, C. Campus Atrium Landscape Design Based on Multi-functional Coexistenc –Take Wuhan Institute of Technology as an Example / C. Wang // Proceedings of the 2022 2nd International Conference on Computer Technology and Media Convergence Design (CTMCD 2022) – ACSR 99. – 2023. – P. 246–253. – DOI: https://doi.org/10.2991/978-94-6463-046-6_29

REFERENCES

1. Andreev L.N., Ber M.N., Egorov A.A., Kamelin R.V., Lurye E.A., Prohorov A.A., Strihanov M.N., Selihovkin A.V. Botanicheskie sady i dendrologicheskie parki vysshih uchebnyh zavedenij [Botanical Gardens and Dendrological Parks of Higher Education Institutions]. *Hortus Botanicus*, 2006, vol. 3, pp. 5-27.

2. Gladskih G.V., Ivantsova E.A., Zvyaginceva E.I. Rol ekologicheskogo obrazovaniya v formirovanii ekologicheskoy kultury buduchshih specialistov [Role of Environmental Education in the Far Southern Culture]. *Biologicheskoe raznoobrazie prirodnih i antropogennyh landshaftov: izuchenie i ohrana: materialy II Mejdunar. konf.* [Biological Diversity of Natural and Anthropogenic Landscapes: Study and Protection. Proceedings of the 2nd International Conference]. Astrakhan, 2021, pp. 376-378.

3. Kartashova N.P., Kartashova N.P., Hazova E.P. Ozelenenie territorij vysshih uchebnyh zavedenij g. Voronezha [Greening of the Territories of Higher Educational Institutions of the City of Voronezh] *Lesotekhnicheskij zhurnal* [Forest-Technical Magazine], 2021, no. 2, pp. 80-90. DOI: <https://doi.org/10.34220/issn.2222-7962/2021.2/8>

4. Martynova N.A., Tohtar V.K., Dunaeva E.N. Vnedrenie v sistemu obrazovaniya aktivnyh metodov obucheniya na baze kollekciy nauchno-obrazovatel'nogo centra botanicheskogo sada NIU «BelGU» [Implementation of Active Learning Methods

into the Education System Based on the Collections of the Scientific and Educational Center of the Botanical Garden of the National Research University "BelSU"]. *Botanicheskie sady v sovremennom mire: sb. nauch. st.* [Botanical Gardens in the Modern World. Collection of Scientific Articles]. Saint Petersburg, Izd-vo SPbGETU «LETI», 2023, iss. 4, pp. 70-73.

5. Matveeva A.A., Ivantsova E.A. Primenenie interaktivnykh tekhnologiy v kontekste formirovaniya ekologoorientirovannoy lichnosti bufuchshih specialistov [Use of Interactive Technologies in the Context of the Formation of an Environmentally Oriented Personality of Future Specialists]. *Vestnik Nizhnevartovskogo gosudarstvennogo universiteta* [Bulletin of Nizhnevartovsk State University], 2018, no. 2, pp. 68-74.

6. Migulko E.N. «Zelenaya» arhitektura sovremennykh zarubezhnykh shkol ["Green" Architecture of Modern Foreign Schools]. *Nauka. Innovacii. Tekhnologii* [Science. Innovation. Technology], 2013, no. 4, pp. 78-88.

7. Nekrasova M.A., Sorokina N.V. Detskij botanicheskij sad kak obrazovatel'naya platforma i tochka prityazheniya [Children's Botanical Garden as an Educational Platform and a Point of Attraction]. *Botanicheskie sady v sovremennom mire: sb. nauch. st.* [Botanical Gardens in the Modern World]. Saint Petersburg, Izd-vo SPbGETU «LETI», 2024, iss. 5, pp. 81-83.

8. Hlebosolova O.A., Berbenyuk A.P., Usachyova K.I., Shiryayev E.A. Puteshestvie po prirodnym zonam: «zelyonye» auditorii dlya «zelyonykh» vuzov Rossii [Traveling Through Natural Zones: "Green" Classrooms for "Green" Universities in Russia]. *Botanicheskie sady v sovremennom mire: sb. nauch. st.* [Botanical Gardens in the Modern World. Collection of Scientific Articles]. Saint Petersburg, Izd-vo SPbGETU «LETI», 2023, iss. 4, pp. 139-141.

9. Fedorovskaya N.A., Kravchenko I.A., Chernova A.V. Estetizatsiya parkovoy sredy vokrug utilitarnykh ob'ektov universitetskikh kampusov (na primere dizajn-koncepcii rekonstrukcii parkovoy priparkovochnoy zony kampusa DVFU) [Aestheticization of the Park Environment Around Utilitarian Objects of University Campuses (By the Example of the Design Concept of Reconstruction of

the Park Parking Area of the FEFU Campus)]. *Urbanistika* [Urban Studies], 2022, no. 4, pp. 10-19. DOI: 10.7256/2310-8673.2022.4.37485

10. Bennett B.C. Learning in Paradise: The Role of Botanic Gardens in University Education. *Innovative Strategies for Teaching in the Plant Sciences*. New York, Springer, 2014, pp. 213-229. DOI: https://doi.org/10.1007/978-1-4939-0422-8_13

11. Elrafie N., Hassan Gh.F., Fayoumi M.A. El, Ismail A. Exploring the Urban Design Approach for Promoting Mental Wellbeing in Campus Open Spaces. *MEJ Mansoura Engineering Journal*, 2025, vol. 50, iss. 4, art. 3, pp. 1-36. DOI: <https://doi.org/10.58491/2735-4202.3272>

12. Khan M., McGeown S., Bell S. Improving Outdoor Pedagogy Through Design: Reflections on the Process of Redesigning a School Landscape. *Journal of Landscape Architecture*, 2024, vol. 19, iss. 1, pp. 68-81. DOI: <https://doi.org/10.1080/18626033.2024.2408913>

13. Cheche K.K., Nwabuna N.P., Chima I.O., Ntaji P.U. Landscape Design and Architecture for Outdoor Learning Spaces: A Case Study of Akanu Ibiam Federal Polytechnic Unwana, Nigeria. *African Journal of Environmental Sciences & Renewable Energy*, 2023, vol. 11, no. 1, pp. 15-39. DOI: <https://orcid.org/0000-0001-6353-5051>

14. Lau S.S.Y., Gou Zh., Liu Ya. Healthy Campus by Open Space Design: Approaches and Guidelines. *Frontiers of Architectural Research*, 2014, vol. 3, iss. 4, pp. 452-467. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foar.2014.06.006>

15. Mohamed N., Othman N. Experiential Learning: Botanical Garden as a Place for Learning Plant Science. *Asian Journal of Quality of Life*, 2018, vol. 3, iss. 61, pp. 61-68. DOI: <https://doi.org/10.21834/ajqol.v3i12.142>

16. Scholl K.G., Gulwadi G.B. Recognizing Campus Landscapes as Learning Spaces. *Journal of Learning Spaces*, 2015, vol. 4, no. 1, pp. 53-60.

17. Wang C. Campus Atrium Landscape Design Based on Multi-Functional Coexistence – Take Wuhan Institute of Technology as an Example. *Proceedings of the 2022 2nd International Conference on Computer Technology and Media Convergence Design (CTMCD 2022) – ACSR 99*, 2023, pp. 246-253. DOI: https://doi.org/10.2991/978-94-6463-046-6_29

Information About the Authors

Olga V. Zorkina, Candidate of Sciences (Engineering), Associate Professor, Head of the Department of Biology and Bioengineering, Volgograd State University, Prosp. Universitetsky, 100, 400062 Volgograd, Russian Federation, ov.zorkina@volsu.ru

Svetlana V. Kolmukidi, Candidate of Sciences (Agriculture), Associate Professor, Department of Biology and Bioengineering, Volgograd State University, Prosp. Universitetsky, 100, 400062 Volgograd, Russian Federation, kolmukidi@volsu.ru

Информация об авторах

Ольга Владимировна Зорькина, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой биологии и биоинженерии, Волгоградский государственный университет, просп. Университетский, 100, 400062 г. Волгоград, Российская Федерация, ov.zorkina@volsu.ru

Светлана Валерьевна Колмукиди, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры биологии и биоинженерии, Волгоградский государственный университет, просп. Университетский, 100, 400062 г. Волгоград, Российская Федерация, kolmukidi@volsu.ru



DOI: <https://doi.org/10.15688/nsr.jvolsu.2025.2.4>



UDC 574.2(470.45)

LBC 28.085.2(2Рос-4Вор)

**FEATURES OF THE SPATIAL AND BIOTOPIC DISTRIBUTION
OF SPECIALLY PROTECTED OBJECTS OF FLORA AND FAUNA
ON THE TERRITORY AND IN THE ZONE OF INFLUENCE OF A LINEAR OBJECT
(A BRIDGE CROSSING OVER THE VOLGA RIVER IN VOLGOGRAD)**

Denis A. Solodovnikov

Volgograd State University, Volgograd, Russian Federation

Elena A. Ivantsova

Volgograd State University, Volgograd, Russian Federation

Diana A. Semenova

Volgograd State University, Volgograd, Russian Federation

Abstract. The article considers the features of the spatial and biotopic distribution of specially protected objects of flora and fauna on the territory and in the zone of influence of the object “Construction of the second, third and fourth launch complexes of the bridge crossing over the Volga River in Volgograd”. A comprehensive (cadastral and landscape) description of the survey sites of the linear feature, where rare species of animals, plants and fungi were previously recorded and not recorded, is presented, and the number of rare species locations is indicated. As a result of the research conducted on the territory of the bridge crossing, 5 species of rare animals, plants and fungi were registered within the boundaries of the permanent and temporary allotment area, 44 meeting/growing sites were identified within the boundaries of the permanent and temporary allotment areas of special protection facilities listed in the Red Books of the Russian Federation and the Volgograd Region, within the boundaries of the zone of influence of the linear object. 154 locations/meeting places of 10 rare species of plants, fungi and animals.

Key words: specially protected objects, rare species of plants, fungi and animals, linear object, Volgograd.

Citation. Solodovnikov D.A., Ivantsova E.A., Semenova D.A. Features of the Spatial and Biotopic Distribution of Specially Protected Objects of Flora and Fauna on the Territory and in the Zone of Influence of a Linear Object (A Bridge Crossing over the Volga River in Volgograd). *Prirodnye sistemy i resursy* [Natural Systems and Resources], 2025, vol. 15, no. 2, pp. 30-41. (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.15688/nsr.jvolsu.2025.2.4>

УДК 574.2(470.45)

ББК 28.085.2(2Рос-4Вор)

ОСОБЕННОСТИ ПРОСТРАНСТВЕННО-БИОТИПИЧЕСКОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ОБЪЕКТОВ РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО МИРА НА ТЕРРИТОРИИ И В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ЛИНЕЙНОГО ОБЪЕКТА (МОСТОВОГО ПЕРЕХОДА ЧЕРЕЗ РЕКУ ВОЛГА В г. ВОЛГОГРАДЕ)

Денис Анатольевич Солодовников

Волгоградский государственный университет, г. Волгоград, Российская Федерация

Елена Анатольевна Иванцова

Волгоградский государственный университет, г. Волгоград, Российская Федерация

Диана Александровна Семенова

Волгоградский государственный университет, г. Волгоград, Российская Федерация

Аннотация. В статье рассмотрены особенности пространственно-биотипического распределения особо охраняемых объектов растительного и животного мира на территории и в зоне влияния объекта «Строительство второго, третьего и четвертого пусковых комплексов мостового перехода через реку Волга в г. Волгограде». Представлена комплексная (кадастровая и ландшафтная) характеристика участков обследования территории линейного объекта, на которых ранее фиксировались и не фиксировались редкие виды животных, растений и грибов, указано количество местонахождений редких видов. В результате проведенных исследований на территории мостового перехода, в границах полосы постоянного и временного отвода зарегистрировано обитание 5 видов редких животных, растений и грибов, установлено 44 места встречи/произрастания в границах зон постоянного и временного отвода объектов особой охраны, занесенных в Красные книги РФ и Волгоградской области, в границах зоны влияния линейного объекта установлено 154 местонахождений / мест встреч 10 редких видов растений, грибов и животных.

Ключевые слова: особо охраняемые объекты, редкие виды растений, грибов и животных, линейный объект, г. Волгоград.

Цитирование. Солодовников Д. А., Иванцова Е. А., Семенова Д. А. Особенности пространственно-биотипического распределения особо охраняемых объектов растительного и животного мира на территории и в зоне влияния линейного объекта (мостового перехода через реку Волга в г. Волгограде) // Природные системы и ресурсы. – 2025. – Т. 15, № 2. – С. 30–41. – DOI: <https://doi.org/10.15688/nsr.jvolsu.2025.2.4>

Введение

Обладая уникальным природно-ресурсным потенциалом, Волгоградская область характеризуется наличием комплекса экологических проблем, влияющих на состояние биоразнообразия, включая редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды [5–10; 17].

Научно-исследовательские работы на территории объекта «Строительство второго, третьего и четвертого пусковых комплексов мостового перехода через реку Волга в г. Волгограде» (далее – Объект) проводились в целях уточнения ранее выявленных мест обитания объектов животного и растительного

мира, нуждающихся в специальных мерах охраны, в том числе занесенных в Красную книгу Российской Федерации и Красную книгу Волгоградской области, изучения и оценки их состояния, разработки мер по их сохранению и восстановлению.

