



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

ISSN 1999-3765

Научно-практический журнал

«ВЕСТНИК ИРГСХА»

выпуск 3(116) июнь

Scientific and practical journal

“Vestnik IrGSHA”

Volume 3(116) June



Молодежный - Иркутск
2023



Научно-практический журнал
“Вестник ИрГСХА”

2023 Выпуск 3 (116)

Scientific and practical journal
“Vestnik IrGSHA”

2023 Volume 3 (116)

Журнал “Вестник ИрГСХА” зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

Регистрационный номер ПИ № ФС77 – 75281 от 25 марта 2019 года

Учредитель: ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ

DOI 10.51215/1999 - 3765-2023-116

Научно-практический журнал “Вестник ИрГСХА”, 2023, выпуск 3 (116), июнь.

Издается по решению Ученого совета Иркутской государственной сельскохозяйственной академии с 26 ноября 1996 г.

Главный редактор: В.И. Солодун, д.с.-х.н.

Зам. главного редактора: Н.А. Никулина, д.б.н.

Ответственный секретарь: И.И. Силкин, д.в.н.

Члены редакционного совета: ФГБОУ ВО “Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского”: Н.Н. Дмитриев, д.с.-х.н., Д.Ф. Леонтьев д.б.н., Р.А. Сагирова д.с.-х.н., В.О. Саловаров, д.б.н., Е.Г. Худоногова, д.б.н., Ш.К. Хуснидинов, д.с.-х.н.

Иные организации: **Россия:** СИФИБР, г. Иркутск: М.А. Раченко, д.с.-х.н.; Всероссийский НИИ селекции плодовых культур, д. Жилина, Орловский р-н, Орловская обл.: Е.Н. Седов, д.с.-х.н, академик, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования “Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина”, д.с.-х.н., доцент С.В. Резвякова, д.с.-х.н.; Северо-Осетинский государственный университет имени К.Л. Хетагурова, г. Владикавказ: Р.Б. Темираев, д.с.-х.н., Санкт-Петербургская академия ветеринарной медицины, г. Санкт-Петербург: Л.М. Белова, д.б.н.; Республика Карелия Петрозаводский государственный университет, г. Петрозаводск: Э.В. Ивантер, д.б.н., чл.-кор. РАН; Институт систематики и экологии животных СО РАН, г. Новосибирск: Ю.Н. Литвинов, д.б.н.; Омский педагогический университет, г. Омск: Г.Н. Сидоров, д.б.н.

Республика Армения: Институт проблем гидропоники им. Г.С. Давтяна, Национальная академия наук, РА, г. Ереван: А.О. Тадевосян, д.б.н.

Республика Беларусь: Витебская ордена “Знак Почета” академия ветеринарной медицины И.Н. Громов, д.в.н.

Республика Казахстан: Казахский научно-исследовательский институт пищевой и перерабатывающей промышленности, г. Нур-Султан: Р.А. Арынова, д.б.н.

Республика Албания: Сельскохозяйственный университет Тираны, г. Тирана С. Дуро, д.в.н.

Швейцария: Цюриховский университет, г. Цюрих М. Ковалевски, д.в.н.

Монголия: Монгольская академия наук, Улан-Батор Бямбаа Бадарч, д.в.н.; Монгольский государственный сельскохозяйственный университет Очирбат Гэндэнгийя Зюодийнхэний, д.б.н.

В журнале опубликованы работы авторов по разным тематикам: агрономии, мелиорации, биологии, охране природы, ветеринарной медицине, зоотехнии.

Журнал “Вестник ИрГСХА” зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

Регистрационный номер ПИ № ФС77 – 75281 от 25 марта 2019 года

Подписной индекс ПН274 в каталоге АО “Почта России”

Рукописи, присланные в журнал, не возвращаются. Авторы несут полную ответственность за подбор и изложение фактов, содержащихся в статьях; высказываемые ими взгляды могут не отражать точку зрения редакции. Любые нарушения авторских прав преследуются по закону. Перепечатка материалов журнала допускается только по согласованию с редакцией. Рецензии хранятся в редакции не менее 5 лет в бумажном и электронном вариантах и могут быть предоставлены в Министерство образования и науки РФ по запросу.

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования электронной библиотеки eLIBRARY.RU. Журнал включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий согласно решению Президиума Высшей аттестационной комиссии Минобрнауки России. Журнал удостоен диплома II степени в конкурсе изданий учреждений ДПО, подведомственных Минсельхозу РФ, “Новые знания – практикам” в номинации “Лучшее серийное издание”, диплома III степени Министерства сельского хозяйства РФ, диплома II степени в номинации “Лучшее печатное издание” I Международного конкурса за лучшее учебное и научное издание.

Статьи проверены с использованием Интернет-сервиса “Антиплагиат”.

Присвоен DOI: 10. 51215/ISSN1999 - 3765.2019.91.94

Учредитель – ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ.

ISSN 1999 - 3765

© ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ, 2023, июнь

Scientific and practical journal “Vestnik IrGSHA”, 2023, issue 3 (116), June.

It is published by the decision of the Academic Council of Irkutsk State Agricultural Academy since November 26, 1996.

Editor-in-chief: V.I. Solodun, Doctor of Agricultural Sc.

Deputy editor-in-chief: N.A. Nikulina, Doctor of Biological Sc.

Executive secretary: I.I. Silkin, Doctor of Veterinary Sc.

Editorial Board members: FSBEI HE “Irkutsk State Agrarian University named after A.A. EzhevskyN/N/ Dmitriev, Doctor of Agricultural Sc., D.F. Leontiev, Doctor of Biological Sc., R.A. Sagirova, Doctor of Agricultural Sc., V.O. Salovarov, Doctor of Biological Sc., E.G. Khudonogova, Doctor of Biological Sc., Sh. K. Khusnidinov, Doctor of Agricultural Sc.

Other organizations: Russia: SIPPB, Irkutsk: M.A. Rachenko, Doctor of Agricultural Sc.; Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, Zhilina village, Orel district, Orel region: E.D.Sedov, Doctor of Agricultural Sc., academician, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhin”, Doctor of Agricultural Sc., associate professor S.V. Rezyyakova, Doctor of Agricultural Sc.; North Ossetian State University named after K.L. Khetagurov, Vladikavkaz: R.B. Temiraev, Doctor of Agricultural Sc., St. Petersburg Academy of Veterinary Medicine, St. Petersburg: L.M. Belova, Doctor of Biological Sc.; Republic of Karelia Petrozavodsk State University, Petrozavodsk: E. V. Ivanter, Doctor of Biological Sc., Corresponding Member of RAS; Institute of Systematics and Ecology of Animals of SB RAS, Novosibirsk: Yu.N. Litvinov, Doctor of Biological Sc.; Omsk Pedagogical University, Omsk: G.N. Sidorov, Doctor of Biological Sc.

Republic of Armenia: Institute of Hydroponics Problems named after G.S. Davtyan, National Academy of Sciences, RA, Yerevan: A.O. Tadevosyan, Doctor of Biological Sc.

Republic of Belarus: Vitebsk Order “Badge of Honor” State Academy of Veterinary Medicine I.N. Gromov, Doctor of Veterinary Sc.

Republic of Kazakhstan: Kazakh Research Institute of Food and Processing Industry, Nur-Sultan: R.A. Arynova, Doctor of Biological Sc.

Republic of Albania: Agricultural University of Tirana, Tirana S. Duro, Doctor of Veterinary Sc.

Switzerland: University of Zurich, Zurich M. Kovalevsky, Doctor of Veterinary Sc.

Mongolia: Mongolian Academy of Sciences, Ulaanbaatar Byambaa Badarch, Doctor of Veterinary Sc.; Mongolian State Agricultural University Ochirbat Gendengiya Zyuodiinheniy, Doctor of Biological Sc.

The journal publishes papers on various topics: agronomy, melioration, biology, nature protection, veterinary medicine, livestock farming

The journal is registered in the Federal Service for Supervision in the Sphere of Telecom, Information Technologies and Mass Communications. Certificate PI No. FS 77-75281. Registration date: 25.03.2019
Subscription indexes in the Catalogue of the JSC “Russian Post” – IИH274.

Manuscripts are not returned to the authors. The authors are solely responsible for the selection and presentation of the facts contained in the articles; the views expressed by them may not reflect the views of the editorial board. Any copyright infringement is prosecuted by law. Reprinting of journal materials is allowed only by agreement with the editors. No part of the journal materials may be reproduced without the prior permission from the editorial board. Reviews are stored in the editorial office for 5 years in the paper and electronic versions and can be provided to the Ministry of Education and Science of the Russian Federation on request.

The journal is included in the Russian Science Citation Index of the Electronic Library eLIBRARY.RU. The journal is included in the List of leading peer-reviewed scientific journals and publications in accordance with the decision of the Presidium of the Higher Attestation Commission of the Ministry of Education and Science of Russia. The journal was awarded a II Dgree Diploma in the competition of publications of AVT institutions subordinated to the Ministry of Agriculture of the Russian Federation, “New Knowledge for Practitioners” in the nomination “Best Serial Edition”, a III Degree Diploma of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation, a II Degree Diploma in the nomination “Best Printed Edition” of the I International Competition for the best educational and scientific publication.

The articles were checked using the “Anti-plagiarism” Internet service.

Assigned with DOI: 10.51215/ ISSN1999 - 3765.2019.91.94

The founder - FSBEI HE Irkutsk SAU

© FSBEI HE Irkutsk SAU, 2023, June

СОДЕРЖАНИЕ

АГРОНОМИЯ. МЕЛИОРАЦИЯ

- Баянова А.А.* Использование мелиорируемых земель в Иркутской области 6
- Бузунова М.Ю.* Сравнительный анализ энергетических свойств зерновых 14
- Ивановна Е.И., Хуснидинов Ш.К., Мартемьянова А.А., Замашников Р.В.* Агроэкологическая оценка видового и сортового разнообразия люпина при его интродукции в условиях Предбайкалья 22

БИОЛОГИЯ. ОХРАНА ПРИРОДЫ

- Борисова Н.Г., Чимитов Д. Г., Старков А.И., Ленхобоева С.Ю., Никулина Н.А.* Роль растений с разным типом фотосинтеза в питании даурской (*Ochotona dauurica* Pallas, 1776) и туруханской (*Ochotona turuchanensis* Naumov, 1934) пищух 33
- Важов С.В., Важов В.М., Бахтин Р.Ф., Черемисин А.А., Черданцева Е.В.* К орнитофауне хребта Торот и северного побережья Телецкого озера (Алтайский заповедник) 46
- Васильева Л.В., Вашукевич Ю.Е.* Проблемы оборота шкурки соболя 57
- Кассал Б.Ю.* Зональное распределение природных ресурсов дневными хищными птицами 66
- Макарова Т.Н., Чернышова Л.В.* Оптимальная плотность и численность ключевых видов животных в охотничьих хозяйствах 81
- Пантелеева А.П.* Северное золото 89
- Парамонова М.А.* Племенное скотоводство Республики Башкортостан: история и современность 102
- Петров А.С., Виньковская О.П.* Состояние лесовосстановления в Качугском лесничестве Иркутской области 110
- Фиалков В.А., Кузеванова Е.Н., Кузеванов В.Я.* Миссия дендропарка на озере Байкал: история и перспективы 124
- Хохлова П.Г., Худоногова Е.Г.* Влияние различных доз азотных удобрений на урожайность бобово-злаковых травостоев 137
- Чудновская Г.В., Чернакова О.В.* Показатели стабильности развития *Ulmus parvifolia* Jacq., участвующей в озеленении г. Иркутска 143

CONTENS

AGRONOMY. MELIORATION

- Bayanova A.A.* Use of reclaimed land in the Irkutsk district of Irkutsk region 6
- Buzunova M.Yu.* Comparative analysis of the energy properties of cereals 14
- Ivanovna E.I., Khusnidinov Sh.K., Martemyanova A.A., Zamashchikov R.V.* Agroecological assessment of the species and variety diversity of lupin during its introduction in the conditions of the Pre-Baikal region 22

BIOLOGY. NATURE PROTECTION

- Borisova N.G., Chimitov D.G., Starkov A.I., Lenkhoboeva S.Y., Nikulina N.A.* The role of plants with different photosynthetic pathways in the feeding of the daurian (*Ochotona dauurica* Pallas, 1776) and turuchan (*Ochotona turuchanensis* Naumov, 1934) pikas 33
- Vazhov S.V., Vazhov V.M., Bakhtin R.F., Cheremisin A.A., Cherdantseva E.V.* To the avifauna of the Torot ridge and the northern coast of lake Teletskoye (Altai nature reserve) 46
- Vasilyeva L.V., Vashukevich Yu.E.* Problems of turnover of sable skins 57
- Kassal B.Yu.* Zonal distribution of natural resources by diurnal birds of prey 66
- Makarova T.N., Chernyshova L.V.* Optimal density and population of key animal species in hunting farms 81
- Panteleeva A.P.* Northern gold 89
- Paramonova M.A.* Pedigree cattle breeding of the Republic of Bashkortostan: history and modernity 102
- Petrov A.S., Vinkovskaya O.P.* The state of reforestation in the Kachug forestry of Irkutsk region 110
- Fialkov V.A., Kuzevanova E.N., Kuzevanov V.Ya.* The mission of the dendropark by Lake Baikal: history and prospects 124
- Khokhlova P.G., Khudonogova E.G.* Effect of different doses of nitrogen fertilizers on the yield of legume-cereal herbage 137
- Chudnovskaya G.V., Chernakova O.V.* Development stability indicators of *Ulmus parvifolia* Jacq. participating in greening of Irkutsk 143



АГРОНОМИЯ. МЕЛИОРАЦИЯ

AGRONOMY. MELIORATION

DOI 10.51215/1999-3765-2023-116-6-13

УДК 631.6:332.332(571.53)

Научная статья

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕЛИОРИРУЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ В ИРКУТСКОМ
РАЙОНЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ**

А.А. Баянова

*Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского,
Молодежный, Иркутский район, Иркутская область, Россия*

Аннотация. В статье приведены результаты исследований, проведенных в 2022 году в рамках выполнения гранта министерства сельского хозяйства Российской Федерации по теме “Исследование бесхозяйных мелиорируемых земель в Иркутской области”. Одним из способов обеспечения продовольственной безопасности и обеспечения устойчивого развития территории может быть вовлечение в сельскохозяйственный оборот длительное время неиспользуемых мелиорируемых сельскохозяйственных угодий – пастбищ и сенокосов. Проведенные исследования выявили наличие в Иркутском районе Иркутской области значительную площадь длительное время неиспользуемых бесхозяйных земель с долгое время нефункционирующими гидромелиоративными осушительными системами с открытой регулирующей и проводящей сетью каналов. Земли обследуемых сельскохозяйственных угодий относятся к переувлажненным вследствие высокого уровня стояния грунтовых вод, их периодического затопления весенними и летними паводками и застаивания поверхностных вод. В общем угодья имеют хорошие почвенные характеристики. Однако вследствие долгого времени не функционирования осушительных систем произошло разрушение открытой регулирующей и проводящей сети каналов. На угодьях имеет место развитие негативных процессов таких как заболачивание, закочкаривание, зарастание древесно-кустарниковой растительностью. Для вовлечения обследуемых сельскохозяйственных угодий в оборот рекомендуется за счет реализации федеральных и региональных программ государственной поддержки по развитию мелиорации в России проведение комплекса восстановительных и мелиоративных мероприятий. Необходимо осуществление восстановления открытой регулирующей и проводящей сети каналов для осушения переувлажненных земель, проведение культуртехнических мероприятий по срезке кочек, выкорчевывания древесно-кустарниковой растительности с последующем коренным улучшением пастбищ. Дается перечень проведения культуртехнических мероприятий, приводятся технологические приемы обработки почвы и посева бобово-злаковых трав, обработки посевов. Рекомендуется устройство долгосрочных пастбищ с введением регулируемого стравливания для обеспечения потребности крупнорогатого скота в питательных веществах в течение всего пастбищного периода.

Ключевые слова: неиспользуемые земли сельскохозяйственного назначения, сельскохозяйственные угодья, пастбища, осушение, восстановление, реконструкция осушительных систем, вовлечение в сельскохозяйственный оборот, культуртехническая мелиорация

Для цитирования: Баянова А. А. Использование мелиорируемых земель в Иркутской области. *Научно-практический журнал “Вестник ИрГСХА”*. 2023; 3 (116):6-13. DOI: 10.51215/1999-3765-2023-116-6-13.

Research article

USE OF RECLAIMED LAND IN THE IRKUTSK DISTRICT OF IRKUTSK REGION

Anna A. Bayanova

Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, *Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia*

Abstract. The article presents the results of studies conducted in 2022 as part of a grant from the Ministry of Agriculture of the Russian Federation on the topic “Study of ownerless reclaimed lands in Irkutsk region” One of the ways to ensure food security and sustainable development of the territory can be the involvement in agricultural turnover of unused reclaimed agricultural land for a long time – pastures and hayfields. The conducted studies revealed the presence in the Irkutsk district of the Irkutsk region of a significant area of unused ownerless land for a long time with non-functioning hydro-reclamation drainage systems with an open regulating and conducting network of channels. The lands of the surveyed agricultural lands are waterlogged due to the high level of standing groundwater, their periodic flooding by spring and summer floods and stagnation of surface waters. In general, the land has good soil characteristics. However, due to the longtime of non-functioning of the drainage systems, the destruction of the open regulating and conducting network of channels occurred. On the lands there is a development of negative processes such as waterlogging, bogging, overgrowing with trees and shrubs. To involve the surveyed agricultural land in circulation, it is recommended to carry out a complex of restoration and reclamation measures through the implementation of federal and regional state support programs for the development of land reclamation in Russia. It is necessary to restore an open regulatory and conductive network of channels for draining waterlogged lands, to carry out cultural and technical measures for cutting hummocks, uprooting tree and shrub vegetation followed by a radical improvement of pastures. The list of cultural and technical measures is presented, technological methods of tillage and sowing of legume-cereal grasses, processing of crops are given. It is recommended to establish long-term pastures with the introduction of regulated grazing to ensure the nutritional needs of cattle during the entire pasture period.

Keywords: unused agricultural lands, agricultural lands, pastures, drainage, restoration, reconstruction of drainage systems, involvement in agricultural turnover, cultural melioration

For citation: Bayanova A.A. Use of reclaimed land in the Irkutsk district of Irkutsk region. *Scientific and practical journal “Vestnik IrGSHA”*. 2023; 3 (116):6-13. DOI: 10.51215/1999 - 3765-2023-116-6-13.

Введение. Для обеспечения продовольственной безопасности на современном этапе необходимо обеспечение эффективного использования сельскохозяйственных земель [3,4,12]. Одним из способов решения этой проблемы является вовлечение в сельскохозяйственный оборот неиспользуемых мелиорируемых земель [1,2,5,7,8,9,10]. Поэтому

исследование использования выпавших из сельскохозяйственного оборота мелиорируемых земель на примере Иркутского района Иркутской области является актуальным.

Цель – использование выпавших из сельскохозяйственного оборота мелиорируемых сельскохозяйственных угодий в Иркутском районе Иркутской области.

Задачи:

- провести обследование состояния сельскохозяйственных угодий,
- дать рекомендации для вовлечения сельскохозяйственных угодий в сельхоз оборот.

Материал и методы. Исследования проводились в 2022 году в ходе выполнения гранта министерства сельского хозяйства Российской Федерации по теме “Исследование бесхозяйных мелиорируемых земель в Иркутской области” на территории Иркутского района Иркутской области, относящиеся к пастбищам. Расположены пастбища вблизи населенных пунктов Быково и Баруй на площади соответственно 555.53 и 36.41 га (рисунок 1).

Использован метод локального мониторинга земель.

Результаты и обсуждение. В ходе проведенных исследований в Иркутском районе вблизи населенных пунктов Быково и Баруй выявлены выпавшие из сельскохозяйственного оборота сельскохозяйственные угодья, отнесённые к бесхозяйным пастбищам, утратившие свою продуктивность и используемые местными жителями для выпаса скота.

На территории сельскохозяйственных угодий располагались длительное время не функционирующие гидромелиоративные осушительные системы с открытой регулирующей и проводящей сетью каналов.

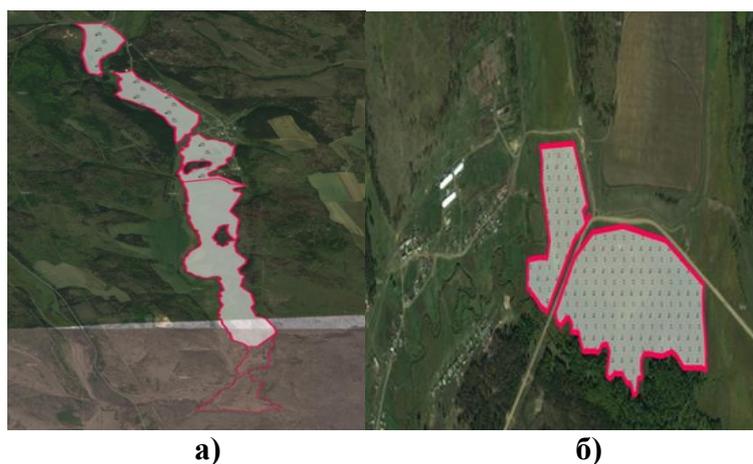


Рисунок 1 – Местоположение осушительных систем
а) местоположение осушительной системы, прилегающая к с. Быково
б) местоположение осушительной системы, прилегающая к с. Баруй

Figure 1 – Location of drainage systems
a) location of the drainage system adjacent to the village of Bykovo
б) location of the drainage system adjacent to the village of Baruy

Для осушительных систем, расположенных вблизи с. Быково водоприемником являлась река Балей. Для осушительной системы вблизи с. Баруй водоприемником была река Бутулай.

Общая площадь исследуемых земель составляет 591.94 га. Обследуемые земли относятся к переувлажненным, вследствие стояния высокого уровня грунтовых вод, прохождения повторяющихся весенних и летних паводков, застаивания избыточных поверхностных вод. В целом обследуемые сельскохозяйственные угодья имеют благоприятные почвенные характеристики. Тип почв луговой чернозем с суглинком легкого механического состава с нейтральной или близкой к нейтральной почвенной кислотностью. На участках наблюдается высокое содержание органического вещества от 49 до 85.4 % (таблица 1).

Вследствие того, что осушительные системы длительное время не функционировали, произошло разрушение сети проводящих каналов с развитием негативных процессов на всей площади угодий, таких как заболачивание, закочкаривание и зарастание древесно-кустарниковой растительностью.

Таблица 1 – Характеристика сельскохозяйственных угодий

Table 1 – Characteristics of agricultural land

| Осушительная система | Вид угодья | Общая площадь, га | Тип почв и их механический состав | | | Ботаническое описание |
|---|------------|-------------------|---|------------------------------|---------|---|
| | | | тип почв | мех состав | pH | |
| Осушительная система, прилегающая к с. Быково | пастбище | 555.53 | лу- го- вой чер- но- зем | лег- кий суг- линок | 6- 7 | береза бородавчатая, ива козья, пырей ползучий, одуванчик обыкновенный, клевер ползучий, лютик близкий, хвощ полевой, тысячелистник обыкновенный. |
| Осушительная система, прилегающий к с. Баруй | пастбище | 36.41 | лу- го- вой чер- но- зем | лег- кий суг- линок | 6- 7 | береза бородавчатая, ива козья, лютик близкий, пырей ползучий, герань луговая, подорожник средний, калужница болотная, осока арнелла. |

В настоящее время для оказания финансовой поддержки по вовлечению в оборот неиспользуемых сельскохозяйственных угодий министерствами сельского хозяйства Российской Федерации и Иркутской

области приняты ряд программ: “Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России” и “Развитие мелиорации земель сельхозназначения Иркутской области” на 2014-2020 гг., “Развитие мелиоративного комплекса России” на период 2019-2025 гг. Это способствует началу в регионе мелиоративного строительства и восстановлению почвенного плодородия на площади 5.4 тыс. га [1].

По результатам проведенных исследований в Иркутском районе для вовлечения сельскохозяйственных угодий в сельхоз оборот за счет федеральных и региональных программ государственной поддержки по развитию мелиорации в России рекомендуется проведение комплекса таких мероприятий как:

- восстановление осушительных систем путем их реконструкции;
- осуществление культуртехнических мелиоративных мероприятий с коренным улучшением угодий;
- устройство долгосрочных пастбищ (6-9 лет);
- введение регулируемого стравливания (порционного), для продления высокопродуктивного долголетия пастбищ (табл. 2) с делением на загоны и ведением поочередного выпаса [6].

Восстановление осушительной системы рекомендуется провести путем реконструкции, открытой регулирующей и проводящей сети каналов.

Культуртехнические мелиоративные мероприятия проводить с последующим коренным улучшением пастбищ [6,11].

На исследуемой территории предлагается провести культуртехнические мероприятия по расчистке поверхности от древесно-кустарниковой растительности, погребенной древесины, фрезерование кочек, планировку поверхности на осушаемых полях, известкование – в мае первой декады июня. После этого во второй декаде июня угодья вспахать на глубину 20 см. В третьей декаде июня провести фрезерование, а во второй декаде июля разбивку дернины дискаторами, в третьей декаде июля - проведение чистой планировки поверхности, а в первой декаде августа - прикатывание для разложения пласта дернины.

Весной в первой декаде мая необходимо проведение ранневесеннего боронования, а во второй декаде мая предпосевную культивацию и посев под покров ячменя, в третьей декаде июня - прикатывание посевов. До 20 июля требуется посев бобово-злаковых трав (кострец безостый+овсяница красная+тимофеевка луговая+клевер белый+клевер красный) в соотношении 70% злаковых и 30% бобовых трав с внесением минеральных удобрений $N_{30}P_{30}K_{30}$, а затем прикатывание посевов. В последующем необходимо выполнение ухода за травостоем пастбищ. Ежегодно необходима подкормка азотными удобрениями N_{15} , а также омоложение дернины дискованием в зависимости от состояния травостоя пастбища.

Заключение. Проведенные исследования по использованию мелиорируемых земель в Иркутской области в Иркутском районе показали,

что обеспечение продовольственной безопасности и устойчивого развития сельских территорий возможно за счет федеральных и региональных программ государственной поддержки по развитию мелиорации в России путем вовлечения неиспользуемых сельскохозяйственных угодий в сельскохозяйственный оборот восстановлением и реконструкцией осушительных систем и проведением культуртехнических мелиоративных мероприятий с последующим коренным улучшением пастбищ.

Таблица 2 – Мероприятия по улучшению сельскохозяйственных угодий

Table 2 – Measures to improve agricultural land

| № пп | Осушительная система | Название угодья | S, га | Основные мероприятия |
|------|---|-----------------|--------|--|
| 1. | Осушительная система, прилегающая к с. Быково | пастбище | 555.53 | 1. Восстановление и реконструкция осушительной системы. 2. Срезка кустарника и мелкоколесья в руслах каналов и осушаемых полях. 3. Стребание в валы кустарника и мелкоколесья. 4. Выкорчёвывание корней в руслах каналов и осушаемых полях. 5. Стребание в валы корней. 6. Вывоз за пределы участка кустарника, мелкоколесья и корней. 7. Восстановление проектных геометрических параметров поперечных сечений и продольных уклонов каналов всех уровней. 8. Глубокое фрезерование кочек на осушаемых полях. 9. Строительная планировка на осушаемых полях. 10. Внесение извести. 11. Вспашка. 12. Фрезерование. 13. Обработка дискаторами. 14. Чистовая планировка поверхности. 15. Прикатывание. 16. Ранневесеннее боронование. 17. Предпосевная культивация. 18. Покровный посев ячменя. 19. Посев бобово-злаковых трав (кострец безостый+овсяница красная+тимофеевка луговая+клевер белый+клевер красный) в поперечном направлении с внесением минеральных удобрений N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ . 20. Прикатывание посева. 21. Уход за травостоем: 22. Ежегодное внесение минеральных удобрений N ₁₅ 23. Омоложение травостоя дискованием по состоянию. |
| 2. | Осушительная система, прилегающая к с. Баруй | пастбище | 36.41 | |

Проведение коренного улучшения позволит восстановить продуктивность пастбищ и увеличить урожайность зеленой массы с 60 до 120 ц/га. Подобранный бобово-злаковая смесь обеспечит крупнорогатый скот полноценным кормом на длительный период. Введение регулируемого поочередного стравливания окажет равномерное распределение пастбищной нагрузки по всей площади угодий и продлит высокопродуктивное долголетие пастбищ.

Список литературы

1. Баянова, А.А. Современные аспекты мелиорации неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения в Иркутской области / А.А. Баянова // Вестник ИрГСХА. – 2022. – N 112. – С. 16-23.
2. Баянова, А.А. Современные аспекты проведения мелиорации для неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения / А.А. Баянова // Вестник ИрГСХА. – 2020. – N 101. – С. 8-13.
3. Баянова, А.А. Использование не востребуемых сельскохозяйственных земель в Иркутской области / А.А. Баянова // *Climate, ecology, agriculture of Eurasia: materials of the international scientific-practical conference.* – Ulaanbaatar, – 2017. – С 9-14
4. Вершинин, В. Совершенствование механизмов вовлечения в сельскохозяйственный оборот неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения / В. Вершинин, В. Петров // *Международ. с/х журн.* – 2015. – № 5. – С. 9-11.
5. Махновский, С.Н. Повышение эффективности проведения культуртехнических и мелиоративных работ и вовлечение в сельскохозяйственный оборот неиспользованных земель / С. Н. Махновский // *Повышение эффективности использования мелиорируемых земель* // Матер. Нац. науч.-произв. конф. // Брянск: Брянский ГАУ, 2019. – С. 75-82.
6. Полюшкин, А.П. Кормопроизводство (луговое): уч. пособие/ А.П. Полюшкин - Иркутск, ИрГСХА, – 2013. – С. 282.
7. Полянчик, М.А. Культуртехнические мероприятия по возврату в оборот земель сельскохозяйственного назначения / М. А. Полянчик // *Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК* // Матер. XV Междунар. науч. конф. // Брянск: Брянский ГАУ, 2018. – С. 113-116.
8. Пономаренко, Е.А. Развитие мелиоративного комплекса Иркутской области / Е. А. Пономаренко, Н. А. Мамажонova // Вестник ИрГСХА. – 2021. – № 105. – С. 40-48.
9. Пономаренко, Е.А. Осушительные мелиорации и деградация земель / Е.А. Пономаренко, Д.Р. Чернигова // Вестник ИрГСХА. – 2022. – № 111. – С. 42-49.
10. Рукосуева, Н.А. Использование мелиорируемых земель на примере Иркутской области / Н.А. Рукосуева, Т.М. Коломина // *Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК* // Матер. Всеросс. студ. науч.-практ. конф. // Молодежный: ИрГАУ, 2020. – С. 352-359.
11. Солодун, В.И. Научные основы адаптивно-ландшафтных систем земледелия Предбайкалья: Учебное пособие / В.И. Солодун, А.М. Зайцев, А.С. Филиппов, Г.О. Такаландзе Иркутск: Изд-во ИрГСХА, – 2012. – 448 с.
12. Чернигова, Д.Р. Анализ сельскохозяйственного землепользования в Иркутской области / Д.Р. Чернигова // *Региональный отклик окружающей среды на глобальные изменения в Северо-Восточной и Центральной Азии* // Матер. междунар. науч. конф. // Иркутск: Изд-во Инс-та географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, – 2012. – С. 211-213.

References

1. Bayanova, A.A. *Sovremennye aspekty melioracii neispol'zuemyh zemel' sel'skohozyajstvennogo naznacheniya v Irkutskoj oblasti* [Modern aspects of reclamation of unused agricultural lands in Irkutsk region]. *Vestnik IrGSHA*, 2022, no 112, pp. 16-23.
2. Bayanova, A.A. *Sovremennye aspekty provedeniya melioracii dlya neispol'zuemyh zemel' sel'skohozyajstvennogo naznacheniya* [Modern aspects of land reclamation for unused agricultural land]. *Vestnik IrGSHA*, 2020, no 101, pp. 8-13.

3. Bayanova, A. A. Ispol'zovanie nevostrebovannyh sel'skohozyajstvennyh zemel' v Irkutskoj oblasti [Use of unclaimed agricultural land in Irkutsk region]. Ulaanbaatar, 2017, pp. 9-14.

4. Vershinin, V., Petrov Vю Sovershenstvovanie mekhanizmov вовлечения v sel'skohozyajstvennyj oborot neispol'zuemyh zemel' sel'skohozyajstvennogo naznacheniya [Improvement of mechanisms for involving unused agricultural lands in agricultural turnover]ю Mezhdunarodnyj sel'skohozyajstvennyj zhurnal, 2015, ноя 5, pp. 9-11.

5. Mahnovskij, S. N. Povyshenie effektivnosti provedeniya kul'turtekhnicheskikh i meliorativnyh rabot i вовлечение v sel'skohozyajstvennyj oborot neispol'zovannyh zemel' [Improving the efficiency of cultural and reclamation works and involving unused land in agricultural turnover]. Bryansk:Bryanskij GAU, 2019, pp. 75-82.

6. Polyushkin, A.P. Kormoproizvodstvo (lugovoe) [Fodder production (meadow)]. uch. posobie. Irkutsk, IrGSHA, 2013, 282 p.

7. Polyanchich, M.A. Kul'turtekhnicheskie meropriyatiya po vozvratu v oborot zemel' sel'skohozyajstvennogo naznacheniya [Cultural and technical measures for the return of agricultural land into circulation]. Bryansk:Bryanskij GAU, 2018, pp. 113-116.

8. Ponomarenko, E.A., Mamazhonova, N.A. Razvitie meliorativnogo kompleksa Irkutskoj oblasti [Development of the reclamation complex in Irkutsk region]. Vestnik IrGSHA. 2021, no 105, pp. 40-48.

9. Ponomarenko, E.A., CHernigova D.R. Osushitel'nye melioracii i degradaciya zemel' [Drainage reclamation and land degradation]. Vestnik IrGSHA, 2022, no. 111, pp. 42-49.

10. Rukosueva, N.A., Kolomina, T.M. Ispol'zovanie melioriruemyh zemel' na primere Irkutskoj oblasti [The use of reclaimed land on the example of Irkutsk region]. Molodezhny: Irkutskij GAU, 2020, pp. 352-359.

11. Solodun, V.I. et all. Nauchnye osnovy adaptivno-landshaftnyh sistem zemledeliya Predbajkal'ya: Uchebnoe posobie [Scientific foundations of adaptive landscape farming systems of the Pre-Baikal region]. Molodezhny: Izd-vo IrGSHA, 2012, 448 p.

12. CHernigova, D.R. Analiz sel'skohozyajstvennogo zemlepol'zovaniya v Irkutskoj oblasti [Analysis of agricultural land use in Irkutsk region]. Irkutsk: Izd- vo Instituta geografii im. V.B. Sochavy SO RAN, 2012, pp. 211-213

Авторский вклад. Автор настоящего исследования принимала непосредственное участие в планировании, выполнении и анализе данного исследования. Автор настоящей статьи ознакомилась и одобрила окончательный вариант.

Конфликт интересов. Автор декларирует отсутствие конфликта интересов.

Author's contribution. The author of this study was directly involved in the planning, execution and analysis of this study. The authors of the article reviewed and approved the final version of the manuscript.

Conflict of interests. The author declares no conflict of interest.

История статьи / Article history

Дата поступления в редакцию / Received: 02.02. 2023

Поступила после рецензирования и доработки / Received: 10.04. 2023

Дата принятия к печати / Accepted: 10.04. 2023

Сведения об авторе

Баянова Анна Андрияновна – кандидат биологических наук, доцент кафедры землеустройства, кадастров и сельскохозяйственной мелиорации, агрономический факультет, Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского. Область научных интересов – использование и охрана земель, производство сельскохозяйственных культур. Автор более 50 научных публикаций.

Контактная информация: ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ. Агрономический факультет. 664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, e-mail: Bainova.aa@mail.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-3050-4448>

Information about author

Anna A. Bayanova – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Land Management, Cadastre and Agricultural Land Reclamation of the Agronomy Faculty, Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky. Research interests – use and protection of land, production of agricultural crops. Author of more than 50 scientific publications.

Contact information: FSBEI HE Irkutsk SAU. Agronomy Faculty. 664038, Russia, Irkutsk region, Irkutsk district, pos. Molodezhny, e-mail: Bainova.aa@mail.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-3050-4448>



DOI 10.51215/1999-3765-2023-116-14-21

УДК 664.6/.7:633.1:537

Научная статья

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЗЕРНОВЫХ

М.Ю. Бузунова

Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского, *Молодежный,
Иркутский район, Иркутская область, Россия*

Аннотация. В результате научных исследований установлено, что энергетическая ценность переработанного зерна и его электрофизические характеристики зависят от способов переработки, сорта и разновидности самой зерновой культуры. В работе в качестве объекта исследования выбрано районированное зерно пшеницы, ячменя и овса. В качестве основного метода исследования выбран метод диэлькометрии и переработки зерна способом механоактивации. Изучение энергетических свойств переработанной зерновой массы проведено для серии образцов при помощи сертифицированного прибора - измерителя иммитанса напряжения Е7-20, вольтметра В-49 и специально изготовленной измерительной ячейки в виде плоского конденсатора, в который засыпается исследуемая фракция. Собрана измерительная установка, непосредственно подключенная к персональному компьютеру, при помощи которого обрабатывались полученные результаты. Измерения проведены в широком частотном диапазоне при фиксированной влажности для пяти групп исследуемых образцов с размером частиц от 50 до 1000 мкм. Получены экспериментальные данные для электроемкости и электрической проводимости исследуемой зерновой среды. Проведен расчет диэлектрической проницаемости среды и диэлектрических потерь, напрямую связанных с энергетическими свойствами контрольной среды. Рассмотрен физический механизм предложенной методики. Отмечено наличие четкой взаимосвязи энергетических показателей исследуемых образцов пшеницы, овса и ячменя со степенью механоактивации (размером частиц), в результате которой вследствие разрыва ковалентных связей на гранях и сколах измельченного зерна появляются активные электрически нескомпенсированные заряды, влияющие на соответствующие электрофизические показатели. Проведен сравнительный анализ энергетических характеристик для пшеницы, ячменя и овса. Установлен факт наибольшей энергетической активности для самых мелкозернистых образцов размером 50 мкм. Анализ полученных результатов позволил установить наличие корреляции исследуемых электрофизических параметров с размером частиц. Отмечены наиболее высокие энергетические показатели у образцов измельченного овса, при этом максимум исследуемых параметров имеет место при частотах менее 100 Гц. Установлено, что механоактивация зерновой массы, несомненно, влияет на ее энергетические свойства.

Ключевые слова: механоактивация, анализ, диэлькометрия, диэлектрическая проницаемость, пшеница, овес, ячмень, дисперсная среда.

Для цитирования: Бузунова М.Ю. Сравнительный анализ энергетических свойств зерновых. *Научно-практический журнал “Вестник ИрГСХА”*. 2023; 3 (116):14-21. DOI: 10.51215/1999-3765-2023-116-14-21.

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE ENERGY PROPERTIES OF CEREALS

Marina Yu. Buzunova

Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, *Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia*

Abstract. As a result of scientific research, it has been established that the energy value of processed grain and its electrophysical characteristics depend on the processing methods and the variety of the grain itself. The zoned grain of wheat, barley and oats was chosen as the object of research. The method of dielcometry and grain processing by mechanical activation was chosen as the main research method. The study of the energy properties of the processed grain mass was carried out for a series of samples using a certified E7-20 voltage immitance meter, a V-49 voltmeter and a specially made measuring cell in the form of a flat capacitor into which the studied fraction is poured. A measuring unit was assembled directly connected to a personal computer with the help of which the obtained results were processed. The measurements were carried out in a wide frequency range at a fixed humidity of five groups of the studied samples with a particle size from 50 to 1000 μm . Experimental data have been obtained for the electrical capacity and electrical conductivity of the grain medium under study. The calculation of the dielectric constant of the medium and dielectric losses directly related to the energy properties of the control medium was carried out. The physical mechanism of the proposed technique is considered. It was noted that there is a clear relationship between the energy indicators of the studied samples of wheat, oats and barley with the degree of mechanical activation (particle size), as a result of which, due to the rupture of covalent bonds, active electrically uncompensated charges appear on the edges and chips of the crushed grain, affecting the corresponding electrophysical indicators. A comparative analysis of energy characteristics for wheat, barley and oats was carried out. The fact of the highest energy activity for the smallest samples with a size of 50 μm has been established. The analysis of the results obtained made it possible to establish the presence of a correlation between the studied electrophysical parameters and the particle size. The highest energy indicators were noted for samples of ground oats, while the maximum of the studied parameters occurs at frequencies less than 100 Hz. It has been established that the mechanical activation of the grain mass undoubtedly affects its energy properties.

Keywords: mechanical activation, analysis, dielmetry, dielectric permittivity, wheat, oats, barley, dispersed medium

For citation: Buzunova M.Yu. Comparative analysis of the energy properties of cereals. *Scientific and practical journal “Vestnik IrGSHA”*. 2023; 3 (116):14-21. DOI: 10.51215/1999 - 3765-2023-116-14-21.

Введение. В современных условиях непрерывного совершенствования и развития агропромышленного комплекса Восточно-Сибирского региона и страны в целом, вопросам обеспечения продовольственной безопасности, основу которой несомненно составляет зерновой запас, принадлежит приоритетная роль. Сфера применения зерновых и продуктов их переработки весьма многогранна, кроме того, она весьма обширна. Помимо

хлебопекарной, кондитерской и медицинской отрасли, зерновые культуры и продукты их переработки эффективно используются как кормовая добавка в сфере животноводства, на птицефермах и других отраслях

Реализация программы по обеспечению продовольственной безопасности РФ диктует определенные требования, в том числе к совершенствованию методик повышения урожайности зерновых, качеству зернового фонда и применению энергоэффективных способов для его возделывания и переработки. Агроэкологические основы семеноводства и селекции подробно исследованы в работе [1], немаловажная роль при этом принадлежит внедрению в производство актуальных приёмов адаптивной агротехники [2], методам и расчетам оптимальной дозы удобрений, в частности, аммиачной селитры, позволяющим значительно повысить урожайность зерновых [6].

Кроме того, в настоящее время установлено, что энергетическая ценность переработанного зерна и его энергетические свойства зависят, в том числе, от способов переработки, сорта и разновидности соответствующей культуры. В работе в качестве основного способа переработки рассмотрен метод механоактивации, представляющий собой измельчение в ударностирающем (стирающем) режиме, приводящий к изменению кривизны поверхности измельченных частиц, что в свою очередь влияет на физическую и химическую активность вещества и зерновой среды в целом [4].

Учитывая несомненно высокую пищевую ценность, калорийность, богатство белково-минерального комплекса, незаменимый аминокислотный состав зерновых и востребованность зерновой продукции во всех сферах народного хозяйства, вопросы исследования электрофизических свойств зерновых культур, оказывающих непосредственное влияние на их энергетические свойства, сегодня весьма актуальны.

Цель – исследование электрофизических свойств зерновых культур (пшеницы, ячменя и овса), переработанных при помощи механоактивации в широком температурно-частотном диапазоне методом диэлькометрии.

Материал и методы. В работе в качестве объекта исследования выбрано районированное зерно пшеницы, ячменя и овса, выращенное на полях ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ имени А.А. Ежевского.

Использован метод диэлькометрии, непосредственно рассмотренный в качестве основного в ряде работ для исследования вариаций электрофизических параметров зерновых культур в зависимости от влажности, температуры и частоты внешнего электрического поля [4,5, 7, 8]. Как разновидность диэлькометрического метода, непосредственно использован емкостный метод расчета измерения емкости между двумя электродами конденсаторной ячейки (емкостного преобразователя), заполненной измельченной зерновой фракцией. На полученные при помощи метода диэлькометрии результаты оказывает влияние целый ряд

дополнительных свойств исследуемой зерновой среды: влажность, сорт, плотность и температура. Основной способ переработки исследуемых образцов - механоактивация зерна.

В качестве основного оборудования использованы: сертифицированный прибор - измеритель иммитанса напряжения Е7-20, вольтметр В-49 и специально изготовленная измерительной ячейка в виде плоского конденсатора, в которую засыпается исследуемая фракция механоактивированного зерна. Собрана измерительная установка, непосредственно подключенная к персональному компьютеру, при помощи которого обрабатывались полученные результаты. Схема экспериментальной установки представлена в работе [5].

Контрольные образцы пшеницы, ячменя и овса (по пять образцов для каждой культуры) были подготовлены путем измельчения до разной степени фракций (1 образец – размер частиц более 1000 мкм; 2 образец - от 501-1000 мкм; 3 образец – от 251 до 500 мкм ; 4 образец – от 51 до 250 мкм; 5 образец - менее 50 мкм;). Измельченное зерно просеивалось через сертифицированные сита с соответствующим размером ячеек. Влажность контрольных образцов составила 8.5%.

Таблица 1 – Сравнение диэлектрической проницаемости зерновых культур для образца 2 с размером частиц от 501 до 1000 мкм и образца 5 с размером частиц менее 50 мкм.

Table 1 – Comparison of the dielectric permittivity of grain crops for sample 2 with a particle size from 501 to 1000 microns and sample 5 with a particle size less than 50 μm .

| ν , Гц | пшеница ϵ образец 2 | ячмень ϵ образец 2 | овес ϵ образец 2 | пшеница ϵ образец 5 | ячмень ϵ образец 5 | овес ϵ образец 5 |
|------------|---------------------------------|--------------------------------|------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| 25 | 8.77 | 14.77 | 17.82 | 13.50 | 19.22 | 21.65 |
| 50 | 6.76 | 11.57 | 13.92 | 10.65 | 15.30 | 17.93 |
| 100 | 6.12 | 10.65 | 11.94 | 9.54 | 13.38 | 16.29 |
| 120 | 6.01 | 10.06 | 11.51 | 9.29 | 13.03 | 15.83 |
| 200 | 5.66 | 9.05 | 10.30 | 8.60 | 11.74 | 14.60 |
| 500 | 5.19 | 7.71 | 8.70 | 7.67 | 10.13 | 12.98 |
| 1000 | 4.94 | 6.95 | 7.84 | 7.19 | 9.28 | 12.16 |
| 2000 | 4.75 | 6.35 | 7.21 | 6.84 | 8.66 | 11.58 |
| 5000 | 4.57 | 5.83 | 6.60 | 6.51 | 8.08 | 11.05 |
| 10000 | 4.47 | 5.55 | 6.28 | 6.33 | 7.75 | 10.73 |
| 20000 | 4.37 | 5.34 | 6.03 | 6.17 | 7.50 | 10.48 |
| 50000 | 4.26 | 5.12 | 5.77 | 5.99 | 7.23 | 10.17 |
| 100000 | 4.20 | 4.99 | 5.61 | 5.87 | 7.05 | 9.96 |
| 200000 | 4.16 | 4.92 | 5.52 | 5.79 | 6.97 | 9.82 |
| 500000 | 4.13 | 4.87 | 5.45 | 5.73 | 6.85 | 9.66 |

Данные эксперимента по измерению электрической емкости и полной проводимости, полученные при помощи измерителя иммитанса E7-20, поступали в базу персонального компьютера для последующей статистической обработки при помощи общеизвестных методик и использовались для расчета основных электрофизических параметров: диэлектрической постоянной, удельной электропроводности, тангенса угла диэлектрических потерь.