Материалы и методы исследования

Трасса линейного объекта «Строительство второго, третьего и четвертого пусковых комплексов мостового перехода через реку Волга в городе Волгограде. Третий пусковой комплекс» проходит по землям Фрунзенского сельского поселения Среднеахтубинского

муниципального района Волгоградской области. На всем своем протяжении она проходит севернее существующей автотрассы р.п. Средняя Ахтуба – г. Краснослободск. Ее общая протяженность составляет 9,7 км.

В соответствии с проектной документацией трасса проходит в границах особо охраняемой природной территории «Природный парк «Волго-Ахтубинская пойма»», пересекая две функциональные зоны (агроландшафтов и рекреационную), хозяйственное освоение которых имеет ряд экологических ограничений, связанных с необходимостью сохранения уникальной экологической системы Волго-Ахтубинской поймы, образованной между Волгой и Ахтубой. Площадь зоны постоянного отвода земель составляет 42,4718 га, площадь зоны временного отвода – 16,941 га. Таким образом, площадь территории, природные комплексы которой подвергнутся коренной трансформации, составляет 59,4128 га.

Район исследования находится в густозаселенной пригородной местности, окружен поселками Третий Решающий, Бурковка, Маслово, Госпитомник, СНТ «Опытник-1» и ДНП «Владимирская слобода». Трасса Объекта проходит по землям сельскохозяйственного назначения. Местность покрыта густой сетью грунтовых автомобильных дорог. Эта сеть послужила основой мониторинговых маршрутов (рис. 1). Используя поле-

вые дороги, исследовательская группа передвигалась по территории на автомобилях, подробно изучая лесные массивы, так как большая часть редких видов, являющихся объектами мониторинга, экологически связаны с лесными биотопами. Суммарная протяженность автомобильных маршрутов на территории полосы отвода и зоны влияния Объекта составила 43 км, пеших учетных маршрутов – около 12 км.

Параллельно с проведением полевых рекогносцировочных и мониторинговых исследований (ботанических, микологических, энтомологических, орнитологических) осуществлялись камеральные работы аналитического характера с использованием традиционных общенаучных эмпирических и теоретических методов (изучение документации и литературы, наблюдение, описание, анализ, синтез, диагностика, оценка и др.).

Эколого-фаунистические и геоботанические исследования проводились маршрутным способом с использованием общепринятых методов и специальных руководств [1–3; 9–11; 13–16; 18]. При прокладке маршрутов особое внимание уделялось ранее известным местообитаниям краснокнижных видов, зафиксированным в Единой информационной базе данных объектов животного и растительного мира, занесенных в Красную книгу Российской Федерации, Красную книгу Волгоградской

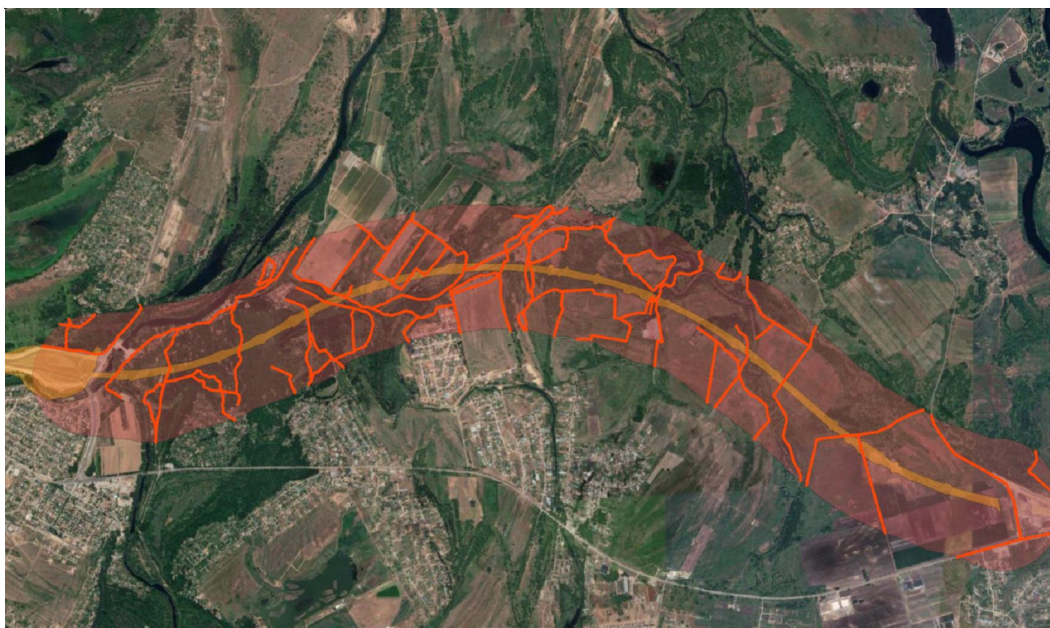


Рис. 1. Расположение мониторинговых маршрутов в полосе отвода и зоне влияния Объекта

области и являющихся объектами специального внимания и мониторинга на территории Волгоградской области [9; 10], а также характерным для них биотопам, то есть потенциальным местообитаниям. На маршрутах использовались общепринятые методы полевых энтомологических исследований, осуществляемых без умерщвления насекомых: сбор с поверхности почвы и из-под укрытий (свободно лежащих на земле камней, стволов и веток погибших деревьев и др.); осмотр листьев, стволов и старых пней деревьев [3; 11; 16].

При проведении орнитологических исследований использовались общеизвестные методы наблюдений в природе и учета птиц [11], в том числе визуальные наблюдения за птицами с помощью биноклей (X 8-12) на учетных маршрутах, а также в ранее выявленных и потенциальных местах обитания охраняемых видов птиц.

Маршрут прокладывался и наносился на карту с помощью GPS-навигатора с учетом распределения основных ландшафтных выделов, используемых птицами для гнездования и кормежки. Пристальное внимание уделялось ранее выявленным гнездовым участкам орлана-белохвоста и тювика европейского. Во время движения по маршруту регистрировались все встреченные птицы на слух и визуально, отмечались их количество, характер перемещения, а также координаты всех встреченных гнезд и гнездовых территорий редких видов.

Для пространственного анализа данных о распространении редких видов и визуализации результатов использовались программные средства геоинформатики и электронного картографирования, в частности программы QGIS 3.30.2 и Google Earth Pro [4; 6; 15]. Для

полевого позиционирования объектов наблюдения использовались GPS/ГЛОНАСС-приемники Garmin E-trex 30x. В отдельных случаях для определения контуров популяций, входящих в полосу отвода Объекта, использовались высокоточные GNSS-приемники.

Результаты и обсуждение

Объекты животного и растительного мира, занесенные в Красную книгу Российской Федерации и субъектов РФ, подлежат особой охране. Изъятие из естественной природной среды объектов животного и растительного мира, занесенных в Красную книгу Российской Федерации, допускается в исключительных случаях в порядке, установленном законодательством Российской Федерации [9; 10; 12].

Особую ценность для сохранения краснокнижных видов, представленных на территории строящейся трассы, представляют старовозрастные лесные сообщества, прежде всего пойменные дубравы (с доминированием в них дуба черешчатого), а также куртины старовозрастных деревьев, которые не только выполняют комплекс биосферных и социальных функций (водоохранных, противоэрозионных, климаторегулирующих, санитарно-гигиенических, рекреационных), но и служат ключевыми местами обитания указанных видов (размножение, питание, убежище и т. п.). По данным дешифрирования космических снимков сервиса Sentinel 2, уточненных в ходе полевых выездов, установлено следующее соотношение этих типов местообитаний для территории Объекта (табл. 1).

Пространственное расположение указанных комплексов представлено на рисунке 2.

Таблица 1

Участки ландшафтов, изымаемые для строительства Объекта, в границах полосы постоянного и временного отвода

Категория среды обитания	Площадь, га	% от площади парка
Леса, молодняки и кустарники	28,85	0,065
Лугово-степные комплексы	11,44	0,018
Сельскохозяйственные угодья	17,48	0,100
Внутренние водоемы	0,72	0,004
Преобразованные и поврежденные участки	0,92	0,016
	Всего 59,41	Среднее 0,040

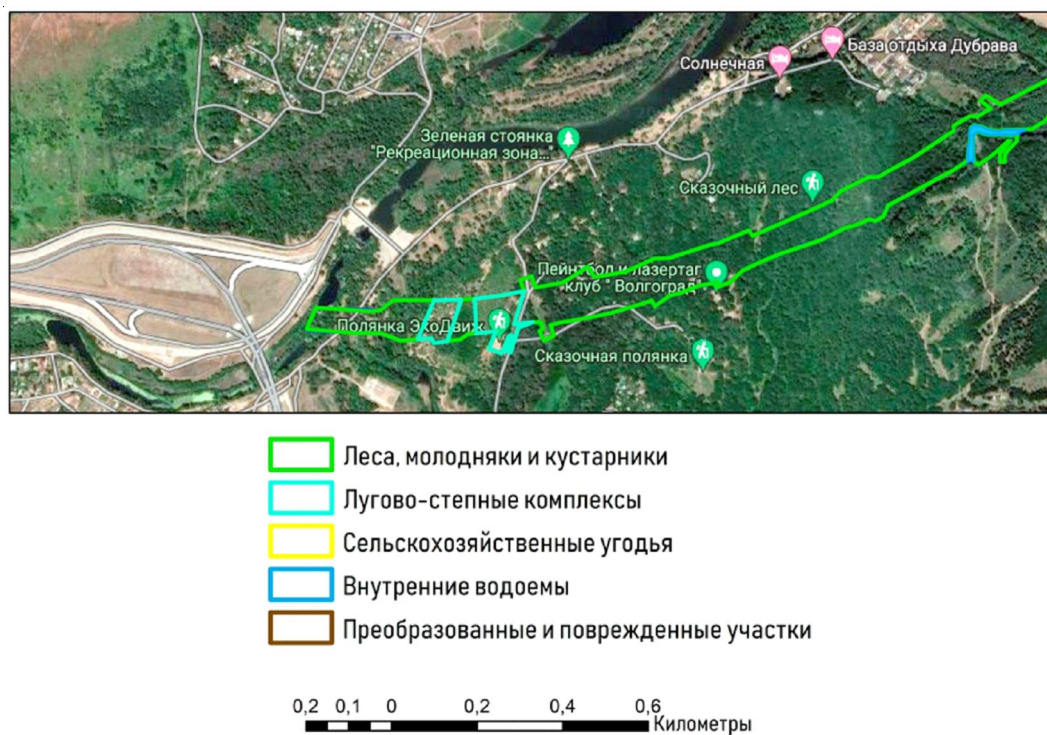


Рис. 2. Схематическое представление местообитаний краснокнижных видов в зонах постоянного и временного отвода земель

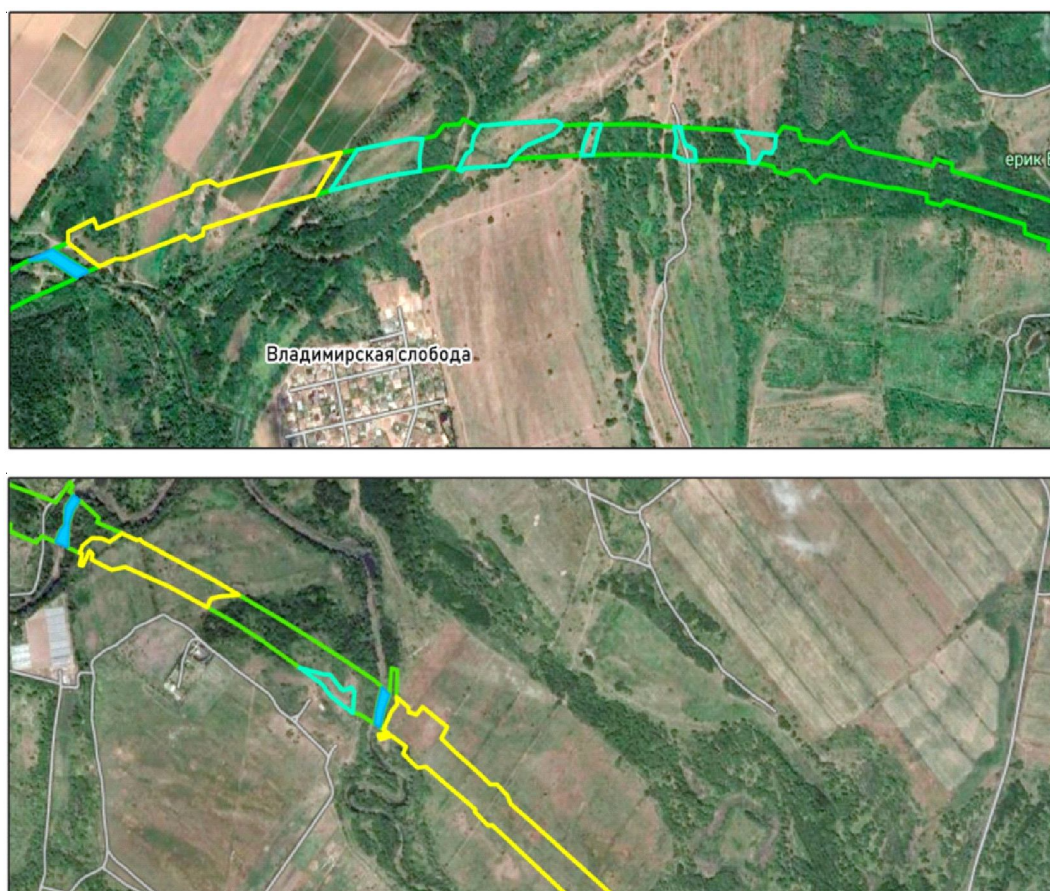


Рис. 2. Продолжение. Окончание см. на с. 35



Рис. 2. Окончание

Непосредственно на территории объекта строительства представлены следующие природные экосистемы и сообщества: старовозрастные дубравы (с доминированием дуба черешчатого), кустарниково-широколистный и злаково-разнотравный с подлеском из терна и клена татарского, старовозрастные тополевики (с доминированием тополя черного), суходольные луга верхнего уровня с отдельно стоящими куртинами дуба черешчатого, водные и околосудовые сообщества вдоль ерика Верблюды, а также сельскохозяйственные земли (пашня, преимущественно овощные культуры).

На территории Объекта, в границах полосы постоянного и временного отвода зарегистрировано обитание 5 видов редких животных, растений и грибов:

- рябчик русский (*Fritillaria ruthénica*). Указано 29 местонахождений;
- звездочка сводчатая (*Gastrum fornicatum*). Указано 2 местонахождения;
- жук-олень (*Lucanus cervus*). Указано 10 точек встреч;
- красотел пахучий (*Calosoma sycophanta*). Указано 2 точки встречи;

– туювик европейский (*Accipiter brevipes*). Указана одна точка встречи птицы (не гнездовой участок).

С учетом ранее зафиксированных встреч объектов особой охраны и (или) указаний на конкретные местообитания, на данный момент можно говорить о наличии на территории объекта как минимум 44 мест встречи / произрастания в границах зон постоянного и временного отвода объектов особой охраны, занесенных в Красные книги РФ и Волгоградской области (см. табл. 2).

Ниже в таблице 2 представлена информация о местообитаниях особо охраняемых объектов растительного и местах встреч объектов животного мира.

По периферии границ полосы временного отвода земель в программной картографической среде ArcGIS методом буферизации была выделена зона влияния Объекта шириной 1 км (по 500 метров от северной и южной границ полосы временного отвода земель). На этих участках в апреле – мае 2023 года проведено комплексное натурное обследование, направленное на уточнение ранее установленных мест обитания/произ-

растения редких видов, а также сбор и анализ актуальных данных об их численности и распределении по территории. Общая площадь этой зоны около 970 га.

Согласно данным, предоставленным Комитетом природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Волгоградской области, в этой зоне установлено 154 местонахождения / мест встреч 10 редких видов растений, грибов и животных (табл. 3).

Пространственное размещение этих местонахождений показано на рисунке 3.

Установлено, что среди редких видов в 500-метровой зоне влияния Объекта абсолютно преобладают рябчик русский и жук-олень. Достаточно многочисленна жужелица красотел пахучий. Остальные редкие виды встречаются единично. Все три указанных местонахождения орлана – нежилые и отсутствующие в настоящее время гнезда. Местонахож-

Таблица 2

Комплексная характеристика участков обследования, на которых ранее фиксировались редкие виды животных, растений и грибов, на территории объекта строительства

Участок обследования	Земельные участки с кадастровыми номерами	Природная характеристика участка	Наличие объектов особой охраны
1	34:28:000000:5057/8	Парковая дубрава с участием вяза гладкого и тополя черного	1 объект: – жук-олень
2	34:28:000000:5057/7	Старовозрастная дубрава с развитым подлеском и богатым разнотравьем протяженностью по линии трассы 285 метров	28 объектов: – звездовик сводчатый (2) – рябчик русский (26)
3	34:28:000000:4948/1	Старовозрастная дубрава с развитым подлеском и богатым разнотравьем протяженностью по линии трассы 35 метров	4 объекта: – жук-олень (1) – рябчик русский (3)
4	34:28:000000:4744/1	Суходольный луг на опушке дубравы	1 объект: – жук-олень
5	34:28:000000:4948/5	Опушка дубравы, луговое сообщество	1 объект: – рябчик русский
6	34:28:000000:5030	Разреженная парковая дубрава	1 объект: – жук-олень
7	34:28:000000:4950/13	Парковая дубрава	1 объект: – тювик европейский
8	34:28:000000:4950/11	Старовозрастная дубрава с участием тополя черного	4 объекта: – жук-олень
9	34:28:000000:5057/2	Старовозрастная дубрава с участием тополя черного	4 объекта: – жук-олень (2) – красотел пахучий (2)
10	34:28:000000:1906/3	Опушка дубравы	2 объекта: – жук-олень
11	34:28:000000:4950/18	Суходольные луга верхнего уровня с куртинами кустов лоха серебристого	1 объект: – жук-олень

Таблица 3

Местонахождения редких видов в 500-метровой зоне влияния Объекта

№	Вид	Количество местонахождений
1	Рябчик русский	53
2	Звездовик сводчатый	1
3	Тювик европейский	6
4	Орлан-белохвост	3 (нежилые гнезда)
5	Красотел пахучий	22
6	Жук-олень	54
7	Дозорщик-император	1
8	Лента орденская малиновая	7
9	Лента орденская голубая	3
10	Мнемозина	4

дения еще трех видов (скопы, беркута и бронзовки гладкой) находятся за пределами рассматриваемой зоны.

Для большей части площади полосы постоянного и временного отвода местонахождения редких видов ранее не указывались. Кадастровая и ландшафтная характеристика этих участков приведена в таблице 4.

Заключение

В результате проведенных исследований на территории Объекта, в границах полосы постоянного и временного отвода зарегистрировано обитание 5 видов редких животных, растений и грибов, установлено 44 места

встречи / произрастания в границах зон постоянного и временного отвода объектов особой охраны, занесенных в Красные книги РФ и Волгоградской области, в границах зоны влияния линейного объекта установлено 154 местонахождения / мест встреч 10 редких видов растений, грибов и животных.

В целях сохранения среды обитания объектов животного и растительного мира и условий их размножения, путей миграций и пр. при размещении, проектировании и строительстве линейных объектов должны предусматриваться и реализовываться природоохранные мероприятия, а также мониторинговые работы по контролю за состоянием редких видов.



Рис. 3. Схема расположения объекта (оливковый тон – границы зоны временного отвода; розовый тон – граница 500-меровой зоны влияния Объекта; точки – местонахождения редких видов)

Таблица 4

Комплексная характеристика участков обследования на территории объекта строительства, на которых ранее не фиксировались редкие виды

Участок обследования	Земельные участки с кадастровыми номерами	Природная характеристика участка
1	34:28:100028:448	Преобразованные и поврежденные участки (граница ПО)
2	34:28:000000:6735/2	Преобразованные и поврежденные участки
3	34:28:000000:6735/3	Внутренние водоемы
4	34:28:000000:6735/1	Лугово-степные комплексы
5	34:28:000000:5059	Лугово-степные комплексы
6	34:28:000000:5057/10	Дубрава
7	34:28:000000:6813	Преобразованные и поврежденные участки
8	34:28:000000:5057/9	Дубрава

Участок исследования	Земельные участки с кадастровыми номерами	Природная характеристика участка
9	34:28:000000:6813/1	Дубрава
10	34:28:000000:6890	Дубрава
11	34:28:000000:6888	Дубрава
12	34:28:000000:6811	Дубрава
13	34:28:000000:6721	Дубрава
14	34:28:000000:5058/2	Дубрава
15	34:28:000000:4948/2	Дубрава
16	34:28:000000:4736	Дубрава
17	34:28:000000:209	Дубрава
18	34:28:000000:4948/3	Дубрава
19	34:28:000000:4737	Дубрава
20	34:28:000000:4948/4	Дубрава
21	34:28:000000:4725	Дубрава
22	34:28:000000:4948/6	Дубрава
23	34:28:000000:5057/6	Дубрава
24	34:28:000000:5057/5	Дубрава
24	34:28:000000:4950/12	Дубрава
26	34:28:000000:1906/4	Дубрава
27	34:28:000000:5057/4	Дубрава
28	34:28:000000:5057/2	Дубрава
29	34:28:000000:4950/9	Дубрава
30	34:28:000000:1917	Дубрава
31	34:28:000000:399	Внутренние водоемы
32	34:28:000000:1906/2	Дубрава
33	34:28:000000:1915	Дубрава
34	34:28:000000:1904/1	Дубрава
35	34:28:000000:1519	Дубрава
36	34:28:000000:1904/2	Дубрава
37	34:28:000000:4950/8	Дубрава
38	34:28:000000:1920	Преобразованные и поврежденные участки
39	34:28:000000:5057/1	Сельскохозяйственные угодья
40	34:28:000000:4950/7	Сельскохозяйственные угодья
41	34:28:000000:1909	Сельскохозяйственные угодья
42	34:28:000000:4950/5	Сельскохозяйственные угодья
43	34:28:000000:1906/1	Сельскохозяйственные угодья
44	34:28:000000:399	Внутренние водоемы
45	34:28:000000:4948/7	Сельскохозяйственные угодья
46	34:28:000000:4723	Сельскохозяйственные угодья
47	34:28:000000:4950/4	Сельскохозяйственные угодья
48	34:28:000000:5021/22	Сельскохозяйственные угодья
49	34:28:000000:1913	Дубрава
50	34:28:000000:4994	Дубрава
51	34:28:000000:1898	Дубрава
52	34:28:000000:4744/2	Дубрава
53	34:28:000000:4719	Размещение автомобильных дорог / лугово-степные комплексы
54	34:28:000000:1896	Лугово-степные комплексы
55	34:28:000000:4950/1	Лугово-степные комплексы
56	34:28:000000:1892	Лугово-степные комплексы
57	34:28:000000:1894	Лугово-степные комплексы
58	34:28:000000:1902	Сельскохозяйственные угодья
59	34:28:000000:1922	Сельскохозяйственные угодья
60	34:28:000000:1550	Сельскохозяйственные угодья
61	34:28:000000:1886/1	Сельскохозяйственные угодья
62	34:28:000000:1870	Сельскохозяйственные угодья

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белик, В. П. Европейский тювик *Accipiter brevipes* (Severtzov, 1850) / В. П. Белик // Красная книга Российской Федерации. – М., 2021. – С. 609–610.
2. Васильков, Б. П. Методы учета съедобных грибов в лесах СССР / Б. П. Васильков. – Л., 1968. – 68 с.
3. Дедюхин, С. В. Принципы и методы эколого-фаунистических исследований наземных насекомых : учеб.-метод. пособие / С. В. Дедюхин. – Ижевск : Изд-во «Удмуртский университет», 2011. – 93 с.
4. Дистанционные исследования и картографирование состояния антропогенно-трансформированных территорий юга России / В. В. Новочадов [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2019. – № 1 (53). – С. 151–158.
5. Иванцова, Е. А. Аридные экосистемы в условиях техногенного прессинга / Е. А. Иванцова, В. В. Новочадов, Н. В. Онистратенко // Академический вестник ЕРПТ. – 2018. – Т. 3, № 4 (6). – С. 22–28.
6. Иванцова, Е. А. Использование геоинформационных технологий и космических снимков для анализа агроландшафтов / Е. А. Иванцова, И. А. Комарова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2021. – № 2 (62). – С. 357–366.
7. Иванцова, Е. А. Особенности формирования энтомофауны в лесоаграрных ландшафтах / Е. А. Иванцова, Ю. В. Вострикова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2015. – № 1(37). – С. 34–37.
8. Иванцова, Е. А. Характер взаимодействия компонентов антропогенно-трансформированных экосистем юга России / Е. А. Иванцова, В. В. Новочадов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2019. – № 3 (55). – С. 79–86.
9. Красная Книга Волгоградской области. Книга в двух томах Т. 1. Животные / под ред. В. П. Белика. – 2-е изд., перераб. и доп. – Воронеж : Издат-Принт, 2017. – 216 с.
10. Красная книга Волгоградской области. Книга в двух томах. Т. 2. Растения и другие организмы / под ред. О. Г. Барановой и В. А. Сагалаева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Воронеж : Издат-Принт, 2017. – 268 с.
11. Методы полевых экологических исследований : учебное пособие / О. Н. Артаев, Д. И. Башмаков, О. В. Безина [и др.] ; редкол.: А. Б. Ручин (отв. ред.) [и др.]. – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2014. – 412 с.

12. Мосунова, Т. В. Оценка воздействия на окружающую среду / Т. В. Мосунова. – Челябинск : Южно-Уральский гос. ун-т (нац. исслед. ун-т), 2020. – 64 с.
13. Опарин, М. Л. Зимняя встреча европейского тювика *Accipiter brevipes* в городе Саратове / М. Л. Опарин, О. С. Опарина // Русский орнитологический журнал. – 2016. – Т. 25, № 1261. – С. 928–929.
14. Русанов, Г. М. Птицы Нижней Волги / Г. М. Русанов. – Астрахань : ИПК «Волга», 2011. – 390 с.
15. Ряснов, В. А. Применение метода дешифрирования космоснимков при оценке состояния лесных ценозов Волго-Ахтубинской поймы / В. А. Ряснов, Е. А. Иванцова // Экологическая безопасность и охрана окружающей среды в регионах России: теория и практика : материалы Всерос. науч.-практ. конф. – Волгоград, 2015. – С. 204–209.
16. Фасулати, К. К. Полевое изучение наземных беспозвоночных / К. К. Фасулати. – М. : Высш. шк., 1971. – 424 с.
17. Экобиотехнологии оптимизации аридных фитоценозов юго-востока европейской части России / Е. А. Иванцова [и др.]. – Волгоград, 2019. – 76 с.
18. Ярошенко, П. Д. Геоботаника / П. Д. Ярошенко. – М. : Просвещение, 1969. – 200 с.