Выборочные результаты сравнительного эксперимента энергетических показателей зерновых культур на примере пшеницы, ячменя и овса приведены в таблице 1. Представлены данные для крупноразмерного образца 2 и самого мелкого образца 5. Установлено наличие достаточно значимой корреляции между диэлектрической проницаемостью исследуемых образцов и размером зерновой фракции.

Результаты и их обсуждение. Проведенные исследования энергетических свойств зерновых культур семейства мятликовых на примере пшеницы, ячменя и овса позволяют взглянуть с принципиально новой стороны на их энергетические свойства. В литературе отмечено, что диэлектрические свойства зависят от величины и частоты электрического поля, давления, температуры, плотности вещества и других факторов [3,10]. Полученные экспериментальные данные для электрофизических параметров механоактивированного зерна подтверждают этот факт. На рисунке 1 представлены графики, демонстрирующие частотную зависимость действительной составляющей диэлектрической проницаемости для образцов пшеницы, ячменя и овса с дисперсностью частиц от 501 до 1000 мкм.

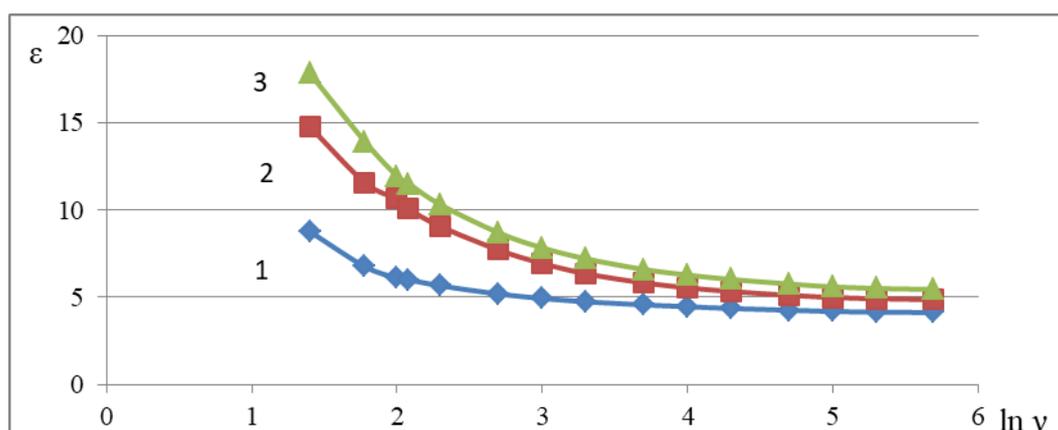


Рисунок1– Вариации диэлектрической проницаемости для образца 2 – с размером частиц от 501 до 1000 мкм: 1 – для пшеницы, 2 – для ячменя, 3 – для овса.

Figure 1– Variations of the dielectric permittivity for sample 2 – with a particle size from 501 to 1000 μm : 1 – for wheat, 2 – for barley, 3 – for oats.

Следует отметить, что наиболее высокие значения ϵ наблюдаются в области более низких частот (от 50 до 100 Гц) и существенно понижаются

при частоте более 500 Гц. Анализ показал, что наиболее высокие энергетические показатели соответствуют представителю семейства мятликовых – овсу, так при стандартной частоте 50 Гц его диэлектрический показатель составил 13.92, у ячменя он понизился до 11.57, а у пшеницы упал и в 1.75 раза до 6.76.

На рис. 2 соответственно представлены аналогичные результаты для самого мелкогабаритного образца с размером частиц менее 50 мкм. Следует отметить сохранение вышеотмеченных тенденций к понижению ϵ с ростом частоты. Но само значение диэлектрического показателя существенно выше (в среднем на 25-30%), чем у более крупногабаритного образца 2. Так, при частоте 50 Гц он составил 17.93 для овса, 15.3 для ячменя и 10.65 для пшеницы. Объяснить данный факт можно большей электрической активностью поверхности мелкогабаритных образцов, возможностью удерживать водные пленки большей толщины при увлажнении электрически активной деформированной поверхности зерна, на которой образуются электрические диполи, поляризующиеся в электрическом поле, что и способствует росту ϵ .

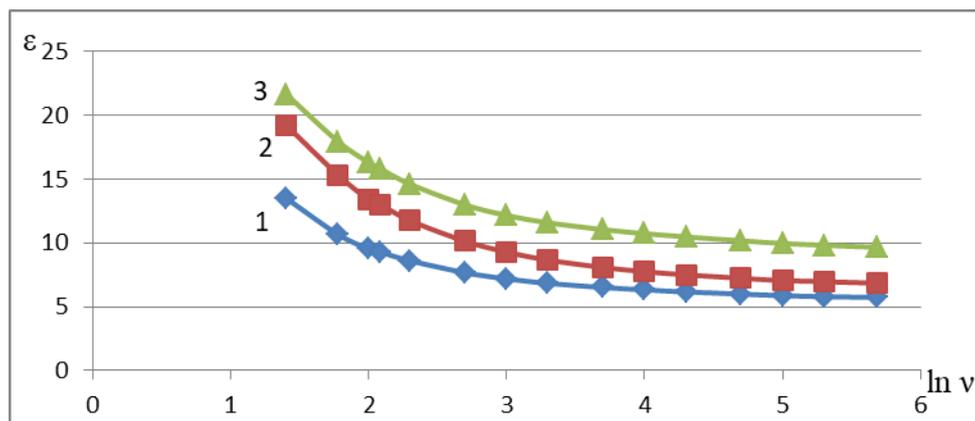


Рисунок 2– Вариации диэлектрической проницаемости для образца 5 – с размером частиц менее 50 мкм : 1 – для пшеницы, 2 – для ячменя, 3 – для овса.

Figure 2– Variations of the dielectric permittivity for sample 5 – with a particle size less than 50 μm : 1 – for wheat, 2 – for barley, 3 – for oats.

Заключение. Проведенные лабораторные исследования энергетических показателей семейства злаковых (механоактивированной пшеницы, ячменя и овса) свидетельствуют о наличии устойчивой корреляции диэлектрической проницаемости исследуемых культур с размером измельченной фракции в исследуемом частотном диапазоне.

Анализ полученных экспериментальных данных позволяет сделать вывод об усилении энергетической активности для более мелкодисперсных образцов в частотном интервале менее 100 Гц.

Сравнение электрофизических характеристик пшеницы, ячменя и овса дает возможность предположить, что овес и продукция его переработки обладают более высокой энергетической активностью, чем пшеница и ячмень, что позволяет рекомендовать его как одну из значимых кормовых культур в сфере АПК. Кроме того, учитывая тот факт, что перспективам развития глубокой переработки зерна принадлежит сегодня важная роль [9], проведенные исследования позволяют подобрать наиболее энергоэффективный режим с учетом степени механоактивации зерновых.

Список литературы

1. Агроэкологические основы селекции и семеноводства полевых культур в Предбайкалье / Ш. К. Хуснидинов, Т. Г. Кудрявцева, Г. А. Крутиков [и др.]; Иркутская ГСХА; Главное управление сельского хозяйства Иркутской области//Иркутск: ИрГАУ, 2005. – 415 с.
2. Актуальные приёмы адаптивной агротехники полевых культур для устойчивого развития земледелия в Иркутской области: Научно-практические рекомендации / Н.Н. Дмитриев, В.И. Солодун, Ф.С. Султанов [и др.]; Иркутский НИИСХ; ИрГАУ//Иркутск: ООО "Мегапринт", 2019. – 232 с.
3. Будников, Д. А. Диэлектрические свойства сельскохозяйственных материалов / Д. А. Будников, А. А. Цымбал // Инновации в сельском хозяйстве. – 2016. – № 3(18). – С. 154-159.
4. Бузунова, М.Ю. Влияние механоактивации на энергетические показатели зерновых / М. Ю. Бузунова // Вестник ИрГСХА. – 2022. – № 113. – С. 25-32.
5. Бузунова, М.Ю. Анализ температурно-частотного воздействия на диэлектрические потери в зерновой среде / М. Ю. Бузунова // iPolytech Journal. – 2021. – Т. 25, № 6(161). – С. 733-740.
6. Кидин, В.В. Урожайность озимой пшеницы и коэффициент использования азотного удобрения в зависимости от подкормки аммиачной селитрой / В.В. Кидин, А.Г. Замараев, Н.Н. Дмитриев // Изв. Тимирязевской СХА. – 1990. – № 2. – С. 55-62.
7. Перспективы развития глубокой переработки зерна / Н.Р. Андреев, В.Г. Гольдштейн, Л.П. Носовская [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2020. – Т. 34, № 11. – С. 98-103.
8. Эюпов, Р. А. Анализ электрических свойств зерновой массы / Р.А. Эюпов, Д.С. Бильдиенко, В.В. Иваненко // Современные тенденции развития науки и технологий, (Ставрополь, 04–08 апреля 2016 года)// Ставрополь: Ставроп.ГАУ, 2016. – С. 206-209.
10. Nelson, S.O. Dielectric spectroscopy in agriculture / S.O. Nelson // Journal of Non-Crystalline Solids. – 2005. – Vol. 351. – No 33-36 SPEC. ISS.. – P. 2940-2944. – DOI 10.1016/j.jnoncrysol.2005.04.081. – EDN KFXTUR.
9. Kraszewski, A. Composite model of the complex permittivity of cereal grain / A. Kraszewski, S.O. Nelson // J. agric. Engng Res. (1989) 43, 211-219.

References

1. Agroecologicheskie osnovy selekcii i semenovodstva polevyh kul'tur v Pred-bajkal'e [Agroecological foundations of breeding and seed production of field crops in the Pre-Baikal region]. Irkutsk: IrGAU, 2005, 415 p.
2. Aktual'nye priyomy adaptivnoj agrotekhniki polevyh kul'tur dlya ustojchivogo razvitiya zemledeliya v Irkutskoj oblasti: Nauchno-prakticheskie rekomendacii [Current techniques of adaptive agricultural technology of field crops for sustainable development of

agriculture in the Irkutsk region : Scientific and practical recommendations]. Irkutsk: ООО "Megaprint", 2019, 232 p.

3. Budnikov, D.A., Cymba A.A. Dielektricheskie svoystva selskoxozyajstvennykh materialov [Dielectric properties of agricultural materials]. *Innovacii v selskom chozaistve*, 2016, no. 3(18), pp. 154-159.

4. Buzunova, M.YU. Vliyanie mekhanoaktivacii na energeticheskie pokazateli zerno-vyh [The effect of mechanical activation on the energy indicators of cereals]. *Vestnik IrGSHA*, 2022, no. 113, pp. 25-32.

5. Buzunova, M.YU. Analiz temperaturno-chastotnogo vozdeystviya na dielektricheskie poteri v zernovoj srede [Analysis of the temperature-frequency effect on dielectric losses in the grain medium]. *iPolytech Journal*, 2021, vol. 25, no. 6(161), pp. 733-740.

6. Kidin, V.V. et al. Urozhajnost' ozimoy pshenicy i koefitsient ispol'zovaniya azot-nogo udobreniya v zavisimosti ot podkormki ammiachnoj selitroy [The yield of winter wheat and the utilization rate of nitrogen fertilizer depending on the fertilization with ammonium nitrate]. *Izvestiya Timiryazevskoy sel'skoxozyajstvennoj akademii*, 1990, no. 2, pp. 55-62.

7. Perspektivy razvitiya glubokoj pererabotki zerna [Prospects for the development of deep grain processing]. *Achievements of Science and Technology of APK*, 2020, vol. 34, no. 11, pp. 98-103.

8. Eyupov, R.A. et al. Analiz elektricheskix svoystv zernovoj massy [Analysis of electrical properties of grain mass]. *Stavropol': Stavropol'skij gosudarstvennyj agrarnyj universitet*, 2016, pp. 206-209.

Авторский вклад. Автор настоящего исследования принимал непосредственное участие в планировании, выполнении и анализе данного исследования. Автор настоящей статьи ознакомился и одобрил окончательный вариант.

Конфликт интересов. Автор декларирует отсутствие конфликта интересов.

Author's contribution. Author of this study was directly involved in the planning, execution and analysis of this study. Author of the article reviewed and approved the final version of the manuscript.

Conflict of interests. Author declares no conflict of interest.

История статьи / Article history:

Дата поступления в редакцию / Received: 02.10.2023

Поступила после рецензирования и доработки / Received: 13.03.2023

Дата принятия к печати / Accepted: 10.04.2023

Сведения об авторе

Бузунова Марина Юрьевна – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры электрооборудования и физики энергетического факультета. Область исследований – особенности электрооборудования и физических явлений на территории Предбайкалья. Автор свыше 200 публикаций, рецензируемых в РИНЦ.

Контактная информация: Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования “Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского (ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ), Россия, 664038, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный; e-mail: bmirk@mail.ru; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-8911-5784>

Information about author

Marina Yu. Buzunova – Candidate of Physical and Mathematical Sciences, associate professor of the department of Electric Systems and Physics of the energetic faculty. The area of scientific research is the peculiarities of electrical equipment and physical phenomena on the territory of Pre-Baikal region. . She is the author of over 200 articles.

Contact information: Irkutsk State Academy of Agriculture, Russia, 664038, Irkutsk Region, Irkutsk District, pos. Molodezhnyi; e-mail: bmirk@mail.ru; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-8911-5784>



DOI 10.51215/1999-3765-2023-116-22-32

УДК 633.367:633.2/3

Научная статья

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВИДОВОГО И СОРТОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ ЛЮПИНА ПРИ ЕГО ИНТРОДУКЦИИ В УСЛОВИЯХ ПРЕДБАЙКАЛЬЯ

Е.И. Иванова, Ш.К. Хуснидинов, А.А. Мартемьянова, Р.В. Замашиков

Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского,
п. Молодежный, Иркутский район, Иркутская область, Россия

Аннотация. Изложено значение люпина (*Lupinus L.*) как перспективной зернобобовой культуры, обладающей высоким эколого-биологическим потенциалом продуктивности, его продовольственная ценность, возможности использования в кормопроизводстве, средообразующая роль в севооборотах, влияние как сидерального растения. Приведена систематика люпина, специфические эколого-биологические особенности люпинов: узколистного (*Lupinus anqustifolius L.*), жёлтого (*Lupinus luteus L.*), белого (*Lupinus albus L.*), многолетнего (*Lupinus polyphyllus Lind.*). Подчёркнута перспективность возделывания люпина в регионе с ограниченными почвенно-климатическими условиями, как альтернативе сое (*Glycine max L.*) – теплолюбивой зернобобовой культуре. Раскрывается агроэкологическая ценность видового и сортового разнообразия люпина при его интродукции в специфических почвенно-климатических условиях Предбайкалья. Приведена оценка урожайности зерна и зелёной массы шести сортов люпина узколистного (*Lupinus anqustifolius L.*), двух сортов люпина жёлтого (*Lupinus luteus L.*), двух сортов люпина белого (*Lupinus albus L.*) в сравнении с продуктивностью традиционных зернобобовых культур: гороха (*Pisum sativum L.*) и вики (*Vicia sativa L.*). Исследование проводилось на светло-серой лесной почве с низким естественным плодородием. Установлено, что сорта белого люпина имеющие продолжительный вегетационный период (свыше 120 дней), а также сорта люпина узколистного: ”Белорозовый 144”, ”Брянский кормовой” не могут быть рекомендованы для внедрения в производство Предбайкалья, в хозяйства, специализирующиеся на производстве зерна. Урожайность зелёной массы составила более 20 т/га, что на 50% выше продуктивности традиционно возделываемых в регионе зернобобовых культур (гороха посевного и вики посевной). Исследуемые виды и сорта люпина могут быть рекомендованы для использования в полевом кормопроизводстве Предбайкалья при условии приобретения семенного материала из других регионов страны.

Ключевые слова: *Lupinus anqustifolius L.*, *Lupinus luteus L.*, *Lupinus albus L.*, *Lupinus polyphyllus Lind.*, сорт, урожайность зерна, зелёной массы, продолжительность вегетации, устойчивость к полеганию, интродукция, Предбайкалье

Для цитирования: Иванова Е.И., Хуснидинов Ш.К., Мартемьянова А.А., Замашиков Р.В. Агроэкологическая оценка видового и сортового разнообразия люпина при его интродукции в условиях Предбайкалья. *Научно-практический журнал “Вестник ИрГСХА”*. 2023; 3 (116):22-32. DOI: 10.51215/1999-3765-2023-116-22-32.

AGROECOLOGICAL ASSESSMENT OF THE SPECIES AND VARIETY DIVERSITY OF LUPIN DURING ITS INTRODUCTION IN THE CONDITIONS OF THE PRE-BAIKAL REGION

**Ecatherine I. Ivanona, Sharifzyan K. Khusnidinov, Anna A. Martemyanova,
Roman V. Zamashchikov**

Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, *Molodyozhny, Irkutsk district,
Irkutsk region, Russia*

Abstract. The importance of lupine (*Lupinus* L.) as a promising leguminous crop with a high ecological and biological potential of productivity, its food value, the possibility of using it in fodder production, the role of the environment in crop rotations, and its influence as a green manure plant are outlined. The taxonomy of lupine, specific ecological and biological features of lupins are given: narrow-leaved (*Lupinus anqustifolius* L.), yellow (*Lupinus luteus* L.), white (*Lupinus albus* L.), perennial (*Lupinus polyphyllus* Lind.). The prospects of lupine cultivation in a region with limited soil and climatic conditions are emphasized as an alternative to soybean (*Glycine max* L.), a heat-loving leguminous crop. The agro-ecological value of the species and varietal diversity of lupine is revealed during its introduction in the specific soil and climatic conditions of Pre-Baikal. The yield of grain and green mass of six varieties of narrow-leaved lupine (*Lupinus anqustifolius* L.), two varieties of yellow lupine (*Lupinus luteus* L.), two combs of white lupine (*Lupinus albus* L.) is compared with the productivity of traditional leguminous crops: peas (*Pisum sativum* L.) and vetch (*Vicia sativa* L.). The study was carried out on light gray forest soil with low natural fertility. It has been established that varieties of white lupine with a long growing season (over 120 days), as well as varieties of narrow-leaved lupine: “Belorozovy 144”, “Bryansk Kormovoi” cannot be recommended for introduction into the production of the Pre-Baikal region, into farms specializing in the production of grain. The yield of green mass was more than 20 t/ha, which is 50% higher than the productivity of leguminous crops traditionally cultivated in the region (sowing peas and common vetch). The investigated species and varieties of lupine can be recommended for use in the field forage production in the Pre-Baikal region, provided that seed material is purchased from other regions of the country.

Keywords: *Lupinus anqustifolius* L., *Lupinus luteus* L., *Lupinus albus* L., *Lupinus polyphyllus* Lind., cultivar, grain yield, green mass, vegetation period, resistance to lodging, introduction, Cisbaikalia

For citation: Ivanovna E.I., Khusnidinov Sh.K., Martemyanova A.A., Zamashchikov R.V. Agroecological assessment of the species and variety diversity of lupin during its introduction in the conditions of the Pre-Baikal region. *Scientific and practical journal “Vestnik IrGSHA”*. 2023; 3 (116):22-32. DOI: 10.51215/1999 - 3765-2023-116-22-32.

Введение. Благодаря высокому содержанию белка в семенах и вегетативных органах, люпин является одним из высокоценных зерновых бобовых растений. Его ценность как продовольственной культуры в том, что содержание белка в семенах люпина достигает 40-50%. В белках люпина содержатся все основные незаменимые аминокислоты: аргинин, гистидин, триптофан, тирозин, метионин и дикарбоновые аминокислоты. По содержанию белка зерно люпина не уступает, а отдельные сорта превосходят

сою и другие бобовые культуры. По химическому составу зеро люпина приближается к соевому. Оно является хорошим источником пищевых волокон, каротиноидов, минеральных веществ. Содержание клетчатки в оболочке зерна люпина в 1.4 раза превосходит аналогичный показатель у сои. Основными достоинствами люпина являются, биологическая способность хорошо расти и развиваться на очень бедных песчаных почвах, а также он менее требователен к теплу и влаге в отличие от других зернобобовых культур [1, 5, 7, 10, 12].

В условиях дефицита растительного белка в рационах кормления сельскохозяйственных животных – люпин рассматривается как резерв развития кормопроизводства региона [2].

В севооборотах Предбайкалья люпин может быть использован как средообразующая культура, так как за счёт симбиотрофной деятельности клубеньковых бактерий, он способен накапливать биологический азот в почве и как сидеральная культура оставляет большое количество лабильного органического вещества [4, 8, 9, 13].

Люпин – характеризуется большим разнообразием дикорастущих и культурных форм, представленных на всех континентах земного шара. В России в полевой культуре возделывают четыре вида:

1. Узколистный или синий люпин (*Lupinus anqustifolius* L.) – наименее требователен к теплу и влаге, является наиболее скороспелым.

2. Жёлтый люпин (*Lupinus luteus* L.) – более требователен к теплу и имеет более длительный период вегетации.

3. Белый люпин (*Lupinus albus* L.) – наиболее теплолюбивое растение, по сравнению с другими возделываемыми однолетними видами является наиболее позднеспелым.

4. Многолетний люпин (*Lupinus polyphyllus* Lind.) – в первый год развивается слабо, в последующие годы образует значительную биомассу и рано созревает [6].

Одной из основных проблем земледелия Предбайкалья – ограниченный видовой состав возделываемых сельскохозяйственных культур. В этих условиях интродукция люпина представляет большой научный и практический интерес. Интродукция люпина в настоящее время рассматривается как резерв успешного решения проблемы увеличения производства зернобобовых культур, высокобелковых кормов и повышения плодородия почв.

Первую попытку интродукции многолетнего люпина и использование его как сидеральной культуры в земледелии Предбайкалье сделал В.Е. Шевчук [11] в 1955-1965 гг.

В настоящее время интродукцией однолетних видов и сортов люпина в региональных условиях занимаются сотрудники кафедры агроэкологии и химии Иркутского ГАУ имени А.А. Ежевского, семенной материал

предоставлен Всероссийским научно-исследовательским институтом люпина.

Цель - провести агроэкологическую оценку видового и сортового разнообразия люпина при его интродукции в специфических условиях Предбайкалья.

Задачи:

- провести оценку урожайности зерна и зелёной массы шести сортов узколистного, двух сортов жёлтого, двух сортов люпина белого в сравнении с традиционно возделываемыми в регионе горохом посевным и викой посевной,

- определить интенсивность формирования элементов структуры урожая, длину вегетационного периода, устойчивость растений к полеганию.

Материал и методики. Полевые и лабораторные исследования проводились в 2021-2022 гг. на опытном поле кафедры агроэкологии и химии агрономического факультета Иркутского ГАУ имени А.А. Ежевского, в учебном хозяйстве “Молодёжное” по общепринятым методикам [3].

Объекты исследований – шесть сортов люпина узколистного: “Белозёрный 110”, ”Белорозовый 144”, ”Брянский кормовой”, “Витязь”, “Надежда”, “Сидерат 46”; два сорта люпина жёлтого: “Булат”, “Надёжный”; два сорта люпина белого: “СН-1022-09”, “Мичуринский”; два вида традиционных зернобобовых культур: горох посевной (сорт “Агроитнел”), вика посевная (сорт “Надежда”).

Полевые опыты закладывались на светло-серой лесной почве, характеризующейся низким плодородием. Содержание гумуса 1.1-1.8%, $pH_{\text{сол}} = 5.5$, содержание подвижного фосфора 15-28 мг/100 г. почвы, обменного калия 10-15 мг/100 г. почвы. Предшественник – яровая пшеница.

Площадь опытных участков 12 м² (3×4), повторность четырёхкратная. Посев проводился во второй декаде мая ручной сеялкой, способ посева рядовой, норма высева 1.5 млн. шт/га, глубина заделки 3-4 см. Уборка проводилась селекционным комбайном “Terrion SR 2010” в первой-второй декаде сентября. Исследования проводились без применения средств химизации (рисунок).

Климатические показатели в годы проведения исследований были близки к среднегодовым данным: безморозный период превысил 100 дней, сумма положительных температур воздуха – 2000 С°, сумма эффективных температур – 1895 С°, сумма активных температур – 1640 С°, сумма осадков за вегетационный период – 346 мм.

Результаты исследований. Проведённые исследования показали, что в условиях региона с ограниченными агроклиматическими ресурсами к числу которых относится Предбайкалье, один из главных факторов успешной интродукции люпина является обеспеченность вегетирующих растений теплом (таблица 1).



Рисунок – Общий вид опытных посевов люпина

Figure - General view of experimental lupine crops

Безморозный период в регионе редко превышает 100 дней. Несмотря на то, что люпин имеет очень ценную биологическую особенность – всходы способны переносить весенние заморозки (понижения температуры воздуха до $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$), летне-осенние заморозки он не переносит. Наибольшие требования к тепловому режиму предъявляет люпин белый. Понижение температуры в период вегетации растений люпина белого замедляет и удлиняет все фазы развития растений. В этой связи сорта белого люпина, имеющие продолжительный вегетационный период (свыше 120 дней) и требующие сумму активных температур вегетационного периода не менее $2000\text{ }^{\circ}\text{C}$, а так же сорта люпина узколистного “Белорозовый 144”, “Белозерный 110” близкие к данным требованиям, не могут быть рекомендованы для внедрения в производство в хозяйства, специализирующиеся на производстве зерна.

Важное достоинство изучаемых сортов люпина в том, что они обладают ценной морфологической особенностью формируют устойчивый, не полегающий стебель.

Проведённые исследования показали, что все изучаемые сорта люпина обладают высоким потенциалом продуктивности и обеспечивают получение гарантированных урожаев зелёной массы на почвах с низким естественным плодородием без применения средств химизации. Урожайность зелёной массы составила свыше 20 т/га, что на 8-10 т/га выше урожайности зелёной массы традиционных бобовых культур (гороха посевного и вики посевной).

Таблица 1 – Оценка продуктивности, устойчивости к полеганию и длины вегетационного периода

Table 1 - Evaluation of productivity, resistance to lodging and the length of the growing season

| Вид культуры | Сорт | Урожайность, т/га | | | | | | Устойчивость к полеганию, балл | Вегетационный период, сут. |
|-------------------|---------------------|-------------------|------|---------|-------|------|---------|--------------------------------|----------------------------|
| | | зеленой массы | | | зерна | | | | |
| | | 2021 | 2022 | Среднее | 2021 | 2022 | Среднее | | |
| Люпин узколистный | “Белозерный 110” | 29.0 | 19.4 | 24.2 | 4.1 | 3.2 | 3.6 | 5 | 98 |
| | “Белорозовый 144” | 21.0 | 18.5 | 19.7 | 3.7 | 3.2 | 3.4 | 5 | 99 |
| | “Брянский кормовой” | 24.4 | 20.0 | 22.2 | 3.5 | 3.2 | 3.3 | 5 | 98 |
| | “Витязь” | 23.5 | 21.4 | 22.4 | 3.2 | 3.0 | 3.1 | 5 | 97 |
| | “Надежда” | 27.0 | 22.3 | 24.6 | 3.7 | 3.4 | 3.5 | 5 | 97 |
| | “Сидерат 46” | 20.0 | 17.3 | 18.7 | 4.5 | 3.6 | 4.1 | 5 | 90 |
| Люпин жёлтый | “Булат” | 29.0 | 27.0 | 28.0 | 4.0 | 3.0 | 3.5 | 5 | 93 |
| | “Надежный” | 28.0 | 18.4 | 23.2 | 5.1 | 3.5 | 4.3 | 5 | 94 |
| Люпин белый | “СН-1022-09” | 24.0 | 21.2 | 22.6 | 6.6 | 5.4 | 6.0 | 5 | 124 |
| | “Мичуринский” | 21.0 | 16.4 | 18.7 | 6.9 | 5.1 | 6.0 | 4 | 122 |
| Горох посевной | “Агроинтел” | 14.5 | 11.2 | 12.8 | 4.2 | 3.7 | 3.9 | 3 | 80 |
| Вика посевная | “Надежда” | 12.2 | 11.8 | 12.0 | 3.5 | 3.0 | 3.2 | 3 | 108 |

Наименьшая урожайность зеленой массы отмечалась у сорта “Сидерат 46”. Данный сорт узколистного люпина предназначен для выращивания зеленой массы и заправки ее в качестве органического удобрения. Сорт относится к скороспелому биотипу, продолжительность вегетационного периода в условиях региона составила 90 дней. Благодаря короткому вегетационному периоду его можно использовать в качестве предшественника под сельскохозяйственные культуры. Максимальный урожай зеленой массы сорт формирует в фазу блестящего боба, при достижении этой фазы “Сидерат 46” рекомендуется использовать на зеленое удобрение. Алкалоиды, содержащиеся в биомассе, ингибируют влияние болезнетворных микроорганизмов, благодаря чему уменьшается поражение последующих культур севооборота от вредителей и болезней.

Наиболее высокую урожайность зерна обеспечивали сорта белого люпина и сорт узколистного “Сидерат 46”. Урожайность зерна других изучаемых сортов люпина колебалась от 3.1 до 3.6 т/га.

На основании вышеизложенного, все виды и сорта люпина могут быть рекомендованы в полевом кормопроизводстве Предбайкалья как высокоурожайные зернобобовые культуры, при условии приобретения семенного материала из других регионов страны.

При оценке перспективности возделывания различных сортов люпина одним из наиболее важных показателей является особенности формирования репродукционных органов.

Интенсивность плодообразования зависит от специфики цветения растения и количества сформировавшихся плодов (бобов).

Из десяти изучаемых сортов наибольшее количество бобов в расчёте на одно растение отмечалось у сорта узколистного люпина “Сидерат 46”. Высокая интенсивность плодообразования отмечалась у сорта жёлтого люпина “Булат”, узколистного – “Белозерный 110”, “Белорозовый 144”, “Брянский кормовой”, “Надежда”, белого – “СН-1022-09”. Традиционные зернобобовые культуры: горох посевной – сорт “Агроинтел” и вика посевная – сорт “Надежда” значительно им уступали (табл. 2).

Таблица 2 – Особенности и интенсивность формирования репродуктивных органов зернобобовых культур

Table 2 - Peculiarities and intensity of formation of the reproductive organs of leguminous crops

| Вид культуры | Сорт | Количество бобиков на 1 растение, шт. | | | Количество семян в бобике, шт. | | | Масса 1000 зерен, г |
|-------------------|---------------------|---------------------------------------|------|---------|--------------------------------|------|---------|---------------------|
| | | 2021 | 2022 | Среднее | 2021 | 2022 | Среднее | |
| Люпин узколистный | “Белозерный 110” | 11.8 | 11.4 | 11.6 | 4.9 | 4.5 | 4.7 | 130.0 |
| | “Белорозовый 144” | 10.8 | 10.7 | 10.7 | 4.8 | 4.3 | 4.5 | 125.0 |
| | “Брянский кормовой” | 12.3 | 10.5 | 11.4 | 4.8 | 4.0 | 4.4 | 140.0 |
| | “Витязь” | 10.6 | 10.0 | 10.3 | 4.9 | 4.7 | 4.8 | 110.0 |
| | “Надежда” | 12.0 | 11.7 | 11.8 | 5.1 | 4.9 | 4.8 | 115.0 |
| | “Сидерат 46” | 12.6 | 11.5 | 12.1 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 120.0 |
| Люпин жёлтый | “Булат” | 11.9 | 11.5 | 11.7 | 4.3 | 4.1 | 4.2 | 114.0 |
| | “Надежный” | 9.2 | 8.7 | 8.9 | 4.3 | 4.1 | 4.2 | 140.0 |
| Люпин белый | “СН-1022-09” | 11.2 | 10.7 | 10.9 | 5.8 | 5.7 | 5.7 | 250.0 |
| | “Мичуринский” | 8.5 | 8.7 | 8.6 | 5.5 | 5.5 | 5.5 | 260.0 |
| Горох посевной | “Агроинтел” | 7.4 | 7.2 | 7.3 | 4.4 | 4.3 | 4.3 | 195.0 |
| Вика посевная | “Надежда” | 8.6 | 8.2 | 8.4 | 7.2 | 7.8 | 7.5 | 69.0 |

Семенная продуктивность также зависит от количества семян в бобике. По этому показателю выделялись сорта белого люпина, в бобе которых насчитывалось свыше пяти семян. Из сортов узколистного люпина

наибольшее количество зерновок насчитывалось в бобах сортов “Надежда” и “Витязь”.

Наибольшая масса 100 зёрен отмечалась у сортов белого люпина, сортов узколистного – “Брянский кормовой”, “Белозерный 110”, “Белорозовый 144”.

Заключение. Одной из основных проблем земледелия Предбайкалья является ограниченный видовой состав возделываемых сельскохозяйственных культур, способных в севооборотах выполнять несколько функциональных нагрузок: возможность использования в качестве продовольственной, кормовой и как средообразующую и сидеральную. Таким разнообразным потенциалом использования обладает рекомендуемые для интродукции в Предбайкалье люпин. К числу перспективны сортов узколистного люпина, рекомендуются для производства зерна: “Витязь”, “Надежда”, из числа жёлтых – “Булат”, для использования на сидеральные цели – “Сидерат 46”. Все другие виды и сорта люпина рекомендуются для использования в кормопроизводстве при условии приобретения семенного материала из других регионов страны.

Список литературы

1. Агеева, П.А. Результаты селекции сидерального узколистного люпина во Всероссийском научно-исследовательском институте люпина / П.А. Агеева, Н.А. Почутина // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2013. – №6 (2), – С.123-125.
2. Артюхов, А.И. Рекомендации по практическому применению кормов из узколистного люпина в рационах сельскохозяйственных животных: Науч.-практ. рекомен. / А.И. Артюхов, Е.А. Ефименко, Ф.Г. Кадыров, Т.В. Яговенко, П.А. Агеева // – Брянск: Брянский ГАУ, 2008. – 65 с.
3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов – М.: Агропромиздат, 1985. –351 с.
4. Иванова, Е.И. Особенности плодообразования люпина узколистного (*Lupinus Angustifolius* L.) в условиях Иркутской области / Е.И. Иванова, Ш.К. Хуснидинов, Р.В. Замашиков, П.А. Агеева // Актуальные вопросы агропромышленного комплекса России и за рубежом// Матер. всерос. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию со дня рождения Заслуженного работника высшей школы РФ, профессора, д.с-х.н. Ш.К. Хуснидинова // Молодёжный: Изд-во Иркутский ГАУ, 2021. – С. 60-66.
5. Лихачев, Б.С. Биологический потенциал люпина желтого и возможности селекционного повышения уровня его реализации / Б.С. Лихачев, Н.В. Новик // Сб. матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 25-летию Всерос. науч.-исслед. инс-та люпина “Люпин – его возможности и перспективы”// Брянск: Брянский ГАУ, 2012. – С. 119-126.
6. Наумкин, В.Н. Адаптивная технология возделывания люпина белого для Центрально-Черноземного региона / В.Н. Наумкин, Л.А. Наумкина, О.Ю. Куренская и др. // Вестник Курской ГСХА. 2013. – № 1. – С. 58-59.
7. Такунов, И.П. Возделывание и использование узколистного люпина: Практические рекомендации / И. П. Такунов, Л. Л. Яговенко, П. А. Агеева и др. //Брянск: Брянский ГАУ, 2001. – 55 с.
8. Такунов, И.П. Люпин в земледелии России / И.П. Такунов – Брянск: Придесенье, 1996. – 372 с.
9. Такунов, И.П. Перспективная ресурсосберегающая технология возделывания люпина: Научно-практ. рекомендации / И.П. Такунов, Т.Н. Слесарева, М.И. Лукашевич, П.А. Агеева и др. // Брянск: Читай-город, 2017. – 73 с.

10. Посыпанов, Г.С. Растениеводство / Г.С. Посыпанов, В.Е. Долгодворов – М.: КолосС, 2007. – 350 с.
11. Шевчук, В.Е. Донник и люпин в Иркутской области / В.Е. Шевчук, Н.К. Филатон — Иркутск: Изд-во ИСХИ, 1959. – 83 с.
12. Okuwasola, A.J. Chemical characterization and protein quality evaluation of leaf protein concentrates from *Glyricidia sepium* and *Leucaena leucocephala* / A.J. Okuwasola, A. V. Ayobore // *International journal of food science and technology*. – 2004. – Vol.39. – no 3. – pp. 253-261.
13. Oldroyd, G.E. Speak, friend, and enter: signaling systems that promote beneficial symbiotic associations in plants// *Nature Reviews Microbiology*. – 2013. – no 11. – pp. 252-263.

Reference

1. Ageeva, P.A. Rezul'taty selekcii sideral'nogo uzkolistnogo lyupina vo Vserossiiskom nauchno-issledovatel'skom institute lyupina [The results of selection of green manure narrow-leaved lupine at the Russian Scientific Research Institute of Lupine] *Zernobobovye i krupjanye kul'tury*, 2013, no. 6 (2), pp.123-125.
2. Artyuhov, A.I. Rekomendacii po prakticheskomu primeneniyu kormov iz uzkolistnogo lyupina v racionah sel'skohozjaistvennyh zhivotnyh [Recommendations for the practical use of narrow-leaved lupine feed in the diets of farm animals]. Bryansk, 2008, 65 p.
3. Dospekhov, B.A. Metodika polevogo opyta [Methodology of field experience]. Moscow: Agropromizdat, 1985, 351 p.
4. Ivanova, E.I. Osobennosti plodoobrazovaniya lyupina uzkolistnogo (*Lupinus Angustifolius* L.) v uslovijah Irkutskoj oblasti [Features of the formation of narrow-leaved lupine beans (*Lupinus Angustifolius* L.) in the conditions of the Irkutsk region]. Molodezhny: Irkutsk GAU, 2021, pp. 60-66.
5. Lihachev, B.S. Biologicheskij potencial lyupina zheltogo i vozmozhnosti selekcionnogo povysheniya urovnja ego realizacii [The biological potential of yellow lupine and the possibilities of breeding to increase the level of its realization]. Bryansk, 2012, pp. 119-126.
6. Naumkin, V.N. Adaptivnaja tekhnologija vozdelevaniya lyupina belogo dlja Central'no-Chernozemnogo regiona [Adaptive technology of cultivation of white lupine for the Central Chernozem region]. Kursk: Vestnik Kursk GSHA, 2013, no. 1, pp. 58-59.
7. Takunov, I.P. Vozdelevanie i ispol'zovanie uzkolistnogo lyupina [Cultivation and use of narrow-leaved lupine]. Bryansk, 2001, 55 p.
8. Takunov, I.P. Lyupin v zemledelii Rossii [Lupine in agriculture in Russia]. Bryansk: Pridesenye, 1996, 372 p.
9. Takunov, I.P. Perspektivnaja resursosberegayushchaja tekhnologija vozdelevaniya lyupina [Perspective resource-saving technology of cultivation lupine]. Bryansk: Chitay-gorod, 2017, 73 p.
10. Posypanov, G.S. Rastenievodstvo [Plant growing]. Moscow: KolosS, 2007, 350 p.
11. Shevchuk, V.E. Donniki i lyupin v Irkutskoj oblasti [Sweet clover and lupine in the Irkutsk region]. Irkutsk: ISHI, 1959, 83 p.

Авторский вклад. Все авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении и анализе данной публикации. Все авторы настоящей статьи ознакомились и одобрили окончательный вариант.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Author Contributions. All authors of this study were directly involved in the planning, execution, and analysis of this study. All authors of this article have read and approved the final version.

Conflict of Interest. The authors declare no conflict of interest.

История статьи/ Article history:

Дата поступления в редакцию/ Received: 02.02.2023

Поступила после рецензирования и доработки / Revised: 31.03.2023

Дата принятия к печати / Accepted 10.04.2023

Сведения об авторах

Замашиков Роман Владимирович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры “Агроэкология и химия” агрономического факультета. Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского. Область научных исследований – агроэкология, питание растений, растениеводство. Автор более 70 статей и соавтор монографий: “Методы детоксикации техногенно загрязненных почв Предбайкалья (2018)”, “Фиторемедиация техногенно загрязненных почв Предбайкалья (2018)”, “Кормовые севообороты в органическом земледелии Предбайкалья (2019)”, “Теория и практика совместных посевов многолетних кормовых культур в органическом земледелии Предбайкалья (2020)”.

Контактная информация: ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ. Агрономический факультет. 664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный; e-mail: zamaz.R@gmail.com; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5181-6187>

Иванова Екатерина Ивановна – кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры “Агроэкология и химия” агрономического факультета. Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского. Область научных исследований – агроэкология, растениеводство. Автор более 25 статей и соавтор 3 монографий.

Контактная информация: ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ. Агрономический факультет. 664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, п. Молодежный; e-mail: Romanchuk2205@mail.ru; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1904-3660>

Мартемьянова Анна Анатольевна - кандидат биологических наук, доцент кафедры общей биологии и экологии, Институт управления природными ресурсами-факультет охотоведения имени В.Н. Скалона, Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского. Область научных исследований - агроэкология и растениеводство. Автор и соавтор более 65 научных публикаций. Монографии: “Конкуренция и ее регулирование в агрофитоценозах многолетних растений в условиях Предбайкалья (2009)”, “Теория и практика совместных посевов многолетних кормовых культур в органическом земледелии Предбайкалья (2020)”.

Контактная информация: ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ, Институт управления природными ресурсами - факультет охотоведения имени В.Н. Скалона. 664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный. e-mail: Sheremetev80@yandex.ru ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2968-9879>

Хуснидинов Шарифзян Кадинович - доктор сельскохозяйственных наук, профессор консультант. Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского. Область научных исследований – растениеводство, интродукция кормовых культур, агроэкология. Автор и соавтор более 310 научных работ и публикаций. Монографии: “Кормопроизводство Предбайкалья” (2019). “Научно-практические рекомендации: Технологии возделывания полевых культур в условиях Предбайкалья” (2020) и др.

Контактная информация: ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ. Агрономический факультет. 664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный; e-mail: husnidinovconf85@gmail.com.

Information about authors

Roman V. Zamashchikov – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agroecology and Chemistry, Faculty of Agronomy. Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky. The area of scientific research is agroecology, plant nutrition, crop production. He is the author of over 70 articles. Author and co-author of monographs: “Methods for detoxification of technogenically polluted soils of Cisbaikalia (2018)”, “Phytoremediation of technogenically polluted soils of Cisbaikalia (2018)”, “Forage crop rotations in organic-biological farming of Cisbaikalia (2019)”, “Theory and practice of joint crops of perennial fodder crops in organic farming in Cisbaikalia (2020)”.

Contact information: Irkutsk State Agrarian University. Faculty of Agronomy. 664038, Russia, Irkutsk region, Irkutsk district, pos. Youth; e-mail: zamaz.R@gmail.com; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5181-6187>

Ekaterina I. Ivanova – Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer of the Agroecology and Chemistry Department of the Faculty of Agronomy. Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky. The area of scientific research is agroecology, crop production. He is the author of more than 25 articles, co-author of 3 monographs.

Contact information: Irkutsk State Agrarian University. Faculty of Agronomy. 664038, Russia, Irkutsk region, Irkutsk district, Molodezhny village; e-mail: Romanchuk2205@mail.ru; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1904-3660>

Anna A. Martemyanova - Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Department of General Biology and Ecology, Institute of Natural Resources Management-Faculty of Game Science named after V.N. Skalon, Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky. The area of scientific research is agroecology and crop production. Author and co-author of more than 65 scientific papers and publications. Monographs: “Competition and its regulation in agrophytocenoses of perennial plants in Cisbaikalia (2009)”, “Theory and practice of joint sowing of perennial fodder crops in organic farming in Cisbaikalia (2020)”.

Contact information: FSBEI HE Irkutsk State Agrarian University, Institute of Natural Resources Management - Faculty of Game Science named after V.N. Skalona. 664038, Russia, Irkutsk region, Irkutsk district, pos. Youth. e-mail: Sheremetev80@yandex.ru
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2968-9879>

Sharifzyan K. Khusnidinov - Doctor of Agricultural Sciences, professor consultant. Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky. The area of scientific research is plant growing, introduction of fodder crops, agroecology. Author and co-author of more than 310 scientific papers and publications. Monograph: “Forage production in the Cis-Baikal region” (2019). “Scientific and practical recommendations: Technologies for the cultivation of field crops in the conditions of Cis-Baikal” (2020), etc.

Contact information: Irkutsk State Agrarian University. Faculty of Agronomy. 664038, Russia, Irkutsk region, Irkutsk district, pos. Youth; e-mail: husnidinovconf85@gmail.com.



БИОЛОГИЯ. ОХРАНА ПРИРОДЫ

BIOLOGY. NATURE PROTECTION

DOI 10.51215/1999-3765-2023-116-33-45

УДК 599.325.2(571.53)

Научная статья

**РОЛЬ РАСТЕНИЙ С РАЗНЫМ ТИПОМ ФОТОСИНТЕЗА В
ПИТАНИИ ДАУРСКОЙ (*Ochotona dauurica* Pallas, 1776) И
ТУРУХАНСКОЙ (*Ochotona turuchanensis* Naumov, 1934) ПИЩУХ**

¹Н.Г. Борисова, ¹Д. Г. Чимитов, ¹А.И. Старков, ¹С.Ю. Ленхобоева, ²Н.А. Никулина

¹Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН, г. Улан-Удэ, Россия

²Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского,
Молодежный, Иркутский р-он, Иркутская область, Россия

Аннотация. В течение 2015-2017 гг. проводили описания растительности в степных локалитетах на юге Бурятии (окр. с. Колобки), где располагались поселения даурской пищухи. Одновременно собирали материал по питанию пищух: во время непосредственных наблюдений, отбирали фекалии зверьков и разбирали запасы. В период с 2020 по 2022 гг. аналогичные исследования проводили в двух локалитетах обитания туруханской пищухи: близ с. Нижний Кочергат (осыпь в тайге) и близ с. Малое Голоустное (осыпи, окруженные таежными и остепненными участками) в Иркутском районе Иркутской области. Текущее потепление на юге Восточной Сибири сопровождается увеличением засушливости, что, наряду с перевыпасом скота, распространением пожаров и засолением почв, может привести к снижению обилия растений с типом фотосинтеза C_3 и росту обилия растений с типом фотосинтеза C_4 . Ранее была выдвинута гипотеза, что пищухи, будучи строго травоядными, могут быть чувствительны к расширению присутствия C_4 -растений в окружающей среде. В работе инвентаризированы имеющиеся данные о типах фотосинтеза растений, произрастающих в местах обитания двух видов пищух, играющих важную роль в степных и таежных экосистемах Восточной Сибири. Выявлены различия в характеристике типа фотосинтеза для семи видов растений, встречающихся в местах обитания даурской пищухи. Результаты исследования обилия C_4 -растений свидетельствуют о том, что в настоящее время они относительно обильны только в отдельных локалитетах степных экосистем. При этом растения и запасаются, и поедаются даурской пищухой, но доля их потребления низка. В таежных экосистемах обилие C_4 -растений крайне низко, в питании туруханской пищухи они не обнаружены. В настоящее время наблюдения в естественных условиях не представляют возможности отследить влияние на популяции пищух питания исключительно C_4 -растениями из-за низкого обилия последних в окружении.