REFERENCES

1. Belik V.P. Evropeyskiy tyuvik *Accipiter brevipes* (Severtzov, 1850) [Levant Sparrowhawk *Accipiter brevipes* (Severtzov, 1850)]. *Krasnaya kniga Rossiyskoy Federacii* [Red Book of the Russian Federation]. Moscow, 2021, pp.609-610.
2. Vasilkov B.P. *Metody ucheta syedobnykh gribov v lesah SSSR* [Methods of Accounting for Edible Mushrooms in the Forests of the USSR]. Leningrad, 1968. 68 p.
3. Deduhin S.V. *Principy i metody ekologo-faunisticheskikh issledovaniy nazemnykh nasekomykh: ucheb.-metod. posobiye* [Principles and Methods of Ecological and Faunal Studies of Terrestrial Insects]. *Uchebno-metodicheskoe posobie* [Educational and Methodical Manual]. Izhevsk, Izd-vo «Udmurtskiy universitet», 2011. 93 p.
4. Novochadov V.V., Rulev A.S., Uferev V.G., Ivantsova E.A. *Distancionnye issledovaniya i kartografirovaniye sostoyaniya antropogenno-transformirovannykh territoriy yuga Rossii* [Remote Studies and Mapping of the State of Anthropogenic-Transformed Territories of the South of Russia]. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professionalnoe obrazovanie* [Proceedings of Nizhnevolzskiy

Agrouniversity Complex: Science and Higher Vocational Education], 2019, no. 1 (53), pp. 151-158.

5. Ivantsova E.A., Novochadov V.V., Onistratenko N.V. Aridnye ekosistemy v usloviyah tehnogenogo pressinga [Arid Ecosystems under Man-Made Pressure]. *Akademicheskii vestnik ELPIT* [Academic Bulletin of ELPIT], 2018, vol. 3, no. 4 (6), pp. 22-28.

6. Ivantsova E.A., Komarova I.A. Ispolzovanie geoinformatsionnykh tekhnologiy i kosmicheskikh snimkov dlya analiza agrolandshaftov [Use of Geoinformation Technologies and Satellite Images for the Analysis of Agricultural Landscapes]. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professionalnoe obrazovanie* [Proceedings of the Nizhnevolzhsky Agrouniversity Complex: Science and Higher Professional Education], 2021, no. 2 (62), pp. 357-366.

7. Ivantsova E.A. Osobennosti formirovaniya entomofauny v lesoagraznykh landshaftakh [Features of Entomofauna Formation in Forest-Agrarian Landscapes]. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professionalnoe obrazovanie* [Proceedings of the Nizhnevolzhsky Agrouniversity Complex: Science and Higher Professional Education], 2015, no. 1 (37), pp. 34-37.

8. Ivantsova E.A., Novochadov V.V. Harakter vzaimodeystviya komponentov antropogennotransformirovannykh ekosistem yuga Rossii [Nature of the Interaction of Components of Anthropogenic-Transformed Ecosystems in the South of Russia]. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professionalnoe obrazovanie* [Proceedings of the Nizhnevolzhsky Agrouniversity Complex: Science and Higher Professional Education], 2019, no. 3 (55), pp. 79-86.

9. Belik V.P., ed. *Krasnaya Kniga Volgogradskoy oblasti. Kniga v dvuh tomah. T. 1. Jivotnye* [Red Book of the Volgograd Region. In 2 Vols. Vol. 1. Animals]. Voronezh, Izdat-Print, 2017. 216 p.

10. Baranova O.G., Sagalaev V.A., eds. *Krasnaya Kniga Volgogradskoy oblasti. Kniga v dvuh tomah. T. 2. Rasteniya i drugie organizmy* [Red Book of the

Volgograd Region. Book in 2 Vols. Vol. 2. Plants and Other Organisms]. Voronezh, Izdat-Print, 2017. 268 p.

11. Artaev O.N., Bashmakov D.I., Bezina O.V. et al. *Metody polevykh ekologicheskikh issledovaniy: uchebnoe posobie* [Methods of Field Environmental Research: Textbook]. Saransk, Izd-vo Mordov. un-ta 2014. 412 p.

12. Mosunova T.V. *Ocenka vozdeystviya na okruzhayushchuyu sredu* [Environmental Impact Assessment]. Chelyabinsk, Yuzhno-Uralskiy gos. un-t (nats. issled. un-t), 2020. 64 p.

13. Oparin M.L., Oparina O.S. Zimnyaya vstrecha evropeyskogo tuvika *Accipiter brevipes* v gorode Saratove [Winter Meeting of the *Accipiter brevipes* Levant Sparrowhawk in Saratov]. *Russkiy ornitologicheskii jurnal* [Russian Ornithological Journal], 2016, vol. 25, no. 1261, pp. 928-929.

14. Rusanov G.M. *Pticy Nizney Volgi* [Birds of the Lower Volga]. Astrakhan, IPK «Volga», 2011. 390 p.

15. Rysanov V.A., Ivantsova E.A. Primenenie metoda deshifirovaniya kosmosnimkov pri ocenke sostoyaniya lesnykh cenozov Volgo-Ahtubinskoy poymy [Application of the Method of Decoding Satellite Images in Assessing the State of Forest Cenoses of the Volga-Akhtuba Floodplain]. *Ecologicheskaya bezopasnost i ohrana okruzhayushchey sredy v regionah Rossii: teoriya i praktika: materialy Vseros. nauch.-prakt. konf.* [Environmental Safety and Environmental Protection in the Regions of Russia: Theory and Practice: Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference]. Volgograd, 2015, pp. 204-209.

16. Fasulati K.K. *Polevoe izuchenie nazemnykh bespozvonochnykh* [Field Study of Terrestrial Invertebrates]. Moscow, Vyssh. shk. Publ., 1971. 424 p.

17. Ivantsova E.A., Novochadov V.V., Rulev A.S., Postnova M.V. *Ecobiotehnologii optimizatsii aridnykh fitocenozov yugo-vostoka evropeyskoy chaste Rossii* [Ecobiotechnology Optimization of Arid Phytocenoses in the South-East of the European Part of Russia]. Volgograd, 2019. 76 p.

18. Yaroshenko P.D. *Geobotanika* [Phytogeography]. Moscow, Prosveshcheniye Publ., 1969. 200 p.

Information About the Authors

Denis A. Solodovnikov, Candidate of Sciences (Geography), Associate Professor, Head of the Department of Geography and Cartography, Volgograd State University, Prosp. Universitetsky, 100, 400062 Volgograd, Russian Federation, densolodovnikov@mail.ru

Elena A. Ivantsova, Doctor of Sciences (Agriculture), Professor, Director of the Institute of Natural Sciences, Volgograd State University, Prosp. Universitetsky, 100, 400062 Volgograd, Russian Federation, ivantsova@volsu.ru

Diana A. Semenova, Senior Lecturer, Department of Geography and Cartography, Volgograd State University, Prosp. Universitetsky, 100, 400062, Volgograd, Russian Federation, semenova_dianavg@mail.ru

Информация об авторах

Денис Анатольевич Солодовников, кандидат географических наук, доцент, заведующий кафедрой географии и картографии, Волгоградский государственный университет, просп. Университетский, 100, 400062 г. Волгоград, Российская Федерация, densolodovnikov@mail.ru

Елена Анатольевна Иванцова, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, директор института естественных наук, Волгоградский государственный университет, просп. Университетский, 100, 400062 г. Волгоград, Российская Федерация, ivantsova@volsu.ru

Диана Александровна Семенова, старший преподаватель кафедры географии и картографии Волгоградский государственный университет, просп. Университетский, 100, 400062 г. Волгоград, Российская Федерация, semenova_dianavg@mail.ru



DOI: <https://doi.org/10.15688/nsr.jvolsu.2025.2.5>

UDC 504.062

LBC 20.18

THE ROLE OF THE ECOLOGICAL FRAMEWORK IN MANAGEMENT OF THERMODYNAMIC RELATIONSHIPS BETWEEN BOTH SOCIETY AND NATURE SYSTEMS

Anna V. Kholodenko

Volgograd State University, Volgograd, Russian Federation

Polina S. Gorbova

Volgograd State University, Volgograd, Russian Federation

Abstract. The key difference between anthropogenic and natural systems is the openness of the substance cycle in the territories transformed by humans. Anthropogenic systems cannot completely process the waste they produce and constantly require substance subsidies from natural systems. Open systems move along the path of complication, thereby ensuring their sustainability. However, the complication of anthropogenic structures is achieved through ever-increasing consumption of natural resources and leads to an increase in the entropy of natural ecosystems. Thus, the preservation of natural ecosystems is not an obstacle to the development of civilization but its necessary condition. The most important tools in the process of nature management are ecological frameworks, networks, and systems of specially protected natural areas that create support for the successful integration of economic activity into the “green” energy corridor of the biosphere. The article discusses approaches to defining an ecological framework among various authors, the feasibility of developing and advancing frameworks to maintain environmental stability of territories in the long term, and the impact of the effectiveness of the functioning of ecological frameworks on the socio-economic development of regions. The key environmental and legal problems and risks preventing ecological frameworks from performing their main functions are outlined: territorial fragmentation of key areas, terminological pluralism and the absence of legislatively enshrined provisions on ecological frameworks of regions and the country as a whole, a high degree of economic development of territories of individual regions, complex land relations, and the absence of a system for monitoring the effectiveness of the provision of environmental services by frameworks. The necessary measures are proposed to enhance the existential status of the framework concept in modern environmental discourse.

Key words: specially protected natural areas, ecological framework, sustainable development, rational use of natural resources, territorial nature protection.

Citation. Kholodenko A.V., Gorbova P.S. The Role of the Ecological Framework in Management of Thermodynamic Relationships Between Both Society and Nature Systems. *Prirodnye sistemy i resursy* [Natural Systems and Resources], 2025, vol. 15, no. 2, pp. 42-49. (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.15688/nsr.jvolsu.2025.2.5>

УДК 504.062
ББК 20.18

АНАЛИЗ РОЛИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КАРКАСА В РЕГУЛИРОВАНИИ ОТНОШЕНИЙ В СИСТЕМЕ «ОБЩЕСТВО – ПРИРОДА»

Анна Викторовна Холоденко

Волгоградский государственный университет, г. Волгоград, Российская Федерация

Полина Сергеевна Горбова

Волгоградский государственный университет, г. Волгоград, Российская Федерация

Аннотация. Ключевое отличие антропогенных систем от естественных состоит в разомкнутости круговорота веществ на трансформированных человеком территориях. Антропогенные системы не могут полностью перерабатывать производимые отходы, постоянно нуждаются в дотациях вещества и энергии со стороны естественных систем и человека. Открытые системы движутся по пути усложнения, обеспечивая этим свою устойчивость. Однако усложнение антропогенных структур достигается за счет все большего потребления природных ресурсов и приводит к росту энтропии естественных экосистем. Таким образом, сохранение естественных экосистем – это не препятствие развитию цивилизации, а его необходимое условие. В контексте средоформирующей и средоподдерживающей функции важнейшим инструментом управления природопользованием являются экологические каркасы, сети и системы особо охраняемых природных территорий. Они представляют собой природоохранную и эколого-стабилизирующую инфраструктуру, создающую опору для успешного вписывания хозяйственной деятельности в «зеленый» энергетический коридор биосферы. В статье рассмотрены подходы к определению экологического каркаса различными авторами, целесообразность разработки и развития каркасов для поддержания экологической стабильности территорий в долгосрочной перспективе, влияние эффективности функционирования экологических каркасов на социально-экономическое развитие регионов. Обозначены ключевые экологические и юридические проблемы и риски, препятствующие выполнению экологическими каркасами основных функций: территориальная разрозненность ключевых участков, терминологический плюрализм и отсутствие законодательно закрепленных положений об экологических каркасах регионов и страны в целом, высокая степень хозяйственной освоенности территорий отдельных регионов, сложности земельных отношений, отсутствие системы контроля за эффективностью предоставления каркасами экологических услуг. Предложены необходимые меры для повышения экзистенциального статуса концепции каркаса в современном экологическом дискурсе.

Ключевые слова: особо охраняемые природные территории, экологический каркас, устойчивое развитие, рациональное природопользование, территориальная охрана природы.

Цитирование. Холоденко А. В., Горбова П. С. Анализ роли экологического каркаса в регулировании отношений в системе «общество – природа» // Природные системы и ресурсы. – 2025. – Т. 15, № 2. – С. 42–49. – DOI: <https://doi.org/10.15688/nsr.jvolsu.2025.2.5>

В результате беспрецедентного роста техносферы в XX–XXI веках экологические каркасы, сети и системы особо охраняемых природных территорий, как их центральные элементы, стали последними барьерами, защищающими экосистемы от преобразующей деятельности человека. Экологические каркасы играют существенную роль в поддержании ассимиляционного потенциала биосферы, позволяющего человеку по сей день поддерживать искусственные системы в состоянии одностороннего потребления ресурсов. Однако в

последние годы наблюдается снижение роли охраняемых территорий как ограничителей хозяйственной деятельности. Показателем эффективности функционирования ООПТ все чаще рассматривается активность рекреационной и туристической деятельности [15]. Необходимость экономического развития регионов ставит под угрозу существование экологических каркасов в той форме, в которой они были задуманы и изначально реализованы. Высокая освоенность территорий практически не оставляет возможностей для отчуждения

новых площадей для организации ООПТ. Следовательно, больший вес в структуре каркасов должны приобретать квазиприродные компоненты с гибкой системой управления.

Объектом исследования является экологический каркас как основной инструмент обеспечения рационального природопользования в территориальном аспекте. Предметом – управленческие и экологические аспекты, способствующие и препятствующие выполнению экологическими каркасами природоохранной и экологостабилизирующей функций.

Цель исследования – обозначить основные проблемы и риски, связанные с функционированием и дальнейшей эволюцией концепции экологического каркаса в теоретическом и прикладном аспекте и предложить мероприятия, направленные на повышение экологической значимости и эффективности каркасов на региональном уровне.

Материалы и методы

Природно-антропогенная система – это не только система с внедренным техническим элементом, но и территориальное образование, где искусственные компоненты являются определяющим фактором поддержания изначально заданных условий [12]. Основным движущим механизмом выступает человек, он же подстраивает под свои нужды энергетические потоки системы. Функционирование энергосистемы, созданной человеком, выступает катализатором изменений в окружающей среде. С другой стороны, искусственно задаваемый поток энергии – необходимый элемент выживания социума.

На сегодняшний день практически не осталось ландшафтов, в той или иной степени не затронутых деятельностью человека [11; 24]. И хотя полностью трансформированные комплексы занимают порядка 2 % поверхности Земли, их влияние через потоки вещества и энергии между геосистемами распространяется на целые регионы [7].

Если система обладает разнообразными элементами и связями между ними, то она сохраняет динамическую устойчивость при возникновении флуктуаций и пертурбаций. Если возмущение слишком велико, то система переходит в хаотичное состояние. Антропо-

погенный фактор в форме демографического взрыва и преобладания потребностей над возможностями природы к их удовлетворению вызывает дестабилизацию биосферы [1]. Система «общество – природа», по теории И.Р. Пригожина, достигнув точки бифуркации, должна либо самоуничтожиться, либо достигнуть ноосферы [17; 25].

Природные и антропогенные структуры формируются в отсутствие термодинамического равновесия. Диссипативные структуры всегда открыты и поддерживают упорядоченность за счет притока энергии извне [5]. При этом чем сложнее антропогенная система, тем больше энергии она требует для своего поддержания. Человек извлекает ископаемое топливо и минеральные руды из недр Земли, попутно разрушая естественные структуры, затем сжигает топливо для получения энергии и производит материальные объекты. Постоянная борьба с энтропией техносферы приводит к росту энтропии в природе, сопровождающейся выходом из равновесия глобальных тонко настроенных систем: климата, биогеохимических циклов элементов, продуктивности биогеоценозов.

Важным прикладным инструментом обеспечения устойчивости экосферы является территориальная охрана природы и эколого-территориальное планирование с обязательным проектированием и организацией экологических каркасов, выполняющих компенсаторную и стабилизирующую функцию для антропогенно преобразованных территорий. Узловыми точками (ядрами) каркасов традиционно являются особо охраняемые природные территории.

Территориальная охрана природы строится на двух основных подходах – функциональном и собственно территориальном. Функциональный подход основан на поддержании разнообразия входящих в экосистемы компонентов для обеспечения ее устойчивости (за счет дублирования или оптимизации) и рационализации природопользования – регуляции нагрузок на экосистемы, правильной агротехники, мелиорации и рекультивации. В урбанизированных ландшафтах и агросистемах достигнуть компонентного баланса фактически невозможно, поэтому фокус смещается в сторону территориальных механизмов, которые в качестве компонентов для дублирования рассматривают целые экосистемы, это более

высокий иерархический уровень. Изменение любого показателя динамически равновесной системы вызывает соответствующий ответ, сохраняющий суммарные показатели системы (принцип ЛеШателье), поэтому необходимы экологические буферы – частично или полностью охраняемые участки. Это позволит вести гибкое хозяйство без специальных вложений на перестройку его экономической структуры в случае изменения природно-ресурсных условий [19]. Механизм пространственного распределения и соотношения урбанизированных систем и ООПТ с целью сохранения биоразнообразия и рекреационных ресурсов был разработан Б.Б. Родоманом [20] и назван им «поляризованный ландшафт». Вся территория должна быть поделена на функциональные зоны, города и заповедники – максимально отдалены друг от друга. Заповедники при этом должны быть связаны «зелеными коридорами» в единый комплекс. Концепт поляризованного ландшафта в той или иной форме развивали В.В. Владимиров [2; 3], Л.К. Казаков [12], Н.Ф. Реймерс [19] и др. Существует ряд относительно синонимичных экологическому каркасу терминов: «экологическая сеть» (Е.А. Шварц, Н.А. Соболев), «природоохранный каркас» (А.А. Тишков), «природно-заповедный каркас» (А.А. Чибилев), «геоэкологический каркас» (Е.С. Зархина, Э.Н. Сохина), «эколого-геосистемный каркас» (Э.Г. Матис) [13], «зеленый каркас», «каркас устойчивости», «экологический фонд», «природоохранный комплекс» и др. [8].

По Н.Ф. Реймерсу [18], природный каркас должен проектироваться как пространственная ячеистая сетка, охватывающая всю рассматриваемую территорию, в рамках которой выделяют площади с различным режимом использования и степенью природной сохранности.

«Экологический каркас» – более широкое понятие, чем «природный...» или «природно-заповедный каркас», поскольку включает в себя не только нативные экосистемы, но и частично преобразованные, управляемые человеком природно-антропогенные комплексы, а также сообщества, полностью сконструированные для перераспределения антропогенных нагрузок для обеспечения приемлемого качества окружающей среды.

Концепция экологического каркаса – это способ управления природопользованием, а не форма охраны природы [16]. Экологический каркас рассматривается как инструмент адаптации регионов к экстремальными условиям, чрезвычайным ситуациями природного и техногенного характера [22]. Можно выделить несколько основных элементов экологических каркасов [9; 16]:

1. Природные территории (экологические ядра) – крупные ареалы нетронутых территорий, особо охраняемые природные территории различных категорий, земли лесного фонда.

2. Экологические коридоры – линейные объекты, связывающие между собой ядра (долины и русла рек, лесополосы, водораздельные леса, протяженные водно-болотные угодья). В степной зоне лесополосы обязательно должны дополняться полосами нативной растительности, обеспечивающий более благоприятный водный режим.

3. Буферные зоны, служащие переходным звеном между ядрами с коридорами и хозяйственно освоенными территориями. Главная задача буферных зон – гасить антропогенное воздействие (водоохранные зоны, санитарно-защитные зоны, особые функциональные зоны ООПТ).

4. Реставрационный фонд – деградирующие земли, подвергающиеся рекультивационным мероприятиям (бывшие пашни и пастбища, вырубки, гари, свалки, бывшие полигоны ТКО, терриконы, зоны аварий с выбросом токсичных веществ и др.).

5. Искусственные элементы – квазиприродные формы, созданные для поддержания экологического равновесия, конструирования среды обитания или производственных нужд (экопарки, городские насаждения, сельскохозяйственные посевы, в том числе сады, полезащитные лесополосы, лесопитомники, каналы, пруды и т. д.).

В зарубежном научном сообществе принят термин «экологическая сеть» (ecologicalnets), примерами выступают проекты STRA-REP [21] и Natura-2000 [26]. Вопреки расхожему мнению, это не синоним «экологического каркаса». Экологическая сеть (сеть ООПТ) – это совокупность нескольких охраняемых территорий, общей целью которых является сохранение зональных экосистем. Более сложное понятие

в российской практике – «система ООПТ» – отражает функциональную и территориальную связь ООПТ через вещественно-энергетические и информационные взаимодействия [10]. Система ООПТ – это основа экологического каркаса.

В 1960-х годах в СССР заповедники стали включаться в схемы районной планировки, но как элемент стратегического территориального планирования признаны только в 1978 году, когда были разработаны Территориальные комплексные схемы охраны природы (ТерКСОП) – аналоги ландшафтного планирования Германии и Франции. На сегодняшний день потомком ТерКСОП можно считать Схему территориального планирования (СТП), куда включаются перспективные участки для организации ООПТ [23].

Принципами организации экологических каркасов являются: территориальная взаимосвязанность и сохранение естественных процессов, то есть невмешательство в сукцессионные изменения биоценозов [4].

Результаты и обсуждение

На практике реализация концепции экологического каркаса сталкивается с определенными трудностями, главной из которых можно считать слабую территориальную связь элементов каркаса между собой, особенно между ООПТ. Существование единичных ООПТ в отрыве от региональной или национальной системы малоэффективно, особенно в окружении интенсивно идущего техногенеза. Для успешного выполнения экологическими каркасами депонирующей и биоресурсной функций и для сохранения информационных потоков между природными и природно-антропогенными системами необходимо поддержание мозаичной структуры ландшафтов с условиями для существования экотонных сообществ, где часто наблюдается высокая концентрация биологических видов.

Законодательно понятие «экологический каркас» в России не закреплено. Не существует централизованной системы управления региональными экологическими каркасами. Термину «экологический каркас» не дана официальная трактовка. Не проработана единая концепция экологического каркаса страны, которая могла бы оживить работы над репрезентатив-

ной системой ООПТ, а также привлечь к этому административный ресурс. Хотя включение перспективных участков под организацию ООПТ отражено в схеме территориального планирования, обязательства в отношении создания новых ООПТ или расширения существующих выполняются не всегда. Более того, создание новых ООПТ сопряжено со значительными бюрократическими препятствиями.

Среди регионов с высокой степенью хозяйственной освоенности мало возможностей для модернизации сетей и систем ООПТ в рамках эколого-территориального планирования. Положение ООПТ как особой категории земель в рамках структуры земельного фонда является весьма неустойчивым. Так, например, на территории Волгоградской области ООПТ занимают 997,6 тыс. га (8,8 % от площади региона), тогда как в структуре земельного фонда отражено 33,1 тыс. га (0,3 % от площади региона) [6]. Данная ситуация связана тем, что внутри ООПТ земли также делятся по категориям на земли водного фонда, лесного фонда, сельскохозяйственного назначения, промышленности, населенных пунктов, запаса. Таким образом, сама по себе категория ООПТ становится распределенной и теряет свой специфический статус.

Заключение

Исследование в сфере оценки и управления рисками, связанными с функционированием экологических каркасов, можно осуществлять в следующих ключевых направлениях:

1. Широкое внедрение принципов ландшафтно-экологического планирования на уровне регионов. Устойчивое ведение сельского хозяйства, внедрение почвозащитных севооборотов, чередование культур по типу сукцессионных смен, уход за полезащитными лесополосами, активные противоэрозионные мероприятия: облесение балок, террасирование склонов. Подобные мероприятия могут способствовать формированию опушечных местообитаний и расширению экологических коридоров.

2. Разработка менеджмент-плана для комплексного управления экологическими каркасами.

3. Создание механизмов и централизованных управленческих структур, осуществляющих

динамичную оценку рисков для систем и сетей особо охраняемых природных территорий.

4. Актуализация понятия «экологический каркас» в контексте современных социально-экономических реалий, конъюнктуры и тенденций территориального развития и нормативное его закрепление.

5. Привлечение заинтересованной общественности к осуществлению экологически ориентированного бизнеса, в том числе в границах населенных пунктов, расположенных в пределах ООПТ: реализации продуктов местного органического земледелия, предоставления и обслуживания рекреационной инфраструктуры.

6. Расширение номенклатуры категорий особо охраняемых территорий местного значения, а также возможное слияние близкорасположенных ООПТ путем расширения буферных зон.

7. Эко-брендинг и имиджмейкинг для особо охраняемых природных территорий регионального подчинения с целью популяризации экологического туризма и пропаганды эко-френдли образа жизни и мировоззрения среди местного населения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андреев, М. Д. Геоэкология в современной парадигме нелинейного мышления / М. Д. Андреев // *Фундаментальные исследования*. – 2009. – № 1. – С. 45–47.
2. Владимиров, В. В. Актуальность предпосылки экологического программирования в районной планировке / В. В. Владимиров // *Вопросы географии*. – 1980. – № 113. – С. 109–117.
3. Владимиров, В. В. Расселение и окружающая среда / В. В. Владимиров. – М. : Стройиздат, 1982. – 228 с.
4. Воропаева, Т. В. Методологические особенности проектирования экологического каркаса территории / Т. В. Воропаева // *Ученые записки Забайкальского государственного гуманитарно-педагогического университета им. Н.Г. Чернышевского*. – 2011. – № 1 (36). – С. 49–55.
5. Гусев, Е. М. Неизбежность и перспективы использования человечеством стратегии «зеленого земледелия» / Е. М. Гусев // *Аридные экосистемы*. – 2019. – Т. 25, № 3 (80). – С. 3–10. – DOI: <https://doi.org/10.24411/1993-3916-2019-10059>
6. Доклад «О состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2023 году» / Е. П. Православнова [и др.] ; Комитет природных ресурсов, лес-

ного хозяйства и экологии Волгоградской области. – Иркутск : Медиамир, 2024. – 300 с.

7. Егоренков, Л. И. Геоэкология : учеб. пособие / Л. И. Егоренков, Б. И. Кочуров. – М. : Финансы и статистика, 2005. – 320 с.

8. Егоренков, Л. И. Экологический каркас территории : учеб. пособие / Л. И. Егоренков. – М. : ИНФРА-М, 2019. – 73 с.

9. Елизаров, А. В. Экологический каркас стратегия степного природопользования XXI века / А. В. Елизаров // *Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии*. – 2008. – № 2. – С. 289–317.

10. Иванов, А. Н. Охраняемые природные территории / А. Н. Иванов, В. П. Чинова. – М. : МГУ, 2010. – 184 с.