Ключевые слова: C_3 -растения, C_4 -растения, распространение в Байкальском регионе, обилие растений, питание пищух, уязвимость популяций пищух

Для цитирования: Борисова Н.Г., Чимитов Д. Г., Старков А.И., Ленхобоева С.Ю., Никулина Н.А. Роль растений с разным типом фотосинтеза в питании даурской (*Ochotona dauurica* Pallas, 1776) и туруханской (*Ochotona turuchanensis* Naumov, 1934) пищух. *Научно-практический журнал “Вестник ИрГСХА”*. 2023; 3 (116):33-45. DOI: 10.51215/1999-3765-2023-116-33-45.

Research article

THE ROLE OF PLANTS WITH DIFFERENT PHOTOSYNTHETIC PATHWAYS IN THE FEEDING OF THE DAURIAN (*Ochotona dauurica* Pallas, 1776) AND TURUCHAN (*Ochotona turuchanensis* Naumov, 1934) PIKAS

¹Natalia G. Borisova, ¹Daba G. Chimitov, ¹Aleksey I. Starkov, ¹Svetlana Y. Lenkhoboeva, ²Natalia A. Nikulina

¹Institute of General and Experimental Biology SB RAS, *Irkutsk, Russia*

²Irkutsk State Agrarian University named after A. A. Ezhevsky, *Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia*

Abstract. During 2015-2017 carried out descriptions of vegetation in the steppe localities in the south of Buryatia (surrounding the village of Kolobki), where settlements of the Daurian pika were located. At the same time, material was collected on the nutrition of pikas: during direct observations, the feces of the animals were taken and stocks were taken apart. Between 2020 and 2022 Similar studies were carried out in two habitats of the Turukhansk pika: near the village of Lower Kochergat (scree in the taiga) and near the village. Maloe Goloustnoye (scree surrounded by taiga and steppe areas) in the Irkutsk region of the Irkutsk region. The current warming in the south of Eastern Siberia is accompanied by aridization, which, along with overgrazing, the spread of fires and soil salinization, can lead to a decrease in the abundance of C₃ plants and an increase in the abundance of C₄ plants. Previously, it was hypothesized that pikas, being strictly herbivorous, may be sensitive to the increased presence of C₄ plants in the environment due to the low energetic value and digestability of the latter. The available data on the photosynthetic pathways of plant species growing in the habitats of Daurian and Turuchan pikas, playing an important role in the steppe and taiga ecosystems of Eastern Siberia, respectively, were inventoried. Discrepancies in the photosynthetic pathway assignment for seven plant species were revealed, some of which are rather abundant in the pika habitats. The analysis of the C₄ plant abundance indicates that at present they are relatively abundant only in certain localities of steppe ecosystems. At the same time, the plants are hayed and eaten by the Daurian pika, but their consumption is low. In taiga ecosystems, the abundance of C₄ plants is extremely low, and they are not found in the diet of the Turuchan pika. Thus, field observations in current conditions do not allow to assess the effect of the C₄ diet on the pika population wellness due to the low abundance of C₄ plants in their environment.

Keywords: C₃ plants, C₄ plants, distribution in Baikal region, abundance of plants, pika foraging, pika vulnerability for C₄ diet

For citation: Borisova N.G., Chimitov D.G., Starkov A.I., Lenkhoboeva S.Y., Nikulina N.A. The role of plants with different photosynthetic pathways in the feeding of the daurian (*Ochotona dauurica* Pallas, 1776) and turuchan (*Ochotona turuchanensis* Naumov, 1934) pikas. *Scientific and practical journal “Vestnik IrGSHA”*. 2023; 3 (116):33-45. DOI: 10.51215/1999 - 3765-2023-116-33-45.

Введение. Глобальное потепление, сопровождающееся увеличением засушливости на юге Восточной Сибири [4], наряду с перевыпасом скота, распространением пожаров и засолением почв, может привести к снижению обилия растений с типом фотосинтеза C_3 и росту обилия растений с типом фотосинтеза C_4 [1]. C_4 -растения по сравнению с C_3 -растениями характеризуются пониженным содержанием белков, повышенным соотношением углерода к азоту, более эффективным использованием воды и азота и большим потенциалом заселения территорий, поврежденных пожарами [15]. C_4 -растения более продуктивны в теплых и аридных условиях климата, но при этом имеют более низкую энергетическую ценность и перевариваемость для растительноядных животных по сравнению с C_3 -растениями [10, 14, 24]. Поэтому было высказано предположение, что именно экспансия растений с типом фотосинтеза C_4 в начале позднего миоцена привела к коренной перестройке фауны крупных травоядных [25]. В это же время произошло вымирание большинства родов пищуховых (*Ochotonidae*), широко распространенных и богатых таксономически в Голарктике в раннем и среднем миоцене [17]. В плиоцене из более чем 21 рода сохранилось только 8, а в позднем плейстоцене – только род *Ochotona*, существующий и поныне [16, 17]. Такая динамика разнообразия данного семейства и строгая травоядность его представителей послужила основанием для гипотезы, что пищуховые также чувствительны к расширению присутствия C_4 -растений в окружающей среде [16, 17]. Рационы современных видов пищух состоят практически полностью из C_3 -растений [11, 12, 17], однако лишь в небольшом количестве работ проведено сопоставление обилия растений с разным типом фотосинтеза в окружении и в рационе тех или иных видов пищух.

В настоящей статье мы рассматриваем два вида пищух, один из которых даурская пищуха, обитает в степной и полупустынной зонах южной Сибири, Монголии и северного Китая, другой - туруханская пищуха, распространен в таежных биотопах на территории, ограниченной длготно руслами рек Ангара и Енисей, после впадения в него Ангара на западе и Лены на востоке, от Северного Ледовитого океана на севере до Байкала на юге [2]. Анализ кормовой специализации этих двух видов позволит дать представление о том, насколько они приспособлены к возможной экспансии C_4 -растений в среде их обитания при сохранении текущих тенденций изменения климата.

Объекты нашего исследования – туруханская (*Ochotona turuchanensis* Naumov, 1934) и даурская (*O. dauurica* Pallas, 1776) пищухи играют важную роль в экосистемах Восточной Сибири, являясь основным объектом питания для хищников, особенно в зимний период, а также экосистемным инженером для многих других видов [5, 8].

Цель исследования – выявить современное обилие растений с типом фотосинтеза C_4 в местах обитания и питания двух видов пищух.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Оценить обилие растений в местах обитания пищух;
2. Провести инвентаризацию знаний о типе фотосинтеза у растений, произрастающих в местах обитания пищух;
3. Оценить обилие видов C_4 -растений в питании пищух.

Материалы и методы. В течение 2015-2017 гг. проводили описания растительности в степных локалитетах на юге Бурятии (окр. с. Колобки), где располагались поселения даурской пищухи. Одновременно собирали материал по питанию пищух: во время непосредственных наблюдений, отбирали фекалии зверьков и разбирали запасы. В период с 2020 по 2022 гг. аналогичные исследования проводили в двух локалитетах обитания туруханской пищухи: близ с. Нижний Кочергат (осыпь в тайге) и близ с. Малое Голоустное (осыпи, окруженные таежными и остепненными участками) в Иркутском районе Иркутской области. Обилие растений в окружающей среде оценивали с помощью оценки проективного покрытия, для туруханской пищухи также с помощью метода весовых единиц [3]. Состав потребляемой или запасаемой растительности оценивали посредством регистраций откусываний зверьками растений (320 ч наблюдений для даурской, 260 ч – для туруханской), копрологического анализа (76 проб для даурской, 59 – для туруханской), методы разбора стожков (38 – для даурской, 73 – для туруханской) приведены в [21].

Для поиска данных по типам фотосинтеза выявленных видов растений был проведен поиск литературы на доступных платформах сети Интернет (Google, Web of Science, ResearchGate и пр.). Запросы формировали по ключевым словам: латинское название вида растения, тип фотосинтеза (photosynthetic pathway), кранц анатомия (Kranz anatomy).

Результаты. Всего в трех локалитетах зарегистрировано произрастание 194 видов растений. Названия видов и типы фотосинтеза даны преимущественно согласно базе данных EOL [18] (эта БД характеризуется дружественным интерфейсом, но для характеристики типа фотосинтеза в ней использованы результаты обобщения на середину 2021 г. данных по типу фотосинтеза, аккумулярованных в базе данных TRY [29]), также ряду статей [1, 22, 23, 26, 27, 30, 32]. Из 194 видов на сегодняшний день для 111 видов нет расхождений по характеристике типа фотосинтеза между использованными источниками: 104 вида имеют тип фотосинтеза C_3 , пять видов – C_4 (таблица), 2 вида – САМ. Для семи видов выявлены противоречия в характеристике типа фотосинтеза. Из 79 видов растений с неустановленным на сегодняшний день типом фотосинтеза только для трех видов нет данных по типу фотосинтеза, у других представителей рода четыре вида принадлежат к родам, среди которых встречаются и C_3 -растения, и C_4 -растения.

В местах обитания даурской пищухи встречаются пять видов C_4 -растений и четыре вида, возможно, имеющие C_4 тип фотосинтеза (таблица),

из которых относительно обильны в ряде локалитетов солянка холмовая (*Salsola collina*), змеевка растопыренная (*Cleistogenes squarrosa*), чий блестящий (*Achnatherum splendens*) и полынь-эстрагон (*Artemisia dracunculus*). В местах обитания туруханской пищухи отмечены два вида C₄-растений: змеевка растопыренная, змеевка Китагавы (*Cleistogenes kitagawae*) и три вида, возможно, имеющих C₄ тип фотосинтеза: марь гибридная (*Chenopodiastrum hybridum*), повилика европейская (*Cuscuta europaee*) и марь остистая (*Dysphania aristata*), все с низким обилием.

Таблица – Тип фотосинтеза растений, произрастающих в местах обитания пищух

Table – Photosynthesis pathway of plants growing in pika habitats

| C ₃ -растения | |
|---|--|
| 1 | 2 |
| <i>Achillea millefolium</i> ²³ | <i>Cerastium arvense</i> ²³ |
| <i>Achnatherum sibiricum</i> ²³ | <i>Chamaenerion angustifolium</i> ² |
| <i>Agropyron cristatum</i> ¹²³ | <i>Chelidonium majus</i> ²³ |
| <i>Allium senescens</i> ¹³ | <i>Comarum palustre</i> ³ |
| <i>Amethystea caerulea</i> ³ | <i>Cotoneaster melanocarpus</i> ¹²³ |
| <i>Arabis sagittata</i> ³ | <i>Cymbaria dahurica</i> ¹ |
| <i>Artemisia annua</i> ² | <i>Delphinium grandiflorum</i> ³ |
| <i>Artemisia commutata</i> ³ | <i>Descurainia sophia</i> ¹ |
| <i>Artemisia frigida</i> ¹ | <i>Dianthus superbus</i> ² |
| <i>Artemisia gmelinii</i> ¹² | <i>Dontostemon integrifolius</i> ¹ |
| <i>Artemisia scoparia</i> ¹³ | <i>Echinops latifolius</i> ¹ |
| <i>Artemisia sieversiana</i> ¹ | <i>Elymus gmelinii</i> ² |
| <i>Asparagus burjaticus</i> ¹ | <i>Euphrasia stricta</i> ³ |
| <i>Aster alpinus</i> ¹² | <i>Festuca ovina</i> ² |
| <i>Astragalus adsurgens</i> ¹ | <i>Fragaria vesca</i> ² |
| <i>Atrage sibirica</i> ² | <i>Galium aparine</i> ³ |
| <i>Axyris amaranthoides</i> ¹ | <i>Galium boreale</i> ²³ |
| <i>Bergenia crassifolia</i> ³ | <i>Galium verum</i> ¹²³ |
| <i>Botrychium lunaria</i> ² | <i>Geranium sibiricum</i> ³ |
| <i>Bupleurum scorzonerifolium</i> ¹² | <i>Gymnocarpium dryopteris</i> ²³ |
| <i>Calamagrostis arundinacea</i> ² | <i>Hemerocallis minor</i> ²³ |
| <i>Campanula glomerata</i> ²³ | <i>Heteropappus altaicus</i> ¹ |
| <i>Caragana pygmaea</i> ¹ | <i>Iris ruthenica</i> ²³ |
| <i>Carex duriuscula</i> ¹ | <i>Koeleria cristata</i> ¹ |
| <i>Carex korshinskyi</i> ² | <i>Lamium album</i> ²³ |
| <i>Carex pediformis</i> ¹²³ | <i>Lappula squarrosa</i> ¹ |
| <i>Leontopodium leontopodoides</i> ¹ | <i>Rhaponticum uniflorum</i> ³ |
| <i>Lepidium densiflorum</i> ³ | <i>Rhododendron dauricum</i> ² |
| <i>Lonicera pallasi</i> ²³ | <i>Sanguisorba officinalis</i> ²³ |
| <i>Maianthemum bifolium</i> ² | <i>Saposhnikovia divaricata</i> ¹ |
| <i>Malus baccata</i> ³ | <i>Scorzonera austriaca</i> ²³ |
| <i>Moehringia lateriflora</i> ² | <i>Serratula centauroides</i> ¹ |
| <i>Nepeta multifida</i> ¹²³ | <i>Silene repens</i> ¹²³ |
| <i>Patrinia rupestris</i> ²³ | <i>Spiraea aquilegifolia</i> ¹ |
| <i>Pentaphylloides fruticosa</i> ³ | <i>Stipa capillata</i> ¹ |
| <i>Phleum phleoides</i> ²³ | <i>Tephrosieris integrifolia</i> ²³ |

Продолжение таблицы

| 1 | 2 |
|---|--|
| <i>Phlomis tuberosa</i> ¹²³ | <i>Thalictrum foetidum</i> ²³ |
| <i>Physochlaina physaloides</i> ³ | <i>Thalictrum squarrosum</i> ¹ |
| <i>Pinus sylvestris</i> ²³ | <i>Thalictrum petaloideum</i> ¹ |
| <i>Poa angustifolia</i> ² | <i>Thermopsis lanceolata</i> ¹ |
| <i>Poa botryoides</i> ¹²³ | <i>Thymus serpyllum</i> ²³ |
| <i>Polygala sibirica</i> ³ | <i>Trifolium lupinaster</i> ² |
| <i>Polygonatum odoratum</i> ³ | <i>Trommsdorffia maculata</i> ³ |
| <i>Populus tremula</i> ²³ | <i>Urtica dioica</i> ¹²³ |
| <i>Potentilla acaulis</i> ¹ | <i>Vaccinium vitis-idaea</i> ²³ |
| <i>Potentilla bifurca</i> ¹ | <i>Veratrum nigrum</i> ²³ |
| <i>Potentilla tanacetifolia</i> ²³ | <i>Veronica incana</i> ¹³ |
| <i>Primula matthioli sibirica</i> ³ | <i>Vicia amoena</i> ³ |
| <i>Prunus padum</i> ²³ (= <i>Padus avium</i>) | <i>Vicia cracca</i> ²³ |
| <i>Ptilotrichum tenuifolium</i> ¹ | <i>Vicia nervata</i> ²³ |
| <i>Pulsatilla turczaninowii</i> ¹ | <i>Vicia unijuga</i> ²³ |
| <i>Ranunculus propinquus</i> ² | <i>Viola selkirkii</i> ²³ |
| С₄-растения | |
| <i>Bassia prostrata</i> ¹ (= <i>Kochia prostrata</i>) | <i>Cleistogenes squarrosa</i> ¹²³ |
| <i>Bassia scoparia</i> ¹ (= <i>Kochia scoparia</i>) | <i>Salsola collina</i> ¹ |
| <i>Cleistogenes kitagawae</i> ¹²³ | |
| Растения, для которых приписанный тип фотосинтеза расходуется между источниками | |
| <i>Achnatherum splendens</i> ¹ (= <i>Neotrinia splendens</i>) | <i>Chenopodium album</i> ¹ |
| <i>Artemisia dracuncululus</i> ¹ | <i>Cuscuta europaea</i> ³ |
| <i>Chenopodium hybridum</i> ³ | <i>Dysphania aristata</i> ²³ |
| <i>Chenopodium acuminatum</i> ¹ | |
| САМ-растения | |
| <i>Orostachys spinosa</i> ³ , <i>Hylotelephium telephium</i> ³ (не установлен для данного вида, принадлежащего сем-ву <i>Crassulaceae</i> , для представителей рода установлен) | |
| Растения с неопределенным типом фотосинтеза | |
| <i>Aconitum barbatum</i> ²³ | <i>Calamagrostis arundinacea</i> ² |
| <i>Actaea cimicifuga</i> ²³ | <i>Campanula rotundifolia</i> ³ |
| <i>Allium altaicum</i> ¹ | <i>Campanula turczaninowii</i> ² |
| <i>Allium anisopodium</i> ¹ | <i>Carex arnellii</i> ³ |
| <i>Allium splendens</i> ²³ | <i>Carex macroura</i> ² |
| <i>Alyssum lenense</i> ²³ | <i>Chenopodium acerifolium</i> ³ – СМ |
| <i>Alyssum obovatum</i> ²³ | <i>Cirsium serratuloides</i> ²³ |
| <i>Androsace lactiflora</i> ³ | <i>Clausia aprica</i> ²³ – НД |
| <i>Anemonastrum crinitum</i> ²³ | <i>Cystopteris fragilis</i> ³ |
| <i>Aquilegia sibirica</i> ² | <i>Dendranthema zawadskii</i> ²³ |
| <i>Artemisia sericea</i> ²³ | <i>Dianthus versicolor</i> ²³ |
| <i>Artemisia tanacetifolia</i> ² | <i>Diplazium sibiricum</i> ² |
| <i>Betula platyphylla</i> ²³ | <i>Dryopteris fragrans</i> ³ |
| <i>Bupleurum multinerve</i> ²³ | <i>Euphorbia jenissiensis</i> ²³ – СМ |
| <i>Festuca lenensis</i> ³ | <i>Pulsatilla multifida</i> ¹ |
| <i>Geranium eriostemon</i> ² | <i>Pulsatilla patens</i> ²³ |
| <i>Geranium pseudosibiricum</i> ³ | <i>Pyrola incarnata</i> ²³ |
| <i>Goniolimon speciosum</i> ¹ – НД | <i>Rheum compactum</i> ¹ |
| <i>Hackelia deflexa</i> ³ | <i>Rosa acicularis</i> ²³ |
| <i>Helictotrichon altaicum</i> ³ | <i>Rubus matsumuranus</i> ²³ |

Продолжение таблицы

| 1 | 2 |
|--|--|
| <i>Heracleum dissectum</i> ² | <i>Sambucus sibirica</i> ²³ |
| <i>Heteropappus biennis</i> ¹³ | <i>Saussurea salicifolia</i> ¹ – СМ |
| <i>Hieracium umbellatum</i> ² | <i>Saussurea parviflora</i> ² – СМ |
| <i>Hypocoum erectum</i> ¹ | <i>Saxifraga spinulosa</i> ²³ |
| <i>Hypericum attenuatum</i> ² | <i>Scorzonera glabra</i> ² |
| <i>Kitagawia baicalensis</i> ²³ | <i>Scorzonera radiata</i> ¹ |
| <i>Lathyrus humilis</i> ²³ | <i>Sonchus humilis</i> ¹ |
| <i>Leonurus sp.</i> ¹ | <i>Spiraea flexuosa</i> ²³ |
| <i>Lilium pumilum</i> ³ | <i>Stellaria dichotoma</i> ¹²³ |
| <i>Melica turczaninowiana</i> ²³ | <i>Thalictrum appendiculatum</i> ² |
| <i>Neottianthe cucullate</i> ² (= <i>Ponerorchis cucullate</i>) – НД | <i>Trisetum sibiricum</i> ² |
| <i>Noccaea cochleariformis</i> ² | <i>Valeriana transjensis</i> ² |
| <i>Nonea rossica</i> ¹ | <i>Vicia baicalensis</i> ²³ |
| <i>Parietaria micrantha</i> ³ | <i>Viola arenaria</i> ² |
| <i>Pleurospermum uralense</i> ² | <i>Viola dactyloides</i> ² |
| <i>Poa krylovii</i> ² | <i>Viola dissecta</i> ³ |
| <i>Poa sibirica</i> ² | <i>Viola gmeliniana</i> ³ |
| <i>Poa stepposa</i> ² | <i>Viola sacchalinensis</i> ² |
| <i>Polypodium sibiricum</i> ³ | <i>Viola uniflora</i> ²³ |
| <i>Potentilla longifolia</i> ¹ | |

Примечание. Локалитеты обозначены надстрочными индексами: 1 – Колобки, 2 – Нижний Кочергат, 3 – Малое Голоустное; НД – виды, для которых нет данных по типу фотосинтеза других представителей их рода; СМ – виды, для которых среди представителей их рода обнаружены как С₃-, так и С₄-растения.

Растения с типом фотосинтеза С₄ и/или предполагаемым типом С₄ обнаружены только в питании даурской пищухи: в февральских и майских фекалиях – полынь–эстрагон, в стожках – единичные экземпляры полыни–эстрагон, однако в отдельные годы в некоторых стожках содержание чия блестящего и змеевки растопыренной превышало 10%.

Обсуждение результатов. На сегодняшний момент при текущих изменениях климата задача отслеживания изменений в распространении и обилии растений с различным типом фотосинтеза является остроактуальной. Помимо воздействия по трофическим цепям [19, 33] эти изменения влияют и на обмен углекислым газом, водой и энергией между поверхностью суши и атмосферой [13, 28]. Однако в регионе отслеживание изменений в распространении и обилии тормозится отсутствием сведений о типах фотосинтеза видов растений. Первая и единственная инвентаризация знаний о типах фотосинтеза растений флоры Бурятии проведена О.А. Аненхоновым с коллегами [1], однако в составленной ими сводке указаны только С₄-растения. Полагаем целесообразным в дополнение к этому определить эксплицитным образом перечень видов, для которых тем или иным образом установлен тип фотосинтеза. Это позволит выявить виды растений, требующие проведения исследований по данной характеристике их функционирования.

Проведенная инвентаризация сведений о типе фотосинтеза растений, произрастающих в местах обитания исследуемых видов пищух, показала ряд

расхождений между использованными литературными источниками для семи видов, причем два из них бывают обильны в окружении, а также в питании даурской пищухи. Расхождения, по-видимому, определяются различными методами отнесения растений к тому или иному типу фотосинтеза (соотношение изотопов углерода ($\delta^{13}\text{C}$), наличие “Кранц”-синдрома в анатомии листьев, концентрации компенсации? CO_2 , соотношению фотосинтетических ферментов). Кроме того, все семь видов с ”сомнительным” типом фотосинтеза имеют широкий ареал, поэтому, возможно, различия в оценках проистекают из разной таксономической принадлежности образцов растений, использованных в анализах. Учитывая важность установления типа фотосинтеза растений для разработки прогнозных моделей развития экосистем в регионе и функционирования популяций травоядных животных при текущих изменениях климата, необходимо, на наш взгляд, провести комплексный (по совокупности характеристик) анализ типа фотосинтеза у растений, произрастающих именно в регионе.

Выявленное достаточно низкое обилие C_4 -растений в настоящее время в биотопах, населенных пищухами, оставляет открытым вопрос уязвимости пищух для распространения растений с C_4 типом фотосинтеза. Как отмечалось выше, только в некоторых работах была проведена оценка избирательности потребления пищухами растений с разным типом фотосинтеза. Так, для американской пищухи указывается, что в некоторых локалитетах растение *Blepharoneuron tricholepis* встречается в высоком количестве, но при этом не потребляется пищухами [20]. Также для отдельных локалитетов черногубой и даурской пищух отмечается, что полынь–эстрагон встречалась в достаточно высоком обилии, но запасалась только черногубой [17]. Однако в Туве, где кохия (*Bassia* sp.) встречается в большом количестве, это растение было широко представлено и в стожках, и в фекалиях даурской пищухи [7], причем в разные сезоны года. Также в этой же работе отмечено потребление змеевки (*Cleistogenes* sp.) в весенний период, при этом там, где змеевка была обильна в окружении, она запасалась, но не поедалась в летний и осенний периоды.

Полученные данные по даурской пищухе говорят о том, что там, где относительно обильны полынь–эстрагон и змеевка растопыренная, они встречаются в стожках, а первый – и поедается, но в конце зимы и весной. В это время, однако, у пищух может уже не быть выбора кормов вследствие как сокращения запасов, так и вследствие выедания к этому времени предпочитаемых ими видов растений в их ближайшем окружении, как это показано, например, при выпасе скота во Внутренней Монголии [34]. В принципе, полагаем, что при высоком обилии определенных видов растений и/или отсутствии предпочитаемых ими видов пищухи их будут и поедать, и запасать. Об этом напрямую свидетельствуют процитированные выше

данные о питании даурской пищухи в Туве [7]. Остается вопросом, насколько такая диета будет хороша для них.

Полученные данные по продолжительным наблюдениям за популяцией даурской пищухи не позволяют оценить этот аспект, поскольку C_4 -растения составляли очень малую долю рациона зверьков; опубликованные результаты исследований в Туве, где доля в рационе зверьков была высокой, не дают возможности извлечь данную информацию.

Вообще известно, что пищухи хорошо приспособлены к питанию кормами с низкой питательной ценностью. Многие виды пищух обитают в биотопах с низким содержанием азота в растениях: в каменистых биотопах, прежде всего. При этом у них есть физиологический механизм, позволяющий нарастить количество необходимого для их жизнедеятельности белка за счет бактериального белка, нарабатываемого азотфиксирующими бактериями в их слепой и ободочной кишках и содержащегося в поедаемых зверьками так называемых цекотрофах [9]. Для северной пищухи (*Ochotona hyperborea*) в Верхоянье показано, что цекотрофы этого вида содержат 41.25 – 47.68% сырого протеина, что в 2.14 – 13.9 раза выше, чем в их кормовых объектах, бобовых и ветвях деревьев и кустарников, соответственно [6]. Свидетельством достаточной пластичности питания у пищух являются популяции американской пищухи, перешедшие на питание мхами, являющимися низкопитательными кормами [31]. Для американской пищухи в данном локалитете показано, что ее цекотрофы содержали 37.5% сырого протеина против 6.25% во мхе [31]. Перевариваемость C_4 -растений для пищух остается неисследованным вопросом.

Заключение. Учитывая современные тенденции изменений окружающей среды в Байкальском регионе, необходимо проводить мониторинг распространения в регионе растений с типом фотосинтеза C_4 . Для этого необходимо проведение исследования пути фотосинтеза у ряда видов растений, произрастающих в регионе. В настоящее время для того, чтобы оценить, могут ли пищухи, играющие важную роль в экосистемах региона, жить при поедании ими только растений с C_4 типом фотосинтеза, необходимо проведение специальных экспериментов, поскольку наблюдения в естественных условиях пока не представляют возможности отследить влияние на популяции даурской и туруханской пищух питания исключительно C_4 -растениями.

Благодарности. Работа проведена в рамках государственных заданий ИОЭБ СО РАН (проект FWSM-2021-0001) и ФГБОУ ВО “Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского”. Авторы выражают глубокую благодарность ректорату Иркутского ГАУ за предоставление возможности проживания в стационаре “Нижний Кочергат” УООХ “Голоустное” во время проведения полевых исследований, В.В. Чепиноге, В.А. Беловой и А.М. Скорняковой – за проведение геоботанических описаний в 2020 г., А.А. Никулину, С.В. Попову и О.Г. Ильченко – за помощь в сборе данных по туруханской пищухе, Л.В. Рудневой, Г.Г. Галиевой и И.В. Шимову – за

помощь в сборе данных по даурской пищухе, В.П. Гаранкиной – за помощь в обработке материала, Д.-Д.Г. Дондукову – за транспортные услуги.

Список литературы/References

1. Аненхонов, О.А. С4-растения во флоре Бурятии / О.А. Аненхонов, Л.А. Иванова, Д.А. Ронжина, Л.А.Иванов, Х. Лю // Изв. ИГУ. Серия "Биология. Экология". – 2019. – Т. 30. – С. 32-47.
2. Борисова, Н.Г. Находки туруханской пищухи (*Ochotona turuchanensis* Naumov 1934) на Приморском хребте (Иркутская область) / Н.Г. Борисова, А.А. Никулин, Н.А. Никулина, С.В. Попов, А.И. Старков, С.Ю. Ленхобоева// Зоол. журн. – 2022. – 101. – № 1. – С. 94-100.
3. Ленхобоева, С.Ю. Подходы к оценке избирательности запасаения пищи у туруханской пищухи (*Ochotona turuchanensis* Naumov, 1934) / С.Ю. Ленхобоева, Н.Г. Борисова, В.В. Чепинога, Д.Г. Чимитов, А.И. Старков, Н.А. Никулина// Вестник ИрГСХА. – 2022. – Вып. 110. – С. 83-97.
4. Обязов, В.А. Изменения современного климата и оценка их последствий для природных и природно-антропогенных систем Забайкалья/ В.А. Обязов: Автореф. дис. на соиск. уч.степени д.г.н. – Казань, 2014. – 38 с.
5. Попов, С.В. Средообразующая роль туруханской пищухи (*Ochotona turuchanensis*, Lagomorpha, Ochotonidae): влияние на произрастание крапивы двудомной (*Urtica dioica*) на каменистых осыпях // С.В. Попов, Н.Г. Борисова, Д.Г. Чимитов, С.Ю. Ленхобоева, А.И. Старков, // Зоол. ж. – 2023. – Т. 102. – № 2. – С. 237-240.
6. Пшенников, А.Е. Копрофагия у северной пищухи (*Ochotona hyperborea*) в Якутии / А.Е. Пшенников, В.Г. Алексеев, И.И. Корякин, Д.Ю. Гнутов// Зоол. ж. – 1990. – Т. 69. – Вып. 12. – С. 106-114.
7. Сагачева, Н.В. Питание даурской пищухи (*Ochotona daurica*) в степных биогеоценозах Южной Тувы Н.В. Сагачева// Журн. науч. публикаций аспирантов и докторантов. – 2007. – URL: <http://jurnal.org/articles/2007/eko11.html>
8. Старков, А.И. Экология даурской пищухи *Ochotona dauurica* Pallas, 1776 в юго-западном Забайкалье/ А.И. Старков: Дис. на соиск.уч.степени к.б.н. – Улан-Удэ, 2014. – 220 с.
9. Формозов, Н.А. Азотфиксация – возможная физиологическая основа копрофагии у пищух (*Ochotona*, Lagomorpha, Mammalia) Н.А. Формозов, А.К. Кизилова, А.Н. Пантелеева, Е.И. Наумова// ДАН. Сер. Общая биология. – 2012. – Т. 443. – № 5. – С. 646–649.
10. Archer, K.A., Robinson, G.G. Agronomic potential of native grass species on the Northern Tablelands of New South Wales // II. Nutritive value. Aust. J. Agric. Res. – 1988. – Vol. 39. – P. 425–436.
11. Bhattacharyya S, Dawson D.A., Hipperson H., Ishtiaq F. A diet rich in C₃ plants reveals the sensitivity of an alpine mammal to climate change // Molecular Ecology (Special issue: Species interactions, ecological Networks and community dynamics). – 2019. – Vol. 28. – P. 250-265.
12. Bhattacharyya S., Ray C. Of plants and pikas: evidence for a climate-mediated decline in forage and cache quality // Plant Ecology and Diversity. – 2016. – Vol. 8. – No. 5-6. – P. 781-794.
13. Cahill A. E., Aiello-Lammens M. E., Fisher-Reid M. C., Hua X., Karanewsky C. J., Yeong Ryu H., Sbeglia G. C., Spagnolo F., Waldron J. B., Warsi O. and Wiens J. J. How does climate change cause extinction? // Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences. – 2013. – Vol. 280. – 20121890.

14. Ehleringer J.R., Cerling T.E., Dearing M.D. Atmospheric CO₂ as a global change driver influencing plant-animal interactions // *Integrative and Comparative Biology*. – 2002. – Vol. 42. – No. 3. – P. 424-430.
15. Ehleringer J.R., Monson R.K. Evolutionary and ecological aspects of photosynthetic pathway variation // *Annual Review of Ecology and Systematics*. – 1993. – Vol. 24. – P. 411-439.
16. Ge D.Y., Lissovsky A.A., Xia L., Cheng C., Smith A., Yang Q.S. Reevaluation of several taxa of Chinese lagomorphs (Mammalia: Lagomorpha) described on the basis of pelage phenotype variation // *Mammalian Biology*. – 2019. – Vol. 77. – P. 113-123.
17. Ge D., Zhang Z., Xia L., Zhang Q., Ma Y., Yang Q. Did the expansion of C₄ plants drive extinction and massive range contraction of micromammals? Inferences from food preference and historical biogeography of pikas // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. – 2012. – Vol. 326-328. – P. 160-171.
18. Global access to knowledge about life on Earth [Электронный ресурс]. – *Encyclopedia of Life (EOL)*, 2018. – URL: <https://eol.org/>
19. Haveles, A. W., Fox, D. L. & Fox-Dobbs, K. Carbon isoscapes of rodent diets in the Great Plains USA deviate from regional gradients in C₄ grass abundance due to a preference for C₃ plant resources // *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.* – 2019. – Vol. 527. – P. 53-66.
20. Huntly N.J. Influence of refuging consumers (pikas: *Ochotona princeps*) on subalpine meadow vegetation // *Ecology*. – 1987. – Vol. 68. – P. 274–283.
21. Lenkhoboeva S.Y., Chepinoga V.V., Borisova N.G., Chimitov D.G., Belova V.A., Skornyakova A.M., Nikulin A.A., Nikulina N.A., Ilchenko O.G. The composition of haypiles of Turuchan pika (Preliminary analysis) // *IOP Conference. Series: Earth and Environmental Science*. – 2021. – Vol. 908. – 012019.
22. Li M.C., Zhu J.J., Li L.X. Occurrence and altitudinal pattern of C₄ plants on Qinghai Plateau, Qinghai province, China // *Photosynthetica*. – 2009. – Vol. 47. – No. 2. – P. 298-303.
23. Liu X.Q., Wang R.Z. Photosynthetic pathway and morphological functional types in the vegetation from North-Beijing agro-pastoral ecotone, China // *Photosynthetica*. – 2006. – Vol. 44. – No. 3. – P. 365-386.
24. Lodge, G.; Whalley, R. Seasonal variations in the herbage mass, crude protein and in-vitro digestibility of native perennial grasses on the north-west slopes of New South Wales // *Rangel. J.* – 1983. – No. 5. – P. 20–27.
25. Osborne C.P. Atmosphere, ecology and evolution: what drove the Miocene expansion of C₄ grasslands? // *Journal of Ecology*. – 2008. – Vol. 96. – No. 1. – P. 35-45.
26. Oyungerel S. & Black, C.C. *Orostachys spinosa* – a new CAM plant of Central Asia. *Erforschung biologischer Ressourcen der Mongolei*. – 2005. – No. 9. – P. 199–206.
27. Pyankov V.I., Gunin P.D., Tsooj Sh., Black C.C. C₄ plants in the vegetation of Mongolia, their natural occurrence and geographical distribution in relation to climate // *Oecologia*. – 2000. – Vol. 123. – P. 15–21.
28. Still, C. J., Berry, J. A., Collatz, G. J., and DeFries, R. S., Global distribution of C₃ and C₄ vegetation: Carbon cycle implications // *Global Biogeochem. Cycles*. – 2003. – Vol. 17. – No. 1. – 1006. doi:10.1029/2001GB001807, 2003.
29. TRY: Plant Trait Database [Электронный ресурс]. – Gerhard Boenisch, Jens Kattge, created 2011-11-01, modified 2022-12-05. – URL: <https://www.try-db.org/TryWeb/Home.php>.
30. Tsendekhuu Ts., Black C.C. Environmental adaptations of the Gobi desert plants in Mongolia – an example of C₄-plants // *Erforsch. biol. Ress. Mongolei (Halle/Saale)*. – 2005. – No. 9. – P. 193–198.
31. Varner J., Dearing D. Dietary plasticity in pikas as a strategy for atypical resource landscapes // *Journal of Mammalogy*. – 2014. – Vol. 95. – No. 1. – P. 72–81.
32. Wang, R. and Ma, L. Climate-driven C₄ plant distributions in China: divergence in C₄ taxa // *Sci. Rep.* – 2016. – 6. – 27977. doi: 10.1038/srep27977 (2016).

33. Warne, R. W., Pershall, A. D. & Wolf, B. O. Linking precipitation and C3–C4 plant production to resource dynamics in higher-trophic-level consumers // Ecology. – 2010. – Vol. 91. – P. 1628-1638.

34. Zhang Q., Ding Y., Ma W., Kang S., Li X., Niu J., Hou X., Sarula. Grazing primarily drives the relative abundance change of C4 plants in the typical steppe grasslands across households at a regional scale // The Rangeland Journal. – 2014. – Vol. 36. – P. 565-572.

Сведения об авторах

Борисова Наталья Геннадьевна – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией экологии и систематики животных ФГБУН Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН. Область исследования – экология и поведение млекопитающих. Автор более 50 научных публикаций.

Контактная информация 670047, Россия, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, д. 6, ФГБУН Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН, e-mail: nboris@list.ru; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9161-4045>.

Ленхобоева Светлана Александровна – ведущий инженер лаборатории экологии и систематики животных ФГБУН Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН. Область исследования – экология млекопитающих. Автор 4 научных работ.

Контактная информация 670047, Россия, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, д. 6, ФГБУН Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН, e-mail: sekalana91@mail.ru; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2393-2893>.

Никулина Наталья Александровна – доктор биологических наук, профессор кафедры общей биологии и экологии Института управления природными ресурсами-факультет охотоведения им. Ежевского. Область исследований – эктопаразиты наземных позвоночных и их роль в распространении природноочаговых заболеваний; экология позвоночных в трансформированных ландшафтах Предбайкалья. Автор монографий: “Гамазовые клещи (Gamasina) 1 и 2 ч.(2002)”, “Каталог паразитических гамазовых клещей млекопитающих северной Евразии (территория России) (2004)” и более 200 научных публикаций.

Контактная информация 664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, Иркутский государственный аграрный университет имени Ежевского, e-mail: nikulina@igsha.ru; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0601-2657>.

Старков Алексей Иннокентьевич – кандидат биологических наук, младший научный сотрудник лаборатории экологии и систематики животных ФГБУН Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН. Область исследования – экология мелких млекопитающих, эволюция наземных позвоночных. Автор около 50 научных работ.

Контактная информация 670047, Россия, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, д. 6, ФГБУН Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН, e-mail: alexstarkov@mail.ru; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2782-5769>.

Чимитов Даба Гомбоцыренович – кандидат биологических наук, ведущий инженер лаборатории флористики и геоботаники ФГБУН Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН. Область исследования – флористика и экология наземных растений. Автор 96 научных работ.

Контактная информация 670047, Россия, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, д. 6, ФГБУН Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН, e-mail: dabac@mail.ru; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1251-3167>.

Information about authors

Natalia G. Borisova – Candidate of Biological Sciences, Leading Sci. Researcher, Head of the Laboratory of Ecology and Systematics of Animals of the Institute of General and Experimental Biology SB RAS. The field of research is ecology and behavior of mammals. Author of more than 50 scientific publications.

Contact information: 670047, Russia, Republic of Buryatia, Ulan-Ude, 6 Sakhyanovoi st., Institute of General and Experimental Biology SB RAS, e-mail: nboris@list.ru; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9161-4045>.

Svetlana Yu. Lenkhoboeva – Lead. Engineer of Laboratory of Ecology and Systematics of Animals of the Institute of General and Experimental Biology SB RAS. The field of research is the ecology of mammals. Author of 3 scientific papers.

Contact information: 670047, Russia, Republic of Buryatia, Ulan-Ude, 6 Sakhyanovoi st., Institute of General and Experimental Biology SB RAS, e-mail: sekalana91@mail.ru; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2393-2893>.

Natalia A. Nikulina – Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of General Biology and Ecology. Institute of Natural Resources Management-Faculty of Game Management named after V.N. Skalon. Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky. Research area - ectoparasites of terrestrial vertebrates and their role in the spread of natural focal diseases; ecology of vertebrates in the transformed landscapes of the Pre-Baikal regione. Author is of monographs: "Gamasina mites (Gamasina) 1 and 2 parts (2002)", "Catalog of parasitic gamasina mites of mammals of northern Eurasia (territory of Russia) (2004)" and over 200 scientific papers.

Contact information: 664038, Russia, Irkutsk region, Irkutsk district, Molodezhny, Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, e-mail: nikulina@igsha.ru; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0601-2657>.

Aleksey I. Starkov – Candidate of Biological Sciences, Junior Sci. Researcher at the Laboratory of Ecology and Systematics of Animals of the Institute of General and Experimental Biology SB RAS. The field of research is the ecology of small mammals, the evolution of terrestrial vertebrates. Author of about 50 scientific papers.

Contact information: 670047, Russia, Republic of Buryatia, Ulan-Ude, 6 Sakhyanovoi st., Institute of General and Experimental Biology SB RAS, e-mail: alexstarkov@mail.ru; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2782-5769>.

Daba G. Chimitov – Candidate of Biological Sciences, leading engineer of the Laboratory of Floristics and Geobotany of the Institute of General and Experimental Biology SB RAS. The field of research is floristics and ecology of terrestrial plants. Author of 96 scientific papers.

Contact information: 670047, Russia, Republic of Buryatia, Ulan-Ude, 6 Sakhyanovoi st., Institute of General and Experimental Biology SB RAS, e-mail: dabac@mail.ru; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1251-3167>.



DOI 10.51215/1999-3765-2023-116-46-56

УДК 598.2+591.9 (571.151)

Научная статья

К ОРНИТОФАУНЕ ХРЕБТА ТОРОТ И СЕВЕРНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ ТЕЛЕЦКОГО ОЗЕРА (АЛТАЙСКИЙ ЗАПОВЕДНИК)

¹С.В. Важов, ¹В.М. Важов, ²Р.Ф. Бахтин, ³А.А. Черемисин, ¹Е.В. Черданцева

¹Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет им.
В.М. Шукшина, *Бийск, Алтайский край, Россия*

²Центр гигиены и эпидемиологии в Алтайском крае в городе Бийске, *Бийск,
Алтайский край, Россия*

³Заполярный государственный университет им. Н.М. Федоровского, *Норильск,
Красноярский край, Россия*

Аннотация. Цель данной работы – получение современных сведений о фауне и населении птиц хребта Торот и северного побережья Телецкого озера, территориально входящего в водоохранную зону Алтайского заповедника. Заповедник расположен на правом берегу оз. Телецкое и р. Чулышман, является одним из крупнейших в России. С акваторией Телецкого озера занимает площадь более 881 тыс. га. Создан в 1932 году для охраны уникального природного комплекса Телецкого озера и Прителецкой тайги Горного Алтая. Специальные работы по изучению распространения и численности птиц проводились в период с 18 по 20 ноября 2022 года на пешем маршруте длиной 5 км. В работе использован метод учёта птиц на неограниченной полосе с последующей статистической обработкой данных. При описании видов применялась балльная шкала численности А.П. Кузякина. В результате сделано заключение о том, что фауна подножия хребта Торот и северного побережья Телецкого озера в границах Алтайского заповедника включает 14 видов птиц из 9 семейств и 3 отрядов, в том числе обнаружена редкая для заповедника пуночка (*Plectrophenax nivalis*). Наиболее распространены птицы семейства Врановые Corvidae (3 вида), Дроздовые Turdidae, Синицевые Paridae и Овсянковые – Emberizidae представлены двумя видами каждое, остальные 5 семейств (Утиные Anatidae, Дятловые Picidae, Длиннохвостые синицы Aegithalidae, Воробьиные Passeridae, Вьюрковые Fringillidae) включают по одному виду. Научная новизна и практическая значимость работы состоит в пополнении банка данных о птицах хребта Торот и северного побережья Телецкого озера, что может быть использовано в совершенствовании региональных мероприятий по охране биоразнообразия.

Ключевые слова: орнитофауна, население, Алтайский заповедник, хребет Торот, Телецкое озеро

Для цитирования: Важов С.В., Важов В.М., Бахтин Р.Ф., Черемисин А.А., Черданцева Е.В. К орнитофауне хребта Торот и северного побережья Телецкого озера (Алтайский заповедник). *Научно-практический журнал “Вестник ИрГСХА”*. 2023; 3 (116):46-56. DOI: 10.51215/1999-3765-2023-116-46-56.

TO THE AVIFAUNA OF THE TOROT RIDGE AND THE NORTHERN COAST OF LAKE TELETSKOYE (ALTAI NATURE RESERVE)

¹ Sergey V. Vazhov, ¹ Victor M. Vazhov, ² Roman F. Bakhtin, ³ Aleksey A. Cheremisin, ¹ Elena V. Cherdantseva

¹Altai State Humanitarian Pedagogical University named after V.M. Shukshin,
Biysk, Altai territory, Russia

²The Center of Hygiene and Epidemiology on Altai Territory in the city of Biysk,
Biysk, Altai territory, Russia

³N.M. Fedorovsky Polar State University, *Norilsk, Krasnoyarsk territory, Russia*

Abstract. The purpose of this work is to obtain up-to-date information about the fauna and bird population of the Torot ridge and the northern coast of Lake Teletskoye, which is territorially included in the water protection zone of the Altai Nature Reserve. The reserve is one of the largest in Russia; it is located on the right bank of the lake Teletskoye and Chulyshman River. With the water area of Lake Teletskoye, it occupies an area of more than 881 thousand hectares. It was created in 1932 to protect the unique natural complex of Lake Teletskoye and the Pryteletskaya taiga of the Altai Mountains. Special work on the study of the distribution and abundance of birds was carried out in the period from 18 to 20 November 2022 on a 5 km long hiking route. The method of counting birds on an unlimited strip with subsequent statistical data processing was used in the work. When describing the species, the point scale of the abundance of A.P. Kuzyakin was used. As a result, it was concluded that the fauna of the foot of the Torot Ridge and the northern coast of Lake Teletskoye within the boundaries of the Altai Nature Reserve includes 14 species of birds from 9 families and 3 orders, including the snow bunting, which is rare for the reserve (*Plectrophenax nivalis*). The most common birds of the family Corvidae (3 species), Turdidae, Paridae and Emberizidae are represented by two species each, the remaining 5 families (Anatidae, Picidae, Aegithalidae, Passeridae, Fringillidae) include one species. The scientific novelty and practical significance of the work consists in replenishing the data bank on birds of the Torot ridge and the northern coast of Lake Teletskoye, which can be used to improve regional measures for the protection of biodiversity.

Keywords: avifauna, population, Altai Nature Reserve, Torot ridge, Lake Teletskoye

For citation: Vazhov S.V., Vazhov V.M., Bakhtin R.F., Cheremisin A.A., Cherdantseva E.V. To the avifauna of the Torot ridge and the northern coast of lake Teletskoye (Altai nature reserve). *Scientific and practical journal “Vestnik IrGSHA”*. 2023; 3 (116):4-56. DOI: 10.51215/1999 - 3765-2023-116-46-56.

Введение. Северная часть хребта Торот и северное побережье Телецкого озера территориально входят в водоохранную зону Алтайского заповедника.

Алтайский государственный природный биосферный заповедник расположен на правом берегу оз. Телецкое и р. Чулышман, охватывает также верховье этой реки. Заповедник является одним из крупнейших в России, так как с акваторией Телецкого озера занимает площадь более 881 тыс. га. Создан в 1932 году для охраны уникального природного комплекса Телецкого озера

и Прителецкой тайги Горного Алтая. Имеет непростую историю: по разным причинам в 1951 году был упразднён, в 1958 году восстановлен, в 1961 году расформирован, в 1967 году вновь организован [1]. На 70% территории расположены высокогорные тундры, альпийские, субальпийские луга. Оставшаяся часть занята в основном хвойными лесами, образованными лиственницей, кедром и пихтой. Находясь на стыке сопредельных горных систем Алтая, Кузнецкого Алатау, Западных Саян и Тывы, заповедник представляет собой уникальную территорию по разнообразию биоценозов (рисунок 1).



Рисунок 1 – Алтайский заповедник [1] – обследованная территория

Figure1 – Altai Nature Reserve [1] – surveyed area

Алтайский заповедник является объектом Всемирного природного наследия ЮНЕСКО (1998 г.), включён во Всемирную сеть биосферных резерватов Программы ЮНЕСКО “Человек и биосфера”, входит в список “Global-200” (WWF) – девственных или мало изменённых экорегионов мира, в которых сосредоточено 90% биоразнообразия планеты [1].

Орнитофауна заповедника представлена 331 видом, из них – 184 – гнездятся, 12 видов занесены в Международную Красную книгу МСОП, 23 вида представлены в Красной книге России [9].

Резкие отклонения погоды от нормы (поздние весенние снегопады, летние заморозки, высокие паводки на реках весной и летом), эпизодически наблюдающиеся на Алтае, а также различные факторы беспокойства

негативно воздействуют на орнитофауну подножия хребта Торот и северного побережья Телецкого озера на всём его протяжении и в значительной степени определяют распространение и численность птиц околородного комплекса, благополучие которых свидетельствует о нормальном функционировании экологических систем [5,10,11,12]. К тому же, птицы могут быть переносчиками опасных зоонозных заболеваний, поэтому необходимо своевременно пополнять базы данных по численности и распределению разных видов птиц [7].

Опубликованные сведения в доступных литературных и информационных источниках, посвященные орнитофауне северной части хребта Торот и северного побережья Телецкого озера в границах Алтайского заповедника носят разрозненный характер и ограничены. В связи с этим изучение распространения и численности птиц обсуждаемой территории является актуальным.

Научная новизна и практическая значимость работы состоит в пополнении банка данных, касающихся орнитофауны северной части хребта Торот и северного побережья Телецкого озера в границах Алтайского заповедника для совершенствования мероприятий по охране биоразнообразия.

Цель - получение современных сведений о фауне и населении птиц хребта Торот и северного побережья Телецкого озера в границах Алтайского заповедника.

Материал и методы. Работа выполнена в период с 18 по 20 ноября 2022 года на пешем маршруте протяжённостью 5км (рисунок 1). Ширина обзора местности, как правило, не превышала 300 м, поэтому общая учётная площадь составила примерно 1.5 км².

В работе использован метод учёта птиц на неограниченной полосе с последующей статистической обработкой данных [13,18]. Птиц наблюдали в бинокли с оптической стабилизацией изображения Canon 8×25 IS и Yukon 8×40. В соответствии с методикой в ходе маршрута регистрировались все встреченные птицы [3,4]. Для расчёта плотности для каждого вида вычислялась средняя дальность обнаружения по совокупности регистраций. При описании видов применялась балльная шкала численности А.П. Кузякина [8]. Проанализированы имеющиеся литературные источники и информационные ресурсы.

Изучение фауны птиц, их названия и расположение систематических групп и видов проводилось с использованием общепринятых справочников и определителей [6,14,15,16].

Результаты и обсуждение. Исследования показали, что у подножия хребта Торот и северного побережья Телецкого озера наиболее распространены птицы семейства Врановые (3 вида), Дроздовые, Синицевые и Овсянковые представлены двумя видами каждое, остальные 5 семейств включают по одному виду (таблица), ниже даётся их описание.

Таблица – Видовое разнообразие семейств орнитофауны хребта Торот и северного побережья Телецкого озера (18–20 ноября 2022 г.)

Table – Species diversity of avifauna families of the Torot ridge and the northern coast of Lake Teletskoye (November 18-20, 2022)

| № пп | Отряд | Семейство | Количество видов |
|------|-----------------------------------|-------------------------------------|------------------|
| 1 | Гусеобразные – Anseriformes | Утиные – Anatidae | 1 |
| 2 | Дятлообразные – Piciformes | Дятловые – Picidae | 1 |
| 3 | Воробьинообразные – Passeriformes | Врановые – Corvidae | 3 |
| 4 | | Дроздовые – Turdidae | 2 |
| 5 | | Длиннохвостые синицы – Aegithalidae | 1 |
| 6 | | Синицевые – Paridae | 2 |
| 7 | | Воробьиные – Passeridae | 1 |
| 8 | | Вьюрковые – Fringillidae | 1 |
| 9 | | Овсянковые – Emberizidae | 2 |

ОТРЯД ГУСЕОБРАЗНЫЕ – ANSERIFORMES

Семейство Утиные – Anatidae

1. Гоголь - *Vulpes clangula* L., 1758. В первой половине лета многочислен в заповедной части Телецкого озера (11 особей/10 км береговой линии), обычен (4–5) на акватории многих озёр Восточного и Юго-Восточного Алтая, где гнездится. В последние годы наблюдается тенденция уменьшения гнездящихся пар на Телецком озере из-за роста рекреационной нагрузки в береговой зоне и хищничества более крупных видов птиц [9]. Важное значение для размножения водоплавающих и околоводных птиц имеют низкие острова, не заросшие древесно-кустарниковой растительностью [17].

Стая в количестве 24 гоголей попала в поле нашего зрения 18 ноября, а на следующий день 19 ноября наблюдали ещё 20 особей. Плотность составила 13–16 особей/км². Средняя плотность – 14 особей/км². В холодный период года на Телецком озере зимует от 300 до 1100 гоголей [9]. В зимнее время эта птица учтена в небольшом количестве на свободных от льда участках Катуня. На других водотоках лесостепного пояса зимой гоголь редок (0.5) [2].

ОТРЯД ДЯТЛООБРАЗНЫЕ – PICIFORMES

Семейство Дятловые – Picidae

2. Большой пёстрый дятел - *Dendrocopos major* L., 1758). В зимний период эта птица многочислена в смешанных лесах заповедной территории Северо-Восточного и Восточного Алтая (38 и 11 особей/км²). Обычен большой пёстрый дятел в смешанных прителецких лесах и в населённых

пунктах (2–3) [9]. Две особи зарегистрированы нами 18 ноября. Плотность составила 1 особь/км².

ОТРЯД ВОРОБЬИНООБРАЗНЫЕ – PASSERIFORMES

Семейство Врановые – Corvidae

3. Сойка - *Garrulus glandarius* L., 1758). Редкая гнездящаяся, кочующая и зимующая птица. Достаточно широко распространена зимой в Северном и Северо-Восточном Алтае, однако её здесь меньше, по сравнению с Центральным Алтаем [2]. Отмечены 4 особи 18 ноября. Плотность составила 2 особи/км². Видели ещё 3 сойки 19 ноября, плотность – 2 особи/км². Средняя плотность – 2 особи/км².

4. Сорока - *Pica pica hemi leucoptera* Stegmann, 1928. Редкая, гнездящаяся, кочующая и обычная зимующая птица, наблюдается круглогодично. Одну особь зарегистрировали 18 ноября и ещё 2 птицы отметили 19 ноября. Плотность составила 0.67–1 особь/км². Средняя плотность – 1 особь/км². Обитает в различных ландшафтах – от степей с включениями древесной или кустарниковой растительности до лесов, особенно предпочитает парковые леса вблизи селитебных ландшафтов. Зимой многочисленна в лиственных парковых лесах (12), поселениях (14), обычна в полевых угодьях (5), на степных склонах (3), редка в смешанных лесах из берёзы и лиственницы (0.7), в берёзовых лесах и лесостепных межгорных котловинах (0.6–0.7), а также на остепнённых и лесостепных склонах (0.1) [2].

5. Ворон - *Corvus corax* L., 1758). Редкая гнездящаяся, кочующая и обычная зимующая птица, встречается круглогодично, обитает повсеместно. Только однажды, 19 ноября, зарегистрированы 3 особи. Плотность составила 2 особи/км².

Семейство Дроздовые – Turdidae

6. Чернозобый дрозд *Turdus atrogularis* Jarocki, 1819. Обычная птица. Наблюдали 6 особей 19 ноября. Плотность составила 4 особи/км².

7. Рябинник - *Turdus pilaris* L., 1758. Обычная птица. Рябинников в числе восьми видели 19 ноября. Плотность составила 5 особей/км².

Семейство Длиннохвостые синицы – Aegithalidae

8. Ополовник – *Aegithalos caudatus* L., 1758). Обычная гнездящаяся, кочующая и зимующая птица. Избегает открытые безлесные территории и населённые пункты. Ополовник многочислен зимой в лиственных парковых (34) и смешанных лесах (21), обычен в берёзовых лесах (8), кедрово-лиственных редколесьях и кедровниках (по 6), редок в ерниковых тундрах (0,8), на остепнённых, лесостепных (0,5) и степных склонах (0,2) [2]. Зарегистрированы 15 особей 18 ноября и 9 особей – 19 ноября. Плотность составила 6–10 особей/км². Средняя плотность – 8 особей/км².

Семейство Синицевые – Paridae

9. Буроголовая гаичка - *Parus montanus* Baldenstein, 1827. Многочисленная гнездящаяся, кочующая и зимующая птица. Предпочитает облесённые и полублесённые местообитания, избегает субнивальный пояс, альпийско-субальпийские луга, долинские и котловинные степи. В поселениях встречается во внегнездовое время в основном по окраинам [2]. Установлено 20 особей 18 ноября – плотность 13 особей/км². Обнаружено ещё 16 пухляков 19 ноября. Плотность составила 10 особей/км². Средняя плотность – 12 особей/км².

10. Большая синица - *Parus major* L., 1758. Одна из наиболее обычных гнездящихся, кочующих и зимующих птиц. К предзимью основное количество синиц концентрируется в поселениях и в сопредельных с ними лесах. Зимой многочисленна в населённых пунктах (268), в лиственничных парковых лесах (16). В берёзовых (6) и лиственнично-берёзовых лесах (3), на сенокосах по залежам (1) обычна [2]. Зарегистрированы 6 особей 18 ноября. Плотность составила 4 особи/км².

Семейство Воробьиные – Passeridae

11. Полевой воробей – *Passer montanus* L., 1758. Обычная, гнездящаяся, кочующая и зимующая птица, наблюдается круглогодично. Обитает в селитебных ландшафтах и в сопредельных степных, лесостепных и лесных угодьях. Зимой полевой воробей чрезвычайно многочислен в населённых пунктах (1680), обычен на степных склонах (4), в берёзовых лесах (1) и редок в лиственничных парковых лесах (0.5) [2]. Учтено 15 особей 18 ноября, плотность – 10 особей/км². Отмечены ещё 16 птиц 19 ноября. Плотность составила 10 особей/км². Средняя плотность – 10 особей/км².

Семейство Вьюрковые – Fringillidae

12. Щегол – *Carduelis carduelis* L., 1758). Редкая гнездящаяся, кочующая и зимующая птица. Зарегистрированы более 20 особей 18 ноября, плотность – около 13 особей/км². Ещё 15 щеглов наблюдали 19 ноября. Плотность составила 10 особей/км². Средняя плотность – 11 особей/км².

Семейство Овсянковые – Emberizidae

13. Обыкновенная овсянка – *Emberiza citrinella* L., 1758). Обычная гнездящаяся и зимующая птица. Широко распространена от долин и котловин до начала редколесий, избегая в их пределах крупные сомкнутые темнохвойные лесные массивы [2]. Отмечены 6 особей 19 ноября. Плотность составила 4 особи/км².

14. Пуночка – *Plectrophenax nivalis* L., 1758). Редкая зимующая птица. Зимой в ерниковых тундрах обычна (2), а в целом по территории редка – 0,1 особи на 1 объединенный км² [2]. Зарегистрированы 5 особей 18 ноября и 3 птицы видели 19 ноября. Плотность составила 2–3 особи/км². Средняя плотность – 2 особи/км².

Заключение. Исследования показали, что фауна подножия хребта Торот и северного побережья Телецкого озера в границах Алтайского заповедника включает 14 видов птиц из 9 семейств и 3 отрядов, в т.ч.

обнаружена редкая для заповедника пуночка. Наиболее распространены птицы семейства Врановые (3 вида), Дроздовые, Синицевые и Овсянковые представлены двумя видами каждое, остальные 5 семейств включают по одному виду.

Благодарность. Авторы выражают благодарность за содействие в организации и проведении исследований старшему научному сотруднику Алтайского заповедника О.Б. Митрофанову.

Список литературы

1. Алтайский Государственный Природный Биосферный Заповедник [Электронный ресурс]. URL: <https://www.altzapovednik.ru/> (дата обращения: 23.11.2022). – Заглавие с экрана.
2. Бочкарёва, Е.Н. Птицы Центрального Алтая: Численность, распределение и пространственно-временная дифференциация населения/ Е.Н. Бочкарева, С.Г. Ливанов – Новосибирск: Наука-Центр, 2013. – 544 с.
3. Важов, С.В. К изучению географического распространения популяций некоторых редких видов соколообразных и сов в интразональных лесных массивах юга Западной Сибири / С.В. Важов, В.М. Важов, М.И. Яськов, А.А. Черемисин // Успехи современного естествознания. – 2021. – № 2. – С.88–93. DOI: 10.17513/use.37579
4. Важов, С.В. Распространение и численность популяций сов на Алтае/ С.В. Важов, В.М. Важов, А.И. Штехман, Е.Н. Бавыкина, Г.Г. Ушакова // Вестник ИрГСХА. – 2022. – № 3 (110). – С. 64–82. DOI:10.51215/1999-3765-2022-110-64-82
5. Демидович, А.П. Особенности видового разнообразия представителей класса Aves L. 1758 в окрестностях п. Нижний Кочергат / А.П. Демидович, Н.А. Никулина, А.А. Никулин // Вестник ИрГСХА. – 2021. – Вып. 5 (106). – С. 95–104. DOI: 10.51215/1999-3765-2021-106-95-104
6. Коблик, Е.А. Список птиц Российской Федерации / Е.А. Коблик, Я.А. Редькин, В.Ю. Архипов – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. – 256 с.
7. Ковалева, Н.Д. Воробьинообразные (Passeriformes L., 1758) в окрестностях пос. Нижний Кочергат (западное побережье оз. Байкал) / Н.Д. Ковалева, А.А. Никулин, Н.А. Никулина, П.В. Дронов // Вестник ИрГСХА. – 2021. – № 2 (103). – С. 74–84. DOI:10.51215/1999-765-2020-103-74-84
8. Кузякин, А.П. Зоогеография СССР / А.П. Кузякин // Учёные записки Московского педагогического университета им. Крупской. – 1962. – Т. 109. – Вып. 1. – С. 3–182.
9. Митрофанов, О.Б. Аннотированный список птиц Алтайского заповедника: Неворобьиные / О.Б. Митрофанов – Горно-Алтайск: ФГБУ “Алтайский гос. заповедник”, 2021. – 190 с.
10. Петров, В.Ю. Некоторые данные о нахождении редких видов птиц в заказниках Алтайского края / В.Ю. Петров, Э.А. Ирисов // Особо охраняемые территории Алтайского края, тактика сохранения видового разнообразия и генофонда: Тез. докл. к конф. // Барнаул: Книж. изд-во, 1995. – С. 42–45.
11. Петров, В.Ю. О встречах редких птиц на территории Алтайского края / В.Ю. Петров, А.Г. Иноземцев, Д.В. Рьжков // Алтайский зоол. журн. – 2012. – Вып. 6. – С. 22–27.
12. Поваринцев, А.И. Результаты исследования орнитофауны государственного природного заказника регионального значения “Туколонь” (июль–сентябрь 2014 г.) / А.И. Поваринцев, В.О. Саловаров, Е.А. Свиридова // Байкальский зоол. журн. – 2016. – № 2 (19). – С. 87–93.
13. Равкин, Ю.С. Факторная зоогеография: принципы, методы и теоретические представления / Ю.С. Равкин, С.Г. Ливанов – Новосибирск: Наука, 2008. – 205 с.
14. Рябицев, В.К. Птицы Сибири / В.К. Рябицев – М.– Екатеринбург: Изд-во “Кабинетный учёный”, 2014. – Т. 1. – 438 с.

15. Рябицев, В.К. Птицы Сибири / В.К. Рябицев – М.–Екатеринбург: Изд-во “Кабинетный учёный”, 2014. – Т. 2. – 452 с.
16. Степанян, Л.С. Конспект орнитологической фауны СССР / Л.С. Степанян – М.: Наука, 1990. – 728 с.
17. Фефелов, И.В. Водоплавающие и чайковые птицы в нижнем бьефе Иркутской ГЭС в современный высоководный период / И.В. Фефелов, И.И. Тупицын, В.В. Попов // Современные проблемы орнитологии Сибири и Центральной Азии// Матер. VII междунар. орнитол. конф. (Иркутск, 15 сент. 2022 г.)// Иркутск: Изд. Дом БГУ, 2022. – С. 238–241.
18. Bibby, C.J. Expedition Field Techniques. Bird Surveys London / C.J. Bibby, M. Jones & S. Marsden // Royal Geographical Society. – 1998. – P. 143.

References

1. Altajskij Gosudarstvennyj Prirodnyj Biosfernyj Zapovednik. URL: <https://www.altzapovednik.ru/> (data obrashcheniya: 23.11.2022). Zaglavie s ekrana.
2. Bochkaryova, E.N., Livanov, S.G. Pticy Central'nogo Altaya: Chislennost', raspredelenie i prostranstvenno-vremennaya differenciaciya naseleniya [Birds of the Central Altai: Number, distribution and spatial and temporal differentiation of the population]. Novosibirsk: Nauka-Centr, 2013, 544 p.
3. Vazhov, S.V. et al. K izucheniyu geograficheskogo rasprostraneniya populyacij nekotoryx redkix vidov sokoloobraznyx i sov v intrazonal'nyx lesnyx massivax yuga Zapadnoj Sibiri [To the study of the geographical distribution of populations of some rare species of falconiformes and owls in the intrazonal forests of the south of Western Siberia]. Uspexi sovremennogo estestvoznaniya, 2021, no. 2, pp.88–93. DOI: 10.17513/use.37579
4. Vazhov, S.V. et al. Rasprostranenie i chislennost' populyacij sov na Altae [Distribution and number of populations of owls in Altai]. Vestnik IrGSHA, 2022, no. 3 (110), pp. 64–82. DOI:10.51215/1999-3765-2022-110-64-82
5. Demidovich, A.P., Nikulina, N.A., Nikulin, A.A. Osobennosti vidovogo raznoobraziya predstavitelej klassa Aves L. 1758 v okrestnostyah p. Nizhnij Kochergat [Features of the species diversity of representatives of the class Aves L. 1758 in the vicinity of the village of Nizhny Kochergat]. Vestnik IrGSHA, 2021, no. 5 (106), pp. 95–104. DOI: 10.51215/1999-3765-2021-106-95-104
6. Koblik, E.A., Red'kin, Y.A.A., Arhipov, V.YU. Spisok ptic Rossijskoj Federacii [List of birds of the Russian Federation]. Moscow: Tov. Nauchnyh izdanij KMK, 2006, 256 p.
7. Kovaleva, N.D. et al. Vorob'inoobrazny'e (Passeriformes L., 1758) v okrestnostyah pos. Nizhnij Kochergat (zapadnoe poberezh'e oz. Bajkal) [Passeriformes (Passeriformes L., 1758) in the vicinity of the village. Lower Kochergat (western coast of Lake Baikal)]. Vestnik IrGSHA, 2021, no. 2 (103), pp. 74–84. DOI:10.51215/1999-765-2020-103-74-84
8. Kuzyakin, A.P. Zoogeografiya SSSR [Zoogeography of the USSR]. Uchyonye zapiski Moskovskogo pedagogicheskogo universiteta im. Krupskoj. Moscow, 1962, vol. 109, no.1, pp.3–182.
9. Mitrofanov, O.B. Annotirovannyj spisok ptic Altajskogo zapovednika: Nevorob'inye [Annotated list of birds of the Altai Reserve: Non-passerines]. Gorno-Altajsk: FGBU “Altajskij gosudarstvennyj zapovednik”, 2021, 190 p.
10. Petrov, V.YU., Irisov, E.A. Nekotorye dannye o nahozhdenii redkih vidov ptic v zakaznikah Altajskogo kraja [Some data on the finding of rare bird species in the reserves of the Altai Territory]. Barnaul, 1995, pp.42–45.
11. Petrov, V.YU. et al. O vstrechah redkih ptic na territorii Altajskogo kraja [On the sightings of rare birds in the Altai Territory]. Altajskij zoologicheskij zhurnal, 2012, no.6, pp.22–27.
12. Povarincev, A.I. et al. Rezul'taty issledovaniya ornitofauny gosudarstvennogo prirodnogo zakaznika regional'nogo znacheniya “Tukolon” (iyul – sentyabr 2014g.) [The results of the study of the avifauna of the state nature reserve of regional significance “Tukolon” (July–September 2014)]. Bajkal'skij zoologicheskij zhurnal, 2016, no. 2 (19), pp.87–93.
13. Ravkin, YU.S., Livanov, S.G. Faktornaya zoogeografiya: principy, metody i teoreticheskie predstavleniya [Factor zoogeography: principles, methods and theoretical concepts]. Novosibirsk: Nauka, 2008, 205 p.
14. Ryabicev, V.K. Pticy Sibiri [Birds of Siberia]. Moscow - Ekaterinburg: Izd-vo “Kabinetnyj uchyonyj”, 2014, vol. 1, 438 p.

15. Ryabicev, V.K. Pticy Sibiri [Birds of Siberia]. Moscow - Ekaterinburg: Izd-vo “Kabinetnyj uchyonyj”, 2014, vol. 2, 452 p.

16. Stepanyan, L.S. Konspekt ornitologicheskoy fauny SSSR [Synopsis of the ornithological fauna of the USSR]. Moscow: Nauka, 1990, 728 p.

17. Fefelov, I.V. et all. Vodoplavayushchie i chajkovye pticy v nizhnem b'efe Irkutskoj GEHS v sovremennyj vysokovodnyj period [Waterfowl and gullbirds downstream of the Irkutsk HPP in the modern high-water period]. Irkutsk: Izd. DomBGU, 2022, pp. 238–241.

Авторский вклад. Все авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении и анализе полученных данных. Все авторы настоящей статьи ознакомились и одобрили окончательный вариант.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Author's contribution. All authors of this study were directly involved in the planning, execution and analysis of this study. All authors of the article reviewed and approved the final version of the manuscript.

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interest.

История статьи/ Article history:

Поступила после рецензирования и доработки / Revised: 10.03.2023

Дата поступления в редакцию / Received: 15.03.2023

Дата принятия к печати / Accepted: 10.04.2023

Сведения об авторах

Бахтин Роман Фёдорович – кандидат биологических наук, энтомолог филиала ФБУЗ “Центр гигиены и эпидемиологии в Алтайском крае в городе Бийске, Бийском, Ельцовском, Зональном, Красногорском, Солтонском и Целинном районах”. Область исследований – изучение и охрана птиц из отрядов соколообразных и совообразных в экосистемах Алтая, энтомология. Автор и соавтор более 50 научных и учебно-методических публикаций, в т. ч. Красной книги Алтайского края (2016) и монографии.

Контактная информация: ФБУЗ “Центр гигиены и эпидемиологии в Алтайском крае в городе Бийске, Бийском, Ельцовском, Зональном, Красногорском, Солтонском и Целинном районах”. 659306, Алтайский край, г. Бийск, ул. Советская 78; e-mail: al.raptors@yandex.ru

Важов Сергей Викторович – кандидат биологических наук, доцент кафедры естественно-научных дисциплин Алтайского государственного гуманитарно-педагогического университета им. В.М. Шукшина. Область исследований - изучение и охрана птиц из отрядов соколообразных и совообразных в экосистемах Алтая. Автор и соавтор более 240 научных и учебно-методических публикаций, в т.ч. Красных книг Алтайского края (2016), Республики Алтай (2017), Полевого определителя редких растений и животных Алтайского края (2018), 4-х монографий.

Контактная информация: ФГБОУ “Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет им. В.М. Шукшина”. 659300, Алтайский край, г. Бийск, ул. Советская, 11; e-mail: aquila-altai@mail.ru; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-7447-3404>

Важов Виктор Маркович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры естественно-научных дисциплин Алтайского государственного гуманитарно-педагогического университета им. В.М. Шукшина. Область исследований – горно-предгорное природопользование, изучение и охрана хищных птиц в антропогенных и природных ландшафтах Алтая. Автор и соавтор более 500 научных и учебно-методических публикаций, в т.ч. 1 авторское свидетельство СССР на изобретение и 11 патентов РФ на изобретения, 12-ти монографий.

Контактная информация: ФГБОУ “Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет им. В.М. Шукшина”. 659300, Алтайский край, г. Бийск, ул. Советская, 11; +79069618609; e-mail: vazhov49@mail.ru; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-5486-0637>

Черданцева Елена Владимировна – студентка Института естественных наук и профессионального образования. Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет им. В.М. Шукшина.

Контактная информация: ФГБОУ ”Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет им. В.М. Шукшина”. 659300, Алтайский край, г. Бийск, ул. Советская, 11; e-mail: ecerdanceva969@gmail.com

Черемисин Алексей Александрович – кандидат географических наук, доцент, зам. декана горно-технологического факультета Заполярного государственного университета им. Н.М. Федоровского. Область исследований – природопользование, охрана птиц. Автор и соавтор более 70 научных и учебно-методических публикаций, в т.ч. 2 монографии.

Контактная информация: ФГБОУ “Заполярный государственный университет им. Н.М. Федоровского”. 663310, Красноярский край, г. Норильск, ул. 50 лет Октября, д. 7; e-mail: leshasan@mail.ru

Information about authors

Roman F. Bakhtin– candidate of biological sciences, entomologist of the branch of the FBUZ “Center for Hygiene and Epidemiology in the Altai Territory in the city of Biysk, Biysk, Eltsovsky, Zonal, Krasnogorsk, Soltonsky and Tselinny districts”. The field of research is the study and protection of birds from the orders of falconiformes and owls in the ecosystems of Altai, entomology. Author and co-author of more than 50 scientific and educational publications, including the Red Book of the Altai Territory (2016) and a monograph.

Contact information: FBUZ "Center for Hygiene and Epidemiology in the Altai Territory in the city of Biysk, Biysk, Eltsovsky, Zonal, Krasnogorsk, Solton and Tselinny districts." 659306, Altai Territory, Biysk, st. Soviet 78; e-mail: al.raptors@yandex.ru

Sergey V. Vazhov– Candidate of Biological Sciences, Ass. Professor of the Department of Natural Science Disciplines, Altai State Humanitarian and Pedagogical University. V.M. Shukshin. The field of research is the study and protection of birds from the orders of falconiformes and owls in the ecosystems of Altai. Author and co-author of more than 240 scientific and educational publications, including the Red Books of the Altai Territory (2016), the Altai Republic (2017), the Field Guide to Rare Plants and Animals of the Altai Territory (2018), 4 monographs.

Contact information: Contact information: Federal State Budgetary Educational Institution "Altai State Humanitarian and Pedagogical University. V.M. Shukshin. 659300, Altai Territory, Biysk, st. Soviet, 11; e-mail: aquila-altai@mail.ru; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-7447-3404>

Victor M. Vazhov - Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Natural Sciences, Altai State Humanitarian and Pedagogical University named after I.I. V.M. Shukshin. The field of research is mountain and foothill nature management, the study and protection of birds of prey in the anthropogenic and natural landscapes of Altai. Author and co-author of more than 500 scientific and educational publications, including 1 USSR copyright certificate for an invention and 11 RF patents for inventions, 12 monographs.

Contact information: Contact information: Federal State Budgetary Educational Institution "Altai State Humanitarian and Pedagogical University. V.M. Shukshin. 659300, Altai Territory, Biysk, st. Soviet, 11; +79069618609; e-mail: vazhov49@mail.ru; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-5486-0637>

Elena V. Cherdantseva - student of the Institute of Natural Sciences and Vocational Education. Altai State Humanitarian and Pedagogical University. V.M. Shukshin.

Contact information: Federal State Budgetary Educational Institution "Altai State Humanitarian and Pedagogical University. V.M. Shukshin. 659300, Altai Territory, Biysk, st.Sovetskaya, 11; e-mail: ecerdanceva969@gmail.com

Aleksey A. Cheremisin– Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor, Deputy Dean of the Mining and Technological Faculty of the Polar State University. N.M. Fedorovsky. The field of research is nature management, bird protection. Author and co-author of more than 70 scientific and educational publications, including 2 monographs.

Contact information: FGBOU “Polar State University named after A.I. N.M. Fedorovsky”. 663310, Krasnoyarsk Territory, Norilsk, st. 50 years of October, 7; e-mail: leshasan@mail.ru



DOI 10.51215/1999-3765-2023-116-57-65

УДК: 639.1/339.1

Научная статья

ПРОБЛЕМЫ ОБОРОТА ШКУРОК СОБОЛЯ

Л.В. Васильева, Ю.Е. Вашукевич

Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского,
Молодежный, Иркутский район, Иркутская область, Россия

Аннотация. В статье приведена динамика объёмов реализации пушно-мехового сырья, доли продаж шкурок соболя и средней цены на них на российских пушных аукционах за последние десять лет (2013-2023 гг.) на основе официальных данных БАК “Русский соболь”, АК “Союзпушнина” и АК “Русьпушнина”. Выявлены коэффициенты достоверности аппроксимации основных показателей оборота пушно-мехового сырья, определены возможности для прогнозирования. Проведен факторный анализ ситуации, установлена связь между объёмом предложения и аукционной ценой. Описаны три основные схемы оборота шкурок промыслового соболя. Показано, что наиболее экономически эффективной для охотников является схема реализации шкурок соболя, основанная на комиссионных продажах сырья непосредственно на аукционе. Указано, что риски поставки шкурок могут быть снижены, если реализация будет осуществляется через торговых посредников, что в свою очередь ведёт к потере 10-15% выручки. Авторами проанализированы причины нежелания большей части промысловиков осуществлять продажу пушно-мехового сырья на аукционе. Основные из них – это низкая доступность разрешений на добычу в промысловых районах и отсутствие исчерпывающей информации по параметрам сортировки шкурок и процедуре оформления документов на их транспортировку за пределы региона. Предложены пути совершенствования системы оборота промысловой продукции. Рекомендовано исключить соболя из перечня охотничьих ресурсов, добыча которых осуществляется на основании лимитов. Указано на целесообразность упрощения процедуры оплаты и оформления разрешений на добычу соболя. Обоснована необходимость информатизации охотников об актуальных переменах в определении качества шкурок.

Ключевые слова: аукцион, пушно-меховое сырьё, шкурки соболя, оборот промысловой пушнины, АК “Союзпушнина”, БАК “Русский соболь”, АК “Русьпушнина”, рынок промысловой пушнины.

Для цитирования: Васильева Л.В., Вашукевич Ю.Е. Проблемы оборота шкурок соболя. *Научно-практический журнал “Вестник ИрГСХА”*. 2023; 3 (116):57-65. DOI: 10.51215/1999-3765-2023-116-57-65.

PROBLEMS OF TURNOVER OF SABLE SKINS

Lyubov V. Vasilyeva, Yuri E. Vashukevich

¹Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, *Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia*

Abstract. The article presents the dynamics of sales volumes of fur raw materials, the share of sales of sable skins and the average price for them at Russian fur auctions over the past ten years (2013-2023) based on official data from BAC “Russian Sable”, AC “Soyuzpushnina” and AC “Ruspushnina”. The coefficients of reliability of approximation of the main indicators of the turnover of fur raw materials are revealed, the possibilities for forecasting are determined. A factor analysis of the situation was carried out, the relationship between the volume of the offer and the auction price was established. Three main schemes of turnover of commercial sable skins are described. It is shown that the most cost-effective scheme for hunters is the sale of sable skins based on commission sales of raw materials directly at the auction. It is indicated that the risks of supplying skins can be reduced if the sale is carried out through resellers, which in turn leads to a loss of 10-15% of revenue. The authors analyzed the reasons for the reluctance of a large part of the fishermen to sell fur raw materials at auction. The main ones are the low availability of permits for extraction in commercial areas and the lack of comprehensive information on the sorting parameters of skins and the procedure for issuing documents for their transportation outside the region. Ways of improving the system of turnover of commercial products are proposed. It is recommended to exclude sable from the list of hunting resources, the extraction of which is carried out on the basis of limits. The expediency of simplifying the payment procedure and issuing permits for sable hunting was indicated. The necessity of informatization of hunters about current changes in determining the quality of skins is substantiated.

Keywords: auction, fur raw materials, sable skins, commercial fur turnover, AC “Soyuzpushnina”, BAC “Russian Sable”, AC “Ruspushnina”, fur market.

For citation: Vasilyeva L.V., Vashukevich Yu.E. Problems of turnover of sable skins. *Scientific and practical journal “Vestnik IrGSHA”*. 2023; 3 (116):57-65. DOI: 10.51215/1999 - 3765-2023-116-57-65.

Ведение. Проблема сохранения биологических природных ресурсов неразрывно связана с вопросами экономики их рационального использования. Разрушение традиционных каналов сбыта промысловой пушнины в конце прошлого века привело охотничье хозяйство к ситуации, которую можно наблюдать в настоящее время. На протяжении трех последних десятилетий охотники и охотпользователи находятся в поиске различных путей выгодной реализации продукции пушного промысла. При этом, цены на шкурки промыслового соболя в последнее десятилетие имеют устойчивую тенденцию к снижению. Незначительный рост аукционных цен, на фоне нестабильного спроса и меняющихся объёмов продаж в период с

января 2021 по февраль 2023, обусловлен формированием определённого дефицита сырья, вызванного последствиями пандемии (рис. 1).

Материалы и методика. Основные исследования проводились автором с 2017 по 2022 гг. в период работы товароведом ООО Байкальская аукционная компания “Русский соболь” г. Иркутск.

Оценка качества пушно-мехового сырья осуществлялась как по оригинальной аукционной системе Байкальского международного пушно-мехового аукциона, так и по системе компании ”Союзпушнина”. Сравнительный анализ итогов реализации на российских аукционах и статистический анализ результатов сортировки шкурки соболя был проведен с помощью компьютерной программы Excel.

Результаты и обсуждение. Численность соболя на территории РФ стабильно высокая и составляет за последние десять лет в среднем около 1.4 млн. особей. Несмотря на стабильность показателей численности зверька, объемы предложения на аукционах с 2013 по 2023 гг. имеют тенденцию снижения [4, 6].

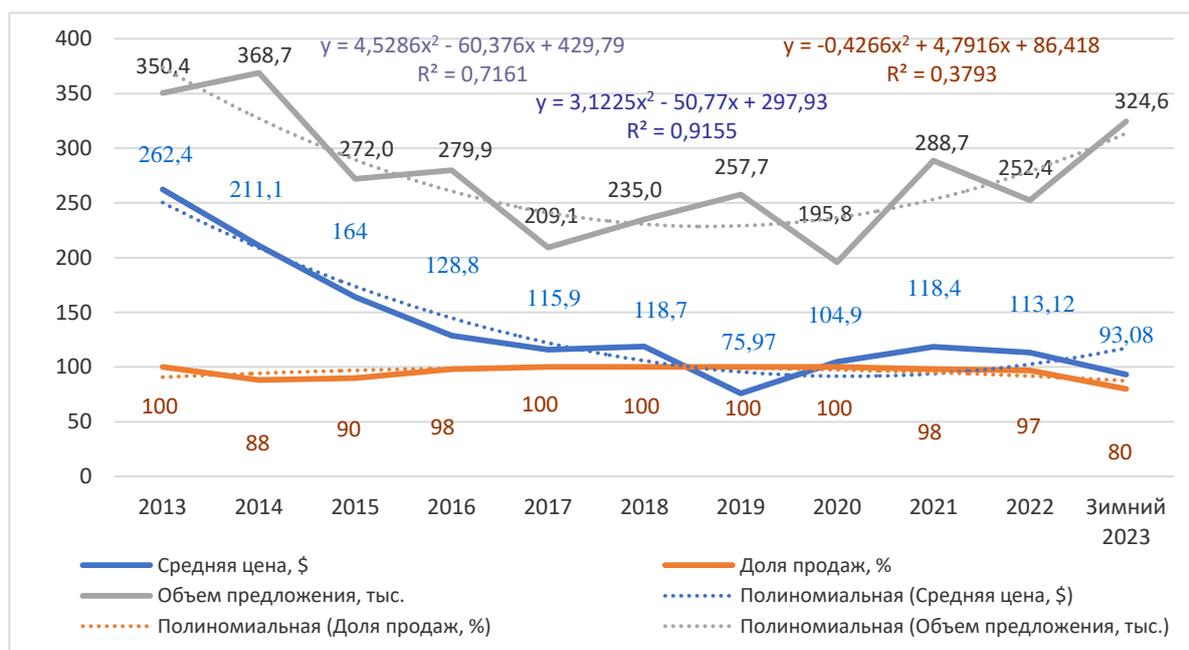


Рисунок 1 – Динамика доли продаж, объема предложения и средней цены за шкурку соболя на российских международных аукционах в период с 2013 по 2023 гг., \$. [1, 2, 3]

Figure 1 – Dynamics of the share of sales, the volume of supply and the average price for a sable skin at Russian international auctions in the period from 2013 to 2023, \$. [1, 2, 3]

Анализ статистических данных за 10-летний период показал, что коэффициент достоверности аппроксимации доли продаж является низким ($R^2=0.37$), при анализе объемов предложения он уже принимает более значимое значение $R^2=0.71$, вместе с тем, следует отметить, что при анализе средней цены хорошим результатом следует считать нахождение

аппроксимирующей функции с коэффициентом достоверности $R^2=0.91$, то есть эта модель точнее описывает имеющиеся данные.

Помимо этого, был определен множественный коэффициент корреляции, который характеризует тесноту линейной связи между одной переменной и совокупностью других рассматриваемых переменных. При оценке матрицы коэффициентов корреляции, было определено влияние только одной независимой переменной на изменения зависимой (результатирующей).

Таким образом, анализ влияния связи между тремя вышеперечисленными показателями позволил установить зависимость между средней ценой на шкурки соболя и объемом предложения (коэффициент корреляции между этими показателями составляет 0.7).

Потеря государственной поддержки промыслового охотничьего хозяйства привела к тому, что система организации пушного промысла находится в режиме саморегулирования [1]. Низкая экономическая эффективность производства и реализации шкурок соболя, вызванная ростом себестоимости и снижением выручки, в свою очередь приводит к постепенному уходу квалифицированных кадров из отрасли. Несмотря на высокую социальную значимость охотничьей отрасли, престижность ее среди молодежи низка, происходит поступательное старение кадров и отток таёжного населения из отдаленных промысловых районов Сибири и Дальнего Востока на обжитые территории. Отдельные региональные заготовительные организации, в связи с нерентабельностью закупочной деятельности перестали существовать и скупкой пушнины у населения стали заниматься люди далёкие от проблем охотничьего хозяйства, что неизбежно ведёт к низкой социальной ответственности бизнеса, падению закупочной цены на шкурки и способствует росту оборота нелегально добытой продукции.

В настоящее время основным путем реализации шкурок соболя являются международные пушные аукционы [7,8,9,10,11,12]. Аукцион наиболее точно учитывает рыночный спрос/предложение на пушнину и формирует справедливую цену на товар. Аукционы представляют собой специфическую форму продаж пушнины, требующую создания и содержания определенной инфраструктуры (специализированные здания, склады, высококвалифицированный персонал и т.п.). Принципы их работы в основном одинаковы и регламентируются условиями аукционных продаж.

На данный момент в России функционируют три аукционные площадки: ООО “Союзпушнина”, ООО БАК “Русский соболь” и ООО “Русьпушнина” [7,8,9].

Возможность поставки шкурок на аукционы имеют как юридические лица и индивидуальные предприниматели (ИП), так и физические лица – охотники [3].

Несмотря на кажущуюся доступность аукционов, значительная часть охотников продолжает поставлять продукцию промысла заготовителям-

скупщикам, в результате чего промысловики теряют от 10 до 60 % выручки от продажи шкурок. Ниже представлена наиболее распространенная в настоящее время схема оборота шкурок соболя, основанного на их закупке у охотника и включающая в себя 4 уровня: охотник, заготовитель (торговый посредник или охотпользователь), аукцион, конечный покупатель или брокер (рис. 2).



Рисунок 2 – Схема оборота шкурок соболя, основанного на их закупке (закупочная схема)

Figure 2 – The scheme of turnover of sable skins based on their purchase (purchasing scheme)

Серьезным недостатком закупочной схемы является то, что подавляющая часть охотников не осведомлена об основных параметрах современной системы сортировки пушно-мехового сырья на аукционах, что не позволяет им объективно оценивать качество и, соответственно, определить актуальную стоимость добытой пушнины. При сдаче шкурок посредникам, в зависимости от качества, охотник теряет от 10 до 20% выручки за ”глухого” и до 60% за ”седого” соболя.

Главный способ увеличения прибыли охотника – сокращение количества посредников между ним и конечным покупателем.

Получение максимальной прибыли промысловиками возможно в результате прямой поставки шкурок на аукционы с дальнейшим вычетом от суммы выручки единственного комиссионного вознаграждения аукционной компании (5%) (рис. 3). Но, в данном случае, все функции, издержки и риски заготовителя (посредника) – транспортные, административные, ветеринарные и финансовые охотник принимает на себя.

Охотники могут передать часть рисков, связанных с поставкой и продажей сырья на аукционах, торговым посредникам (закупщикам или

охотпользователям), но при этом они теряют до 15% выручки от реализации на дополнительных комиссиях.

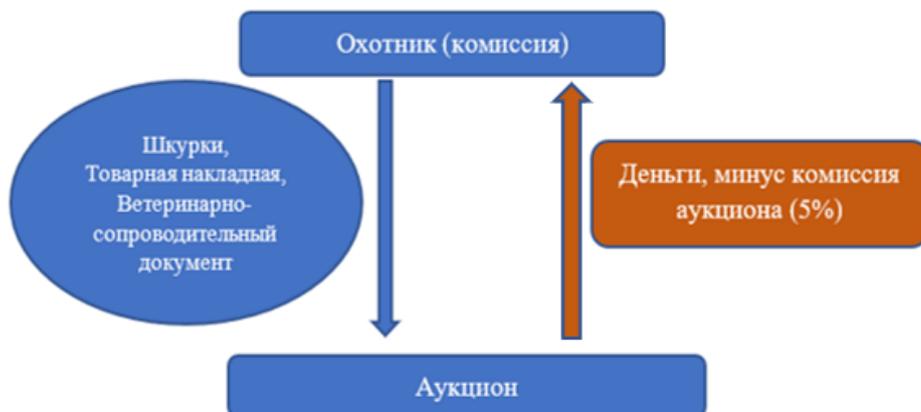


Рисунок 3 – Схема оборота шкурок соболя, основанного на комиссионных продажах (комиссионная схема-1)

Figure 3 – Sable skins turnover scheme based on commission sales (commission scheme-1)

На рисунке 4 представлена схема оборота шкурок соболя, основанного на комиссионных продажах через заготовителя.

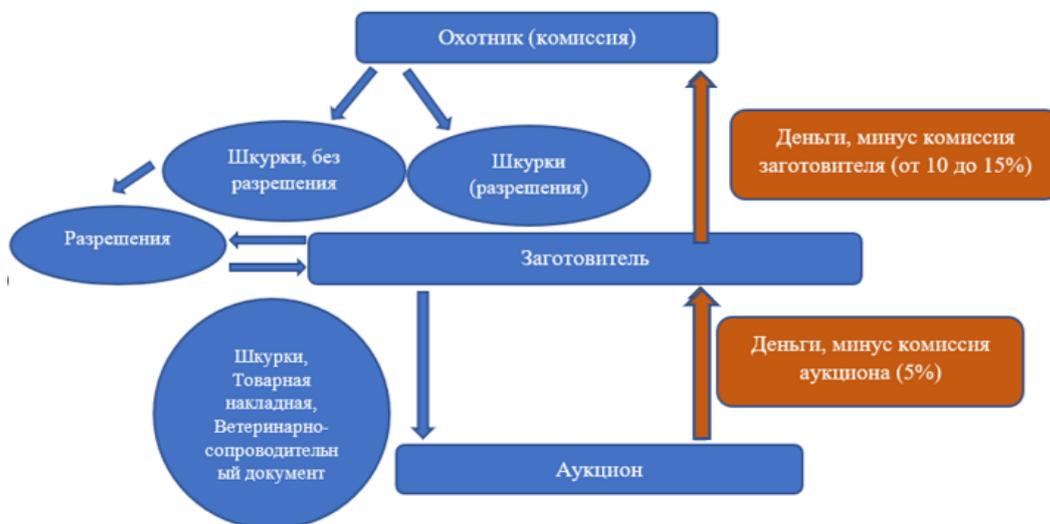


Рисунок 4 – Схема оборота шкурок соболя, основанного на комиссионных продажах (комиссионная схема-2)

Figure 4 – Sable skins turnover scheme based on commission sales (commission scheme -2)

Как показывает практика, охотники стараются избежать реализации товара через аукцион по следующим причинам:

- отсутствие достоверной и полной информации о процедуре оформления оборота пушно-мехового сырья;
- определённые трудности получения разрешений на добычу в труднодоступных промысловых районах, либо нежелание их покупать;

- отсутствие опыта в сфере документального оформления продукции животного происхождения;
- приоритет промысла над оборотом, сложившееся представление о том, что эффективней потратить время и силы на добычу пушнины, чем на её реализацию;
- нежелание афишировать свои доходы;
- отсутствие средств на финансирование каналов сбыта.

В 2021 году фактическая добыча соболя в Иркутской области впервые за долгое время достигла 90% лимита (рис. 5).



Рисунок 5 – Динамика численности, лимита и фактической добычи соболя Иркутской области

Figure 5 – Dynamics of the number, limit and actual production of sable in Irkutsk region

Это свидетельствует о том, что практика увеличения лимита экономически себя оправдывает, доход государства от реализации разрешений растет. Но, по-прежнему, часть лимита выкупается не охотниками, а заготовителями. Следовательно, проблема незаконной добычи зверей самими охотниками, так и остается нерешенной, при этом часть разрешений на добычу систематически поступает в коммерческий оборот.

Выводы. Для дальнейшего совершенствования системы оборота промысловой продукции можно предложить следующее.

1. Перевести соболя в разряд охотничьих ресурсов, добыча которых осуществляется без утверждения лимита добычи охотничьих ресурсов.

2. Установить ставку сбора за добычу соболя по примеру прочих пушных видов в размере 600 рублей за установленную норму добычи одним охотником за весь сезон охоты. Данные нормы следует закрепить в региональном законодательстве в зависимости от района добычи. Так, сезонная норма добычи соболя в Катангском районе может составить до 200 соболей, а в Иркутском – 50. Норматив допустимого изъятия по соболю оставить на уровне до 35% от численности вида.