11. Иванцова, Е. А. Характер взаимодействия компонентов антропогенно-трансформированных экосистем юга России / Е. А. Иванцова, В. В. Новочадов // *Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование*. – 2019. – № 3 (55). – С. 79–86. – DOI: <https://doi.org/10.32786/2071-9485-2019-03-9>

12. Казаков, Л. А. Ландшафтоведение: природные и природно-антропогенные ландшафты / Л. А. Казаков. – М. : МНЭПУ, 2004. – 264 с.

13. Концепция системы охраняемых природных территорий России (Проект): Рабочие материалы. – М. : Изд-во РПО ВВФ, 1999. – 30 с.

14. Мазур, И. И. Курс инженерной экологии : учеб. для студентов высш. техн. учеб. заведений / И. И. Мазур, О. И. Молдаванинов. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Высш. шк., 2001. – 509, [1] с.

15. Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Охрана окружающей среды» : Постановление Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2014 г. № 326 : (с изменениями на 24 марта 2025 г.) // Консорциум кодексов : Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/499091755> (дата обращения: 08.04.2025).

16. Пономарев, А. А. Экологический каркас: анализ понятий / А. А. Пономарев, Э. И. Байбаков, В. А. Рубцов // *Ученые записки Казанского университета. Серия: Естественные науки*. – 2012. – Т. 154, № 3. – С. 228–238.

17. Пригожин, И. Р. Порядок из хаоса : Новый диалог человека с природой / И. Р. Пригожин, И. Стенгерс ; [пер. с англ.: Ю. А. Данилов]. – 4-е изд., стер. – М. : УРСС, 2003 (Рохос). – 310 с.

18. Реймерс, Н. Ф. Природопользование : Словарь-справочник / Н. Ф. Реймерс. – М. : Мысль, 1990. – 637 с.

19. Реймерс, Н. Ф. Особо охраняемые природные территории / Н. Ф. Реймерс, Ф. Р. Штильмак. – М. : Мысль, 1978. – 295 с.

20. Родоман, Б. Б. Поляризация ландшафта как средство сохранения биосферы и рекреационных ресурсов / Б. Б. Родоман // Ресурсы, среда, расселение. – М. : Наука, 1974. – С. 150–162.

21. Руководящие принципы формирования Общеввропейской экологической сети / сост. Г. Беннетт ; Рабочая группа по Экологической сети Северной Евразии. Информационные материалы по экологическим сетям. – М., ЦОДП, 2000. – 31 с.

22. Тимофеев, А. Д. Компенсаторный блок экологического каркаса региона как система противодействия экстремальным природным условиям / А. Д. Тимофеев // Национальная безопасность / notabene. – 2017. – № 1. – С. 96–111.

23. Тишков, А. А. Сто лет методологии территориальной охраны природы России (к 100-летию заповедного дела) / А. А. Тишков // Известия РАН. Серия Географическая. – 2017. – № 1. – С. 8–19. – DOI: <https://doi.org/10.15356/0373-2444-2017-1-8-19>

24. Экологическая оценка городских агломераций на основе индикаторов устойчивого развития / Е. А. Иванцова, М. В. Постнова, В. А. Сагалаев, А. А. Матвеева, А. В. Холоденко // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3, Экономика. Экология. – 2019. – Т. 21, № 2. – С. 143–156. – DOI: <https://doi.org/10.15688/jvolsu3.2019.2.13>

25. Яншина, Ф. Т. Ноосфера: утопия или реальная перспектива / Ф. Т. Яншина // Общественные науки и современность. – 1993. – № 1. – С. 163–173.

26. Suratman, M. N. National Park: Management and Conservation / M. N. Suratman. – MARA University of Technology, 2018. – 183 p.

REFERENCES

1. Andreev M.D. Geoekologiya v sovremennoj paradigme nelinejnogo myshleniya [Geocology in the Modern Paradigm of Nonlinear Thinking]. *Fundamentalnye issledovaniya* [Fundamental Research], 2009, no. 1, pp. 45–47.

2. Vladimirov V.V. Aktualnost predposylki ekologicheskogo programmirovaniya v rajonnoj planirovke [Relevance of the Premise of Environmental Programming in Regional Planning]. *Voprosy geografii* [Questions of Geography], 1980, no. 113, pp. 109–117.

3. Vladimirov V.V. *Rasselenie i okruzhayushchaya sreda* [Settlement and Environment]. Moscow, Strojizdat, 1982. 228 p.

4. Voropaeva T.V. Metodologicheskie osobennosti proektirovaniya ekologicheskogo karkasa territorii [Methodological Features of Designing the Ecological Framework of the Territory]. *Uchenye zapiski Zabajkalskogo gosudarstvennogo*

gumanitarno-pedagogicheskogo universiteta im. N.G. Chernyshevskogo [Scientific Notes of the Transbaikal State Humanitarian and Pedagogical University Named After N.G. Chernyshevsky], 2011, no. 1 (36), pp. 49–55.

5. Gusev E.M. Neizbezhnost i perspektivy ispolzovaniya chelovechestvom strategii «zelenogo zemledeliya» [Inevitability and Prospects of Humanity's Use of the "Green Farming" Strategy]. *Aridnye ekosistemy* [Arid Ecosystems], 2019, vol. 25, no. 3 (80), pp. 3–10. DOI: <https://doi.org/10.24411/1993-3916-2019-10059>

6. Pravoslavnova E.P. et al. *Doklad «O sostoyanii okruzhayushchej sredy Volgogradskoj oblasti v 2025 godu»* [Report "On the State of Environment of the Volgograd Region in 2025"]. Irkutsk, Mediamir Publ., 2024. 300 p.

7. Egorenkov L.I., Kochurov B.I. *Geoekologiya: ucheb. posobie* [Geocology. Tutorial]. Moscow, Finansy i statistika Publ., 2005. 320 p.

8. Egorenkov L.I. *Ekologicheskij karkas territorii: ucheb. posobie* [Ecological Framework of the Territory]. Moscow, INFRA-M Publ., 2019. 73 p.

9. Elizarov A.V. *Ekologicheskij karkas strategiya stepnogo prirodopolzovaniya XXI veka* [Ecological Framework Strategy of Steppe Nature Management in the 21st Century]. *Samarskaya Luka: problemy regionalnoj i globalnoj ekologii* [Samara Luka: Problems of Regional and Global Ecology], 2008, no. 2, pp. 289–317.

10. Ivanov A.N., Chizhova V.P. *Ohranyaemye prirodnye territorii* [Protected Natural Areas]. Moscow, MGU, 2010. 184 p.

11. Ivantsova E.A., Novochadov V.V. *Harakter vzaimodejstviya komponentov antropogennotransformirovannykh ekosistem yuga Rossii* [Nature of the Interaction of Components of Anthropogenic-Transformed Ecosystems in the South of Russia]. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professionalnoe obrazovanie* [Proceedings of the Nizhnevolzhsky Agrouniversity Complex: Science and Higher Professional Education], 2019, no. 3 (55), pp. 79–86. DOI: <https://doi.org/10.32786/2071-9485-2019-03-9>

12. Kazakov L.A. *Landshaftovedenie: prirodnye i prirodno-antropogennye landshafty* [Landscape Science: Natural and Natural-Anthropogenic Landscapes]. Moscow, MNEPU, 2004. 264 p.

13. *Koncepciya sistemy ohranyaemykh prirodnih territorij Rossii (Proekt): Rabochie materialy* [Concept of the System of Protected Natural Territories of Russia (Draft): Working Materials]. Moscow, Izd-vo RPO VVF, 1999. 30 p.

14. Mazur I.I., Moldavaninov O.I. *Kurs inzhenernoj ekologii: ucheb. dlya studentov vyssh. tekhn. ucheb. zavedenij* [Course of Engineering Ecology. Textbook for Students of Higher Technical

Educational Institutions]. Moscow, Vyssh. shk. Publ., 2001. 509, (1) p.

15. Ob utverzhdenii gosudarstvennoj programmy Rossijskoj Federacii «Ohrana okruzhayushchej sredy»: Postanovlenie Pravitelstva Rossijskoj Federacii ot 15 aprelya 2014 g. № 326 (s izmeneniyami na 24 marta 2025 goda) [On Approval of the State Program of the Russian Federation “Environmental Protection”: Resolution of the Government of the Russian Federation of April 15, 2014 No. 326 (As Amended on March 24, 2025)]. *Konsortsium kodeks: Elektronnyy fond pravovykh i normativno-tekhnicheskikh dokumentov* [Consortium Code: Electronic fund of legal and normative-technical documents]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/499091755>

16. Ponomarev A.A., Bajbakov E.I., Rubcov V.A. Ekologicheskij karkas: analiz ponyatij [Ecological Framework: Analysis of Concepts]. *Uchenye zapiski Kazanskogo universiteta. Seriya: Estestvennye nauki* [Scientific Notes of Kazan University. Series: Natural Sciences], 2012, vol. 154, no. 3, pp. 228-238.

17. Prigozhin I.R., Stengers I. *Poryadok iz haosa: Novyj dialog cheloveka s prirodoj* [Order from Chaos: New Dialogue Between Man and Nature]. Moscow, URSS, 2003 (Rohos). 310 p.

18. Rejmers N.F. *Prirodopolzovanie: Slovar-spravochnik* [Nature Management: Dictionary-Reference Book]. Moscow, Mysl Publ., 1990. 637 p.

19. Rejmers N.F., Shtil'mak F.R. *Osobo ohranyaemye prirodnye territorii* [Specially Protected Natural Areas]. Moscow, Mysl Publ., 1978. 295 p.

20. Rodoman B.B. Polyarizaciya landshafta kak sredstvo sohraneniya biosfery i rekreacionnyh resursov [Landscape Polarization as a Means of Preserving the Biosphere and Recreational Resources]. *Resursy, sreda, rasselenie* [Resources, Environment, Settlement]. Moscow, Nauka Publ., 1974, pp. 150-162.

21. Benett G., ed. *Rukovodyashchie principy formirovaniya Obshcheevropejskoj ekologicheskoy seti* [Guidelines for the Establishment of a Pan-European Ecological Network]. Moscow, CODP, 2000. 31 p.

22. Timofeev A.D. Kompensatornyj blok ekologicheskogo karkasa regiona kak sistema protivodejstviya ekstremalnym prirodnyim usloviyam [Compensatory Block of the Ecological Framework of the Region as a System of Counteraction to Extreme Natural Conditions]. *Nacionalnaya bezopasnost / notabene* [National Security / nota bene], 2017, no. 1, pp. 96-111.

23. Tishkov A.A. Sto let metodologii territorialnoj ohrany prirody Rossii (k 100-letiyu zapovednogo dela) [One Hundred Years of Methodology of Territorial Nature Protection in Russia (to the 100th Anniversary of Nature Reserve Management)]. *Izvestiya RAN. Seriya Geograficheskaya* [Scientific Journal of the Russian Academy of Sciences. Series Geographical], 2017, no. 1, pp. 8-19. DOI: <https://doi.org/10.15356/0373-2444-2017-1-8-19>

24. Ivantsova E.A., Postnova M.V., Sagalaev V.A., Matveeva A.A., Kholodenko A.V. Ekologicheskaja ozenka gorodskich aglomeracij na osnove indikatorov ustoichevogo razvitiya [The Environmental Assessment of Urban Agglomerations on the Basis of Sustainable Development Indicators]. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 3. Ekonomika. Ekologiya* [Science Journal of Volgograd State University. Global Economic System], 2019, vol. 21, no. 2, pp. 143-156. DOI: <https://doi.org/10.15688/jvolsu3.2019.2.13>

25. Yanshina F.T. Noosfera: utopiya ili realnaya perspektiva [Noosphere: Utopia or Real Prospect]. *Obshchestvennye nauki i sovremennost* [Social Sciences and Modernity], 1993, no. 1, pp. 163-173.

26. Suratman M.N. National Park: Management and Conservation. *MARA University of Technology*, 2018. 183 p.

Information About the Authors

Anna V. Kholodenko, Candidate of Sciences (Geography), Associate Professor, Department of Ecology and Nature Resources Management, Volgograd State University, Prosp. Universitetsky, 100, 400062 Volgograd, Russian Federation, kholodenko@volsu.ru

Polina S. Gorbova, Assistant Lecturer, Department of Ecology and Nature Resources Management, Volgograd State University, Prosp. Universitetsky, 100, 400062 Volgograd, Russian Federation, gorbova@volsu.ru

Информация об авторах

Анна Викторовна Холоденко, кандидат географических наук, доцент кафедры экологии и природопользования, Волгоградский государственный университет, просп. Университетский, 100, 400062 г. Волгоград, Российская Федерация, kholodenko@volsu.ru

Полина Сергеевна Горбова, ассистент кафедры экологии и природопользования, Волгоградский государственный университет, просп. Университетский, 100, 400062 г. Волгоград, Российская Федерация, gorbova@volsu.ru



DOI: <https://doi.org/10.15688/nsr.jvolsu.2025.2.6>

UDC 631.527:633.173

LBC 41.310



BIOENERGETIC PRINCIPLES OF SELECTION OF THE ORIGINAL MATERIAL OF AFRICAN MILLET

Olga V. Kireeva

Russian Research and Design and Technological Institute of Sorghum and Corn,
Saratov, Russian Federation

Svetlana S. Kukoleva

Russian Research and Design and Technological Institute of Sorghum and Corn,
Saratov, Russian Federation

Abstract. Increase in livestock production is possible only with the creation of a solid forage base. Production and procurement of grass forage is currently carried out using the traditional range of forage crops. However, in conditions characterized by a lack of moisture and high temperatures, the cultivation of crops that provide high yields in extreme conditions is of great importance for stabilizing and increasing forage production. The article presents the results of scientific research on the formation of productivity and qualitative composition of green mass of African millet in order to determine the possibility of its cultivation in the Lower Volga region and use as green forage and for the preparation of canned forage. An assessment of 30 varieties of African millet (*Pennisetum glaucum*) was carried out based on biochemical indicators of the quality of aboveground biomass, promising varieties were identified for further breeding work. Breeding is carried out in scientific institutions and on experimental data. It was concluded that African millet is quite suitable for cultivation in dry conditions and is recommended for use for feed purposes (hay, silage, grain forage).