3. Обеспечить упрощение процедуры оплаты и получения разрешения на добычу, в том числе и через цифровизацию данного процесса.

4. Организовать информатизацию промысловиков об актуальных изменениях в системе сортировки шкурок соболя, основных параметрах определения качества пушнины [2,3,5].

Указанные меры позволят ликвидировать коммерческий оборот документов на добычу пушнины, будут являться дополнительным стимулом для получения охотниками разрешений на охоту.

Список литературы

1. Вашукевич, Ю. Е. О механизме функционирования российского рынка промысловой пушнины / Ю. Е. Вашукевич, А. П. Ганзевич // Вестник ИрГСХА. – 2012. – № 49. – С. 113-117. – EDN OWSCBH.

2. Государственные стандарты. Пушно-меховое сырье. М., 1992.

3. Дицевич, Б.Н. Справочник поставщика Байкальского международного пушного аукциона (Сортировка и требования к качеству шкурок соболя. Первичная обработка шкурок. Условия приемки и доставки пушнины) /Б.Н. Дицевич – Иркутск: ИрГСХА, 2018. 60 с.

4. Итоги МПА (Электронный ресурс). Режим доступа: URL: <https://www.furs.ru/post/results> (дата обращения: 01.04.2023).

5. Каморников, М.А. Руководство к практическим занятиям по курсу товароведения пушно-мехового сырья/ М.А. Каморников – Иркутск: ИрГСХА, 2004. 101 с

6. Результаты продаж совместного международного пушного аукциона “Аукционная Компания “Союзпушнина” и “Байкальская Аукционная Компания “Русский Соболя” (Электронный ресурс). Режим доступа: URL: <https://sojuzpushnina.ru/ru/aukciony/rezultaty-torgov> (дата обращения: 01.04.2023).

7. Русский соболь (Электронный ресурс). Режим доступа: URL: <https://sobol38.ru/#> (дата обращения: 01.04.2023).

8. Русьпушнина (Электронный ресурс). Режим доступа: URL: <https://www.furs.ru/> (дата обращения: 01.04.2023).

9. Союзпушнина (Электронный ресурс). Режим доступа: URL: <https://sojuzpushnina.ru/> (дата обращения: 01.04.2023).

10. Fur Harvesters auction (Электронный ресурс). Режим доступа: URL: <http://www.furharvesters.com/auctionresults.html> (дата обращения: 01.04.2023).

11. Copenhagen fur (Электронный ресурс). Режим доступа: URL: <http://www.kopenhagenfur.com/auction> (дата обращения: 01.04.2023).

12. Nafa fur (Электронный ресурс). Режим доступа: URL: <http://www.nafa.ca> (дата обращения: 01.04.2023).

References

1. Vashukevich, Yu.E. O mekhanizme funktsionirovaniya rossiyskogo rynka promyslovoy pushniny [About the mechanism of functioning of the Russian market of commercial furs]. Bulletin of the IrGSHA, 2012, no. 49. pp. 113-117.

2. Gosudarstvennyye standarty. Pushno-mekhovoeye syrye [State standards. Fur raw materials]. Moscow, 1992.

3. Ditsevich, B.N. Spravochnik postavshchika Baykalskogo mezhdunarodnogo pushnogo auktsiona (Sortirovka i trebovaniya k kachestvu shkurok sobolya. Pervichnaya obrabotka shkurok. Usloviya priyemki i dostavki pushniny) [Directory of the supplier of the Baikal International Fur Auction (Sorting and quality requirements for sable skins. Primary processing of skins. Conditions for acceptance and delivery of furs)]. Irkutsk, 2018, 60 p.

4. Itogi MPA [Results of IFA]. (Elektronniy resurs). Rezhim dostupa: URL: <https://www.furs.ru/post/results> (data obrashcheniya: 04.01.2023).

5. Kamornikov M.A. Rukovodstvo k prakticheskim zanyatiyam po kursu tovarovedeniya pushno-mekhovogo syria [Guide to practical training on the course of commodity science of fur raw materials]. Irkutsk, 2004, 101 p.

6. Rezultaty prodazh sovместnogo mezhdunarodnogo pushnogo auktsiona «Auktsionnaya Kompaniya “Soyuzpushnina” i “Baykalskaya Auktsionnaya Kompaniya “Russkiy Sobol” [Results of sales of the joint international fur auction "Soyuzpushnina Auction Company" and "Baikal Auction Company "Russian Sable"] (Elektronniy resurs). Rezhim dostupa: URL: <https://sojuzpushnina.ru/ru/aukciony/rezultaty-torgov> (data obrashcheniya: 04.01.2023).

7. Russkiy sobol [Russian Sable]. (Elektronniy resurs). Rezhim dostupa: URL: <https://sobol38.ru/#> (data obrashcheniya: 04.01.2023).

8. Ruspushnina [Ruspushnina]. (Elektronniy resurs). Rezhim dostupa: URL: <https://www.furs.su/> (data obrashcheniya: 04.01.2023).

9. Soyuzpushnina [Soyuzpushnina]. (Elektronniy resurs). Rezhim dostupa: URL: <https://sojuzpushnina.ru/> (data obrashcheniya: 04.01.2023).

10. Fur Harvesters auction. (Elektronniy resurs). Rezhim dostupa: URL: <http://www.furharvesters.com/auctionresults.html> (data obrashcheniya: 04.01.2023).

11. Kopenhagen fur Kopenhagen fur. (Elektronniy resurs). Rezhim dostupa: URL: <http://www.kopenhagenfur.com/auction> (data obrashcheniya: 04.01.2023).

12. Nafa fur (Elektronniy resurs). Rezhim dostupa: URL: <http://www.nafa.ca> (data obrashcheniya: 04.01.2023).

Авторский вклад. Все авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении и анализе данной публикации. Все авторы настоящей статьи ознакомились и одобрили окончательный вариант.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Author Contributions. All authors of this study were directly involved in the planning, execution, and analysis of this study. All authors of this article have read and approved the final version.

Conflict of Interest. The authors declare no conflict of interest.

История статьи/ Article history:

Дата поступления в редакцию/ Received: 02.02.2023

Поступила после рецензирования и доработки / Revised: 31.03.2023

Дата принятия к печати / Accepted 10.04.2023

Сведения об авторах

Васильева Любовь Валерьевна – старший преподаватель кафедры охотоведения и биоэкологии Иркутского государственного аграрного университета имени А.А. Ежевского.

Контактная информация: ФГБОУ ВО “Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского”, 664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный e-mail: liubasha82@icloud.com ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-0896-8561>

Вашукевич Юрий Евгеньевич – кандидат экономических наук, доцент кафедры охотоведения и биоэкологии Иркутского государственного аграрного университета имени А.А. Ежевского.

Контактная информация: ФГБОУ ВО “Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского”, 664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный e-mail: rector1@igsha.ru ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-8695-5569>

Information about authors

Lyubov V. Vasilyeva – senior lecturer of the Department of Game Management and Bioecology of Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky”.

Contact information: FSBEI HE “Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky”, 664038, 664038, Russia, Irkutsk region, Irkutsk district, pos. Molodezhn, e-mail: liubasha82@icloud.com ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-0896-8561>

Yuri E. Vashukevich – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Game Management and Bioecology of Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky”.

Contact information: FSBEI HE Irkutsk SAU 664038, Russia, Irkutsk region, Irkutsk district, pos. Molodezhny e-mail: rector1@igsha.ru ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-8695-5569>



DOI 10.51215/1999-3765-2023-116-66-80

УДК 591.5(571.13)

Научная статья

ЗОНАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ ДНЕВНЫМИ ХИЩНЫМИ ПТИЦАМИ

Б.Ю. Кассал

ВОО “Русское географическое общество”, Омское региональное отделение, г. Омск,
Россия

Аннотация. Дневные хищные птицы на территории Омской области обладают определенной избирательностью в выборе объектов питания, что способствует уменьшению межвидовой трофической конкуренции и определяет особенности распределения видов. Однако в полной мере эти особенности не изучены. Изучение зональных особенностей распределения ресурсов природной среды дневными хищными птицами выполнено в 145-летней ретроспективе (1878-2022 гг.) и охватывает авторскими полевыми наблюдениями и камеральными исследованиями период в 44 года (1979-2022 гг.). На территории Омской области было установлено обитание, зимовка, временное пребывание дневных хищных птиц 35 видов, из которых птицы 21 вида гнездятся. Их обитание определяется топическим (наличие объектов гнездования) и трофическим (наличие объектов питания) ресурсами природной среды. Значительное число видов дневных хищных птиц населяет несколько природно-климатических зон. В качестве основного корма они используют мелких птиц, зверей и крупных насекомых. Эти же группы пищевых объектов служат викарными кормами для значительного количества дневных хищных птиц-полифагов. В значительной доле кормом также являются птицы и звери средних размеров. Распределение кормовых объектов по территории Омской области неравномерно, с наибольшей встречаемостью в лесостепи, это отчасти определяет неравномерность распределения пернатых хищников. При этом из гнездящихся на территории Омской области дневных хищных птиц более половины видов использует для устройства гнезда дерево в отдельном колке или лесном массиве, что наиболее характерно для северной лесостепи и для леса. В результате дневные хищные птицы 20 видов обитают в степи, 21 вида – в центральной и южной лесостепи, 25 видов – в северной лесостепи, 17 видов - в лесной зоне.

Ключевые слова: дневные хищные птицы, зоны, объекты гнездования и питания, Омская область

Для цитирования: Кассал Б.Ю. Зональное распределение природных ресурсов дневными хищными птицами. *Научно-практический журнал “Вестник ИрГСХА”*. 2023; 3 (116):66-80. DOI: 10.51215/1999-3765-2023-116-66-80.

ZONAL DISTRIBUTION OF NATURAL RESOURCES BY DIURNAL BIRDS OF PREY

Boris Yu. Kassal

NGO “Russian Geographical Society”, Omsk regional branch, *Omsk, Russia*

Abstract. Diurnal birds of prey on the territory of Omsk region have a certain selectivity in the choice of food objects, which helps to reduce interspecific trophic competition and determines the features of the distribution of species. However, these features have not been fully explored. The study of zonal features of the distribution of natural environment resources by diurnal birds of prey was carried out in a 145-year retrospective (1878-2022) and covers a period of 44 years (1979-2022) by the author's field observations and desk studies. On the territory of Omsk region, the habitation, wintering, and temporary stay of 35 species of diurnal birds of prey were established, of which 21 species of birds nest. Their habitation is determined by topical (presence of nesting objects) and trophic (presence of food objects) resources of the natural environment. A significant number of species of diurnal birds of prey inhabit several natural and climatic zones. They use small birds, animals and large insects as their main food. The same groups of food objects serve as vicarious food for a significant number of diurnal polyphagous birds of prey. Birds and animals of medium size are also a significant part of the food. The distribution of food objects across the territory of Omsk region is uneven, with the highest occurrence in the forest-steppe; this partly determines the uneven distribution of feathered predators. At the same time, of the diurnal birds of prey nesting in Omsk region, more than half of the species use a tree for nesting in a separate a small forest or woodland, which is most typical for the northern forest-steppe and for the forest. As a result, 20 species of diurnal birds of prey live in the steppe, 21 species – in the central and southern forest-steppe, 25 species – in the northern forest-steppe, 17 species – in the forest zone.

Keywords: diurnal birds of prey; zones; nesting and feeding objects; Omsk region

For citation: Kassal B.Yu. Zonal distribution of natural resources by diurnal birds of prey. *Scientific and practical journal “Vestnik IrGSHA”*. 2023; 3 (116):66-80. DOI: 10.51215/1999 - 3765-2023-116-66-80.

Введение. Известно, что “...каждая видовая популяция в сообществе реализует определенную экологическую нишу, границы которой контролируются условиями среды во времени, пространстве и в градиентах абиогенных факторов. ...Каждая ниша может входить одновременно в несколько функциональных блоков, а в пределах одного блока они могут перекрываться” [8]. Многие виды дневных хищных птиц – ястребообразные (Accipitriformes) и соколообразные (Falconiformes), на территории Омской области обладают определенной избирательностью в выборе объектов питания [12], что способствует уменьшению межвидовой трофической конкуренции [9]. Однако в полной мере особенности распределения видов на территории не изучены.

Цель - выявить зональные особенности распределения ресурсов природной среды дневными хищными птицами.

Материалы и методики. Территория Омской области (площадь 141,140 тыс. км²) находится в центре Западно-Сибирской равнины, располагаясь в лесной зоне (в подзонах южной тайги и подтайги), в лесостепи (в северной, центральной и южной подзонах) и в северной степи [3]. Работа имеет 145-летнюю ретроспективу (1878-2022 гг.) и охватывает авторскими полевыми наблюдениями и камеральными исследованиями период в 44 года (1979-2022 гг.). Исходные материалы получены во время экологических экспедиций по Омской области, на пешеходных и автомобильных маршрутах протяженностью 22.57 тыс. км и в окрестностях 12 стационарных полевых лагерей на ключевых участках. Видовое название птиц дано по А.С. Степаняну [11]. Основными показателями ресурсов природной среды для дневных хищных птиц определены топический (размещение объектов гнездования) и трофический (распределение объектов питания). В спектре объектов гнездования выделены группы: открытое пространство в степи, поле, на лугу; отдельно стоящее дерево или куст; отдельная роща или лесной массив. В спектре питания выделены группы - крупные насекомые (Insecta): прямокрылые (Orthoptera), стрекозы (Odonata), жуки Coleoptera), перепончатокрылые (Hymenoptera) и др.; рыбы (Pisces) размером с плотву (*Rutilus rutilus* L., 1758); амфибии (Amphibia) – лягушки (Ranidae); рептилии (Reptilia) – ящерицы (Lacertilia) и змеи (Serpentes); мелкие птицы (Aves) размером с полевого воробья (*Passer montanus* L., 1758) / обыкн. скворца (*Sturnus vulgaris* L., 1758); средние птицы размером с галку (*Corvus monedula* L., 1758) / серую ворону (*Corvus cornix* L., 1758); мелкие звери (Theria) размером с полевку-экономку (*Microtus oeconomus* Pallas, 1776) / обыкн. хомяка (*Cricetus cricetus* L., 1758); средние звери размером с зайца-беляка (*Lepus timidus* L., 1758) / лисицу (*Vulpes vulpes* L., 1758); падаль. Спектр питания птиц по видам определен на основании материалов собственных исследований и по [9-12]. Было исследовано 865 погадок и 32 содержимого желудков дневных хищных птиц. Под трофическим биотопом ареала понимается участок геопространства с характерным видовым составом обитающих здесь организмов, определяемым комплексом абиотических условий [2]. Численность и плотность размещения особей, количество гнездящихся пар, занимаемый одной особью участок, качественная оценка вида определены для периода размножения хищных птиц (для зимующих – с января по февраль).

Результаты и их обсуждение. К настоящему времени в Омской области установлено обитание, зимовка, временное пребывание дневных хищных птиц 35 видов. Из них птицы 18 видов являются редкими и занесены в Красную книгу Омской области [7] с различным природоохранным статусом. Еще два вида, нуждающиеся в особом внимании, внесены в Приложение к Красной книге Омской области. Как виды, нахождение которых в области нуждается в подтверждении, в Приложение занесены еще семь видов. Еще восемь видов являются широко

распространенными. Дневные хищные птицы 21 вида гнездятся на территории Омской области [1, 4-6].

Скопа - *Pandion haliaetus* L., 1758 заселяет окрестности крупных пресных озер, пойму р. Иртыша и его притоков в северной части области в хвойных и смешанных лесах лесной зоны. Является малочисленным гнездящимся пролетным и перелетным видом. Многолетние гнезда устраивает на возвышающемся над пологом леса дереве с сухой вершиной в отдельных рощах и в лесных массивах, иногда использует отдельно стоящее дерево. Объектами питания являются рыбы и, крайне редко, при бескормице, лягушки, утки (*Anatidae*), водяные полевки (*Arvicola terrestris* L., 1758). Трофические биотопы в пределах Омской области занимают 48.3 тыс. км² (34.1% территории). Среднемноголетняя численность составляет до 100 особей, из которых достоверно известно гнездование до 23 пар; среднемноголетняя плотность населения составляет 0.020 особей /10 км²; охотничий участок одной особи может иметь средние размеры до 0.483 тыс. км².

Осоед обыкновенный - *Pernis apivorus* L., 1758 заселяет северную лесостепь, его единичные гнездования были установлены в массивах смешанного леса. Является очень редким гнездящимся пролетным и перелетным видом. Основным объектом его питания являются личинки перепончатокрылых, при их недостатке – другие крупные насекомые, амфибии и рептилии, мелкие птицы и звери. Трофические биотопы в пределах Омской области занимают 28.0 тыс. км² (19.8% территории). Среднемноголетняя численность составляет до 12 особей, из которых за весь период наблюдений достоверно было известно гнездование до 4 пар; среднемноголетняя плотность населения составляет 0.004 особей /10 км²; охотничий участок одной особи может иметь средние размеры до 2.329 тыс. км².

Осоед хохлатый - *Pernis ptilorhynchus* Temminck, 1821 встречался в северной лесостепи, но его гнездование не установлено. Очень редкий залетный перелетный вид. Объектами его питания являются личинки перепончатокрылых, при их недостатке – другие крупные насекомые, амфибии и рептилии, мелкие птицы и звери. Размеры трофических биотопов в пределах области не установлены. Среднемноголетняя численность эпизодически представлена единичными особями.

Коршун черный - *Milvus migrans* Boddaert, 1783 заселяет все природно-климатические зоны Омской области в окрестностях водоемов, где гнездится и выводит птенцов, размещая гнезда в кроне на высоких деревьях в отдельных колках и в лесных массивах. В хвойных лесах лесной зоны очень редкий; в смешанных лесах лесной зоны малочисленный/обычный, гнездящийся; в северной и центральной лесостепи обычный, гнездящийся; в южной лесостепи и степи малочисленный, гнездящийся; везде – пролетный и перелетный вид. В качестве пищевых объектов использует рыбу, крупных

насекомых, амфибий и рептилий, мелких птиц и зверей, а также падаль. Трофические биотопы в пределах Омской области занимают 141.14 тыс. км² (100% территории). Среднегодовое количество составляет до 2000 особей; среднегодовое количество населения составляет 0.142 особей /10 км²; охотничий участок одной особи может иметь средние размеры до 0.071 тыс. км².

Лунь болотный - *Circus aeruginosus* L., 1758 заселяет окрестности водоемов на большей части территории Омской области, где гнездится и выводит птенцов, размещая гнезда в зарослях тростника, на хатках ондатры, среди кустарника. В хвойных и смешанных лесах лесной зоны очень редкий/редкий; в лесостепи - обычный; в северной степи – редкий; везде – пролетный и перелетный вид. Объектами его питания являются преимущественно средние птицы, а также крупные насекомые, амфибии и рептилии, мелкие звери, иногда – рыбы. Трофические биотопы в пределах Омской области занимают 117.3 тыс. км² (83.0% территории). Среднегодовое количество составляет до 2000 особей; среднегодовое количество населения составляет 0.171 особей /10 км²; охотничий участок одной особи может иметь средние размеры до 0.059 тыс. км².

Лунь луговой - *Circus pygargus* L., 1758 заселяет большую часть территории Омской области, где гнездится и выводит птенцов, размещая гнезда среди высокой травы на лугах, в осоке и тростниках на сухих болотах, среди посевов многолетних трав или озимых культур. В хвойных лесах лесной зоны редкий /малочисленный; в смешанных лесах лесной зоны, в северной, центральной и южной лесостепи и северной степи обычный. Является гнездящимся пролетным и перелетным видом. Употребляет в пищу преимущественно крупных насекомых и мелких зверей, а также амфибий и рептилий, мелких птиц. Трофические биотопы в пределах Омской области занимают 117.3 тыс. км² (83.0% территории). Среднегодовое количество составляет до 2000 особей; среднегодовое количество населения составляет 0.170 особей /10 км²; охотничий участок одной особи может иметь средние размеры до 0.059 тыс. км².

Лунь полевой - *Circus cyaneus* L., 1758 диффузно заселяет значительную часть территории Омской области, будучи перелетным видом. В хвойных лесах лесной зоны редкий, залетный; в смешанных лесах лесной зоны малочисленный/обычный, гнездящийся; в северной и центральной лесостепи малочисленный, гнездящийся; в южной лесостепи и степи малочисленный/обычный, гнездящийся. Гнездится в кустарниках в степи и на лугу, в тростниках на болоте или возле водоема. Употребляет в пищу преимущественно мелких зверей, а также крупных насекомых, амфибий и рептилий, мелких птиц. Трофические биотопы в пределах Омской области занимают 89.9 тыс. км² (63.6% территории). Среднегодовое количество составляет до 1500 особей; среднегодовое количество населения

составляет 0.167 особей /10 км²; охотничий участок одной особи может иметь средние размеры до 0.060 тыс. км².

Лунь степной - *Circus macrourus* S.G. Gmelin, 1771 заселяет степь и лесостепь Омской области, будучи малочисленным, гнездящимся, перелетным видом. Гнездится на влажных участках в открытой местности: в степях, на лугах, среди кустарника, высокой травы или тростника. Употребляет в пищу преимущественно мелких зверей, а также крупных насекомых, амфибий и рептилий, мелких птиц. Трофические биотопы в пределах Омской области занимают 70.9 тыс. км² (50.2% территории). Среднемноголетняя численность составляет до 100 особей, из которых достоверно известно гнездование до 40 пар; среднемноголетняя плотность населения составляет 0.014 особей /10 км²; охотничий участок одной особи может иметь средние размеры до 0.709 тыс. км².

Тетеревятник - *Accipiter gentilis* L., 1758 заселяет всю территорию Омской области. В хвойных лесах лесной зоны малочисленный, гнездящийся, кочующий; в смешанных лесах лесной зоны малочисленный, гнездящийся, кочующий, очень редко зимующий; в северной и центральной лесостепи малочисленный, гнездящийся, кочующий, редко зимующий; в южной лесостепи и степи редкий, гнездящийся, кочующий, очень редко зимующий. Является пролетным и перелетным видом. Гнезда устраивает на деревьях в отдельных колках и в лесных массивах, иногда достраивая старые вороньи гнезда. Питается в основном средними птицами, иногда – мелкими птицами, белками (*Sciurus vulgaris* L., 1758), крупными насекомыми. У немногочисленных зимующих особей основу рациона составляют синантропные сизые голуби (*Columba livia f. synanthropic* Gmelin, 1789) и галки. Трофические биотопы в пределах территории Омской области занимают 141.14 тыс. км² (100% территории). Среднемноголетняя численность составляет до 2000 особей; среднемноголетняя плотность населения составляет 0.142 особей /10 км²; охотничий участок одной особи может иметь средние размеры до 0.071 тыс. км².

Тювик европейский - *Accipiter brevipes* Severtzov, 1850 единично появлялся в степных пойменных лесах, но его гнездование не было установлено. Объектами питания являются крупные насекомые, амфибии и рептилии, мелкие птицы и звери. Размеры трофических биотопов в пределах территории Омской области определить не удалось.

Перепелятник - *Accipiter nisus* L., 1758 заселяет всю территорию Омской области, устраивая гнезда в пойменных лесах, в отдельных колках и в лесных массивах. Крайне редко встречается в хвойных лесах лесной зоны; в смешанных лесах лесной зоны малочисленный, кочующий, редко зимующий; в северной и центральной лесостепи малочисленный, гнездящийся, кочующий, редко зимующий; в южной лесостепи и степи малочисленный, гнездящийся, кочующий, очень редко зимующий. Является пролетным и перелетным видом. Питается преимущественно мелкими,

иногда средними птицами, изредка – мелкими зверями и крупными насекомыми. Трофические биотопы в пределах Омской области занимают 141.14 тыс. км² (100% территории). Среднегодовалая численность составляет до 2500 особей; среднегодовалая плотность населения составляет 0.177 особей /10 км²; охотничий участок одной особи может иметь средние размеры до 0.056 тыс. км².

Перепелятник малый - *Accipiter gularis* Temminck et Schlegel, 1844 появлялся в северной лесостепи в лиственных лесах, но его гнездование не было установлено. Объектами его питания являются крупные насекомые, амфибии и рептилии, мелкие птицы и звери. Размеры трофических биотопов в пределах территории Омской области определить не удалось.

Канюк обыкновенный - *Buteo buteo* L., 1758 заселяет все природно-климатические зоны Омской области, где гнездится и выводит птенцов, размещая гнезда на деревьях в пойменных лесах, в отдельных колках и лесных массивах, иногда занимая старые гнезда других хищников и ворон. В хвойных и смешанных лесах лесной зоны, в северной и центральной лесостепи обычный; в южной лесостепи и степи обычный/малочисленный. Является пролетным и перелетным видом. Его рацион характеризуется большим разнообразием, основу составляют мелкие звери; он поедает крупных насекомых, моллюсков (Mollusca), амфибий и рептилий, мелких птиц. Трофические биотопы в пределах Омской области занимают 44.8 тыс. км² (31.7% территории). Среднегодовалая численность составляет до 600 особей; среднегодовалая плотность населения 0.134 особей /10 км²; охотничий участок одной особи может иметь средние размеры до 0.075 тыс. км².

Канюк мохноногий - *Buteo lagopus* Pontoppidan, 1763 является залетным зимующим видом на территории Омской области, перемещаясь из одной природно-климатической зоны в другую в зависимости от доступности пищевых объектов – мелких и средних птиц, мелких и средних зверей, а также падали. В хвойных лесах лесной зоны малочисленный; в северной и центральной лесостепи малочисленный/обычный; в северной и центральной лесостепи очень малочисленный. Трофические биотопы в пределах Омской области занимают 25.9 тыс. км² (18.3% территории). Среднегодовалая численность составляет до 100 особей; среднегодовалая плотность населения составляет 0.039 особей /10 км²; охотничий участок одной особи может иметь средние размеры до 0.259 тыс. км².

Курганник обыкновенный - *Buteo rufinus* Cretzschmar, 1827 на территории степной зоны Омской области встречается эпизодически, будучи редким залетным видом в южной лесостепи и степи. В качестве пищевых объектов использует в основном мелких зверей, а также крупных насекомых, рептилий, мелких и средних птиц. Трофические биотопы в пределах Омской области занимают 14.8 тыс. км² (10.1% территории). Среднегодовалая численность составляет до 12 особей; среднегодовалая плотность

населения составляет 0.008 особей /10 км²; охотничий участок одной особи может иметь средние размеры до 1.234 тыс. км².

Курганник мохноногий - *Buteo hemilasius* Temminck et Schlegel, 1844 на территории степной зоны Омской области однократно встречался в весенний период. Поедает крупных насекомых, рептилий, мелких птиц и зверей. Размеры трофических биотопов в пределах территории области определить не удалось.

Змееяд европейский - *Circaetus gallicus* Gmelin, 1788 заселяет леса с открытыми болотами и полянами в северной лесостепи, но его гнездование не установлено. Является редким пролетным и перелетным видом. Питается преимущественно змеями (гадюка обыкн. (*Vipera berus* L., 1758), уж обыкн. (*Natrix natrix* L., 1758), а также поедает ящериц, мелких птиц и зверей. Трофические биотопы в пределах Омской области занимают 10.5 тыс. км² (7.4% территории). Среднегодовалая численность составляет до 8 особей; среднегодовалая плотность населения составляет 0.008 особей /10 км²; охотничий участок одной особи может иметь средние размеры до 1.313 тыс. км².

Орел-карлик - *Hieraetus pennatus* Gmelin, 1788 однократно появлялся в лесостепной зоне на территории Омской области, но его гнездование установлено не было, хотя на ограниченном участке правобережной прииртышской лесостепи были встречены две взрослые птицы. Употребляет в пищу крупных насекомых, мелких и средних птиц и зверей. Размеры трофических биотопов в пределах территории Омской области определить не удалось.

Орел степной - *Aquila rapax* Temminck, 1828 заселяет степь и южную лесостепь, где устраивает гнезда на склонах степных увалов, опорах ЛЭП, реже – на открытом пространстве с использованием неровностей рельефа (бугры, куртины многолетних трав и др.). Является очень редким гнездящимся перелетным видом. Добывает в основном сусликов, мелких птиц и зверей, использует в пищу разнообразную падаль. Трофические биотопы в пределах Омской области занимают 18.9 тыс. км² (13.4% территории). Среднегодовалая численность составляет до 5 особей, из которых в разные годы известно гнездование до трех пар; среднегодовалая плотность населения составляет 0.003 особей /10 км²; охотничий участок одной особи может иметь средние размеры до 3.150 тыс. км².

Могильник - *Aquila heliaca* Savigny, 1809 заселяет преимущественно северную лесостепь, но его гнездование не было установлено. Является очень редким перелетным видом. Добывает средних птиц и зверей, использует в пищу разнообразную падаль, а также крупных насекомых, рептилий и мелких птиц. Трофические биотопы в пределах Омской области занимают 18.2 тыс. км² (12.9% территории). Среднегодовалая численность составляет до 4 особей; среднегодовалая плотность населения составляет

0.002 особей /10 км²; охотничий участок одной особи может иметь средние размеры до 4.538 тыс. км².

Беркут - *Aquila chrysaetus* L., 1758 заселяет лесостепь, хвойные и смешанные леса, где гнездится и выводит потомство, используя многолетние гнезда на дереве в отдельном колке или лесном массиве. В хвойных лесах лесной зоны очень редкий, гнездящийся; в смешанных лесах лесной зоны редкий; в северной и центральной лесостепи очень редкий/редкий. Является пролетным и перелетным видом. В качестве объектов питания использует средних птиц и зверей, а также падаль. Трофические биотопы в пределах Омской области занимают 51.9 тыс. км² (36.7% территории). Среднемноголетняя численность составляет до 13 особей, из которых достоверно известно гнездование до 5 пар; среднемноголетняя плотность населения составляет 0.003 особей /10 км²; охотничий участок одной особи может иметь средние размеры до 0.399 тыс. км².

Подорлик большой - *Aquila clanga* Pallas, 1811 заселяет лесостепную и лесную зоны, где устраивает гнезда на деревьях в отдельных колках, пойменных и заболоченных лесах, часто вблизи озер. В хвойных лесах лесной зоны очень редкий, гнездящийся; в смешанных лесах лесной зоны очень редкий, гнездящийся; в северной и центральной лесостепи малочисленный; в южной лесостепи и степи очень редкий, гнездящийся. Является пролетным и перелетным видом. Его рацион характеризуется большим разнообразием: преимущественным поеданием водяной полевки, а также крупных насекомых, амфибий и рептилий, мелких и средних птиц, разнообразной падали. Трофические биотопы в пределах Омской области занимают 43.6 тыс. км² (30.9% территории). Среднемноголетняя численность составляет до 45 особей, из которых достоверно известно гнездование до 14 пар; среднемноголетняя плотность населения составляет 0.010 особей /10 км²; охотничий участок одной особи может иметь средние размеры до 0.967 тыс. км².

Орлан-белохвост - *Haliaeetus albicilla* L., 1758 заселяет участки преимущественно в окрестностях крупных пресноводных озер. На всей территории области редкий, гнездящийся; использует многолетние гнезда на деревьях в отдельных колках и в лесных массивах. Является пролетным/перелетным видом. Его рацион питания характеризуется большим разнообразием, он поедает рыб (в подавляющем большинстве серебряного карася (*Carassius auratus gibelio* Bloch, 1782), амфибий и рептилий, мелких и средних птиц и зверей, падаль. Промышляет клептопаразитизмом. Трофические биотопы в пределах Омской области занимают 99.3 тыс. км² (70.3% территории). Среднемноголетняя численность составляет до 110-130 особей, из которых достоверно известно гнездование до 20-27 пар; среднемноголетняя плотность населения составляет 0.013 особей /10 км²; охотничий участок одной особи может иметь средние размеры до 0.764-0.903 тыс. км².

Орлан-долгохвост - *Haliaeetus leucoryphus* Pall., 1771 эпизодически появлялся в степной зоне на территории Омской области. Является очень редким залетным видом. Употребляет в пищу рыб, крупных насекомых, амфибий и рептилий, средних птиц, мелких и средних и зверей. Размеры трофических биотопов ареала в пределах территории области определить не удалось.

Гриф черный - *Aegypus monachus* L., 1766, сип белоголовый - *Gyps fulvus* Hablizl, 1783, стервятник обыкновенный - *Neophron percnopters* L., 1758 эпизодически появляются на территории Омской области. Являются очень редкими залетными, кочующими и перелетными. Достоверно известно несколько залетов молодых особей грифа черного, известны встречи стервятника обыкновенного, которые нуждаются в подтверждении. Птицы этих видов используют в пищу разнообразную падаль. Размеры трофических биотопов в пределах территории Омской области определить не удалось.

Сапсан - *Falco peregrinus* Tunstall, 1771 эпизодически встречается на территории всей области, везде является очень редким пролетным и перелетным видом. В хвойных и смешанных лесах лесной зоны и в северной лесостепи устраивает гнезда на речном обрыве, на дереве или кусте, иногда используя старые гнезда других хищных птиц или ворон. Объектами его питания являются преимущественно средние птицы, реже – мелкие птицы и звери. Трофические биотопы в пределах Омской области занимают 24.6 тыс. км² (17.4% территории). Среднемноголетняя численность составляет до 10 особей, из которых достоверно известно гнездование до 2 пар; среднемноголетняя плотность населения составляет 0.004 особей /10 км²; охотничий участок одной особи может иметь средние размеры до 2.455 тыс. км².

Кречет - *Falco rusticolus* L., 1758 зимует на территории Омской области, перемещаясь из одной природно-климатической зоны в другую, в зависимости от доступности его пищевых объектов, чаще – в местах обитания диких курообразных Galliformes: обыкн. тетерева (*Lyrurus tetrix* L., 1758), белой куропатки (*Lagopus lagopus* L., 1758) и серой куропатки (*Perdix perdix* L., 1758); концентрации синантропных сизых голубей. Является очень редким залетным видом. Численность представлена единичными особями. Размеры трофических биотопов в пределах области определить не удалось.

Балобан - *Falco cherrug* J.E. Gray, 1834 заселяет лесостепь Омской области, где гнездится и выводит потомство, размещая гнездо на дереве в отдельном колке или в лесном массиве, на опоре ЛЭП, иногда достраивая старое гнездо другого хищника или вороны. На территории обитания является очень редким пролетным и перелетным видом. В качестве объектов питания использует мелких и средних птиц, мелких зверей, крупных насекомых. Трофические биотопы в пределах Омской области занимают 22.6 тыс. км² (16.0% территории). Среднемноголетняя численность составляет до 5-7 особей, из которых достоверно известно гнездование до 3 пар;

среднемноголетняя плотность населения составляет 0.003 особей /10 км²; охотничий участок одной особи может иметь средние размеры до 3.221 тыс. км².

Чеглок - *Falco subbuteo* L., 1758 заселяет всю территорию области. В хвойных лесах лесной зоны малочисленный; в смешанных лесах лесной зоны, в северной и центральной лесостепи гнездящийся; в южной лесостепи и степи редкий, гнездящийся. Является пролетным и перелетным видом. Гнезда устраивает на деревьях в отдельных колках и в лесных массивах, вблизи открытых пространств, иногда – в парках (часто достраивая старые вороньи гнезда). Питается крупными насекомыми, мелкими птицами, чаще – береговушками (*Riparia riparia* L., 1758). Трофические биотопы в пределах территории Омской области занимают 58.1 тыс. км² (41.0% территории). Среднемноголетняя численность составляет до 100 особей, из которых достоверно известно гнездование до 20 пар; среднемноголетняя плотность населения составляет 0.017 особей /10 км²; охотничий участок одной особи может иметь средние размеры до 0.581 тыс. км².

Дербник - *Falco columbarius* L., 1758 заселяет преимущественно лесостепь, где гнездится и выводит потомство, размещая гнездо в отдельном колке или лесном массиве рядом с лугами и болотами. Является малочисленным пролетным и перелетным видом. Питается преимущественно мелкими птицами и крупными насекомыми. Трофические биотопы в пределах Омской области занимают 28.3 тыс. км² (20.1% территории). Среднемноголетняя численность составляет до 50-70 особей, из которых достоверно известно гнездование до 4 пар; среднемноголетняя плотность населения составляет 0.025 особей /10 км²; охотничий участок одной особи может иметь средние размеры до 0.404-0.566 тыс. км².

Кобчик - *Falco vespertinus* L., 1766 заселяет преимущественно окрестности водоемов, в т.ч. пойму р. Иртыша и его притоков на всей территории Омской области, чаще всего занимая старые гнезда грачей, ворон и сорок в отдельных колках и приречных лесах, где гнездится и выводит птенцов. В хвойных и смешанных лесах лесной зоны, в северной и центральной лесостепи обычный, гнездящийся; в южной лесостепи и степи редкий/обычный, гнездящийся. Является пролетным и перелетным видом. Питается преимущественно крупными насекомыми, иногда – амфибиями и рептилиями, мелкими птицами и зверями. Трофические биотопы в пределах Омской области занимают 24.7 тыс. км² (17.5% территории). Среднемноголетняя численность составляет до 100 особей, из которых достоверно известно гнездование до 20 пар; среднемноголетняя плотность населения составляет 0.040 особей /10 км²; охотничий участок одной особи может иметь средние размеры до 0.247 тыс. км².

Пустельга обыкновенная - *Falco tinnunculus* L., 1758 заселяет южную и центральную часть области, будучи пролетным и перелетным видом. В смешанных лесах лесной зоны вид малочисленный, гнездящийся; в северной

и центральной лесостепи обычный, гнездящийся; в южной лесостепи и степи малочисленный, гнездящийся. Гнезда устраивает на отдельно стоящих деревьях или кустах, часто на окраинах полей и лугов, но иногда на земле, с использованием неровностей рельефа открытого пространства. Употребляет в пищу преимущественно мелких зверей, а также крупных насекомых, амфибий и рептилий, мелких птиц. Трофические биотопы в пределах Омской области занимают 63.4 тыс. км² (44.9% территории). Среднегодовалая численность составляет до 1000 особей, из которых достоверно известно гнездование до 200 пар; среднегодовалая плотность населения составляет 0.158 особей /10 км²; охотничий участок одной особи может иметь средние размеры до 0.063 тыс. км².

Пустельга степная - *Falco naumanni* Fleischer, 1818 заселяет степь, южную и центральную лесостепь, где гнездится и выводит потомство. Вид очень редкий, нерегулярно гнездящийся, перелетный. Гнезда устраивает на склонах оврагов, с использованием неровностей рельефа открытого пространства, в заброшенных постройках. Питается в основном крупными насекомыми, редко – рептилиями, мелкими птицами и зверями. Трофические биотопы в пределах Омской области занимают 6.5 тыс. км² (4.6% территории). Среднегодовалая численность составляет до 15 особей, из которых достоверно известно гнездование до 4 пар; среднегодовалая плотность населения составляет 0.023 особей /10 км²; охотничий участок одной особи может иметь средние размеры до 0.430 тыс. км².

Дневные хищные птицы преобладающего количества видов на территории Омской области в качестве основного корма используют мелких птиц, зверей и крупных насекомых; в значительной доле – поедаются средние птицы и звери. Эти же группы пищевых объектов служат викарными кормами для хищных птиц-полифагов. Из гнездящихся на территории области более половины видов используют для устройства гнезда дерево в отдельном колке или лесном массиве, что характерно для северной лесостепи и леса.

В южной и центральной лесостепи значение крупных насекомых для преимущественных энтомофагов (16% в качестве основного корма) и рыбы для преимущественных ихтиофагов (2% в качестве основного корма) возрастает за счет их освоения в качестве викарного корма полифагами (с дополнением суммарной доли кормов в 22% и 5%, соотв.). Во всех зонах в качестве основного корма велика доля амфибий и рептилий: в степи – 7% и 27%; в южной и центральной лесостепи – 5% и 23%; в северной лесостепи – 6% и 25%, в лесу – 9% и 22%, соотв. Участие мелких птиц в качестве доли викарных кормов преобладает над долей основных: в степи (24% и 19%, соотв.) и в лесу (25% и 17%, соотв.), тогда как в южной и центральной лесостепи соотношение долей обратное (14% и 19%, соотв.). В качестве основных пищевых объектов доля мелких зверей велика в степи, южной и центральной лесостепи, северной лесостепи, составляя 23-27% для

преимущественных териофагов, будучи дополняемой за счет доли викарного корма (еще 15-16%) полифагов. Средние птицы и звери во всех природно-климатических зонах являются основным кормом специализирующихся на их добывании хищников, их доля лишь в незначительной степени дополняется долей викарного корма полифагов. Падаль в качестве основного и викарного корма наибольшую долю имеет в лесостепи. В направлении с юга на север Омской области, от степи к лесу, происходит уменьшение суммарной доли крупных насекомых и мелких зверей в качестве основных и викарных кормов дневных хищных птиц, и увеличение суммарной доли средних птиц и зверей. Это обусловлено увеличением количества крупных видов дневных хищных птиц, доля которых увеличивается в направлении с юга на север: их охотничья добыча более крупная, нежели насекомые или мелкие звери, потому и доля крупной добычи также возрастает. Однако в зоне леса, занимающего большую часть территории области, обитает наименьшее количество дневных хищных птиц (17 видов), тогда как в малой по площади степной зоне – несколько больше (20 видов); северная лесостепь населена наибольшим количеством (25 видов).

Заключение. На территории Омской области установлено обитание, зимовка, временное пребывание дневных хищных птиц 35 видов, из которых птицы 21 вида гнездятся. Обитание дневных хищных птиц определяется топическим (наличие объектов гнездования) и трофическим (наличие объектов питания) ресурсами природной среды, различными для разных природно-климатических зон. Значительное число дневных хищных птиц населяет несколько природно-климатических зон на территории Омской области: 20 видов обитают в степи, 21 – в центральной и южной лесостепи, 25 – в северной лесостепи, 17 – в лесной зоне. Наибольшее количество видов дневных хищных птиц питается крупными насекомыми, мелкими птицами и зверями. В направлении на север, от степи к лесу, в питании хищников суммарная доля крупных насекомых и мелких зверей в рационе уменьшается, доля средних птиц и зверей увеличивается.

Список литературы

1. Беме, Р.Л. Птицы. Энциклопедия природы России / Р.Л. Беме, В.Л. Динец, В.Е. Флинт, А.Е. Черенков / Под общ. ред. В.Е. Флинта – М.: АБФ, 1997. – С. 104-133.
2. Быков, Б.А. Экологический словарь / Б.А. Быков – Алма-Ата: Наука, 1988. – 212 с.
3. Зайков, Г.И. Ботанико-географическое районирование, классификация и типология лесов с участием ели сибирской Омской области / Г.И. Зайков // Природное районирование Омского Прииртышья//Омск: ОмГПУ, 1977. – С. 73-82.
4. Кассал, Б.Ю. Животные Омской области: биологическое многообразие. Монография / Б.Ю. Кассал – Омск: АМФОРА, 2010. – 574 с.
5. Кассал, Б.Ю. Орнитофауна Омской области и ее природоохранный статус / Б.Ю. Кассал // Омский научный вестник. Серия “Ресурсы Земли. Человек”. – 2014. – №2(134). – С. 207-212.
6. Кассал, Б.Ю. Зональное распределение дневных хищных птиц Омской области / Б.Ю. Кассал // Байкальский зоол. журн. – 2020. – №2(28). – С. 49-56.
7. Красная книга Омской области//Омск: ОмГПУ, 2015. – 636 с.
8. Петров, К.М. Общая экология: взаимодействие общества и природы / К.М.

Петров – СПб.: Химия, 1997. – 352 с.

9. Путилова, Е.В. Экологическая оценка орнитофауны степи и лесостепи (на примере Омской области) / Е.В. Путилова: Дис.на соиск.уч.степени к.б.н.– Омск: ОмГПУ, 2011. – 186 с.

10. Рябицев, В.К. Птицы Урала, Приуралья и Западной Сибири: Справ.-определитель / В.К. Рябицев – Екатеринбург: УралГУ, 2008. – С. 313-316.

11. Степанян, Л.С. Конспект орнитологической фауны России и сопредельных территорий (в границах СССР как исторической области) / Л.С. Степанян / Отв. ред. Д.С. Павлов – М.: ИКЦ Академкнига, 2003. – С. 286-289.

12. Шалабаев, Р.Н. Мелкие млекопитающие (Micromammalia) в питании соколообразных (Falconiformes) в южной лесостепи и степи Западной Сибири (на примере Омской области) / Р.Н. Шалабаев: Дис.на соиск.уч.степени к.б.н. – Омск: ОмГПУ, 2011. – 134 с.

References

1. Beme, R.L. et all. Ptitsy. Entsiklopediya prirody Rossii [Birds. Encyclopedia of the nature of Russia]. Moscow: ABF, 1997, pp. 104-133.

2. Выков, В.А. Ekologicheskiy slovar' [Ecology dictionary]. Alma-Ata: Nauka, 1988, 212 p.

3. Зауков, Г.И. Botaniko-geograficheskoye rayonirovaniye, klassifikatsiya i tipologiya lesov s uchastiyem yeli sibirskoy Omskoy oblasti [Botanical and geographical zoning, classification and typology of forests with the participation of Siberian spruce of Omsk region]. Omsk: OmGPU, 1977, pp. 73-82.

4. Kassal, B.Yu. Zhivotnyye Omskoy oblasti: biologicheskoye mnogoobraziye [Animals of Omsk region: biological diversity]. Omsk: AMFORA, 2010, 574 p.

5. Kassal, B.Yu. Ornitofauna Omskoy oblasti i yeye prirodookhrannyy status [Avifauna of Omsk region and its conservation status]. Omskiy nauchnyy vestnik. Seriya “Resursy Zemli. Chelovek”, 2014, no. 2 (134), pp. 207-212.

6. Kassal, B.Yu. Zonal'noye raspredeleniye dnevnykh khishchnykh ptits Omskoy oblasti [Zonal distribution of diurnal birds of prey of Omsk region]. Baykal'skiy zoologicheskiy zhurnal, 2020, no.2(28), pp. 49-56.

7. Krasnaya kniga Omskoy oblasti [The Red Book of Omsk region]. Omsk: OmGPU, 2015. 636 p.

8. Petrov, K.M. Obshchaya ekologiya: vzaimodeystviye obshchestva i prirody [General ecology: interaction of society and nature]. Sankt-Petersburg: Khimiya, 1997, 352 p.

9. Putilova, Ye.V. Ekologicheskaya otsenka ornitofauny stepi i lesostepi (na primere Omskoy oblasti) [Ecological assessment of the avifauna of the steppe and forest-steppe (on the example of Omsk region)]. Dis.Cand.Sc. Omsk: OmGPU, 2011. 186 p.

10. Ryabitsev, V.K. Ptitsy Urala, Priural'ya i Zapadnoy Sibiri [Birds of the Urals, Pre-Urals and Western Siberia]. Sprav.-opredelitel'. Yekaterinburg: UralGU, 2008, pp. 313-316.

11. Stepanyan, L.S. Konspekt ornitologicheskoy fauny Rossii i sopredel'nykh territoriy (v granitsakh SSSR kak istoricheskoy oblasti) [Summary of the ornithological fauna of Russia and adjacent territories (within the borders of the USSR as a historical region)]. Moscow: IKTS Akademkniga, 2003, pp. 286-289.

12. Shalabayev, R.N. Melkiye mlekopitayushchiye (Micromammalia) v pitanii sokoloobraznykh (Falconiformes) v yuzhnoy lesostepi i stepi Zapadnoy Sibiri (na primere Omskoy oblasti) [Small mammals (Micromammalia) in the diet of Falconiformes in the southern forest-steppe and steppe of Western Siberia (on the example of Omsk region)]. Dis.Cand. Omsk: OmGPU, 2011, 134 p.

Авторский вклад. Автор настоящего исследования принимал непосредственное участие в планировании, выполнении и анализе данного исследования. Автор настоящей статьи ознакомился и одобрил окончательный вариант.

Конфликт интересов. Автор декларирует отсутствие конфликта интересов.

Author's contribution. Author of this study was directly involved in the planning, execution and analysis of this study. Author of the article reviewed and approved the final version of the manuscript.

Conflict of interests. Author declares no conflict of interest.

История статьи / Article history:

Дата поступления в редакцию / Received: 10.11.2022

Поступила после рецензирования и доработки / Revised: 06.03.2023

Дата принятия к печати / Accepted: 10.04.2023

Сведения об авторе

Кассал Борис Юрьевич - кандидат ветеринарных наук, доцент, старший научный сотрудник. Автор, соавтор и редактор 12 монографий и более тысячи научных работ по экологии и по педагогике экологии.

Контактная информация: ВОО “Русское географическое общество”, Омское региональное отделение, Россия; 644109, Россия, г. Омск, e-mail: BY.Kassal@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-8797-9597>

Information about the author

Boris Yu. Kassal - Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Senior Researcher. Author, co-author and editor of 12 monographs and more than a thousand scientific papers on ecology and ecology pedagogy.

Contact information: NGO "Russian Geographical Society", Omsk regional branch; 644109, Russia; Omsk, e-mail: BY.Kassal@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8797-9597>



DOI 10.51215/1999-3765-2023-116-6-16

УДК 639.11/16

Научная статья

ОПТИМАЛЬНАЯ ПЛОТНОСТЬ И ЧИСЛЕННОСТЬ КЛЮЧЕВЫХ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ В ОХОТНИЧЬИХ ХОЗЯЙСТВАХ

Т.Н. Макарова, Л.В. Чернышова

ФГБОУ ВО Южно-Уральский государственный аграрный университет, г. Троицк, Россия

Аннотация. Оптимальная плотность и численность ключевых видов животных в охотничьих хозяйствах зависит от степени пригодности территории для обитания разных видов животных, от класса бонитета. Исследования проводили в трех охотничьих хозяйствах Курганской области - Чумлякское, Альменевское и Сафакулевское. При оценке качества угодий в охотхозяйствах были выделены три категории местообитания: хорошие, средние, плохие. Хорошие типы местообитания отличаются высокими защитными свойствами, имеют обильную, разнообразную и устойчивую кормовую базу. Здесь животные благополучно существуют без биотехнической помощи человека. Кормовая база в среднем типе местообитания более однообразна по видовому составу, урожаи кормов не значительны по размерам, защитные условия удовлетворительные. Плотность заселения неравномерна по годам. Плохие типы местообитания также встречаются в данных охотничьих угодьях, их можно отнести к малокормным, на их территории сравнительно мало удовлетворительных укрытий и убежищ, они требуют проведения своевременных биотехнических мероприятий. В связи с этим охотничья фауна на территории анализируемых охотничьих хозяйств, расположенных в Курганской области, представлена, в основном, копытными животными, зайцеобразными, обитают здесь и хищные звери. В охотничьем хозяйстве Чумлякское к ключевым видам животных относятся заяц-беляк (*Lepus timidus* L., 1758) и косуля сибирская (*Capreolus pygargus* PALL., 1771), а в Альменевское и Сафакулевское - косуля сибирская (*Capreolus pygargus* PALL., 1771).

Ключевые слова: оптимальная плотность животных, численность животных, охотничьи хозяйства, бонитет, зимний маршрутный учет

Для цитирования: Макарова Т.Н., Чернышова Л.В. Оптимальная плотность и численность ключевых видов животных в охотничьих хозяйствах. *Научно-практический журнал “Вестник ИрГСХА”*. 2023; 3 (116):681-88. DOI: 10.51215/1999-3765-2023-116-681-88.

OPTIMAL DENSITY AND POPULATION OF KEY ANIMAL SPECIES IN HUNTING FARMS

Tatiana N. Makarova, Larisa V. Chernyshova

FSBEI HE South Ural State Agrarian University, Troitsk, Russia

Abstract. The optimal density and number of key animal species in hunting farms depends on the degree of suitability of the territory for the habitat of different animal species, on the class of the bonitet. The research was carried out in three hunting farms of Kurgan region – “Chumlyakskoye”, “Almenevskoye” and “Safakulevskoye”. When assessing the quality of land in hunting farms, three categories of habitat were identified: good, medium, and poor. Good habitat types are highly protective and have a plentiful, varied and sustainable food base. Here, animals exist safely without human biotechnical assistance. The forage base in the medium type of habitat is more uniform in species composition, forage yields are not significant in size, protective conditions are satisfactory. The population density is uneven over the years. Poor habitat types are also found in these hunting grounds, they can be classified as low-feeding, there are relatively few satisfactory shelters on their territory, they require timely biotechnical measures. In this regard, the hunting fauna on the territory of the analyzed hunting farms located in Kurgan region is represented mainly by ungulates, hare-like animals; predatory animals also live here. In the hunting farm “Chumlyakskoye”, the key animal species include White Hare (*Lepus timidus* L., 1758) and Siberian roe deer (*Capreolus pygargus* Pall., 1771, and in “Almenevskoye” and “Safakulevskoye” - Siberian roe deer (*Capreolus pygargus* Pall., 1771).

Keywords: hunting farms, bonitet, winter route accounting

For citation: Makarova T.N., Chernyshova L.V. Optimal density and population of key animal species in hunting farms. *Scientific and practical journal “Vestnik IrGSHA”*. 2023; 3 (116):81-88. DOI: 10.51215/1999 - 3765-2023-116-81-88.

Введение. Климато-географические характеристики, особенности ботанико-географического районирования Курганской области определяют сочетание в фауне лесных, степных и лесостепных видов животных, которые являются неотъемлемой частью экосистем, украшением ландшафта, а также объектом спортивной охоты, источником получения мяса, охотничьих трофеев и другой продукции. Значительная часть территории Курганской области лежит в пределах лесостепной природной зоны. Южные районы охватывает зона степи, север области находится в подтаежной полосе лесной зоны [9]. Распределение диких копытных животных происходит неравномерно, это определяется природными условиями и другими моментами [3]. В частности, доступность подлеска и подроста, наличие основного корма для животных в зимнее время года. Так, на территории области обитают 69 видов млекопитающих, в том числе насекомоядных - 11, рукокрылых - 9, хищных - 15, парнокопытных - 3, зайцеобразных - 2 и грызунов – 29 видов [2,4].

Степень пригодности данной территории для обитания того или иного вида животных означает соответствие определенного числа особей этого вида на единицу площади, то есть класс бонитета. За оптимальную плотность животных принята наивысшая в угодьях данного бонитета численность, при которой наиболее полно реализуются свойства угодий, но при этом кормовые ресурсы не истощаются, нет откочевок и гибели животных. Доведение численности животных до оптимума является важнейшей задачей любого охотничьего хозяйства [4,8,10].

В настоящее время актуальной проблемой является определение оптимальных площадей и плотности обитания ключевых видов животных в охотничьих хозяйствах области.

Цель – оценка оптимальной плотности и численности ключевых видов животных в охотничьих хозяйствах Курганской области.

Материал и методы. Исследования проводили в период с сентября 2020 г. по сентябрь 2022 г. в трех хозяйствах Курганской области. Охотничье хозяйство Чумлякское располагается в западной части, а Альменевское и Сафакулевское - в юго-западной части области, граничат как между собой, так и с Челябинской областью.

Для оценки качества и емкости среды обитания, оптимальной плотности и численности ключевых видов животных были использованы данные инвентаризации и бонитировки угодий в охотхозяйствах. Для работы использовали материалы лесоустройства, картографические данные, описания типов охотугодий, результаты учетов животного населения.

Определение местоположения и границы охотхозяйства, инвентаризацию типов угодий проводили на основании топографических карт, по материалам лесоустройства.

Бонитировку охотничьих угодий осуществляли по пятибалльной шкале бонитетов с ориентировкой на усредненные оценки типов охотничьих угодий и их экспликации по Д.Н. Данилову [1].

Глазомерную оценку качества анализируемых угодий для основных видов охотничьих угодий проводили по пятибалльной системе (5- хорошие, 4 – выше средних, 3 – средние, 2 – ниже средних, 1 – плохие).

Средневзвешенный видовой показатель качества угодий рассчитывали по общепринятой формуле, используя данные по средним оценкам качества типов охотугодий и общей площади оцениваемых угодий.

Данные по численности основных видов животных взяты из материалов многолетних учетов, зимних маршрутных учетов (ЗМУ), проводимых в охотхозяйствах.

Результаты и их обсуждение. Чумлякское охотничье хозяйство расположено в Щучанском районе Курганской области. Одной из основных задач внутрихозяйственного устройства является инвентаризация угодий, описание их состава и определение площадей, занимаемых каждым типом. На территории охотхозяйства имеются угодья трех основных категорий:

лесные, водно-болотные, полевые. Общая площадь угодий составляет 29.2 тыс. га, из них площадь лесных угодий в границах охотхозяйства составляет 6.46, водно-болотных – 1.93, полевых – 20.35 и прочих – 0.47 тыс. га. Охотничьи угодья составляют 28.73 тыс. га. На территории охотхозяйства выделены воспроизводственные участки для копытных животных (3.8 тыс. га) и для водоплавающей дичи (0.39 тыс. га).

Заяц-беляк, как принято считать, является обитателем леса. Однако в условиях лесостепи хорошо осваивает не только лесные площади, но и болота (даже если на них отсутствуют куртины тальников и других видов кустарниковых ив), а также тростниковые займища и зарастающие бурьяном и лесом, заброшенные поля, участки лугов и степей. В зимнее время большая часть пересечений следов на постоянных маршрутах фиксируется в тальниковых зарослях по опушечной линии лесов по понижениям. Средневзвешенный показатель производительности угодий позволяет отнести территорию охотхозяйства при благоприятных условиях ко второму классу бонитета по данному виду с оптимальной численностью беляка в пределах 518-889 голов, со средней оптимальной численностью поголовья - 703 особи.

Условия обитания косули на анализируемой территории, а, следовательно, и бонитет оцениваемых для неё угодий в значительной мере лимитируются глубоснежьем. При глубине снега свыше 60 см затрудняется передвижение животных, наблюдается их истощение и повышается риск гибели от хищников [7]. Согласно средневзвешенному показателю производительности угодий, территория данного охотхозяйства имеет третий класс бонитета для косули сибирской, с пределами оптимальной численности 472-833 особей и средней оптимальной численностью поголовья - 666 гол.

Лось биологически связан с лесом. Он предпочитает сырые, заболоченные насаждения, расположенные рядом с водой. Летом животные держатся в непосредственной близости от лесных озер и болот, так как много времени проводят в воде, спасаясь от кровососущих насекомых [5,6].

Опираясь на данные средневзвешенного показателя класса производительности угодий и площади, свойственных этому виду угодий, можно считать, что территория охотхозяйства имеет пятый класс бонитета с оптимальной численностью поголовья - 0-13 особей, со средней оптимальной численностью - 7 гол.

Угодья 5-го бонитета для лося в Чумлякском охотхозяйстве не отвечают жизненным потребностям этих животных, отличаются малой продуктивностью, на территории существует значительный фактор беспокойства. Как результат, рентабельное ведение хозяйства требует масштабных биотехнических мероприятий, а это экономически не целесообразно в настоящий период.

Что касается кабана, хозяйство располагает достаточным количеством свойственных для него угодий, имеющих общий четвертый класс бонитета. Преобладание на территории хозяйства мелких колочных лесов и довольно активная антропогенная деятельность обуславливают значительный фактор беспокойства, кабан держится на территории хозяйства в минимальном количестве. В связи с этим необходимо создавать условия для удержания оптимального поголовья кабана на территории хозяйства, в первую очередь, за счет снижения фактора беспокойства и за счет регулярного проведения биотехнических мероприятий.

В Альменевском охотничьем хозяйстве за последние 15 лет отмечается колебание численности лосей в пределах – 20 - 100 особей. Данные угодья оценены четвертым классом бонитета. Оптимальная плотность лося находится в пределах 2-4 особи/1 тыс. га; оптимальная численность на всю площадь свойственных угодий (21.7 тыс. га) - 43-86 особей.

Площадь свойственных угодий для сибирской косули составляет 53.3 тыс. га. Оценке подлежали лесные и открытые угодья, пригодные для обитания этого вида. Данные угодья были отнесены к третьему классу бонитета. Средняя оптимальная численность косули составляет 1253 особи. За последний ревизионный период средняя численность косули составила 883 особи.

Из копытных животных в охотхозяйстве обитает кабан. Этот вид использует и заселяет разнообразные места обитания - смешанные леса, заболоченные насаждения с ивняком и тростниковыми займищами. Площадь свойственных угодий для кабана составляет 27.2 тыс. га, территория отнесена к четвертому классу бонитета.

Плотность на 1 тыс. га свойственных угодий для четвертого класса бонитета составляет в пределах двух особей, а на всю площадь угодий оптимальная численность находится в пределах 54-162 особи, при этом средняя оптимальная численность составляет 108 особей. Согласно данным зимнего маршрутного учета в анализируемый период на территории Альменевского охотничьего хозяйства этот вид не был зарегистрирован, однако в летне-осенний период года кабан в хозяйство заходил.

При анализе угодий для обитания зайца-беляка установлено, что они относятся к четвертому классу бонитета. На всю пригодную площадь угодий -25.4 тыс. га оптимальная численность зайца-беляка составляет 250-1000 особей. На территории охотничьего хозяйства по данным ЗМУ колебания численности зайца с 2016 по 2020г.г. находились в пределах 160-390 особей.

При анализе охотничьих угодий в Сафакулевском охотничьем хозяйстве, которое расположено в Сафакулевском районе, было установлено, что охотничья фауна представлена также копытными животными, зайцеобразными, обитают здесь и хищные звери.

Хорошими угодьями для лося считаются молодняки с преобладанием в составе сосны и осины, с участием ивы, можжевельника и покровом из

лесного разнотравья, а также заросли ивы, черемухи, крушины с богатым травяным покровом. Качественная оценка угодий для лося была определена как третий класс бонитета. На территории охотхозяйства численность лося может достигать 10 особей на 1 тыс. га собственных угодий в период миграций зверя, которые приходится на октябрь-ноябрь. Средневзвешенный показатель состава угодий определяет их качество ниже среднего.

Из полученного средневзвешенного показателя класса производительности угодий территория охотхозяйства имеет четвертый класс бонитета для кабана, с пределами оптимальной численности 75 голов. При этом поголовье его находится в прямой зависимости от объемов зимней подкормки в охотхозяйстве.

Территория охотхозяйства имеет третий класс бонитета для косули сибирской, с оптимальной численностью 342, а фактической - 286 голов. Как замечено, этот вид чрезвычайно требователен к кормам и выбирает местообитания с богатым разнотравьем и наличием водоемов.

На численность зайцев влияют естественные факторы и деятельность человека. К естественным факторам можно отнести условия внешней среды. Как показали исследования, расчетный бонитет для охотхозяйства имеет четвертый класс по этому виду животных. В Сафакулевском охотничьем хозяйстве оптимальная численность зайца-беляка может составлять около 1 тыс. особей.

Заключение. Оптимальная плотность и численность ключевых видов животных в охотничьих хозяйствах зависит от степени пригодности территории для обитания разных видов животных, от класса бонитета. При оценке качества угодий в охотхозяйствах были выделены три категории местообитания: хорошие, средние и плохие. Охотничья фауна на территории анализируемых охотничьих хозяйств, расположенных в Курганской области, представлена, в основном, копытными животными, зайцеобразными, обитают здесь и хищные звери.

Список литературы

1. Данилов, Д.Н. Основы охотоустройства / Д.Н. Данилов, Я.С. Русанов, А.С. Рыковский [и др.] - М.: Лесная промышленность, 1966. - 331 с.
2. Канагина, И.Р. Классификация ресурсов охотничьего хозяйства на базе Альменевского комплексного охотничьего хозяйства / И.Р.Канагина // Чтения памяти А.А. Силантьева, посвященные 150-летию со дня рождения // Матер. всеросс. конф. // СПб: СПбГЛТУ им.С.М. Кирова, 2018. - С. 43-48.
3. Курганская область в цифрах. 2021: Крат.стат.сб. /Свердловск стат. – Курган, 2021.- 250 с. ISBN 978-5-9906051-4-5.
4. Макарова, Т.Н. Использование, охрана и воспроизводство объектов животного мира в Курганской области /Т.Н. Макарова//Гуманитарные аспекты охоты и охотничьего хозяйства. - 2020. -№ 1 (26). -С. 50-55.
5. Макарова, Т.Н. Динамика численности охотничьих животных в охотхозяйстве Сыкандык Челябинской области/ Т.Н.Макарова// Охотничье хозяйство и рациональное природопользование в условиях современной глобальной трансформации (Чтения памяти А.А. Силантьева)// Матер. всеросс. науч.-практ. конф// С-Пб.: С-ПбГУ, 2022. - С. 43-46.

6.Макарова, Т.Н.Динамика численности лося в Челябинской области /Т.Н.Макарова// Ветеринарная медицина - агропромышленному комплексу России// Матер. междунар. науч.-практ. конф.// Троицк:Южно-Уральский ГАУ, 2017. - С. 121-126.

7.Макарова, Т.Н. Динамика численности косули сибирской в Челябинской области/Т.Н.Макарова// Гуманитарные аспекты охоты и охотничьего хозяйства//Матер. 5-й междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию Иркутской школы охотоведения// Молодежный: ИрГАУ, 2017. - С. 44-46.

8.Макарова, Т.Н. Характеристика типов местообитаний для основных видов охотничьих ресурсов в охотхозяйстве Агаповское Челябинской области/Т.Н. Макарова, И.Р. Канагина, Л.В. Чернышова// Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий//Матер. V Всеросс. (нац.) науч. конф.// Челябинск: Книж.изд-во, 2020. -С. 168-172.

9.Новая Российская энциклопедия/ Гл. ред. А. Д. Некипелов [и др.] – М.: Энциклопедия, 2003. - Т.1. - 969 с. ISBN 5-94802-001-0.

10. Makarova, T.N. et all. The influence of natural climatic conditions on the species diversity of insects in the conditions of the southern forest-steppe zone of Chelyabinsk region/T.N.Makarova, L.V.Chernyshova, I.A.Bazhenova, O.S.Ulitina // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Ser. "International Scientific and Practical Conference: Development of the Agro-Industrial Complex in the Context of Robotization and Digitalization of Production in Russia and Abroad, DAICRA 2021" 2022.C. 012128.

References

1. Danilov, D.N. et all. Osnovy ohotoustrojstva [Fundamentals of hunting management]. Moscow: Forest industry, 1966, 331 p.

2.Kanagina, I.R. Klassifikacija resursov ohotnich'ego hozjajstva na baze Al'menevskogo kompleksnogo ohotnich'ego hozjajstva [Classification of resources of the hunting economy on the basis of the Almenevsky complex hunting economy] SanktPetersburg: SPbGLTU im.S.M. Kirov. 2018. pp. 43-48.

3. Kurganskaja oblast' v cifrah. 2021 [Kurgan region in numbers.2021]. stat.sat. /Sverdlovskstat, 2021, 250 p. ISBN 978-5-9906051-4-5.

4. Makarova, T.N. Ispol'zovanie, ohrana i vosproizvodstvo ob#ektov zhivotnogo mira v Kurganskoj oblast [Use, protection and reproduction of wildlife objects in Kurgan region]. Chelyabinsk, 2020, no. 1 (26), pp. 50-55.

5. Makarova, T.N. Dinamika chislennosti ohotnich'ih zhivotnyh v ohothozjajstve Sykandyk Cheljabinskoj oblasti [Dynamics of the number of hunting animals in the hunting farm "Syktyvkar" of Chelyabinsk region]. Sankt-Petersburg, 2022, pp. 43-46.

6. Makarova T.N. Dinamika chislennosti losja v Cheljabinskoj oblasti [The dynamics of the number of moose in Chelyabinsk region].Troick: South Ural State Agrarian University, 2017, pp. 121-126.

7. Makarova T.N. Dinamika chislennosti kosuli sibirskoj v Cheljabinskoj oblast [The dynamics of the number of Siberian roe deer in Chelyabinsk region]. Molodezny: Irkutsk hunting school, 2017, pp. 44-46.

8. Makarova, T.N. et all. Harakteristika tipov mestoobitanij dlja osnovnyh vidov ohotnich'ih resursov v ohothozjajstve Agapovskoe Cheljabinskoj oblasti [Characteristics of habitat types for the main types of hunting resources in the Agapovskoye hunting farm of Chelyabinsk region]. Chelyabinsk, 2020, pp. 168-172.

9. Novaja Rossijskaja jenciklopedija [The New Russian Encyclopedia] [Text]: [in 12 volumes]. Moscow: Encyclopedia, 2003, vol.1, 969 p. ISBN 5-94802-001-0.

Авторский вклад. Автор настоящего исследования принимала непосредственное участие в планировании, выполнении и анализе данного исследования. Автор настоящей статьи ознакомилась и одобрила окончательный вариант.

Конфликт интересов. Автор декларирует отсутствие конфликта интересов.

Author's contribution. The author of this study was directly involved in the planning, execution and analysis of this study. The authors of the article reviewed and approved the final version of the manuscript.

Conflict of interests. The author declares no conflict of interest.

История статьи/Article history:

Дата поступления в редакцию /Received: 14.01.2023

Поступила после рецензирования и доработки /Received: 15.03.2023

Дата принятия к печати /Accepted: 10.04.2023

Сведения об авторах

Макарова Татьяна Николаевна - кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии, экологии, генетики и разведения животных. Область исследований - биоразнообразие животного и растительного мира Южного Урала. Автор более 70 научных публикаций и соавтор учебных пособий

Контактная информация: 457103, Россия, г. Троицк, ул. Им. Ю.А. Гагарина, 13, ФГБОУ ВО “Южно-Уральский ГАУ”, e-mail: e-ugavmd@mail.ru; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-1439-9580>

Чернышова Лариса Владимировна – кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии, экологии, генетики и разведения животных. Область исследований - биоразнообразие животного и растительного мира Южного Урала; экология Южного Урала. Автор 70 научных публикаций и соавтор учебных пособий.

Контактная информация: 457103, Россия, г. Троицк, ул. Им. Ю.А. Гагарина, 13, ФГБОУ ВО “Южно-Уральский ГАУ”, e-mail: kbioecugavm@inbox.ru; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-2721-9438>

Information about authors

Tatiana N. Makarova - Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Biology, Ecology, Genetics and Animal Breeding Research area - biodiversity of animal and plant world of the Southern Urals Author of more than 70 scientific publications and co-author of textbooks

Contact information: 457103, Russia, Troick, Yu.A. Gagarina st., 13, FSBEI HE “South Ural SAU”. тел.: 8(951)447-91-41, e-mail: e-ugavmd@mail.ru; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-1439-9580>

Larisa V. Chernyshova – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Biology, Ecology, Genetics and Animal Breeding, Research area - biodiversity of the animal and plant world of the Southern Urals; ecology of the Southern Urals. Author of 70 scientific publications and co-author of textbooks.

Contact information: 457103, Russia, Troick, Yu.A. Gagarina st., 13, FSBEI HE “South Ural SAU”. тел.: 8(951)244-00-40, e-mail: kbioecugavm@inbox.ru; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-2721-9438>



DOI 10.51215/1999-3765-2023-116-89-101

УДК 631.58

Научная статья

СЕВЕРНОЕ ЗОЛОТО

А.П. Пантелеева

Псковский государственный университет, г. Псков, Россия

Аннотация. Исследование направлено на изучение истории развития льноводства в России на примере Псковской губернии (области), в период XVII-XX вв. Исторические знания развития льноводства в разные периоды времени позволяют понимать необходимость возрождения данной культуры в современной экономике. В рыночных условиях возрождение льна является первостепенной задачей, т.к. объемы производства льна не обеспечивают потребности страны в полном объеме. Псковская губерния на протяжении долгого периода занималась выращиванием льна не только для внутреннего потребления, но и на продажу в Европу в виде качественного сырья с целью дальнейшей переработки. Изучены этапы обработки льна и выделены особенности для каждого этапа. Описаны торговые пути продажи продукции льноводства. В работе представлены статистические данные по площадям посева льна и материальных затрат с учетом семян и удобрений, также период возрождения льноводства после войны до 1990года. Основой для исследования стали научные публикации XX века, посвященные льноводству. Проанализировано развитие льноводства на основе статистических показателей: посевные площади, объем полученного урожая, динамика изменения цен на продукцию льноводства, объем торговли с зарубежными странами. Выделяются особенности производства продукции льноводства в сложных исторических условиях, при отсутствии механизации. Хороший результат показывают такие сорта льна-долгунца, как “Зарянка”, “Альфа”, “Росинка”. Данные сорта обладают адаптивностью к неблагоприятным природным условиям и включены в Госреестр по Северо-Западному региону. Использование различных биопрепаратов позволит получать хороший урожай, устойчивый к заболеваниям. Поэтому необходимо восстановление посевных площадей льна в Псковской области,

Ключевые слова: льноводство, Псковская губерния, волокно, семена

Для цитирования: Пантелеева А.П. Северное золото. *Научно-практический журнал “Вестник ИрГСХА”*. 2023; 3 (116):89-101. DOI: 10.51215/1999-3765-2023-116-89-101.

NORTHERN GOLD

Angela P. Panteleeva

Pskov State University, Pskov, Russia

Abstract: The research is aimed at studying the history of the development of flax growing in Russia on the example of the Pskov province (region) during the XVII-XX centuries. Historical knowledge of the development of flax growing in different periods of time makes it possible to understand the need for the revival of this culture in the modern economy. In market conditions, the revival of flax is of paramount importance, since the production volumes of flax do not fully meet the needs of the country. The Pskov province for a long period was engaged in the cultivation of flax not only for domestic consumption but also for sale to Europe in the form of high-quality raw materials for further processing. The stages of flax processing are studied and the features for each stage are highlighted. Trade routes for the sale of flax products are described. The paper presents statistical data on the areas of flax sowing and material costs taking into account seeds and fertilizers, as well as the period of the revival of flax growing after the war until 1990. The basis for the research was scientific publications of the XX century devoted to flax growing. The development of flax production is analyzed on the basis of statistical indicators: acreage, the volume of the harvest, the dynamics of changes in prices for flax products, the volume of trade with foreign countries. The peculiarities of flax production in difficult historical conditions in the absence of mechanization are highlighted. Хороший результат показывают такие сорта льна-долгунца, как “Зарянка”, “Альфа”, “Росинка”. Данные сорта обладают адаптивностью к неблагоприятным природным условиям и включены в Госреестр по Северо-Западному региону. Использование различных биопрепаратов позволит получать хороший урожай, устойчивый к заболеваниям. Поэтому необходимо восстановление посевных площадей льна в Псковской области,

Keywords: flax growing, Pskov province, fiber, seeds

For citation: Panteleeva A.P. Northern gold. *Scientific and practical journal “Vestnik IrGSHA”*. 2023; 3 (116):89-101. DOI: 10.51215/1999 - 3765-2023-116-89-101.

Введение. Лен - забытая, но важная культура в сельском хозяйстве, неслучайно именно лен получил такое название, как “северное золото” или “голубое золото”. Когда-то лен занимал первое место в объеме производства сельскохозяйственных культур после хлеба, а сейчас забытая и ненужная культура во многих регионах России. В далеком прошлом именно в Псковской губернии появилась опытная льноводческая станция, на которой выведено 49 сортов льна, из них 19 сортов были районированы и применялись в производстве. Так, на территории России сегодня работают льноводческие предприятия в таких областях, как Смоленская, Тверская, Вологодская, но объемы производства льна незначительные. Псковская область, которая всегда в СССР входила в пятерку лидеров по производству льна, имела 22 льнозавода, 2 льнокомбината и шпагатную фабрику, сегодня данным производством не занимается. Объем производства льна в

Псковской области настолько мал, что в статистических материалах не находит отражения.

Цель - рассмотреть историю развитие льноводства в Псковской губернии и показать значимость льна для экономики России.

Материал и методики. В ходе написания статьи использовались многофакторные и историко-сравнительные подходы, принцип объективности и общенаучные методы. Многофакторный подход позволил рассмотреть льноводство с позиции экономики, с учетом внутренней и внешней политики государства. Историко-сравнительный подход позволил определить производственные особенности льноводства, торговую деятельность населения Псковской губернии в XVIII в. Исторический метод позволил проследить развитие льноводства и торговли в разные временные промежутки и рассмотреть факторы, оказывающие воздействие на льноводство. Обобщенную картину развития льноводства в Псковском крае, используя объективность и общенаучный метод, удалось проследить на сведениях, содержащихся в документальных источниках, статистических материалах, периодической печати. Территориальные рамки исследования ограничены Псковской губернией (областью).

И.И. Васильев и С. Бочкин изучали хозяйственную жизнь Псковской губернии и такой вид промысла, как льноводство. В их трудах содержится информация о природно-географических особенностях и торговых путях. Е.В. Чистякова [15] изучала историю торговли Псковского края во второй половине XVII в. Вопросы торговли льном в XVIII в. затрагивались в работе А. Ларионова и А. Силина[6].

Результаты исследования. Многие археологические находки подтверждают факт, что лен был известен еще в бронзовом и железном веке. Однако родиной льна считается Египет, хотя упоминания о льне можно найти в Китае, Индии, даже в Библии.

Начиная с IX века, Псков, Великий Новгород, Ярославль, Вологда, Поволжье являются районами возделывания льна не только для внутреннего потребления, но и на продажу. Продукты льноводства: льняное масло, жмых, семена, пакля, льняное волокно длинное и короткое. Льняная ткань обладала особыми свойствами, такими как устойчивость к свету, повышенная носкость, меньше загрязнялась, легко стиралась, а также великолепно впитывала влагу.

Развитию льняной промышленности способствовал Петр I, благодаря ему в Петербурге и Москве появились льняные мануфактуры (парусные, суконные, шелковые). Данные мануфактуры прошли свой путь развития от казенных – убыточных до частных приносящих прибыль купцам.

Интерес Европы к продукции льноводства всегда был высокий, и чтобы ограничить продажу семян, начиная с XVII века, правительство устанавливало монополию на торговлю семенами льна на срок 5 лет, с предоставлением такого права частным лицам - Панкратьеву и Мостинину.

Позже такое право было предоставлено графу Воронцову, прокурору Глебову и купцу Евреинову [12].

Торговля льном монополизирована до правления Екатерины II и в 1762 году была отменена. В Европу разрешено было продавать льняное волокно, паклю, семена.

Особое место в торговле занимала Псковская губерния. Лен засевался повсеместно как для домашнего употребления, так и для продажи и занимал первое место после хлеба. Псковский лен поставлялся в Пруссию, Австралию, Бельгию и Францию по железной дороге и в Англию - через порты в Нарве, Риге и Санкт-Петербурге.

Площади посева льна в Псковской губернии представлены в таблице 1.

Таблица 1- Уезды, занимающиеся выращиванием льна, в 1848г.[2]

Table1- Counties engaged in the cultivation of flax, in 1848 [2]

| Уезды | Посеяно льняного семени (четвериков)* |
|--------------|---------------------------------------|
| Псковский | 72.325 |
| Порховский | 61.093 |
| Островский | 48.725 |
| Опочецкий | 42.698 |
| Новоржевский | 36.335 |

*Четвёрик — русская единица измерения объёма сыпучих тел, существовавшая в XV—XX в. Четверик был точно определён в указе от 11 октября 1835 года “О системе Российских мер и весов”, как единица ёмкости для сыпучих тел, равная объёму 64 фунтов дистиллированной воды при температуре 13 $\frac{1}{3}$ °R (градусов Реомюра).

Для выращивания льна подходили земли с ровной местностью и с глинистой почвой. Для льна готовили почву дважды, проводя вспашку осенью и весной, рыхлили почву бороной и осуществляли посев. На одном месте сеяли лен два года подряд, получая хороший урожай, далее земля отдыхала от 3 до 5 лет. Именно при выращивании льна крестьяне стали применять севооборот. Например, в Ярославской губернии был принят следующий севооборот:

- 1-й год сеяли рожь;
- 2-й год сеяли овес, пшеницу или лен;
- 3-й год земля стояла по паром;
- 4-й год - рожь;
- 5-й год - лен.

Особенно хороший урожай давал лен после пшеницы. Некоторые крестьяне делили поля на полосы и засевали культурами таким образом, чтобы лен возвращался на свою полосу спустя 5-6 лет и при таком севообороте получали хороший урожай льна. Одни и те же семена льна не использовались для посадки, многие губернии предпочитали покупать их в Пскове, т.к. данные семена были лучшими в России и Европе. Для хорошего

урожая была необходима сырая и умеренно теплая погода, именно в такую погоду лен быстро поднимался и заглушал сорняки (мокрицу и подмаренник). Посевы льна не пололи, поэтому перед посевом тщательно отбирали семена, чтобы исключить попадание сорных растений. До момента созревания льна никаких работ не проводили, за исключением случаев покрытия посевов льна хворостом, для того чтобы он не ложился.

Этапы обработки льна представлены в таблице 2.

Таблица 2- Этапы обработки льна в Псковской губернии

Table 2- Stages of flax processing in the Pskov province

| Этапы | Описание работ |
|---------------|--|
| Мочка льна | Процесс осуществлялся в специально выкопанных ямах или в речках с малым течением, прудах, озерах, по времени от 6 -21 дня. |
| Растилка льна | Лен расстиляли на полях или лугах и ждали пока кострика при трепании начинёт отделяться от волокна. Далее лен собирали и свозили под крышу. |
| Сушка льна | Лен сушили, как и пшеницу, на рейках, в сухих помещениях. |
| Мятье льна | Лен мяли в ручную мялками (за сутка один человек мял 3 пуда), позже использовали мяльные машины, которые ускоряли процесс и меньше повреждали волокно (за сутки один человек мял 5 пудов). |
| Трепка льна | В процессе трепки лен отделяли от костринок деревянными длинными лопатками (за сутки один человек вытрепывал 1 пуд льна). |

В Латвии и Эстонии использовались бельгийские машины для мятья льна, которые изготавливались в Риге на чугуно-литейном заводе Вермана, однако такие машины очень дорого стоили, поэтому повсеместно использовался ручной труд, за исключением чесания льна. Так, при ручном вычесывании из 100 кг культуры получали: 46-47 кг льна, 28-29 кг хорошей пакли, 22-23 кг пакли похуже и 1-3 кг потерь, а при машинном - получали такие же пропорции, только пакля была одного качества. Средним считался урожай, когда на 1 четверик получалось 5 пудов льна и 7 пудов семени. Лен сорировали и отвозили в места продажи на базары или в селения, где жили купцы и перекупщики (бульня) - Псков, Печеры, Изборск.

В Псковской губернии доход от льна составлял 39 руб. 70 коп. серебром, а доход от ржи - 17 руб. серебром. Так, из пуда дешевого льна ценою в 6 руб. получали пряжи 30 фунтов по 35 коп., что давало доход 10 руб. 50 коп, следовательно, ценность льна повышалась на 75%. Если лен обрабатывался в тонкую пряжу, а потом в ткань, то ценность возрастала в 20 раз [3]. Стоимость четвертины посевных семян льна составляла 7-8 руб. серебром и за год продавалось от 350 до 400 четвертин семян. Посевные семена покупались в Острове, Порхове, Опочке, Новоржеве и везли их в Латвию и Эстонию. Паклю покупали по 4 -5 рублей за пуд. Продажа волокна шла на ярмарках или еженедельных торгах в уездных городках. Покупали чесаный лен по цене 8-11 руб. за пуд, а не чесаный - по 5-9 руб. за пуд.

В XIX веке лен для продажи за границу сортировали с учетом места происхождения: нижнесухонский, верхнесухонский, устюжский, вельский, сямьский, вятский, великосельский.

Льняное волокно отправлялось в Архангельск и грузилось на корабль, который вмещал 150 пудов льна первого сорта (отборный лен), 500 пудов 2 сорта (крон) и 350 пудов 3 сорта (забрак). Купцы сами не перевозили лен, т.к. не имели связей торговых за границей, а продавали иностранным купцам по цене за 1 сорт 105-110 руб. ассигнациями, 2 сорт - 95-105 руб. ассигнациями и 3 сорт - 72-75 руб. ассигнациями.

Иностранные купцы, кроме льняного волокна, охотно скупали паклю по цене 1-й сорт по 8 руб., 2-й сорт по 6 руб., и 3-й сорт по 5 руб. за пуд.

Если во многих губерниях продажа волокна льна шла через посредников, то в Псковской губернии купцы самостоятельно вели переписку с иностранными купцами, узнавали их нужды и сами определяли стоимость продукции льна для поставки. Перед тем как отправить товар за границу, купцам приходилось очищать лен от пакли, камней и другой помеси. Общие убытки составляли до 25% от полученной прибыли, и чтобы покрыть данные убытки купцы часто придерживали продажу льна до весны, когда цена поднималась, заключали договора на продажу. Основная торговля шла в Нарве, куда отправлялись суда по реке Великой через Псковское и Чудское озеро до пристани Кулги. Пристань находилась на реке Нарове, соединяя водным путем Нарву и Псков. Псковский товар разгружался и сухопутным путем отправлялся в Нарву.

В таблице 3 представлены объемы продаж льна в Псковской губернии в 1868 г [13].

Таблица 3- Объем продаж льна

Table 3- Flax sales volume

| Места торговли | Объем продаж, пуд |
|----------------|-------------------|
| Петербург | 105.615 |
| Франция | 59.838 |
| Австрия | 52.897 |
| Пруссия | 46.067 |
| Бельгия | 16.020 |
| Рига | 10.044 |
| Варшава | 4.227 |
| Нарва | 130.00 |
| Всего | 424.708 |

В Острове было продано за границу 783.2221 пудов льна и пакли на сумму 3 132 844 руб., в Опочке - 50 пудов на сумму 250,000 руб., в Сольцах - 300 пудов на сумму 1 500.000 руб., в Холмах - 30 пудов на сумму на

70.000 руб., в Печерах - 80 пудов на сумму 320.000 руб. Общее количество льна, проданного в 1868 г., составило порядка семи млн. руб. [1].

В Псковской губернии не было льнопрядильной и ткацкой фабрики, поэтому крестьяне изготавливали полотно вручную в малых количествах только для внутреннего потребления. Льняное полотно использовали для пошива скатертей, салфеток, полотенец. Так, в Новоржеве крестьяне изготавливали полотно на продажу, оно скупалось и поставлялось в Ригу для пошива мешков.

В 1868 г. в Порховском уезде работал мяльно-трепальный завод графа Н.Я. Ростовцова. Завод имел 5 отделений: водяное колесо и привод, мяльное, трепальное, паклеочистительное (веревочное), сортировочное. Мочка льна осуществлялась в теплой воде, для мятья использовались бельгийские машины (2 шт.), работающие круглосуточно, и за сутки получали 1638-1967кг. льна сырца. Волокно выходило менее паклистое и последующая ческа давала качественное волокно. За период 1868-1870 гг. было получено 294 840 кг льна [1].

В России производству льна всегда уделялось большое внимание, поэтому с 1877-1880 гг. в Петербурге ежегодно при Императорском вольном экономическом обществе проходил съезд льноводов, где поднимались вопросы техники производства льна и его потребления. На съезде льноводов особое значение отводилось опыту Псковской губернии. В очерках И.И. Василева [6] описывается опыт выращивания льна и продукция льноводства, известная не только в России, но и в Европе, поэтому Псковскому льну на мануфактурной выставке в 1870 г в Санкт-Петербурге присудили высшую награду за состояние льняной промышленности.

В 1880 г. впервые опубликованы очерки И.И. Василева, которые наглядно демонстрируют роль льноводства в Псковской губернии [6]. Несмотря на то, что псковский лен всегда представлял интерес у европейских купцов, но по качеству на международных рынках проигрывал, так высокую цену всегда давали за бельгийский лен - порядка 12 руб., а за псковский - 6 руб. за пуд. Для изменения ситуации и улучшения качества льна была создана опытная льняная станция в Псковской губернии [5].

В 1908 г. состоялся съезд торговцев льна и производителей в Псковской губернии, Земскому собранию были представлены образцы волокон, полученные на опытной льняной станции Шевелином: льняная шерсть, полученная из пакли по цене 40 руб. за пуд; пряжа льняная; ткани разного цвета, полученные из пряжи льна. Данные образцы были представлены правительству, которое высоко оценило псковское волокно и Псковское земство получило пособие в размере 25 500 рублей ассигнациями для развития льноводства.

Правительство все льняное производство разделило на три части: сельско-хозяйственное, подготовительное и техническое. Так, была открыта льняная научно-испытательная станция при Псковском

сельскохозяйственном училище, основная задача станции - изучение льняного производства.

С целью подготовки волокна к прядению при Московском сельскохозяйственном институте создана отдельная станция, на которую было выделено ассигнований на сумму 100 000 рублей [11]. Для изучения льнопрядения и ткачества открыт льняной отдел при технической лаборатории волокнистых веществ Императорского Московского технического училища.

Работа по созданию шевелинской пряжи дала положительный результат и на опытных образцах получили нить ровную, без узелков, что позволило ткать качественное полотно. Достоинство ткани определялось свойствами: ровность, прочность на разрыв, начесывание, способность окрашиваться в разные цвета, включая красный, и дешевизна производства. Особый интерес вызывало свойство ткани к начесыванию, т.к. это давало возможность получения шерстяного сукна - трико, вигонь и бумазая.

В 1911 г. в Москве состоялся I Всероссийский съезд льноводов, где был заслушан доклад В.Г. Шапошникова об отходах льна и возможности использования для производства бумаги, вискозы, шпагата, пакли.

В 1913 г. общая площадь под масличным льном в России достигала 400 тыс. га, а валовой сбор льносемян в этом же году составил 590 тыс. тонн. Однако в период Гражданской войны российское льноводство пришло в упадок [8].

После 1917 года площади посева сельскохозяйственных культур сократились, в том числе и льна. Процесс восстановления льноводства начинается с 1921г. и к 1925 г. площадь посева льна достигла 1269 тыс. га, что на 254 тыс. га больше, чем в 1913 г. Интерес к льноводству был вызван тем, что лен является третьим товаром в экспорте.

Таблица 4 - **Площадь посева волокнистого льна в тыс. десятин** [8]

Table 4 - **The area of sowing of fibrous flax in thousand dessiatines** [8]

| Года | тыс. десятин |
|-----------|--------------|
| 1905-1909 | 980.3 |
| 1910-1914 | 1015.6 |
| 1916 | 999.5 |
| 1923 | 632.7 |
| 1924 | 784.2 |
| 1925 | 981.7 |

Доходность льноводческих хозяйств в 1923 г. составила 3997.43 руб., а в 1924 г. – 8919.32 руб. Все это свидетельствует о том, что производство льна является прибыльным, и крестьянские хозяйства стали заменять льном другие культуры, такие как рожь и овес. Материальные затраты с одной

десятины льна с учетом семян и удобрения по основным регионам представлены в таблице 5.

Таблица 5 - Материальные затраты на производство 1 десятины льна

Table 5 - Material costs for the production of 1 tithre of flax

| Губернии | Стоимость семян на 1 дес. пуд, руб. | Удобрения на 1 дес. пуд., руб. | Итого руб. |
|--------------|-------------------------------------|--------------------------------|------------|
| Вятская | 10.4 | 27.85 | 38.25 |
| Смоленская | 11.6 | 24.46 | 36.06 |
| Московская | 14.4 | 33.96 | 48.36 |
| Вологодская | 11.6 | 34.83 | 46.43 |
| Псковская | 12.0 | 29.72 | 41.72 |
| Новгородская | 14.0 | 39.31 | 53.31 |
| Тверская | 13.0 | 33.75 | 46.75 |

В зависимости от климатических и почвенных условий, которые влияют на урожайность, различаются и затраты по губерниям.

Результаты производства льняного волокна за 1924-1925 гг. представлены в таблице 6.

Таблица 6-Стоимость производства льняного волокна (лимитные цены)

Table 6- The cost of flax fiber production (limit prices)

| Губернии | Себестоимость производства 1 пуда | Цена 1 пуда | Доход на 1 пуд |
|--------------|-----------------------------------|-------------|----------------|
| Вятская | 5.97 | 6.49 | 0.52 |
| Смоленская | 6.15 | 7.10 | 0.95 |
| Московская | 7.92 | 8.60 | 0.68 |
| Вологодская | 8.31 | 10.82 | 2.51 |
| Псковская | 7.14 | 7.85 | 0.71 |
| Новгородская | 5.66 | 6.90 | 1.24 |
| Тверская | 6.90 | 8.73 | 1.83 |

Доходы не были высокими, т.к. в данный период устанавливаются низкие закупочные цены по всей стране, что приводит к невыгодности производства льняного волокна. С 1925-1929 гг. площадь посева льна составляла 1347.7 тыс. га, льноволокна 165.7 тыс. т, а средняя урожайность составила 1.23 ц. с га.

С 1930 - 1940 гг. ручной труд в льноводстве стал заменяться механизированным. Появились тракторные и конные сеялки для льна, льнотеребилки, льномолотилки, льноочистительные и льнопрядильные машины. Все это позволило поднять производительность труда в 3 раза. Сильно пострадала отрасль льноводства в годы войны, большая часть

посевных площадей под лен не возделывалась, материально-техническая база была разрушена, производительность труда снизилась.

Пленумом ЦК ВКП(б) в 1947 г. было принято постановление “О мерах подъема сельского хозяйства в послевоенный период”, основная задача к концу 1949 года - достигнуть показателей довоенного уровня производства. Данная задача была достигнута, и этому способствовали агротехнические достижения.

Таблица 7-Посевные площади (во всех категориях хозяйств; млн га [10])

Table 7- Acreage (in all categories of farms; million hectares [10])

| Года | Посевные площади, всего | Посевная площадь технических культур, всего | Лен-долгунец |
|------|-------------------------|---|--------------|
| 1940 | 150.6 | 11.8 | 2.10 |
| 1960 | 203.0 | 13.1 | 1.62 |
| 1970 | 206.7 | 14.5 | 1.28 |
| 1980 | 217.3 | 14.6 | 1.12 |
| 1985 | 210.3 | 13.9 | 1.01 |
| 1986 | 210.3 | 13.7 | 0.98 |

За период с 1940-1986 гг. валовый сбор льноволокна во всех категориях хозяйств увеличился на 23 тыс. т и составил 366 тыс. т. Урожайность льна в 1940 г. составила 1.7 ц с одного га, а в 1986 г.-3.8 ц с 1 га.