Key words: biochemistry, African millet, varieties, protein, fat.

Citation. Kireeva O.V., Kukoleva S.S. Bioenergetic Principles of Selection of the Original Material of African Millet. *Prirodnye sistemy i resursy* [Natural Systems and Resources], 2025, vol. 15, no. 2, pp. 50-55. (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.15688/nsr.jvolsu.2025.2.6>

УДК 631.527:633.173

ББК 41.310

БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СЕЛЕКЦИИ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА АФРИКАНСКОГО ПРОСА

Ольга Валерьевна Киреева

Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы,
г. Саратов, Российская Федерация

Светлана Сергеевна Куколева

Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы,
г. Саратов, Российская Федерация

Аннотация. Проведена оценка 30 сортообразцов африканского проса (*Pennisétum gláucum*) по биохимическим показателям качества надземной биомассы. Выделены перспективные сортообразцы для селекции. Селекция африканского проса ведется в научных учреждениях; по экспериментальным данным, африканское просо вполне пригодно для возделывания в засушливых условиях и рекомендуется для использования на кормовые цели (сено, силос, зернофураж).

Ключевые слова: биохимия, африканское просо, сортообразцы, протеин, жир.

Цитирование. Киреева О.В., Куколева С.С. Биоэнергетические основы селекции исходного материала африканского проса // Природные системы и ресурсы. – 2025. – Т. 15, № 2. – С. 50–55. – DOI: <https://doi.org/10.15688/nsr.jvolsu.2025.2.6>

Введение

В основе продовольственного обеспечения населения страны лежит кормопроизводство сельскохозяйственных животных. Также сфера кормопроизводства является важнейшим стратегическим направлением в повышении устойчивости развития агропромышленного комплекса РФ [4–8; 11; 14]. В данном аспекте актуально применение африканского проса, которое характеризуется параметрами, наиболее полно использующими биоклиматические ресурсы. Увеличение производства продукции животноводства возможно только при создании прочной кормовой базы. Африканское просо – засухоустойчивая культура, которая представляет интерес для сельского хозяйства Нижнего Поволжья, региона, характеризующегося недостатком влаги. Такая культура, как африканское просо имеет большое значение для стабилизации и увеличения производства кормов в засушливых климатических условиях. По содержанию питательных веществ данная культура имеет весомое значение и поэтому широко используется в животноводстве [2; 13].

Базу и основу кормопроизводства экологического земледелия составляет система географических и продуктивных видов и сортов кормовых культур, объемное и полное использование материально-энергетических ресурсов природных факторов [9]. Практика показывает, что за счет внедрения в производство сортовых посевов при оптимизации технологии выращивания, позволяющей раскрыть потенциальные возможности каждого сорта, можно ежегодно дополнительно получать урожаи кормовой массы на 20–30 % выше и собирать семян в 2–3 раза больше [10; 12]. Интенсивное использование разнообразных кормовых культур в системе технологических конвейеров дает очевидный комплекс возможно-

стей для усовершенствования кормовой базы животноводства [1; 3]. При этом укрепление кормовой базы невозможно без непрерывного селекционного процесса и налаженной системы элитного семеноводства многолетних трав [9].

Материал и методы

В качестве объектов исследования использовали исходные сортообразцы африканского проса в количестве 30 штук различного происхождения – Африка, Индия, США, Эфиопия, Казахстан, Бенин, Кения, Мадагаскар. Сортообразцы были получены в 2024 г. из мировой коллекции ГРП ВИР (см. табл. 1).

Семена сортообразцов высевали кассетной селекционной сеялкой СКС-6-10 на делянках длиной 5,5 м, ширина междурядий – 0,7 м. Предшественник – чистый пар, проведены две предпосевные культивации, послепосевное боронование (через 3 дня после появления всходов). Всходы появились при прогревании почвы до температуры 14 °С.

Результаты и обсуждение

Биохимический состав надземной биомассы изучаемых сортообразцов определяли в лаборатории «Биохимии и биотехнологии» ФГБНУ РосНИИСК «Россорго»: протеин по Кьельдалю (ГОСТ 10846-91); жир – по методу Сокслета (ГОСТ 13496.15-2016); золу – методом сухого озоления (ГОСТ 26226-95), клетчатку – по Кишнеру и Ганеру (ГОСТ 13496.2-91). Биохимический анализ семян (сырой протеин, сырой жир, сырая зола, сырая клетчатка) проводили на инфракрасном анализаторе SpectraStar XT. Содержание питательных веществ в надземной массе растений африканского проса различных образцов представлено в таблице 2.

Таблица 1

Распределение селекционных сортообразцов африканского проса по регионам происхождения

№ п/п	№ каталога ВИР	Происхождение	ВИД	Год репродукции	Год закладки
1	29	Африка	<i>Pennisetum</i>	2009	2010
2	37	Индия	<i>PennisetumBrajra</i>	2009	2010
3	39	Индия	<i>PennisetumBrajra</i>	2009	2010
4	47	Индия	<i>Pennisetum</i>	2009	2010
5	66	Индия	<i>Pennisetum</i>	2009	2010
6	79	Индия	<i>Pennisetum</i>	2009	2010
7	112	Африка	<i>Pennisetum</i>	2009	2010
8	123	Индия	<i>Pennisetumtyphoideum</i>	2009	2010
9	125	США	<i>Pennisetumglaucum</i>	2009	2010
10	126	США	<i>Pennisetumglaucum</i>	2009	2010
11	130	Индия	<i>Pennisetumtuphoides</i>	2009	2010
12	135	Индия	<i>Pennisetumtuphoides</i>	2009	2010
13	141	Индия	<i>PennisetumBojra</i>	2009	2010
14	149	Индия	<i>PennisetumBojra</i>	2009	2010
15	157	Индия	<i>Pennisetum</i>	2009	2010
16	161	Индия	<i>Pennisetumtuphoides</i>	2009	2010
17	162	Индия	<i>Pennisetumtuphoides</i>	2009	2010
18	192	Индия	<i>Pennisetum</i>	2009	2010
19	198	Индия	<i>Pennisetumtuphoides</i>	2009	2010
20	203	Эфиопия	<i>Pennisetum</i>	2009	2010
21	359	Казахская ССР	<i>Pennisetum</i>	2009	2010
22	365	Мадагаскар	<i>Pennisetum</i>	2009	2010
23	528	Ботсвана	<i>Pennisetum</i>	2009	2010
24	542	Бенин	<i>Pennisetum</i>	2009	2010
25	543	Бенин	<i>Pennisetum</i>	2009	2010
26	549	Кения	<i>Pennisetum</i>	2009	2010
27	551	Кения	<i>Pennisetum</i>	2009	2010
28	565	Кения	<i>Pennisetum</i>	2009	2010
29	567	Кения	<i>Pennisetum</i>	2009	2010
30	569	Кения	<i>Pennisetum</i>	2009	2010

Таблица 2

Содержание питательных веществ в надземной массе растений африканского проса, % в абсолютно сухом веществе

Сортообразец	Происхождение	Протенин	Жир	Клетчатка	Зола	БЭВ (безазотистые экстраактивные вещества)
к-29	Африка	7,02	2,97	33,29	8,87	47,85
к-37	Индия	6,06	2,12	34,07	8,08	49,68
к-39	Индия	6,17	3,51	34,13	8,30	47,89
к-47	Индия	4,13	2,86	37,44	5,84	49,7
к-66	Индия	6,06	2,78	33,60	8,37	49,22
к-79	Индия	5,47	2,72	34,80	7,62	49,39
к-112	Африка	5,46	3,08	35,13	7,54	48,79
к-123	Индия	5,46	2,90	35,67	6,62	49,35
к-125	США	6,74	3,27	33,10	8,94	47,95
к-135	Индия	4,12	2,68	37,82	6,16	49,23
к-141	Индия	4,82	2,99	35,26	7,02	49,92
к-149	Индия	6,27	2,37	33,00	7,99	50,37
к-157	Индия	6,26	2,50	33,40	7,28	50,56
к-161	Индия	5,63	2,36	32,59	7,24	52,18
к-162	Индия	6,65	3,23	31,37	7,81	50,97
к-192	Индия	5,26	2,57	34,46	6,87	50,85
к-198	Индия	5,42	3,22	33,29	7,64	50,43
к-203	Эфиопия	5,67	2,91	34,40	7,58	49,45

**Содержание питательных веществ в надземной массе растений африканского проса,
% в абсолютно сухом веществе**

Сортообразец	Происхождение	Протеин	Жир	Клетчатка	Зола	БЭВ (безазотистые экстрактивные вещества)
к-359	Казахстан	6,83	2,76	32,95	8,51	48,96
к-365	Мадагаскар	6,15	1,42	31,0	7,93	53,51
к-543	Бенин	5,83	2,96	34,68	8,09	48,44
к-549	Кения	6,41	2,10	30,30	8,47	52,71
к-551	Кения	6,94	2,51	32,33	7,64	50,58
к-562	Кения	5,98	2,59	33,73	7,54	50,17
к-567	Кения	6,35	2,45	32,11	7,91	51,18
к-569	Кения	6,42	2,25	30,96	8,01	52,37

В засушливых условиях 2024 года содержание сырого протеина в надземной биомассе сортообразцов африканского проса в фазе молочной спелости варьировалось от 4,12 до 7,02 % (в сухом веществе); жира – от 1,42 до 3,51 %; клетчатки – от 30,96 до 37,44 %; золы – от 5,84 %; БЭВ – от 47,85 до 53,51%. Содержание питательных веществ в надземной биомассе африканского проса указывает на его высокие кормовые достоинства.

Заключение

Текущий год проведения исследований характеризовался недостаточной влагообеспеченностью. В период наблюдений (май – сентябрь) отмечен значительный недобор осадков относительно среднегодового показателя: 86 мм при норме 199 мм, – что негативно отразилось на развитии некоторых культур. За отчетный период из коллекционного питомника африканского проса выделены сортообразцы, характеризующиеся высокой урожайностью надземной биомассы и семян, а также отмечены образцы с улучшенными показателями хозяйственно-ценных признаков.

У сортообразцов размах варьирования показателей качества надземной биомассы в фазе молочной спелости изменялся в широком диапазоне: сырой протеин – 4,12–7,02 %, жир – 1,42–3,49 %, клетчатка – 30,30–37,82 %, зола – 6,16–8,94 %, БЭВ – 45,55–53,51 %. Содержание сырого протеина – 7,0 % выявлено у образца к-29; жира – 3,0 % – у образцов к-39, к-112, к-125, к-162, к-198. Одним из основных условий успешного возделывания африканского

проса в Саратовской области является правильный подбор исходного материала, способного рационально использовать биоклиматический потенциал Нижнего Поволжья.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андрианова, Л. О. Приемы уборки сортов проса на семена в Среднем Предуралье / Л. О. Андрианова, С. И. Коконов // Аграрная наука Северо-Востока. – 2012. – № 1 (26). – С. 16–19.
2. Беляк, В. Б. Биологизация сельскохозяйственного производства: (теория и практика) / В. Б. Беляк. – Пенза : Пензенская правда, 2008. – 319 с.
3. Гужов, Ю. Л. Селекция и семеноводство культивируемых растений / Ю.Л. Гужов, А. Фукс, П. Валичек; – М. : Мир, 2003. – 536 с.
4. Золотарев, В. Н. Состояние травосеяния и перспективы развития семеноводства многолетних трав в России и Нижневолжском регионе / В. Н. Золотарев, Н. И. Переправо // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2016. – № 1 (41). – С. 93–101.
5. Иванцова, Е. А. Ландшафтно-экологическая оптимизация землепользования в агроландшафтах степной зоны / Е. А. Иванцова // Инновации и интенсификации производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Волгоград, 2015. – С. 525–527.
6. Иванцова, Е. А. Устойчивое развитие агроэкосистем / Е. А. Иванцова, А. А. Матвеева, Ю. С. Половинкина // Антропогенная трансформация геопространства: история и современность : материалы Всерос. науч.-практ. конф. – Волгоград, 2014. – С. 27–30.
7. Иванцова, Е. А. Характер взаимодействия компонентов антропогенно-трансформированных

экосистем юга России / Е. А. Иванцова, В. В. Новочадов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2019. – № 3 (55). – С. 79–86.

8. Иванцова, Е. А. Экологические аспекты устойчивого развития агропромышленного комплекса Южного Федерального округа / Е. А. Иванцова // Экологические аспекты использования земель в современных экономических формациях: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Волгоград : ВолГАУ 2017. – С. 39–48.

9. Косолапов, В. М. Основные виды и сорта кормовых культур: итоги научной деятельности Центрального селекционного центра / В. М. Косолапов, З. Ш. Шамсутдинов, Г. И. Ившин. – М. : Наука, 2015. – 545 с.