Колоссальные изменения произошли в 90-е года XX-го века, меняется экономика и с ней льноводство утрачивает свою значимость не только для Псковской области, но и для России в целом. Изменения посевных площадей представлены на рисунке.

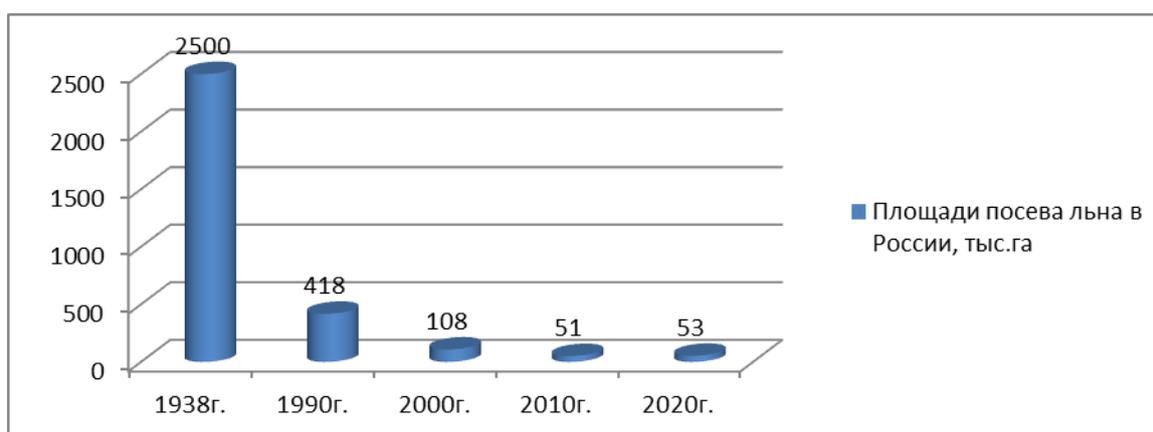


Рисунок - Площади посева льна в России, тыс.га [16]

Figure - Flax sowing area in Russia, thousand hectares [16]

Заключение. Лен является уникальной культурой для возделывания в климатических условиях Псковской области, дает высокий урожай и не требует специализированной техники. Возделывание льна позволяет получить льняное масло, льноволокно, кормовые жмыхи и шроты. Льняное семя содержит полиненасыщенные жирные кислоты, интерес к которым возрос в последнее время с их лечебными свойствами. Жмых является ценным кормом для животноводства, содержит протеин и жир. Льняная полова находит применение в качестве подстилки для животных и как добавка к грубым кормам. Из волокна льна изготавливают ткани, мешковину, брезент, шпагат. Из льняной костры получают строительные плиты методом прессования. Хороший результат показывают такие сорта льна-долгунца, как “Зарянка”, “Альфа”, “Росинка”. Данные сорта обладают адаптивностью к неблагоприятным природным условиям и включены в Госреестр по Северо-Западному региону. Использование различных биопрепаратов позволит получать хороший урожай, устойчивый к заболеваниям. Поэтому необходимо восстановление посевных площадей льна в Псковской области, т.к. природные факторы благоприятны для возделывания льна-долгунца в соответствии с биологическими требованиями и экономическими особенностями ведения льноводства.

Список литературы

1. Василев, И.И. О льняном промысле в европейской России // И.И. Василев - Новгород: Б.и., 1875. - 46 с.
2. Василев, И.И. Статистические сведения по льноводству и льнопроизводству в Псковской губернии: (записка, читанная в заседании Псковского губернского статистического комитета 28 ноября 1880 года по предмету участия комитета на промышленно-художественной выставке в Москве): приложение к журналу заседания Псковского губернского статистического комитета 28 ноября 1880 года // И.И. Василев - Псков: Тип. Губернского правления, 1880. - 24 с.
3. Исследования о состоянии льняной промышленности в России / изданы от департамента сельского хозяйства Министерства государственных имуществ// С.-П.б: Тип. Мин-ва Гос. Имуществ, 1847. - 74 с.
4. Зеленцов, С.В. История культуры льна в мире и России С.В. Зеленцов// Масличные культуры. Науч.-тех. бюлл. ВНИИМК. – 2017. – Вып. 1 (169). – С. 93–103.
5. К двадцати пятилетию Псковского общества сельского хозяйства // Псков: Тип. Г.А.Румеля, 1901. -19 с.
6. Ларионов, А. Псковская земля - древнейший льноводческий край //А. Ларионов, А. Силин – Псков: Книж.изд-во, 1951. – 24 с.
7. Льняное дело: доклад № 45 Председателя Губернской управы С. И. Зубчанинова Псковскому очередному губернскому земскому собранию в съезд 1909 года//Псков: Элект. Тип. губернского земства, 1910. - 18 с.
8. Льноводство Псковской губернии (издание Псковского губернского статистического комитета по поводу Всеросс. Промышл.-худож. выставки 1882 г. в Москве)// С-Пб.: Тип. А.С. Суворина, 1882. - 39 с.
9. Лен на разных почвах: культурные опыты (Псковское губернское земство) //Псков: Элект. Тип. Губернского земства, 1910. - 28 с.

10. Льноводство Псковской губернии (издание Псковского губернского статистического комитета по поводу Всероссийской Промышленно-художественной выставки 1882 г. в Москве)// С.-Пб.: Тип. А. С. Суворина, 1882. - 39 с.

11.Льняное дело: доклад № 45 Председателя Губернской управы С. И. Зубчанинова Псковскому очередному губернскому земскому собранию в съезд 1909 года //Псков: Элект. Тип. губернского земства, 1910. - 18 с.

12. Описание коллекции и сведения о льноводстве в Псковской губернии// Остров: Тип. А.С. Степановой, 1896. - 14 с.

13.Сведения о льняной промышленности и торговле Псковской губернии //С.-П.б: Тип. Майкова, 1870. - 27 с.

14. Zhang, Z-S. Characteristics of flaxseed oil from two different flax plant / ZS. Zhang, L-J. Wang, S-J. Li, N. Ozkan // International Journal of Food Properties, 14: 1286-1296, 2011.

15.Чистякова, Е. В. Псковский торг в середине XVII в. // Исторические записки. - 1950. - Т. 34.- С. 198-235.

References

1.Vasilev, I.I. O l'njanom promysle v evropejskoj Rossii [About the flax industry in European Russia]. Novgorod: B.I., 1875, 46 p .

2. Vasilev, I.I. Statisticheskie svedenija po l'novodstvu i l'noproizvodstvu v Pskovskoj gubernii: (zapiska, chitannaja v zasedanii Pskovskogo gubernskogo statisticheskogo komiteta 28 nojabrja 1880 goda po predmetu uchastija komiteta na promyshlenno-hudozhestvennoj vystavke v Moskve [Statistical information on flax growing and flax production in Pskov province: (note read at the meeting of the Pskov Provincial Statistical Committee on November 28, 1880 on the subject of the committee's participation in the industrial and Art exhibition in Moscow)]. Pskov: Type. of the Provincial Board, 1880, 24 p.

3. Issledovanija o sostojanii l'njanoj promyshlennosti v Rossii [Research on the state of the flax industry in Russia / published by the Department of Agriculture of the Ministry of State Property]. Sankt-Petersburg: Type. Min-va State Property, 1847, 74 p.

4. Zelentsov, S.V. Istorija kul'tury l'na v mire i Rossii [History of flax culture in the world and Russia]. Oilseed crops. Sci.-tech. byull. VNIIMK, 2017, no. 1 (169), pp. 93-103.

5. K dvadcati pjatiletiju Pskovskogo obshhestva sel'skogo hozjajstva [To the twenty-fifth anniversary of the Pskov Society of Agriculture]. Pskov: Type. G. A.Rumel, 1901,19 p .

6. Larionov, A. Pskovskaja zemlja - drevnejshij l'novodcheskij kraj [Pskov land - the oldest flax-growing region] Pskov, 1951, 24 p.

7. L'njanoe delo: doklad № 45 Predsedatelja Gubernskoj upravы S.. Zubchaninova Pskovskomu ocherednomu gubernskomu zemskomu sobraniju v s#ezd 1909 goda [Linen business: Report No. 45 of the Chairman of the Provincial Council S. I. Zubchaninov to the Pskov regular provincial Zemstvo Assembly in the Congress of 1909]. Pskov: Elect. Type. of the provincial Zemstvo, 1910, 18 p.

8. L'novodstvo Pskovskoj gubernii (izdanie Pskovskogo gubernskogo statisticheskogo komiteta po povodu Vseross. Promysl.-hudozh. vystavki 1882 g. v Moskve) [Flax growing of the Pskov Province (publication of the Pskov Provincial Statistical Committee on the All-Russian. Industrial. - artist. exhibitions of 1882 in Moscow)]. Sankt-Petersburg.: Type. A.S. Suvorin, 1882, 39 p.

9. Len na raznyh pochvah: kul'turnye opyty (Pskovskoe gubernskoe zemstvo) [Flax on different soils: cultural experiences (Pskov Provincial Zemstvo)]. Pskov: Elect. Type. of the Provincial Zemstvo, 1910, 28 p.

10. L'novodstvo Pskovskoj gubernii (izdanie Pskovskogo gubernskogo statisticheskogo komiteta po povodu Vserossijskoj Promyshlenno-hudozhestvennoj vystavki 1882 g. v Moskve) [Flax growing of the Pskov Province publication of the Pskov Provincial Statistical Committee

on the occasion of the All-Russian Industrial and Art Exhibition of 1882 in Moscow)]. Sankt-Petersburg: Tip. A. S. Suvorin, 1882, 39 p.

11. L'njanoe delo: doklad № 45 Predsedatelja Gubernskoj upravy S. I. Zubchaninova Pskovskomu ocherednomu gubernskomu zemskomu sobraniju v s#ezd 1909 goda [Linen business: Report No. 45 of the Chairman of the Provincial Council S. I. Zubchaninov to the Pskov regular provincial Zemstvo Assembly in the Congress of 1909]. Pskov: Elect. Type. of the provincial Zemstvo, 1910, 18 p.

12. Opisanie kollekcii i svedenija o l'novodstve v Pskovskoj gubernii [Description of the collection and information about flax growing in Pskov province]. Island: Type by A.S. Stepanova, 1896, 14 p.

13. Svedenija o l'njanoy promyshlennosti i torgovle Pskovskoj gubernii [Information about the linen industry and trade of Pskov province]. Sankt-Petersburg: Tip. Maikov, 1870, 27 p.

Авторский вклад. Автор настоящего исследования принимала непосредственное участие в планировании, выполнении и анализе данного исследования. Автор настоящей статьи ознакомилась и одобрила окончательный вариант.

Конфликт интересов. Автор декларирует отсутствие конфликта интересов.
Author's contribution. The author of this study was directly involved in the planning, execution and analysis of this study. The authors of the article reviewed and approved the final version of the manuscript.

Conflict of interests. The author declares no conflict of interest.

История статьи/ Article history:

Дата поступления в редакцию/ Received:02.02.2023

Поступила после рецензирования и доработки / Revised: 01.03.2023

Дата принятия к печати / Accepted 10.04.2023

Сведения об авторе

Пантелеева Анжела Петровна – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики, финансов и финансового права Института экономики и управления, Псковского государственного университета. Область исследований – экономика, сельское хозяйство. Автор более 20 научных публикаций.

Контактная информация: 180006, Россия, г. Псков, ул. Леона Поземского, 6, ФГБОУ ВО Псковский ГУ, e-mail: pskov.20013@yandex.ru.

Information about author

Angela P.Panteleeva– Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Economics, Finance and Financial Law of the Institute of Economics and Management, Pskov State University. The field of research is economics, agriculture. Author of more than 20 scientific publications.

Contact information: 180006, Russia, Pskov, Leona Pozemskogo st., 6, FSBEI HE Pskov State University, e-mail: pskov.20013@yandex.ru.



DOI 10.51215/1999-3765-2023-116-102-109

УДК: 636.082.1 (470.57)

Научная статья

ПЛЕМЕННОЕ СКОТОВОДСТВО РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ

М.А. Парамонова

Башкирский государственный аграрный университет, г. Уфа, Республика Башкортостан,
Россия

Аннотация. В статье рассказывается о современном состоянии агропромышленного комплекса Республики Башкортостан. Приводятся статистические данные по объему производства сельскохозяйственной продукции за последние 2 года. Несмотря на негативное влияние ряда экономических и климатических факторов, республика сохраняет лидирующие позиции в производстве меда, мяса, молока, кумыса и по поголовью крупного рогатого скота среди субъектов Российской Федерации. Проведен анализ основных причин изменения индекса производства продукции сельского хозяйства республики. Уделено внимание значимости деятельности племенных предприятий в повышении эффективности ведения животноводства, как важной отрасли АПК. Рассказывается об основных этапах становления и развития племенной службы в Республике Башкортостан. Рассматривается структура племенной базы скотоводства Башкирии. Представлено современное состояние и перспективные направления развития племенного животноводства республики. Приводятся сведения о предпринятых шагах по увеличению племенного маточного поголовья в хозяйствах Башкортостана. В 2020-2021 годах сельскохозяйственными организациями республики приобретено свыше 20 тысяч голов племенного молодняка различных пород крупного рогатого скота. На начало текущего года породный состав молочного скота республики (во всех категориях хозяйств) представлен 67% черно-пестрой, 17% голштинской, около 9% симментальской и 7% бестужевской породами. Селекционные достижения в голштинизации отечественной черно-пестрой породы дают прекрасные результаты улучшения молочной продуктивности коров, позволившие увеличить удои в племенных хозяйствах республики до 7000 кг. На рост показателей влияют реализация на территории Башкортостана крупных инвестиционных проектов в молочном и мясном скотоводстве и устойчивое развитие племенной службы в регионе.

Ключевые слова: скотоводство, племенная работа, племенное хозяйство, породы крупного рогатого скота, продуктивность

Для цитирования: Парамонова М.А. Племенное скотоводство Республики Башкортостан: история и современность. *Научно-практический журнал “Вестник ИрГСХА”*. 2023; 3 (116):102-109. DOI: 10.51215/1999-3765-2023-116-102-109.

PEDIGREE CATTLE BREEDING OF THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN: HISTORY AND MODERNITY

Maria A. Paramonova

Bashkir State Agrarian University, Ufa, Republic of Bashkortostan, Russia

Abstract. The article presents the current state of the agro-industrial complex of the Republic of Bashkortostan. Statistical data on the volume of agricultural production for the last 2 years are given. Despite the negative impact of a number of economic and climatic factors, the republic retains a leading position in the production of honey, meat, milk, koumiss, and cattle among the subjects of the Russian Federation. The analysis of the main reasons for the change in the index of agricultural production of the republic is carried out. Attention is paid to the importance of the activities of breeding enterprises in improving the efficiency of animal husbandry as an important branch of the agro-industrial complex. It describes the main stages of formation and development of the breeding service in the Republic of Bashkortostan. The structure of the breeding base of Bashkiria cattle breeding is considered. The current state and promising directions of development of livestock breeding in the republic are presented. Information is provided on the steps taken to increase the breeding stock in the farms of Bashkortostan. In 2020-2021, agricultural organizations of the republic purchased over 20 thousand heads of breeding young animals of various breeds of cattle. At the beginning of this year, the breed composition of dairy cattle of the republic (in all categories of farms) is represented by 67% black-and-white, 17% Holstein, about 9% Simmental and 7% Bestuzhev breeds. Breeding achievements in the Holsteinization of the domestic black-and-white breed give excellent results in improving the dairy productivity of cows, which allowed increasing milk yields in breeding farms of the republic up to 7000 kg. The growth of indicators is influenced by the implementation of large investment projects in dairy and beef cattle breeding on the territory of Bashkortostan and the sustainable development of breeding service in the region.

Keywords: cattle breeding, breeding work, breeding farm, cattle breeds, productivity

For citation: Paramonova M.A. Pedigree cattle breeding of the Republic of Bashkortostan: history and modernity. *Scientific and practical journal “Vestnik IrGSHA”*. 2023; 3 (116):102-109. DOI: 10.51215/1999 - 3765-2023-116-102-109.

Введение. Пандемический кризис, который привел к резкому спаду активности практически всех видов экономической деятельности, стал вызовом для мирового хозяйства. Тем не менее, на фоне пандемии нескольким отраслям удалось не только сохранить стабильность, но показать определенный рост за счет перераспределения потребительской активности населения, в том числе, это коснулось и сферы агропромышленного комплекса.

По данным Росстата, увеличение производства продукции сельского хозяйства в стране за первые восемь месяцев 2022 г. составило 4,6% (или 3 трлн 838,8 млрд рублей в денежном выражении) по сравнению с показателем за аналогичный период предыдущего года [5].

Позитивная картина наблюдается и в Башкортостане. По данным Федеральной службы (РБ) по статистике объем производства продукции сельского хозяйства всех категорий производителей в январе-сентябре 2022 г. составил 184.7 млрд руб., или 118.6% в сопоставимой оценке к уровню соответствующего периода прошлого года. В сельскохозяйственных организациях республики в 2022 г. производство мяса выросло на 13.9% и достигло 184.5 тыс. т., яиц – на 1% (706.9 млн. штук), количество полученного молока не изменилось по сравнению с аналогичным периодом прошлого года и составило 430.2 тыс. т. [6].

В 2021 г. причиной снижения индекса производства продукции сельского хозяйства в Башкортостане, который составил 84.7% по сравнению с предыдущим 2020 г., стала тяжелейшая засуха, значительно отразившаяся на результатах деятельности АПК республики. По объему валовой продукции сельского хозяйства (185.6 млрд. рублей) Республика Башкортостан заняла 12-е место в Российской Федерации с долей 2.5%. При этом Башкирия по-прежнему занимает лидирующие позиции по производству меда, говядины, молока, кумыса и поголовью крупного рогатого скота [6,7].

По поголовью крупного рогатого скота Башкирия занимает 3 место среди субъектов Российской Федерации с общим количеством в 868.0 тыс. голов, в том числе 372,2 тыс. коров, и сохраняет второе место по производству молока (1614 тыс. т.). Мясные производства (около 63% всего объема мяса) сосредоточены в восьми районах Башкирии – Благоварском, Стерлитамакском, Туймазинском, Мелеузовском, Благовещенском, Чишминском, Буздякском, Аургазинском. Лидерами по производству молока в республике являются Аургазинский, Абзелиловский, Баймакский, Илишевский и Чекмагушевский районы [5,7].

Цель – изучить историю становления и современную организацию племенного хозяйства Республики Башкортостан.

Материалы и методы. Основой для сообщения послужили архивные данные по вопросам становления племенного скотоводства Республики Башкортостан, ранее опубликованные научные статьи и материалы диссертаций по изучаемому вопросу, статистические данные территориального органа Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации и Республики Башкортостан по вопросам ветеринарии, итоги племенной работы в сельскохозяйственных организациях Республики Башкортостан. Используются общепринятые теоретические и эмпирические методы сравнительно-исторических исследований.

Результаты исследования и обсуждение. Все скотоводческие предприятия можно разделить на два вида - пользовательные и племенные. Пользовательные сельскохозяйственные предприятия занимаются производством пищевой продукции (мяса, молока, яиц), а также

промышленного сырья (кожи, шкур, перьев и т.д.). Племенные хозяйства разводят высокопродуктивных породистых животных и поставляют их для формирования стад товарных ферм. Помимо воспроизводства племенные хозяйства занимаются совершенствованием характеристик существующих и выведением новых более продуктивных пород сельскохозяйственных животных [1, 4].

Племенное животноводство в России представлено частными племенными заводами и репродукторами, а также государственными предприятиями, специализирующимися на данном виде деятельности. Племенные хозяйства занимаются воспроизводством продуктивных пород, а также улучшением их характеристик и выведением новых еще более продуктивных пород. Организационная структура племенного животноводства Российской Федерации представлена на рисунке [3].



Рисунок - Схема структуры племенного животноводства Российской Федерации

Figure - Scheme of the structure of livestock breeding in the Russian Federation

Организационное племенное дело в Республике Башкортостан берет начало с создания зоотехнических комиссий, контрольных союзов крестьянских хозяйств и первых племенных рассадников скота в 1914 г. Их задачей было вести работу по улучшению скота в крестьянских хозяйствах. К 1928 г. было организовано 5 племенных рассадников с общим количеством контрольных коров около 700 голов.

Руководство племенным животноводством при Наркомземе осуществлялось трестом “Госплемкультура”, которому принадлежала значительная роль в организации работы и укрепления государственных племенных хозяйств. В 1931 г. по Башкирской АССР в качестве плановых пород КРС приняты тагильская, бестужевская и шортгорнская, а с 1934 г. в качестве улучшающей породы - бестужевская и симментальская. К 1939 г. породный скот составлял 21% от общего количества голов, но на долю чистопородного скота приходилось 2.3%. Одновременно с 1928 г. началось массовое внедрение искусственного осеменения скота. В 1936 г. было

организовано 10 пунктов искусственного осеменения, а в 1939 г. - уже 135 пунктов с общей численностью около 28 тысяч осемененных коров. Отрасль остро нуждалась в грамотных, квалифицированных специалистах. Постановлением Центрального Исполнительного Комитета и Совета Народных Комиссаров СССР 23 июля 1930 г. в Уфе был основан Башкирский сельскохозяйственный институт и в 1933 г. состоялся первый выпуск зоотехников [1].

В послевоенные годы происходит значительный подъем животноводства в СССР, что способствовало значительному развитию племенного дела в республике. В 1956 г. создана Уфимская государственная станция по искусственному осеменению сельхозживотных. В 1965 г. в состав Башкирской (бывшей Иглинской) Госплемстанции входили 15 межрайонных станций по племенной работе (бывшие госплемрассадники), 23 станции по искусственному осеменению сельскохозяйственных животных, 6 совхозных и 10 межколхозных станций. В 1972 г. организовано Башкирское государственное производственное объединение по племенному делу – Госплемобъединение.

В 1995 г. принят закон Республики Башкортостан “О племенном животноводстве”. В 2007 г. образовано государственное унитарное сельскохозяйственное предприятие “Башплемсервис”, преобразованный в 2014 г. в Региональный информационно-селекционный центр, в котором накапливается вся республиканская информация по племенной работе [1, 4].

На сегодняшний момент племенная база животноводства Республики Башкортостан представлена региональным информационно-селекционным центром, двумя лабораториями иммуногенетической экспертизы, одной лабораториями молекулярно-генетической экспертизы, лабораторией контроля качества молока, племенным предприятием по хранению и реализации семени быков-производителей, организацией по искусственному осеменению, заводской конюшней и ипподромом, 12 племенными заводами, 44 племенными репродукторами и 2 генофондными хозяйствами по разведению крупного рогатого скота пяти пород: черно-пестрая, черно-пестрая голштинская, симментальская, бестужевская, и айрширская. Мясное скотоводство представлено племенным репродуктором по лимузинской породе [2, 6].

Численность поголовья на племенных заводах обычно невелика, т.к. перед племенным животноводством не стоят другие задачи. Например, в молочном скотоводстве такое стадо на одном предприятии обычно колеблется в пределах 600-1200 голов. Так, племенное хозяйство СПК “Ленинский” Мечетлинского района Республики Башкортостан сохраняет маточное поголовье коров в 700 голов и общее стадо - 1666 голов [2].

Сегодня в сельхозпредприятиях и крестьянских фермерских хозяйствах республики идет качественное обновление стада. Этому способствует поддержка со стороны государства на возмещение части затрат на

приобретение племенного молодняка КРС молочного направления продуктивности (в том числе импортного).

Племенные хозяйства Башкирии ежегодно реализуют от 3 500 до 4 500 голов племенного молодняка. По итогам бонитировки за 2021 г. в структуре разводимых коров в сельскохозяйственных организациях республики большая часть племенного скота представлена молочными породами: черно-пестрой (67.3%), голштинской (17.1%), симментальской (8.6%), бестужевской (6.8%), айрширской (0.2%) [2].

Растет количество черно-пестрого скота со значительной долей кровности по голштинской породе. Эффективное сочетание с отечественной черно-пестрой породой дает высокие результаты в программе селекции, а голштинизация черно-пестрого скота способствует ежегодному увеличению удоев. Из 67 племенных хозяйств республики в 48 средний надой на одну корову составил более 6 000 кг, в 16 хозяйствах - более 7 000 кг [6].

Кроме того, в 2020 г. сельхозпредприятия республики приобрели более 6.8 тыс. голов племенного молодняка крупного рогатого скота, из них 1859 - из-за рубежа (Германии, Дании, Венгрии, Финляндии и Чехии), 2356 - из регионов Российской Федерации (Свердловской, Калининградской, Ивановской, Вологодской, Кировской областей, Удмуртии и Пермского края).

В 2021 г. 30 голов нетелей симментальской породы из Липецкой области прибыли в Кармаскалинский район в фермерское хозяйство Курмаева, 210 нетелей из Калининградской области закупил племзавод “Урожай” Илишевского района, 340 нетелей голштинской породы завезли из Дании на молочную ферму “Урожай” Аургазинского района и 136 животных в ООО “Победа” Калтасинского района. В общей сложности в 2021 г. сельхозпредприятия республики приобрели более 8 тысяч голов крупного рогатого скота различных пород отечественной и зарубежной селекции. За семь месяцев текущего года приобретено свыше 1.1 тыс. голов племенного молодняка крупного рогатого скота, из них 959 голов – молочного скота. Следует отметить, что именно обновление молочного стада стало одной из причин роста продуктивности коров до 6226 кг молока в 2021 г. по сравнению с 5563 кг молока на одну корову в 2019 г. [7].

Удельный вес племенного маточного поголовья в молочном скотоводстве составляет свыше 20%, именно в них сосредоточены наиболее ценные генетические ресурсы молочного скота. Перед животноводческим сектором АПК республики поставлена задача - увеличить поголовье племенных коров до 30% за счет создания новых племенных хозяйств и увеличения маточного поголовья в этих хозяйствах [2].

Заключение. Племенное животноводство является неотъемлемым элементом современного сельского хозяйства. Именно на него возлагаются задачи по обеспечению пользовательного животноводства высокоценными породистыми животными. Применение высокоэффективных технологий при

более полной реализации генетического потенциала молочного скота и сохранении государственной поддержки позволит создать дополнительные и модернизировать существующие селекционно-генетические центры по животноводству. Это способствует созданию условий для получения и разведения плановых пород с высокими племенными и продуктивными качествами, что станет основой успешного развития племенного животноводства, а также повышения конкурентоспособности отрасли на отечественном и мировом рынках.

Список литературы

1. Аслаева, С.Ш. Полярность сельского хозяйства Республики Башкортостан / С.Ш. Аслаева // Вестник Евразийской науки. – 2018. – Т. 10. – № 6. <https://esj.today/PDF/12ECVN618.pdf>. (дата обращения: 27.09.2022)
2. Исламов, Ф.А. Племенное скотоводство Башкирии: история, современность, наука, практика / Ф.А. Исламов – Уфа: Башк. энцикл., 2017. – 608 с.
3. Итоги племенной работы в сельскохозяйственных организациях Республики Башкортостан за 2021 год. Itogi_bonitirovki_2021.pdf. [Электронный ресурс]. 2022. URL: <http://www.bashplem.ru>. (дата обращения: 24.09.2022).
4. Костомахин, Н.М. Скотоводство: учебник для вузов / Н.М. Костомахин – СПб: Лань, 2009. – 431 с.
5. Маврина, А.М. Животноводство как приоритетное направление развития Республики Башкортостан / А.М. Маврина // Сб. науч. трудов Междунар. науч.-практ. конф// проблемы модернизации экономики территориальных систем Российской Федерации//Уфа: Изд-во Башкирский ГУ, 2020. – С. 28-30
6. Мухтарова, О.М. Проблемы генетики в связи с требованиями современного животноводства / О.М. Мухтарова, А.Н. Кровикова // Инновационная наука. – Уфа, 2021. - № 4. – С. 85-87.
7. Немцов, А.А. Породы молочного скота в Башкортостане ? История, современное состояние, перспективы и методы совершенствования / А.А. Немцов – Уфа: Гилем, 2002. – 149 с.
8. Племяшов, К.В. Селекционный центр (ассоциация) по породе — научный ресурс племенной работы в скотоводстве / К.В. Племяшов, О.В. Тулинова // Генетика и разведение животных. – Подольск: Федеральный исслед. центр животноводства - ВИЖ им. акад. Л.К. Эрнста. - 2016. - № 1. – С. 3-7.
9. Статистические данные Федеральной службы государственной статистики. Доклад “Социально-экономическое положение России”. 2022 г. URL: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 25.09.2022).
10. Статистические данные территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Республике Башкортостан. [Электронный ресурс]. 2022. URL: <https://bashstat.gks.ru/> (дата обращения: 27.09.2022).
11. Статьи с сайта ИА “Башинформ” [Электронный ресурс]. 2022. URL: <https://www.bashinform.ru/news/1564034-agrarii-bashkirii-v-2021-godu-planiruyut-zakupit-bolee-8-7-tysyach-golov-plemennykh-zhivotnykh>. (дата обращения: 25.09.2022).

References

1. Aslaeva, S.Sh. Poljarnost' sel'skogo hozjajstva Respubliki Bashkortostan [Polarity of agriculture in the Republic of Bashkortostan]. Bulletin of Eurasian Science, 2018, vol. 10, no. 6. <https://esj.today/PDF/12ECVN618.pdf>. (дата обращения: 27.09.2022)
2. Islamov, F.A. Plemennoe skotovodstvo Bashkirii: istorija, sovremennost', nauka, praktika [Pedigree cattle breeding of Bashkiria: history, modernity, science, practice] Ufa: Bashk. Encycl., 2017, 608 p.

3. URL: <http://www.bashplem.ru>. (date of access: 24.09.2022).
4. Kostomakhin, N.M. Skotovodstvo: uchebnik dlja vuzov [Cattle breeding: a textbook for universities]. Sankt- Petersburg: Lan, 2009, 431 p.
5. Mavrina, A.M. Zhivotnovodstvo kak prioritetnoe napravlenie razvitiya Respubliki Bashkortostan [Animal husbandry as a priority direction of development of the Republic of Bashkortostan]. Ufa: Bashkir State University Publishing House, 2020, pp. 28-30.
6. Mukhtarova, O.M. Problemy genetiki v svyazi s trebovanijami sovremennogo zhivotnovodstva [Problems of genetics in connection with the requirements of modern animal husbandry]. Innovative science, Ufa, 2021, no. 4, pp. 85-87.
7. Nemtsov, A.A. Porody molochного skota v Bashkortostane ? Istorija, sovremennoe sostojanie, perspektivy i metody sovershenstvovanija [Breeds of dairy cattle in Bashkortostan History, current state, prospects and methods of improvement]. Ufa: Gilem, 2002, 149 p.
8. Plemjashov, K.V. Selekcionnyj centr (associacija) po porode — nauchnyj resurs plemnoj raboty v skotovodstve [Center (association) by breed - a scientific resources of breeding work in cattle breeding]. Podolsk: Federal Research Center for Animal Husbandry - VIZH named after acad. L.K. Ernst, 2016, no. 1, pp. 3-7.
9. URL: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 25.09.2022).
10. URL: <https://bashstat.gks.ru/> // date of access: 27.09.2022).
11. URL: <https://www.bashinform.ru/news/1564034-agrarii-bashkirii-v-2021-godu-planiruyut-zakupit-bolee-8-7-tysyach-golov-plemennykh-zhivotnykh>. (date of access: 25.09.2022).

Авторский вклад. Автор настоящего исследования принимала непосредственное участие в планировании, выполнении и анализе данного исследования. Автор настоящей статьи ознакомилась и одобрила окончательный вариант.

Конфликт интересов. Автор декларирует отсутствие конфликта интересов.

Author's contribution. The author of this study was directly involved in the planning, execution and analysis of this study. The authors of the article reviewed and approved the final version of the manuscript.

Conflict of interests. The author declares no conflict of interest.

История статьи / Article history

Дата поступления в редакцию / Received: 02.02. 2023

Поступила после рецензирования и доработки / Received: 10.02. 2023

Дата принятия к печати / Accepted: 10.04. 2023

Сведения об авторе

Парамонова Мария Алексеевна - аспирант ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ. Область исследований - Разведение, селекция и генетика сельскохозяйственных животных. Автор 13 научных публикаций.

Контактная информация: 450001, Россия, Республика Башкортостан, Уфа, улица 50-летия Октября, 34, ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, e-mail: paramonova95@mail.ru; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4336-8166>

Information about author

Paramonova Maria Alekseevna - postgraduate student of the direction of training "Veterinary and Animal Science", FSBEI HE Bashkir State Agrarian University. Research area - Breeding, selection and genetics of farm animals. Study of the influence of milk proteins on the productivity and technological properties of milk of cows bred in the Republic of Bashkortostan. Author of 13 scientific publications.

Contact information: 450001, Russia, Republic of Bashkortostan, Ufa, 50th anniversary of October st., 34, FSBEI HE Bashkir SAU, e-mail: paramonova95@mail.ru; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4336-8166>



DOI 10.51215/1999-3765-2023-116-110-123

УДК 57.055; 58.01; 630*23

Научная статья

СОСТОЯНИЕ ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ В КАЧУГСКОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

¹А.С. Петров, ²О.П. Виньковская

¹ООО “Сиблеспром”, г. Иркутск, Россия

²Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского,
Молодежный, Иркутский район, Иркутская область, Россия

Аннотация. Качугское лесничество расположено в восточной части области в пределах Лено-Ангарского плато, Предбайкальской впадины и Байкальского хребта. Территория связана с бассейном Верхней Лены и ее многочисленных притоков, общая площадь лесничества составляет 2293379 га. В состав входят 2 участковых лесничества: Ангинское (1437406 га), Верхоленское (855973 га). На лесные земли приходится 96.6 %, из них земли, покрытые лесной растительностью, занимают 2114696 га (92.2 %). Земли, не покрытые лесной растительностью, составляют 4.6 % (106721 га), среди них большую площадь имеют гари (83675 га; 3.6 %) и вырубki (21675 га; 0.9 %). Всего на территории Качугского лесничества осуществляют заготовку древесины 15 арендаторов. Общая площадь арендованных участков – 685408 га, расчетная лесосека – 792.8 тыс. м³. Арендаторы лесных участков выполняют мероприятия по лесовосстановлению без особого желания, так как это весьма затратно и требует наличия подготовленных кадров, материальных ресурсов и значительных вложений финансовых средств. Сложившаяся система принуждения арендаторов к проведению лесовосстановления показывает свою неэффективность. Из-за труднодоступности участков, предназначенных для компенсационного лесовосстановления в Качугском лесничестве, до нынешнего времени работы по восстановлению лесов не проведены в полном объеме ни по одному участку. В целом объемы лесовосстановления по Качугскому лесничеству возрастают, но показатели их выполнения снижаются. Отсутствуют питомники для выращивания сеянцев, шишкосушилки. Не хватает профильных специалистов в штате Качугского лесничества и самих штатных единиц. Для увеличения эффективности лесовосстановления необходимо задействовать гусеничные транспортеры, усилить контроль за лесовосстановительными мероприятиями. Занять жесткую позицию в отношении арендаторов, не выполняющих договорных обязательств по лесовосстановлению и очистке лесосек. Организовать питомник для выращивания сеянцев сосны обыкновенной, лиственницы сибирской с получением посадочного материала в количестве до 1 млн. сеянцев.

Ключевые слова: воспроизводство лесов, сохранение лесов, бассейн Верхней Лены, Предбайкалье

Для цитирования: Петров А.С., Виньковская О.П. Состояние лесовосстановления в Качугском лесничестве Иркутской области. *Научно-практический журнал “Вестник ИрГСХА”*. 2023; 3 (116):110-123. DOI: 10.51215/1999-3765-2023-116-110-123.

THE STATE OF REFORESTATION IN THE KACHUG FORESTRY OF IRKUTSK REGION

¹Alexander S. Petrov, ²Oksana P. Vinkovskaya

¹“Siblesprom” Ltd, *Irkutsk, Russia*

² Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, *Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia*

Abstract. Kachug forestry is located in the eastern part of the region within the Lena-Angara plateau, the Pre-Baikal Depression and the Baikal Ridge. The territory is connected with the Upper Lena basin and its numerous tributaries, the total area of the forestry is 2293379 ha. It consists of 2 precinct forestry: Anginskoye (1437406 ha), Verkholskoye (855973 ha). Forest lands account for 96.6%, of which the lands covered with forest vegetation occupy 2114696 ha (92.2%). Lands not covered with forest vegetation make up 4.6% (106721 ha), among them there are burnt areas (83675 ha; 3.6%) and logging (21675 ha; 0.9%). In total, 15 tenants are harvesting timber on the territory of the Kachug forestry. The total area of leased plots is 685408 ha; the estimated cutting area is 792.8 thousand m³. Tenants of forest plots carry out reforestation activities without much desire, as it is very costly and requires trained personnel, material resources and significant financial investments. The current system of forcing tenants to carry out reforestation shows its inefficiency. To date, reforestation has not been carried out in full on any site due to the inaccessibility of sites intended for compensatory reforestation in Kachug forestry. In general, the volume of reforestation in the Kachug forestry is increasing but the indicators of their implementation are decreasing. There are no nurseries for growing seedlings, cone dryers. There are not enough staff units and specialized specialists in the staff of the Kachug forestry. To increase the efficiency of reforestation, it is necessary to use caterpillar conveyors, strengthen control over reforestation activities. Take a tough stance against tenants who do not fulfill contractual obligations for reforestation and clearing of cutting areas. To organize a nursery for growing seedlings of scots pine, Siberian larch with the receipt of planting material in the amount of up to 1 million seedlings.

Keywords: *forest reproduction, forest conservation, Upper Lena basin, Pre-Baikal region.*

For citation: Petrov A.S., Vinkovskaya O.P. The state of reforestation in the Kachug forestry of Irkutsk region. *Scientific and practical journal “Vestnik IrGSHA”*. 2023; 3 (116):110-123. DOI: 10.51215/1999 - 3765-2023-116-110-123.

Введение. Экологичное и рациональное природопользование, и в том числе лесопользование, является основой благополучного существования нашей цивилизации. Увеличение масштабов заготовки древесины, усугубление проблемы с лесными пожарами на фоне глобальных климатических изменений и обезлесение определяют необходимость эффективного лесовосстановления как одну из важных и приоритетных задач современности [1, 2].

Реализация федерального проекта “Сохранение лесов” национального проекта “Экология” на территории Иркутской области вывела регион в число безоговорочных лидеров в стране по объемам лесовосстановления [2].

В 2024 г. планируется осуществлять воспроизводство лесов по отношению к выбытию на 100 % и, согласно Лесному плану (2019–2028 гг.), восстановление к 2028 г. должно быть выполнено на площади 175800 га [6].

Качугское лесничество расположено в восточной части области в пределах Лено-Ангарского плато, Предбайкальской впадины и Байкальского хребта. Территория связана с бассейном Верхней Лены и ее многочисленных притоков.

Географическое положение лесничества связано с высокой пересеченностью рельефа, и, как следствие, с большим разнообразием экологических условий формирования его растительного покрова [4, 5, 8]. Лесорастительные условия определены Среднесибирским подтаежно-лесостепным и Верхнеленским таёжным районами [7]. Территория находится в пределах Ангинского горно-таежного ерниково-лиственничного и Северобайкальского кедрово-стланиково-темнохвойно-горно-таежного геоботанических округов и относится к Лено-Ангарской горно-таежной провинции Среднесибирской таежной области [3].

Цель – проанализировать состояние лесовосстановления на территории Качугского лесничества.

Материал и методика. В основу работы положены авторские натурные наблюдения, сделанные в рамках профессиональной деятельности, и, большей частью, анализ ведомственных документов [6, 7], специализированной литературы [1, 2, 4, 5, 7] и картографического материала [3].

Выполнен анализ лесовосстановительных мероприятий Министерства лесного комплекса Иркутской области с 2011 по 2021 гг., отчетов 1-ВЛ Качугского участка межрайонного филиала АУ ”Лесхоз Иркутской области”, нормативно-технологических карт мероприятий по охране, защите и воспроизводству лесов, а также нормативно-правовой базы по теме исследований.

Результаты и их обсуждение. Общая площадь Качугского лесничества на 01.01.2021 г. составляет 2293379 га. В его состав входят 2 участковых лесничества: Ангинское (общей площадью 1437406 га), Верхоленское (855973 га). На лесные земли приходится 96.6 % от общей площади лесничества, из них земли, покрытые лесной растительностью, занимают площадь 2114696 га, это 92.2 %. Земли, не покрытые лесной растительностью, составляют 4.6 %, площадь которых 106721 га, среди них большую площадь имеют гари (83675 га; 3.6 %) и вырубки (21675 га; 0.9 %).

Нелесные земли имеют площадь 71962 га, 3.2 % от общей площади всего лесничества, из которых больше всего приходится на болота (40345 га; 1.8 %), меньше – на дороги и просеки (5615 га, 0.2 %). Эксплуатационные леса имеют долю 77 %, на защитные приходится 23 %. На землях лесного фонда Качугского лесничества образован заказник регионального значения “Магданский”.

Всего на территории Качугского лесничества осуществляют заготовку древесины 15 арендаторов. Общая площадь арендованных участков составляет 685408 га, расчетная лесосека – 792.8 тыс. м³.

В период с 2011 по 2021 гг. площади земель, по которым было запланировано и фактически выполнено лесовосстановление, имели разные показатели (таблица 1).

Таблица 1 – Показатели выполнения плана по лесовосстановлению в Качугском лесничестве за 2011–2021 гг., га

Table 1 – Indicators of implementation of the reforestation plan in Kachug forestry for 2011-2021, ha

| Год | План, га | Факт, га |
|-------|----------|----------|
| 2011 | 820 | 969 |
| 2012 | 954 | 1623.4 |
| 2013 | 910.9 | 2196.9 |
| 2014 | 1411.1 | 1553.6 |
| 2015 | 2573.8 | 2657.5 |
| 2016 | 2377.8 | 2425.8 |
| 2017 | 2470.3 | 1957.3 |
| 2018 | 2086 | 2016.5 |
| 2019 | 1940.5 | 1149.3 |
| 2020 | 3105.6 | 2203.7 |
| 2021 | 4404.7 | 2062.85 |
| Всего | 23054.7 | 20815.85 |

За 11 лет они увеличилась на 1234,7 га с 969 га в 2011 г. до 2062.85 га в 2021 г. План по лесовосстановлению напрямую зависит от площади рубок леса, предшествующих году лесовосстановления, в основном арендаторами лесных участков.

Работы по лесовосстановлению в соответствии с государственным заданием Качугским лесхозом выполнялась за рассматриваемый период в полном объеме на 100 %. Однако их доля в общем объеме крайне мала и составляет в среднем 3%. В первую очередь столь небольшой объем зависит от размеров финансирования этого вида работ.

С 2017 г. плановые показатели по лесовосстановлению выполнены не были. Это объясняется невыполнением своих обязательств некоторыми арендаторами лесных участков. Также необходимо отметить, что многие выполненные работы по лесовосстановлению не всегда возможно проверить должным образом, что связано с нехваткой кадров в лесничестве, отсутствием техники, обладающей высокой проходимостью.

На лесных участках, предоставленных в аренду для заготовки древесины, лесовосстановление осуществляется арендаторами этих лесных участков. В случае невыполнения арендатором ежегодных объемов, предусмотренных проектом освоения лесного участка, по итогам за год,

Качугским лесничеством направляется информация об этом в Министерство лесного комплекса Иркутской области для предъявления неустойки. По запросу информация о невыполнении арендатором обязательств по лесовосстановлению передается в природоохранную прокуратуру, либо прокуратуру Качугского района. Прокуратурой проводится проверка выполнения арендатором мероприятий по лесовосстановлению и, в случае, если данные лесничества подтверждаются, направляется исковое заявление в суд об обязанности выполнения лесовосстановительных мероприятий. Арендатору направляется уведомление о необходимости их выполнения в следующем году. Невыполнение является основанием для досрочного расторжения договоров аренды лесных участков, договоров купли-продажи лесных насаждений, а также для принудительного прекращения права постоянного (бессрочного) пользования лесными участками или права безвозмездного пользования лесными участками, прекращения сервитута, публичного сервитута. Однако процедура расторжения договора аренды достаточно продолжительна по времени. Изначально суд принимает решение об устранении выявленных нарушений. Устанавливается срок, к примеру, в течение вегетационного периода, до октября. После этого судебные приставы должны проверить исполнение. Фактически проверку выполняют сотрудники лесничества. В случае невыполнения решения суда об устранении выявленных нарушений в отношении руководителя может быть возбуждено уголовное дело, также суд может быть приостановить деятельность арендатора. После этого арендатор, как правило, подает апелляцию, она рассматривается, затем следует очередное заседание суда. Вновь решение, вновь апелляция.

С момента, когда выявилось, что арендатор прекратил выполнять какие-либо работы по лесовосстановлению до исполнения решения суда о расторжении договора аренды лесного участка могут пройти месяцы и годы. В результате этого план по этому арендатору накапливается, фактического выполнения не происходит. Даже если договор расторгнут, то очень часто выполнение лесовосстановительных мероприятий на участках, вышедших из-под рубки, затруднительно из-за отсутствия очистки лесосек.

Следует отметить, что на одного специалиста Качугского лесничества приходится десятки тысяч га лесного фонда. На работников лесничества возложены обязанности по защите лесов на территории лесничества, не переданной в пользование, организации патрулирования лесов для предупреждения, выявления и пресечения нарушений требований, предусмотренных лесным законодательством, координации работ по воспроизводству лесов на территории лесничества, работы по предупреждению лесных пожаров, контролю за выполнением лесохозяйственных работ, контролю за санитарным состоянием лесов.

Каждый из перечисленных пунктов содержит десятки подпунктов. Огромный документооборот. Говорить в этом случае о надлежащем

контроле за соблюдением договорных арендаторов обязательств не приходится.

Общая площадь земель, предназначенных для лесовосстановления по Качугскому лесничеству, составляет 105806 га, из них гари – 83675 га, погибшие насаждения – 456 га, вырубki – 21675 га. Обеспечивается создание молодняков без хозяйственного воздействия вследствие природных процессов на площади 32403 га, из них гари – 14215 га, на месте погибших насаждений – 33 га, на вырубках – 6123 га. Однако недоступными считаются земли на площади 69038 га. Эти участки оставлены под создание молодняков вследствие природных процессов.

Площадь земель, на которых восстановление леса может быть обеспечено только путем создания лесных культур составляет 1035 га, из них гари – 773 га, погибшие насаждения – 45 га, вырубki – 217 га. Площадь земель, на которых восстановление леса хозяйственно-ценными древесными породами может быть обеспечено путем содействия естественному возобновлению составляет 14471 га, из них гари – 679 га, погибшие насаждения – 137 га, вырубki – 13655 га.

Выполнения плана по содействию естественному лесовосстановлению, которое является наиболее эффективным и наименее финансово затратным, приведены на рисунке 1.