10. Классификатор вида *Pennisetum americanum* (L.) Schumann, nom. Invalid (африканское просо) // Всесоюзный НИИ растениеводства имени Н.И. Вавилова. – Л., 1982. – 19 с.

11. Основные аспекты разработки эколого-ориентированных биотехнологий оптимизации аридных агробиоценозов / Е. А. Иванцова [и др.] // Роль мелиорации земель в реализации государственной научно-технической политики в интересах устойчивого развития сельского хозяйства : материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 50-летию Всерос. науч.-исслед. ин-та орошаемого земледелия. – Волгоград : ВНИИОЗ, 2017. – С. 98–103.

12. Сравнительная оценка продуктивности и питательной ценности новых и традиционных однолетних кормовых культур в условиях степной зоны северного Казахстана / Н. А. Серекпаев, А. А. Ногаев, О. Хурметбек, Н. К. Муханов // Наука и образование: сохраняя прошлое, создаем будущее : сб. ст. XXI Междунар. науч.-практ. конф., Пенза, 05 мая 2019 года. – Пенза : Наука и Просвещение, 2019. – С. 85–88.

13. Шамсутдинов, З. Ш. Достижения и стратегия развития селекции кормовых культур / З. Ш. Шамсутдинов // Адаптивное кормопроизводство. – 2010. – № 2. – С. 7–13.

14. Экобиотехнологии оптимизации аридных фитоценозов юго-востока европейской части России / Е. А. Иванцова [и др.]. – Волгоград, 2019. – 76 с.

REFERENCES

1. Andrianova L.O., Kokonov S.I. Priemyuborki sortov prosa na semena v Srednem Preduralye [Methods of Harvesting Millet Varieties for Seeds in the Middle Urals]. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka* [Agricultural Science of the Euro-North-East], 2012, no. 1 (26), pp. 16-19.

2. Belyak V.B. *Biologizatsiya selskohozyajstvennogo proizvodstva: (teoriya i praktika)* [Biologization of

Agricultural Production: (Theory and Practice)]. Penza, Penzenskaya pravda Publ., 2008. 319 p.

3. Guzhov Yu.L., Fuks A., Valichek P. *Selekciya i semenovodstvo kultiviruemykh rastenij* [Breeding and Seed Production of Cultivated Plants]. Moscow, Mir Publ., 2003. 536 p.

4. Zolotarev V.N., Perepravo N.I. Sostoyanie travoseyaniya i perspektivy razvitiya semenovodstva mnogoletnih trav v Rossii i Nizhnevolzhskom regione [State of Grass Sowing and Prospects for the Development of Seed Production of Perennial Grasses in Russia and the Lower Volga Region]. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professionalnoe obrazovanie* [Proceedings of Nizhnevolzskiy Agrouniversity Complex: Science and Higher Vocational Education], 2016, no. 1 (41), pp. 93-101.

5. Ivantsova E.A. Landshaftno-ecologicheskaya optimizatsiya zemlepolzovaniya v agrolandshaftah stepyony zony [Landscape and Ecological Optimization of Land Use in Agro-Landscapes of the Steppe Zone]. *Innovatsii i intensifikatsii proizvodstva i pererabotki selskohozyajstvennoy produkcii: materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf.* [Innovations and Intensification of Agricultural Production and Processing: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference]. Volgograd, 2015, pp. 252-257.

6. Ivantsova E.A., Matveeva A.A., Polovinkina U.S. Ustoychevoe razvitie agroecosystem [Sustainable Development of Agroecosystems]. *Antropogennaya transformatsiya geoprostranstva: istoriya i sovremennost: materialy Vseros. nauch.-prakt. konf.* [Anthropogenic Transformation of Geospatial Space: History and Modernity: Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference]. Volgograd, 2014, pp. 27-30.

7. Ivantsova E.A., Novochadov V.V. Harakter vzaimodeystviya komponentov antropogennotransformirovannykh ecosystem yuga Rossii [Nature of the Interaction of Components of Anthropogenic-Transformed Ecosystems in the South of Russia] *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professionalnoe obrazovanie* [Proceedings of Nizhnevolzskiy Agrouniversity Complex: Science and Higher Vocational Education], 2019, no. 3 (55), pp. 79-86.

8. Ivantsova E.A. Ecologicheskie aspekty ustoychevogo razvitiya agropromyshlennogo kompleksa Yuzhnogo Federalnogo okruga [Environmental Aspects of Sustainable Development of the Agro-Industrial Complex of the Southern Federal District]. *Ecologicheskie aspekty ispolzovaniya zemel v sovremennykh ekonomicheskikh formatsiyah: materialy Mejdunar. nauch.-prakt. konf.* [Environmental Aspects of Land Use in Modern Economic Formations: Proceedings of the

International Scientific and Practical Conference], Volgograd, VolGAU, 2017, pp. 39-48.

9. Kosolapov V.M., Shamsutdinov Z.Sh., Ivshin G.I. *Osnovnye vidy i sorta kormovyh kultur: itogi nauchnoj deyatel'nosti Centralnogo selekcionnogo centra* [Main Types and Varieties of Forage Crops: Results of Scientific Activities of the Central Breeding Center]. Moscow, Nauka Publ., 2015. 545 p.

10. Klassifikator vida Pennisetum americanum (L.) Schumann, nom. Invalid (afrikanskoe proso) [Classifier of the Species Pennisetum americanum (L.) Schumann, nom. Invalid (African Millet)]. *Vsesoyuznyy NII rastenievodstva imeni N.I. Vavilova* [All-Union Research Institute of Plant Growing Named After N.I. Vavilov]. Leningrad, 1982. 19 p.

11. Ivantsova E.A., Novochadov V.V., Kholodenko A.V., German N.V., Onistratenko N.V. *Osnovnye aspekty razrabotki ekologo-orientirovannykh biotekhnologiy optimizatsii aridnykh agrobiotsenozov* [Main Aspects of the Development of Environmental-Oriented Biotechnologies for Optimizing Arid Agrobiocenoses]. *Rol melioratsii zemel v realizatsii gosudarstvennoy nauchno-tehnicheskoy politiki v interesah ustoychivogo razvitiya selskogo hozyaystva: materialy Mejdunar. nauch.-prakt. konf., posvyachsh. 50-letiu Vseros. nauch.-issled. in-ta oroshaemogo zemledeliya* [Role of Land Reclamation in the Implementation of State Scientific and Technical Policy in the Interests of Sustainable Agricultural Development: Proceedings of

the International Scientific and Practical Conference Dedicated to the 50th Anniversary of the All-Russian Scientific Research Institute of Irrigated Agriculture]. Volgograd, VNIIOZ, 2017, pp. 98-103.

12. Serepaev N.A., Nogaev A.A., Hurmetbek O., Muhanov N.K. *Sravnitel'naya ocenka produktivnosti i pitatel'noj cennosti novykh i tradicionnykh odnoletnykh kormovyh kultur v usloviyakh stepnoj zony severnogo Kazakhstana* [Comparative Assessment of Productivity and Nutritional Value of New and Traditional Annual Forage Crops in the Steppe Zone of Northern Kazakhstan]. *Nauka i obrazovanie: sohranyaya proshloe, sozdaem budushee: sb. st. XXI Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., Penza, 05 maya 2019 goda* [Science and Education: Preserving the Past, Creating the Future: Collection of Articles of the 21st International Scientific and Practical Conference, Penza, May 05, 2019]. Penza, Nauka i Prosveshchenie Publ., 2019, pp. 85-88.

13. Shamsutdinov Z.Sh. *Dostizheniya i strategiya razvitiya selektsii kormovyh kultur* [Achievements and Development Strategy of Forage Crop Breeding]. *Adaptivnoe kormoproizvodstvo* [Adaptive Forage Production], 2010, no. 2, pp. 7-13.

14. Ivantsova E.A., Novochadov V.V., Rulev A.S., Postnova M.V. *Ecobiotehnologii optimizatsii aridnykh fitocenozov yugo-vostoka evropeyskoy chaste Rossii* [Ecobiotechnology Optimization of Arid Phytocenoses in the South-East of the European Part of Russia]. Volgograd, 2019. 76 p.

Information About the Authors

Olga V. Kireeva, Candidate of Sciences (Agriculture), Junior Researcher, Russian Research and Design and Technological Institute of Sorghum and Corn, 1-y Institutskiy Proezd, 4, 410050 Saratov, Russian Federation, olga_kireeva_77@mail.ru

Svetlana S. Kukoleva, Candidate of Sciences (Agriculture), Senior Researcher, Russian Research and Design and Technological Institute of Sorghum and Corn, 1-y Institutskiy Proezd, 4, 410050 Saratov, Russian Federation, lily74-88@mail.ru

Информация об авторах

Ольга Валерьевна Киреева, кандидат сельскохозяйственных наук, младший научный сотрудник, Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы, 1-й Институтский проезд, 4, 410050 г. Саратов, Российская Федерация, olga_kireeva_77@mail.ru

Светлана Сергеевна Куколева, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы, 1-й Институтский проезд, 4, 410050 г. Саратов, Российская Федерация, lily74-88@mail.ru



Журнал «Природные системы и ресурсы» издается для широкого ознакомления научной общественности с результатами современных исследований по экологии, геоэкологии, природопользованию, географии, геоинформатике, а также по биотехнологии и биоинженерии.

Авторами журнала могут быть преподаватели, научные сотрудники и аспиранты высших учебных заведений и научно-исследовательских учреждений России, а также другие отечественные и зарубежные исследователи.

**ТРЕБОВАНИЯ К СТАТЬЯМ,
ПРЕДСТАВЛЯЕМЫМ В РЕДКОЛЛЕГИЮ ЖУРНАЛА
«ПРИРОДНЫЕ СИСТЕМЫ И РЕСУРСЫ»**

1. Материалы представляются на бумажном и электронном носителях по адресу: 400062, г. Волгоград, просп. Университетский, 100, Волгоградский государственный университет – главному редактору Иванцовой Елене Анатольевне или высылаются по электронной почте на адрес: vestnik11@volsu.ru.

Обязательно наличие сопроводительного письма, в котором должны содержаться следующие пункты: гарантия оригинальности статьи, отсутствия в ней недостоверных данных и плагиата; обязательство не подавать данный материал в другой журнал; информация о наличии/отсутствии потенциального конфликта интересов с членами редколлегии; данные о финансировании исследования (с пометкой об их конфиденциальности или необходимости опубликования); согласие с принципами, изложенными в разделе «Издательская этика» журнала (<https://ns.jvolsu.com/index.php/publishing-ethics-ru>).

Для российских авторов (аспирантов и соискателей ученой степени кандидата наук) необходимо дополнительно представить рекомендацию, подписанную научным руководителем и заверенную печатью учреждения.

2. Правила оформления статей.

Объем статьи не должен превышать 1 п. л.

Каждая статья должна включать следующие элементы издательского оформления:

- 1) Индексы УДК и ББК.
- 2) Заглавие. Подзаголовочные данные (на русском и английском языках).
- 3) Имя, отчество, фамилия автора; ученое звание, ученая степень; контактная информация (место работы/учебы и должность автора, полный почтовый адрес организации, телефон, e-mail) на русском и английском языках.
- 4) Аннотация на русском языке и авторское резюме (Abstract) на английском языке.
- 5) 5–8 ключевых слов или словосочетаний (на русском и английском языках).
- 6) Текст статьи.
- 7) Список литературы на русском языке, оформленный в соответствии с ГОСТ Р 7.1-2003, и References – список литературы на английском языке (латинским шрифтом), оформленный в соответствии с требованиями редакции. При необходимости – примечания, приложения.

2.1. Требования к авторским оригиналам на бумажном и электронном носителях.

- 1) Поля по 2 см с каждой стороны.
- 2) Нумерация страницы по центру внизу.
- 3) Шрифт Times New Roman, кегль 14, междустрочный интервал 1,5.
- 4) Файл должен быть создан в программе «Microsoft Word» и сохранен с расширением *.rtf; имя файла должно быть набрано латиницей и отражать фамилию автора.

2.2. Оформление библиографических ссылок и примечаний.

- 1) Библиографические ссылки на пристатейный список литературы должны быть оформлены с указанием в строке текста в квадратных скобках цифрового порядкового номера источника и через запятую номеров соответствующих страниц.
- 2) Пристатейный список литературы, озаглавленный как «Список литературы», составляется в алфавитном пронумерованном порядке. Он должен быть оформлен согласно ГОСТ 7.1–2003 с указанием обязательных сведений библиографического описания.

3. После получения материалов рукопись направляется на рецензирование. Решение о публикации статей принимается редакционной коллегией после рецензирования. Редакция оставляет за собой право отклонить или отправить представленные статьи на доработку на основании соответствующих заключений рецензентов. После получения положительной рецензии редакция уведомляет авторов о том, что статья принята к опубликованию, а также направляет замечания рецензентов и редакторов, в соответствии с которыми необходимо исправить или дополнить статью. В случае отказа в публикации статьи редакция представляет автору мотивированный отказ.

Полнотекстовые версии опубликованных статей и их метаданные (аннотации, ключевые слова, информация об авторах на русском и английском языках, список литературы) будут размещены в свободном доступе в Интернете на официальном сайте издания, на платформе Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU и других реферативных баз данных.

4. Более подробно с требованиями к статьям можно ознакомиться на страничке Издательства на сайте Волгоградского государственного университета: <https://www.volsu.ru> – и сайте журнала: <https://ns.jvolsu.com>.

ISSN 2713-1572



9 772713 157005