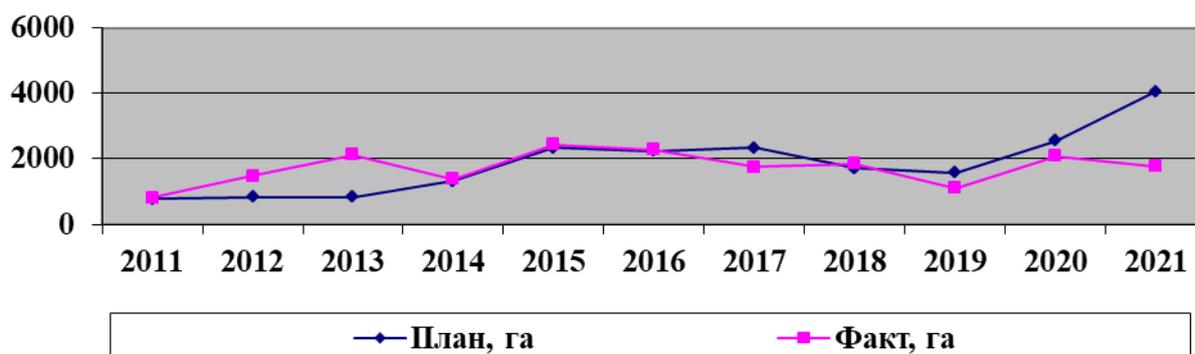


Рисунок 1 – Показатели выполнения плана по содействию естественному возобновлению в Качугском лесничестве за 2011–2021 гг.

Figure 1 – Indicators of the implementation of the plan to promote natural renewal in Kachug forestry for 2011-2021

Оценка результатов мер содействия естественному лесовосстановлению осуществляется не ранее чем через два года после проведения работ. Работы по содействию естественному лесовосстановлению считаются законченными при отнесении участка к землям, занятым лесными насаждениями.

Искусственное лесовосстановление проводится в случае, если невозможно обеспечить естественное лесовосстановление или

нецелесообразно комбинированное лесовосстановление хозяйственно ценными лесными древесными породами.

Результаты работ по созданию лесных культур методами посадки и посева приведены в таблице 2. Как видно, плановые значения и фактические показатели по созданию лесных культур сильно разнятся. Всего за период с 2011 по 2021 гг. по плану на территории Качугского лесничества должно было посажено сеянцев и посеяно семян на площади 2321 га, выполнены работы по созданию лесных культур на площади 1485 га. Выполнение плана составило 64 %, 836.4 га остались не засаженными или не засеянными.

Таблица 2 – Показатели выполнения плана по созданию лесных культур в Качугском лесничестве за 2011–2021 гг.

Table 2 – Indicators of the implementation of the plan for the creation of forest crops in the Kachug forestry for 2011-2021

| Год | Лесные культуры | | Посадка | | Посев | |
|-------|-----------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | План, га | Факт, га | План, га | Факт, га | План, га | Факт, га |
| 2011 | 50 | 148 | 50 | 50 | 0 | 98 |
| 2012 | 124 | 146.9 | 85 | 45.4 | 39 | 101.5 |
| 2013 | 75.9 | 51 | 36.9 | 36 | 39 | 15 |
| 2014 | 75.9 | 169.7 | 39 | 142 | 36.9 | 27.7 |
| 2015 | 238.5 | 182.3 | 200 | 159.5 | 38.5 | 22.8 |
| 2016 | 142.8 | 151.5 | 38.5 | 87.6 | 104.3 | 63.9 |
| 2017 | 133 | 148.2 | 133 | 119.2 | 0 | 29 |
| 2018 | 354.7 | 150.9 | 298.6 | 117.2 | 56.1 | 33.7 |
| 2019 | 315.9 | 34.8 | 200 | 10.4 | 115.9 | 24.4 |
| 2020 | 518.3 | 114.1 | 239.1 | 65.6 | 279.2 | 48.5 |
| 2021 | 292.4 | 187.6 | 153.9 | 19.12 | 138.5 | 168.5 |
| Всего | 2321 | 1485 | 1474 | 852 | 847.4 | 633 |

С 2018 г. планы по искусственному лесовосстановлению не выполнялись. Это вызвано, в первую очередь, отсутствием районированного посадочного материала, невыполнение своих обязательств по искусственному лесовосстановлению некоторыми арендаторами.

Арендаторы лесных участков проводят дополнительные обследования участков, предназначенных ранее для искусственного лесовосстановления. При наличии необходимого количества подроста хвойных пород проводятся мероприятия по содействию естественному лесовосстановлению.

Данные по выполнению работ по искусственному лесовосстановлению в Качугском лесничестве приведены на рисунке 2.

Искусственное лесовосстановление по уровню затрат значительно, в разы превосходит естественное. Нормативы затрат на подготовку лесного участка для восстановления (расчистка, раскорчевка), подготовку почвы после расчистки, подготовку почвы с одновременной расчисткой также достаточно строго регламентируются. Так, например, для гари площадью 20

га потребуется как минимум 50 машинослен и 210 ч/дней работы по искусственному лесовосстановлению, для проведения содействия – соответственно 2 машинослены и 22 ч/дней работы.

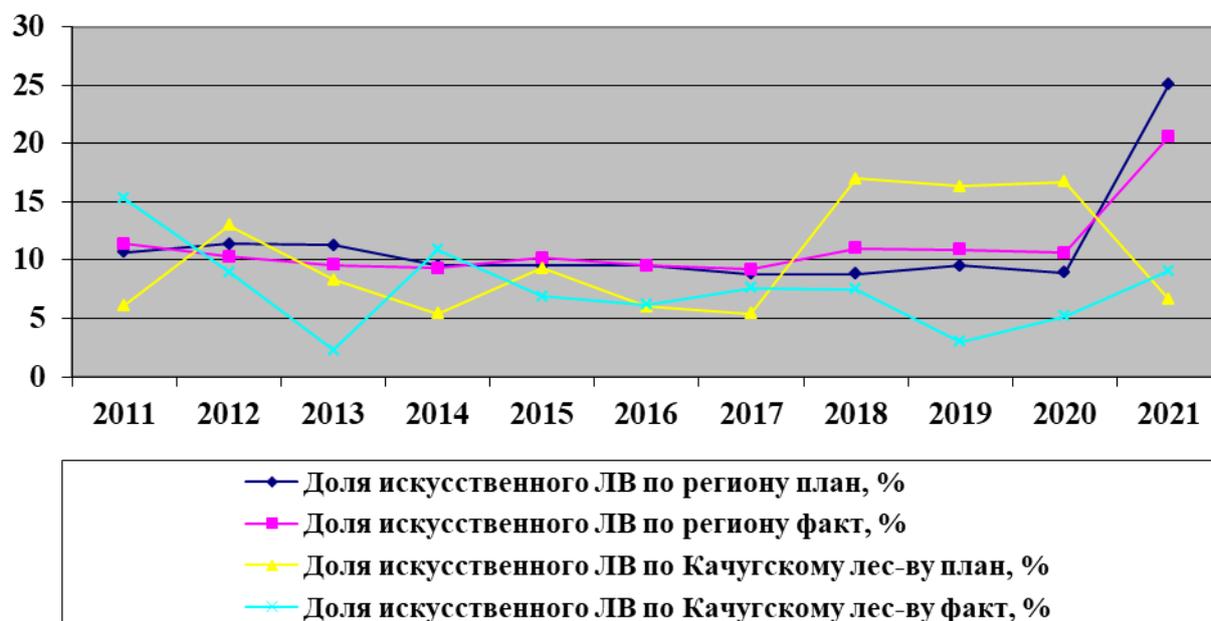


Рисунок 2 – Показатели выполнения плана по искусственному лесовосстановлению (ЛВ) по отношению к общему объему лесовосстановления для Иркутской области и Качугского лесничества за 2011–2021 гг.

Figure 2 – Indicators of the implementation of the plan for artificial reforestation (RF) in relation to the total volume of reforestation for Irkutsk region and Kachug forestry for 2011-2021

Комбинированное лесовосстановление в лесничестве широкого применения не находит. Показатели выполнения по данному виду работ приведены в таблице 3.

Комбинированное лесовосстановление осуществляется путем посадки и посева на лесных участках, на которых естественное лесовосстановление лесных насаждений главными лесными древесными породами не обеспечивается. Комбинированное лесовосстановление под пологом лесных насаждений может проводиться в целях повышения санитарно-гигиенических функций в защитных лесах.

Лесоводственный уход применяется в Качугском лесничестве в незначительном объеме (рис. 3). В лесостепной зоне агроуход нацелен на накопление и экономное расходование влаги в почве. Как и по иным видам работ по лесовосстановлению, с 2018 г. наблюдается невыполнение планов по агротехническим уходам.

Таблица 3 – Показатели выполнения плана по комбинированному лесовосстановлению для Иркутской области и Качугского лесничества за 2011–2021 гг.

Table 3 – Indicators of the implementation of the plan for combined reforestation for Irkutsk region and Kachug forestry for 2011-2021

| Год | Иркутская область | | Качугское лесничество | |
|-------|-------------------|----------|-----------------------|----------|
| | План, га | Факт, га | План, га | Факт, га |
| 2011 | 1400 | 1494.6 | 0 | 0 |
| 2012 | 1400 | 2481.1 | 0 | 0 |
| 2013 | 1625.0 | 3829.2 | 5 | 20 |
| 2014 | 2500.0 | 4297.6 | 5 | 10 |
| 2015 | 3059.45 | 2500.0 | 22.8 | 5 |
| 2016 | 2496.20 | 6992.4 | 5 | 0 |
| 2017 | 3000 | 8065.6 | 5 | 48,3 |
| 2018 | 3000.0 | 7454.9 | 10 | 11,1 |
| 2019 | 9400.0 | 8392.8 | 221 | 52,4 |
| 2020 | 7200.0 | 5087.9 | 30 | 4.2 |
| 2021 | 7300.00 | 9188.94 | 53.15 | 94.8 |
| Итого | 42380.65 | 59785.04 | 356.95 | 245.8 |

В Качугском лесничестве практикуется заготовка семян сосны обыкновенной, в единичных случаях – лиственницы сибирской. Из опыта работы следует, что сбор сосновой шишки имеет ряд преимуществ.

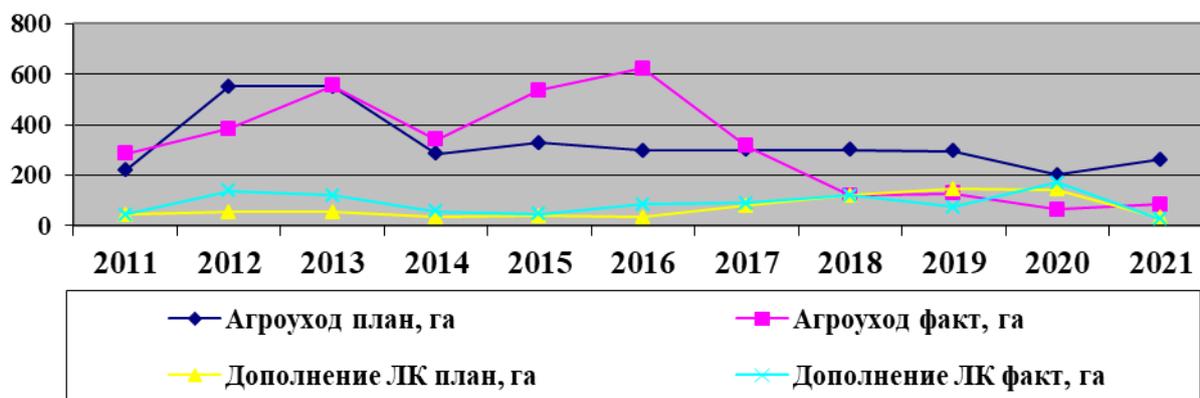


Рисунок 3 – Показатели выполнения плана по агротехническому уходу и дополнению лесных культур (ЛК) в Качугском лесничестве за 2011–2021 гг.

Figure 3 – Indicators of the implementation of the plan for agrotechnical care and addition of forest crops (FC) in the Kachug forestry for 2011-2021

Несмотря на то, что заготовка семян – сосны обыкновенной технологически проще, накоплено больше опыта в сборе сосновой шишки, в последние годы все чаще делаются попытки заготовки семян лиственницы сибирской. Это связано с тем, что преобладающая порода в составе лесов

Качугского района – это лиственница. Кроме того, лесничество и Министерство лесного комплекса Иркутской области настоятельно рекомендует увеличивать площади посадок семян лиственницы сибирской.

Объемы заготовки семян лесных растений и количество выращенного посадочного материала по Качугскому лесничеству приведены в таблице 4. Следует отметить, что на территории лесничества нет стационарных шишкосушилок. Ранее в Качугском лесхозе использовалась примитивная шишкосушилка огнедействующего типа, при обслуживании которой все работы производились вручную: подъем мешков с шишкой на второй этаж, засыпание их в камеру предварительной просушки, затаривание сушильных барабанов, топка печи, круглосуточное поддержание температуры в камерах, периодическое вращение барабанов для отделения крылаток, выгрузка барабанов, замачивание и провеивание для обескрыливания семян.

Таблица 4 – Показатели выполнения плана по заготовке семян и выращиванию посадочного материала в Качугском лесничестве за 2011–2021 гг.

Table 4 – Indicators of the implementation of the plan for harvesting seeds and growing planting material in the Kachug forestry for 2011-2021

| годы | Заготовка семян, план, кг | Заготовка семян, факт, кг | Выращивание, план, тыс. шт. | Выращивание, факт, тыс. шт. |
|-------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 2011 | 55 | 107.8 | 293 | 324 |
| 2012 | 60 | 87 | 403 | 403.2 |
| 2013 | 212.1 | 108.8 | 151.5 | 151.4 |
| 2014 | 212 | 117.6 | 0 | 291.7 |
| 2015 | 110 | 106 | 0 | 165 |
| 2016 | 99 | 110.2 | 0 | 110.7 |
| 2017 | 30 | 158 | 238 | 66 |
| 2018 | 84.3 | 84.3 | 220 | 151.2 |
| 2019 | 30 | 34.2 | 70 | 110 |
| 2020 | 30 | 230 | 140 | 356 |
| 2021 | 80 | 330 | 0 | 247.1 |
| Всего | 922.4 | 1391 | 1595.5 | 2459.2 |

В настоящее время ввиду низкой эффективности сушилка демонтирована, собранная шишка перерабатывается за пределами района на более современных, более эффективных шишкосушилках. Арендаторы лесных участков собирают шишку на своих арендных участках на лесосеках со спиленных деревьев, либо в молодняках. Качугский лесхоз, не имея лесосек, занимается сбором шишки в молодняках. Постоянных лесосеменных участков на территории лесничества нет. Выращиванием посадочного материала в лесничестве занимался только Качугский лесхоз.

Преобладающая порода в лесах Качугского лесничества – лиственница, однако при выращивании семян и посадке лиственницы сибирской

существуют определенные трудности. Лесорастительные условия питомника Качугского лесхоза не подходили для выращивания лиственницы сибирской.

Существовавший ранее лесной питомник, располагавшийся (в квартале 28, выдела 46 Качугской дачи Верхоленского участкового лесничества), имел очень бедный состав почв. Всхожесть лиственницы сибирской составляла не более 20 %. Сеянцы вырастали очень неравномерно, с большой разницей высоты стволика. В возрасте 2 лет только около 30-40 % взошедших сеянцев достигали положенных по требованиям к посадочному материалу 15 см.

Лесосеменной станцией Иркутского филиала Федерального бюджетного учреждения “Российский центр защиты леса” еще в 2008 г. проведено обследование почвы. Были выданы рекомендации по приведению почвы до нормативного состояния. Это внесение гумуса, разработка сидеральных паров, а также применение различных минеральных и органических удобрений, использование гербицидов. Для выполнения этих мероприятий требовались значительные финансовые вложения. Для повышения уровня гумуса в почве необходимо внесение торфа в количестве 8-10 кг на один квадратный метр, это около 50 т на всю площадь. За период с 2008 г. по 2022 г. лесхозом не внесено ни одного кг удобрений.

Сеянцы хвойных пород подвержены вспышкам болезней вследствие заражения грибами и различными инфекциями, которые обычно проявляются в весенне-летний период. Избежать данной проблемы можно используя фунгициды. Это специальные химические препараты, которые полностью или частично подавляют развитие возбудителей болезней. Опять-таки из-за отсутствия финансирования данного вида работ (выращивание посадочного материала) фунгициды не применялись. В такой ситуации говорить о сколько-нибудь стабильном получении стандартного посадочного материала хвойных пород не приходится.

Заключение. Арендаторы лесных участков на территории Качугского лесничества выполняют мероприятия по лесовосстановлению без особого желания, так как это весьма затратно и требует наличия подготовленных кадров, материальных ресурсов и значительных вложений финансовых средств. Сложившаяся система принуждения арендаторов к проведению лесовосстановления показывает, за редким исключением, свою непродуктивность. В труднодоступности участков для лесовосстановления и заключается основная проблема. Для колесной техники такие участки леса чаще всего невозможны для проезда. Необходимо задействование гусеничных транспортеров для доставки людей, посадочного материала, горюче-смазочных материалов и т.д. Зачастую и техника для обработки почвы (бульдозеры, гусеничные трактора) не может быть доставлена к месту проведения работ. Решение этих задач требует вложений. Из-за труднодоступности участков, предназначенных для компенсационного лесовосстановления в Качугском лесничестве, до нынешнего времени

работы по восстановлению лесов не проведены в полном объеме ни по одному участку. В целом объемы лесовосстановления по Качугскому лесничеству возрастают, но показатели их выполнения снижаются. На территории Качугского лесничества отсутствуют питомники для выращивания сеянцев, шишкосушилки. Не хватает профильных специалистов в штате Качугского лесничества и самих штатных единиц.

Необходимо усилить контроль за лесовосстановительными мероприятиями, проводимыми арендаторами лесных участков. Занять жесткую позицию в отношении арендаторов, не выполняющих договорных обязательств по лесовосстановлению, очистке лесосек. Организовать питомник для выращивания сеянцев сосны обыкновенной, лиственницы сибирской с получением посадочного материала в количестве до 1 млн. сеянцев. Приобрести стационарную шишкосушилку. Привлекать лесозаготовителей, волонтеров, участников школьных лесничеств, коллективов предприятий и учреждений Качугского района в мероприятиях по лесовосстановлению (сбор шишки, посадка). При проведении рубок оставлять семенники в виде одиночных деревьев, куртин, полос. Более широко использовать минерализацию почвы. Более широко использовать метод комбинированного лесовосстановления.

Список литературы

1. Балданова, Л.П. Болевые точки в системе управления восстановлением леса на примере Иркутской области / Л.П. Балданов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/> – 19.11.2022.
2. Башаева, Д. Лесовосстановление в Иркутской области: цели и перспективы / Д. Башаева // Журнал “ЛПК Сибири” [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://lpc-sibiri.ru/forest-management/forest-restoration/> – 20.11.2022.
3. Геоботаническое районирование Иркутской области (Атлас 2004 г.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://irkipedia.ru/content/geobotanicheskoe_rayonirovanie_irkutskoy_oblasti_atlas_2004_g. – 01.02.2022.
4. Дец, И.А. Качугский административный район / И.А. Дец // Географическая энциклопедия Иркутской области. Общий очерк; Ред. Л.М. Корытный – Иркутск: Изд-во Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2017. – С. 226–227.
5. Леонтьев, Д.Ф. Лесотаксационная структура местообитаний, добыча и состояние численности охотничьих животных Южного Предбайкалья (на примере Качугского района) / Д.Ф. Леонтьев, Н.Ю. Козлова // Проблемы и перспективы устойчивого развития агропромышленного комплекса // Матер. II Всеросс. науч.-практ. конф. с междунар. участие (Молодежный, 05–06 ноября 2020 года) // Молодежный: ИрГАУ, 2020. – С. 290–299.
6. Лесной план Иркутской области на 2019-2028 годы. Приложение 27. Плановые показатели выполнения мероприятий по воспроизводству лесов и лесоразведению. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://irkobl.ru/sites/alh/> (дата обращения 21.11.2022).
7. Лесохозяйственный регламент Качугского лесничества. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://irkobl.ru/sites/alh/> – 19.11.2022.

8. Матвеев, Д.Ю. Редкие и охраняемые виды сосудистых растений в лесном фонде Качугского лесничества Иркутской области / Д.Ю. Матвеев, О.П. Виньковская // Науч. иссл. студентов в решении актуальных проблем АПК// Матер. всеросс. студ. науч.-практ. конф. (Иркутск, 17–18 февраля 2022 года)// Молодежный: ИрГАУ, 2022. -Т. III. – С. 446–450.

References

1. Baldanova, L.P. Bolevye tochki v sisteme upravleniya vosstanovleniem lesa na primere Irkutskoj oblasti [Pain points in the forest restoration management system on the example of Irkutsk region] [Electronic resource]. Access mode: <https://cyberleninka.ru>, 19.11.2022.

2. Bashaeva, D. Lesovosstanovlenie v Irkutskoj oblasti: celi i perspektivy [Reforestation in Irkutsk region: goals and prospects]. Journal of Siberia Forestry, <https://lpk-sibiri.ru/forest-management/forest-restoration/>, 20.11.2022.

3. Geobotanicheskoe rajonirovanie Irkutskoj oblasti (Atlas 2004 g.) [Geobotanical zoning of Irkutsk region (Atlas 2004)] [Electronic resource]. http://irkipedia.ru/content/geobotanicheskoe_rayonirovanie_irkutskoy_oblasti_atlas_2004_g. – 01.02.2022.

4. Dec, I.A. Kachugskij administrativnyj rajon [Kachug administrative district]. Geograficheskaya enciklopediya Irkutskoj oblasti. Obshchij ocherk [Geographical encyclopedia of Irkutsk region. General outline]. Irkutsk, 2017, pp. 226–227.

5. Leontiev, D.F., Kozlova, N.YU. Lesotaksacionnaya struktura mestoobitanij, dobycha i sostoyanie chislennosti ohotnich'ih zhivotnyh YUzhnogo Predbajkal'ya (na primere Kachugskogo rajona) [Forest taxational structure of habitats, production and the state of the population of hunting animals of the Southern Baikal region (on the example of the Kachug district)]. Molodezhny, 2020, pp. 290–299.

6. Lesnoj plan Irkutskoj oblasti na 2019-2028 gody. Prilozhenie 27. Planovye pokazateli vypolneniya meropriyatij po vosproizvodstvu lesov i lesorazvedeniyu [Forest plan of Irkutsk region for 2019-2028. Appendix 27. Planned indicators for the implementation of forest reproduction and reforestation measures]. <https://irkobl.ru/sites/alh/>, 21.11.2022.

7. Lesohozyajstvennyj reglament Kachugskogo lesnichestva [Forestry regulations of the Kachug forestry]. <https://irkobl.ru/sites/alh/>, 19.11.2022.

8. Matveev, D.YU., Vinkovskaya, O.P. Redkie i ohranyaemye vidy sosudistyh rastenij v lesnom fonde Kachugskogo lesnichestva Irkutskoj oblasti [Rare and protected species of vascular plants in the forest fund of the Kachug forestry of Irkutsk region]. Molodezhny, 2022, vol.III, pp. 446–450.

Авторский вклад. Все авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении и анализе данной публикации. Все авторы настоящей статьи ознакомились и одобрили окончательный вариант.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Author Contributions. All authors of this study were directly involved in the planning, execution, and analysis of this study. All authors of this article have read and approved the final version.

Conflict of Interest. The authors declare no conflict of interest.

История статьи / Article history:

Дата поступления в редакцию / Received: 12.02.2023

Поступила после рецензирования и доработки / Revised: 01.03.2023

Дата принятия к печати / Accepted: 10.04.2023

Сведения об авторах

Оксана Петровна Виньковская – кандидат биологических наук, доцент кафедры технологий в охотничьем и лесном хозяйстве Института управления природными

ресурсами при ФГБОУ ВО “Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского”. Область исследований – лесная флора и растительность, кормовые сосудистые растения, биогеография, экология леса. Автор свыше 160 научных работ.

Контактная информация: 664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, д. 1/1, ФГБОУ ВО “Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского”, e-mail: urbanoflora@yandex.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3297-2598>.

Александр Сергеевич Петров – инженер по лесовосстановлению общества с ограниченной ответственностью “Сиблеспром”. Область исследований - лесное хозяйство и лесовосстановление.

Контактная информация: 664082, Россия, г. Иркутск, проезд Юрия Тена, д. 12/2, 14. Общество с ограниченной ответственностью “Сиблеспром”, e-mail: aspetr0v64@yandex.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0004-3026-8021>.

Information about the authors

Oksana P. Vinkovskaya – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor at the Department of Technology in Hunting and Forestry, Institute of Natural Resource Management at Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky. Area of expertise – forest flora and vegetation, fodder vascular plants, biogeography, forest ecology. Author of more than 160 scientific works.

Contact information: 664038, Russia, Irkutsk region, Irkutsk district, 1/1 Molodezhny, Irkutsk State Agrarian University named after. A.A. Ezhevsky, E-mail: urbanoflora@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3297-2598>.

Alexander S. Petrov – reforestation engineer of “Siblesprom” Ltd ”,. The author's practical activity in forestry is 24 years, in reforestation – 15 years.

Contact information: 664082, Russia, Irkutsk, Yuri Ten road, 12/2, 14, “Siblesprom” Ltd ”, e-mail: aspetr0v64@yandex.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0004-3026-8021>.



DOI 10.51215/1999-3765-2023-116-124-136

УДК 006.91:Е5, 581.145, 338.43, 339(075.8)

Научная статья

МИССИЯ ДЕНДРОПАРКА НА ОЗЕРЕ БАЙКАЛ: ИСТОРИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ

¹В. А. Фиалков, ¹Е. Н. Кузеванова, ^{2,3}В. Я. Кузеванов

¹ Байкальский музей СО РАН, пос. Листвянка, Иркутская область, Россия

² Байкальский государственный университет, г. Иркутск, Россия

³ Иркутский государственный университет, г. Иркутск, Россия

Аннотация. В статье описана миссия нового дендропарка (дендрологического парка, арборетума) при академическом Байкальском Музее СО РАН как носителя экологического мировоззрения, - его научные, просветительские и экологические функции. Основная цель обустройства дендропарка на озере Байкал: 1) поддержание/сохранение рядом с Музеем уникальной биоты и генофонда растений байкальской тайги, степных и заболоченных земель в качестве живых коллекций, включающих как обычные, так и редкие и исчезающие виды растений, для исследований и экологического просвещения; 2) создание востребованной наукоемкой ботанико-экологической живой экспозиции, доступной для посетителей, студентов и школьников, в том числе для людей с особыми нуждами. Коллекция дендропарка на территории около 4 га содержит 254 вида растений из 181 рода и 58 семейств, представляющих 11% видов и 44% семейств сосудистых растений Иркутской области. Это делает дендропарк уникальным объектом для исследований и для внедрения учебно-просветительских программ по теме “Байкаловедения”. Комплекс Музея включает крупнейшее собрание фиксированных образцов животных организмов и растений, геологических образцов и приборов, с историческими описаниями, а также уникальными коллекциями живых байкальских водных организмов в аквариумах и насаждений наземных растений в дендропарке. Естественное и гармоничное соединение зоологических и ботанических компонентов в единой организации, может служить показательным примером наблюдающейся в мире тенденции по объединению зоопарков и музеев-аквариумов с ботаническими садами и дендропарками. Масштабные преобразования в Байкальском музее последних 20 лет кардинально изменили миссию первоначальных научных коллекций, преобразовав их в уникальный научно-просветительский живой Музей естественной истории озера Байкал.

Ключевые слова: озеро Байкал, дендропарк, музей, редкие и исчезающие растения, Иркутская область, тайга.

Для цитирования: Фиалков В.А., Кузеванова Е.Н., Кузеванов В.Я. Миссия дендропарка на озере Байкал: история и перспективы. *Научно-практический журнал “Вестник ИрГУСХА”*. 2023; 3 (116):124-136. DOI: 10.51215/1999-3765-2023-116-124-136.

THE MISSION OF THE DENDROPARK BY LAKE BAIKAL: A HISTORY AND PROSPECTS

¹Vladimir A. Fialkov, ¹Elena N. Kuzevanova, ^{2,3}Victor Ya. Kuzevanov

¹Baikal Museum of the Institute of Scientific Centers of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, *Listvyanka, Irkutsk region, Russia*

²Baikal State University, *Irkutsk, Russia*

³Irkutsk State University, *Irkutsk, Russia*

Abstract. The article describes the mission of the new dendropark (dendrological park, or arboretum) in the academic Baikal Museum of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences and its key scientific, educational and environmental functions. The main purpose of establishing the dendropark by Lake Baikal was: 1) maintaining/preserving near the Museum of the unique biota and plant gene pool of natural areas of the Baikal taiga, steppe and wetlands as living collections, including both common and rare and endangered plant species convenient for research, education and dissemination of knowledge about the environment; 2) creation of a high-demand science-intensive botanical and ecological living exposition accessible to visitors and students, including people with special needs. The dendropark collection on an area of about 4 hectares contains 254 plant species from 181 genera and 58 families, which is 11% of the species and 44% of the families of native vascular plants in the Irkutsk oblast. This makes the dendropark a unique object for scientific research and educational programs on the subject of “Baikal studies”, interesting for schoolchildren, university students, scientists and visitors of all ages. The museum complex includes the largest collection of fixed specimens of animals and plants, geological specimens and instruments with historical descriptions, as well as unique collections of living Baikal hydrobionts in aquaria and native terrestrial plants in the dendropark. The natural and harmonious combination of zoological and botanical components in a single organization can serve as a clear example of the global trend towards the convergence of zoos and aquarium-museums with botanical gardens and arboreta. The large-scale transformations over the past 30 years have radically changed the mission of the original scientific collections, turning them into the only comprehensive scientific and educational living Museum of the natural history of Lake Baikal.

Keywords: Lake Baikal, dendropark, museum, rare and endangered plants, Irkutsk Oblast, taiga

For citation: Fialkov V.A., Kuzevanova E.N., Kuzevanov V.Ya. The mission of the dendropark by Lake Baikal: history and prospects. *Scientific and practical journal “Vestnik IrGSHA”*. 2023; 3 (116):124-136. DOI: 10.51215/1999 - 3765-2023-116-124-136.

Введение. Дендрологический парк Байкальского музея Сибирского отделения Российской академии наук (Дендропарк БМ СО РАН) в пос. Листвянка на берегу оз. Байкал рядом с истоком реки Ангары (рис. 1) на расстоянии 66 км от города Иркутска был концептуально задуман в 1994 году, через год после официального обретения Байкальским музеем статуса самостоятельного научного учреждения в составе Сибирского отделения Российской Академии Наук в 1993 году. В основе движущей силы развития и реконструкции Музея и дендропарка как его неотъемлемой части, во многом, лежали идеи и опыт к.г.н. В. А. Фиалкова — директора-

организатора и директора с 1993 по 2018 гг. [16, 19-21]. Первые этапы закладки Дендропарка описаны различными специалистами в области географии, геоботаники и зоологии [2, 3, 15]. По аналогии с классическими выставками естественной истории, в музее проводятся междисциплинарные исследования озера Байкала и одновременно представлены экспозиции практически всех аспектов его водной экосистемы и побережья. Музейные экспозиции и дисплеи показывают историю и современные знания в области экологии, естественных наук о жизни в связи с социальными науками, инженерией и технологиями Байкальского региона [21].

Цель данной работы направлена на следующие аспекты процесса формирования с 2001 года Дендропарка БМ СО РАН: 1) оценку биоразнообразия встречающихся здесь растений; 2) оценку представленности местных, а также редких и исчезающих видов растений; 3) оценку текущего использования и перспектив развития Дендропарка как уникального природоохранного дендрологического объекта на побережье озера Байкал.

Материалы и методы. Основным объектом данного исследования являются ресурсы Дендропарка БМ СО РАН, который в настоящее время располагается на площади 4 га в поселке Листвянка на западном берегу озера Байкал около истока реки Ангары. Работа включала в себя полевые исследования и сбор данных о ресурсах и о функционировании Дендропарка в контексте истории развития академического БМ СО РАН. Основное внимание было уделено особенностям истории его формирования и модернизации инфраструктуры, сохранению и поддержанию биоразнообразия растений. Латинские названия таксонов растений даны по общепринятой международной базе данных [25].

В работе использовали следующее терминологическое определение: “Дендропарк (дендрологический парк как эквивалент ботанического сада) – это особо охраняемая озелененная территория социально-экологического значения, содержащая документированные коллекции растений и ландшафтные сады, на которой управляющая организация создает ресурсы для научных исследований, образования и просвещения, публичные экспозиции растений и технологии для сохранения биоразнообразия, размножения растений, оказания услуг на основе знаний о растениях и их производных” [22, 24]. Графическое представление данных проводили с помощью программы MS Excel. Использовали космоснимки “Yandex Maps” и “Google Earth”.

Результаты и обсуждение. За период с 1993 по 2023 гг. удалось преобразить небольшую научную музейную экспозицию Лимнологического института СО РАН в Байкальский музей - крупный научный и культурно-просветительский комплекс международного уровня с объемными аквариумами с беспрерывно обновляющейся проточной байкальской водой, в которых содержится большое разнообразие живых обитателей Байкала,

включая эндемиков (водорослей, губок, членистоногих, рыб, байкальской нерпы-тюленя и др.). Фактически большие аквариумы с живыми обитателями представляют собой естественную часть экосистемы Байкала, вынесенную рядом с озером в научное здание Музея для научных, образовательных и просветительских целей [16].

Зоокомпоненты и геологические коллекции музея удалось дополнить сильной ботанической составляющей – новым Дендропарком, который удалось обустроить и открыть для публичного посещения в 2003 году рядом с основным зданием музейно-лабораторным зданием (рисунок 1). В настоящее время Дендропарк является уникальной специализированной живой экспозицией, представляющей типичные прибайкальские ландшафты (коренной темнохвойной и светлохвойной тайги, горно-степной, лугово-болотный, скальные обнажения) и демонстрирующей многие аборигенные растения, характерные для побережья Байкала, включая редкие и исчезающие виды в их естественных местах обитания [2, 3, 15].

За период развития основных идей, заложенных при создании Дендропарка БМ СО РАН, начали ясно обозначаться перспективные направления его рационального использования и формирования в качестве особого объекта с разнообразными и многозадачными назначениями — научными, учебно-просветительскими, природоохранными, социальными, туристическими и т.п.

Фенологические наблюдения и исследования местообитаний растений, а также птиц и других животных [4, 12, 13], проводимые в дендропарке, используются для научных целей, а также для построения маршрутов и содержания учебно-просветительских экскурсий в соответствии с сезонами года. В академическом музее удалось создать Дендропарк как особый природоохранный объект с ”режимом национального парка”, защищающим местные экосистемы контролируемым доступом посетителей. Созданная разветвленная публичная тропиновая сеть из деревянных приподнятых над землей настилов позволяет посетителям, учащимся и исследователям достаточно быстро, безопасно и без нарушения растительного покрова посещать все пространства и участки особого интереса в Дендропарке.

Специально устроенные обзорные площадки позволяют посетителям одновременно осматривать и изучать с высоты панораму и береговую линию озера Байкала, а также разнообразие ландшафтов и биоразнообразие биотопов на территории Дендропарка.

Во флоре Дендропарка в настоящее время сохраняется 254 вида сосудистых растений из 181 рода, представляющих 58 семейств (рис. 2).

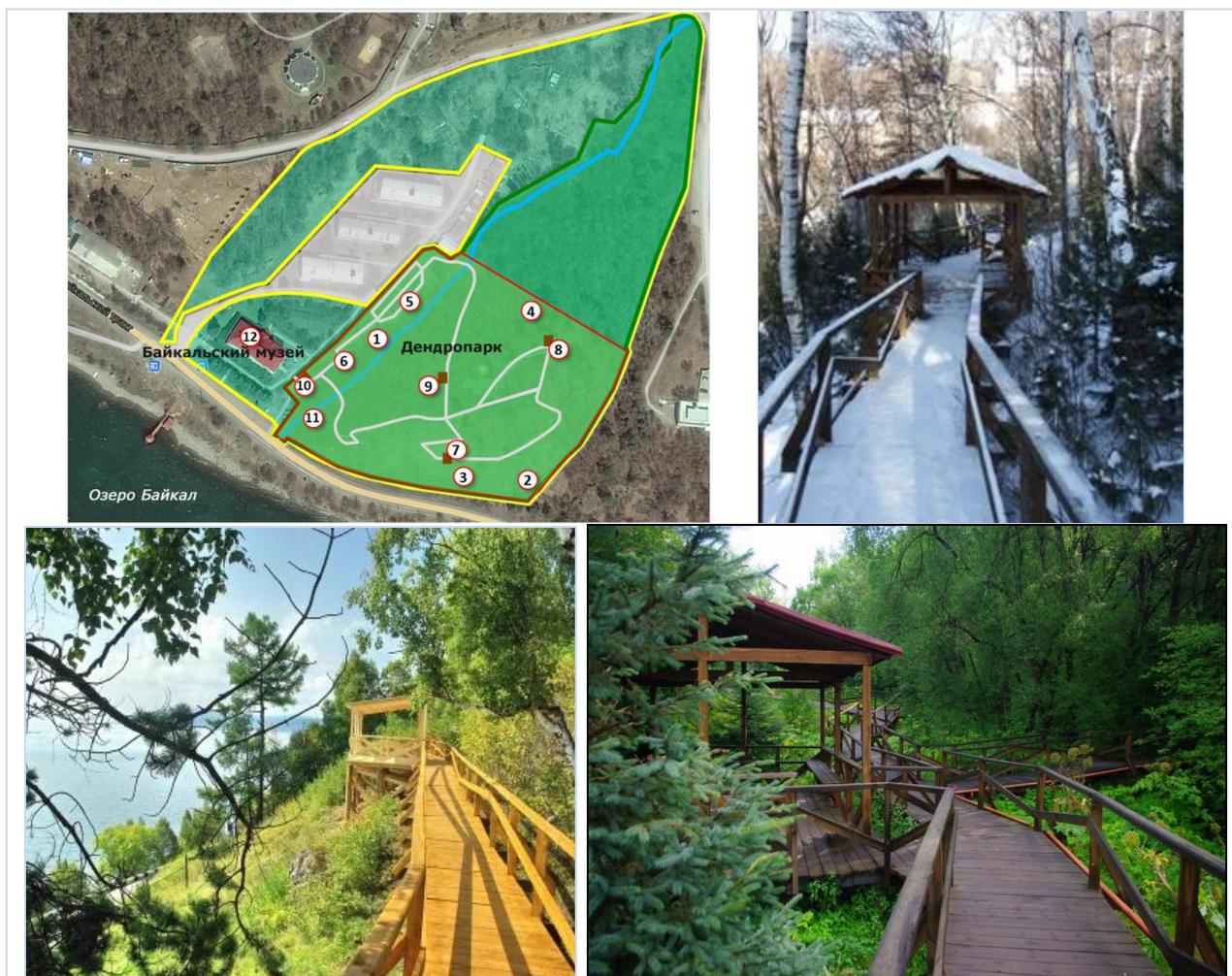


Рисунок 1 - Карта-схема расположения Дендропарка, обустроенного в пределах территории научно-просветительского назначения, управляемой Байкальским музеем СО РАН в пос. Листвянка (общая внешняя граница территории обозначена сплошной жирной желтой линией, а граница дендропарка общей площадью около 4 га выделена красной линией). По разновысотному ландшафту Дендропарка проложены приподнятые на 0,4 м над землей экскурсионные деревянные дорожки общей длиной около 840 м (на схеме показана белым цветом) с обзорными площадками, обозначенными коричневыми квадратиками. 1 – пойменный комплекс ручья Каменушка; 2 – экспериментальная зона и питомник; 3 – оstepненный склон; 4 – кедровый лес; 5 – березово-осиновый лес; 6 – искусственное озеро; 7 – беседка и обзорная площадка с видом на озеро Байкал; 8 – обзорная площадка в кедровом лесу; 9 – обзорная площадка в березово-осиновом лесу; 10 – вход и площадка для отдыха посетителей; 11 – заболоченный участок; 12 – музейно-лабораторное 3-этажное каменное здание с аквариумами и экспозициями. Геоснова – космоснимок "Yandex Maps" (<https://goo.su/LzKGV>)

Figure 1 - Scheme of the location of the Dendropark, installed within the territory of scientific and educational purposes, managed by the Baikal Museum of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences in the village Listvyanka (the general outer border of the territory is indicated by a solid thick yellow line, and the border of the Dendropark with a total area of about 4 hectares is highlighted by a red line). Wooden paths raised above the ground with a total length of about 840 m (shown as a white line) with observation platforms marked with brown squares are laid along the uneven landscape of the Dendropark. 1 – floodplain complex of the Kamenushka stream; 2 – experimental area and nursery; 3 - steppe slope; 4 - cedar forest; 5 - birch-aspen forest; 6 - artificial lake; 7 – gazebo and observation deck overlooking Lake Baikal; 8 - observation platform in the cedar forest; 9 - observation deck in a birch-aspen forest; 10 – entrance and area for visitors to rest; 11 - swampy area; 12 - museum and laboratory 3-storey stone building with aquariums and expositions. Geo-base - satellite image "Yandex Maps" (<https://goo.su/LzKGV>)

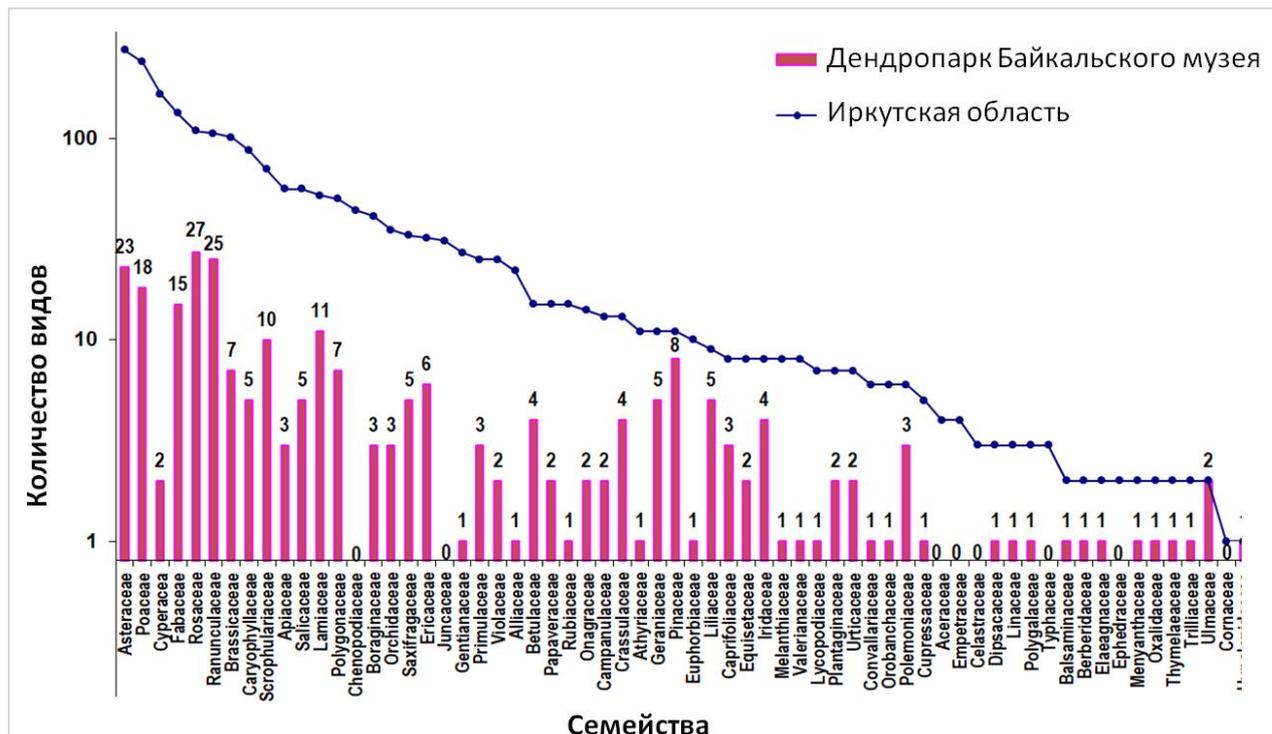


Рисунок 2 - Видовой спектр семейств сосудистых растений в коллекции Дендропарка Байкальского музея СО РАН в сравнении со спектром флоры Иркутской области, ранжированный(-ой?) по частоте встречаемости (сплошная линия). Цифры на гистограмме обозначают количество видов в соответствующих семействах. Ось Y отображена в логарифмических координатах. Источник данных о составе семейств сосудистых растений Иркутской области [20]

Figure 2 - Species spectrum of vascular plant families in the collection of the Dendropark of the Baikal Museum of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences in comparison with the spectrum of the flora of the Irkutsk Oblast, ranked by frequency of occurrence (solid line). The numbers on the histogram indicate the number of species in the respective families. The Y-axis is displayed in logarithmic coordinates. Source of data on the composition of vascular plant families in the Irkutsk Oblast [20]

Здесь в естественной среде в открытом грунте содержатся распространенные местные виды деревьев (лиственница сибирская *Larix sibirica* Ledeb., сосна обыкновенная *Pinus sylvestris* L., сосна сибирская *Pinus sibirica* Du Tour, ель сибирская *Picea obovata* Ledeb., пихта сибирская *Abies sibirica* Ledeb., рябина сибирская *Sorbus sibirica* Hedl, черёмуха обыкновенная *Padus avium* Miller, различные виды берёзы *Betula* и ивы *Salix* и др.), кустарников и кустарничков (рододендрон даурский *Rhododendron dauricum* L., багульник болотный *Ledum palustre* L., брусника *Vaccinium vitis-idaea* L., черника *Vaccinium myrtillus* L.), лиана Княжик сибирский *Atragene sibirica* L.), папоротники (*Dryopteris filix-mas* (L.) Schott, *Gymnocarpium dryopteris* (L.) Newm., *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn. и др.), травянистые растения различных семейств (Злаки Gramineae, Астровые Asteraceae, Бобовые Fabaceae, Губоцветные Labiatae, Крестоцветные Cruciferae, Лютиковые Ranunculaceae, Гречишные Polygonaceae,

Молочайные Euphorbiaceae, Осоковые Cyperaceae, Хвощевые Equisetaceae и др.), на пересеченной территории с ручьем, фрагментом сибирской тайги и живописным степным склоном в сотне метров от Байкала.

Кроме того, в Дендропарке и его питомнике произрастают 18 редких и исчезающих растений видов Байкальского региона (7% от общего числа растений в коллекции), включенных в списки Красных Книг России [6], Республики Бурятия и Иркутской области [1, 14]: Абрикос сибирский *Prunus sibirica* L., бересклет священный - *Euonymus sacrosanctus* Koidz., карагана гривастая *Caragana jubata* (Pall.) Poir., кизильник блестящий *Cotoneaster lucidus* Schlecht., башмачок крупноцветковый *Cypripedium macranthon* Sw., калипсо луковичная *Calypso bulbosa* (L.) Oake, ветреница алтайская *Anemone altaica* Fisch. ex C.A. Mey., волчегодник обыкновенный *Daphne mezereum* L., ель сибирская голубая *Picea obovata* Ledeb., ильм японский *Ulmus japonica* (Rehder) Sarg., лилия карликовая *Lilium pumilum* Delile, любка двулистная *Platanthera bifolia* (L.) Rich, миндаль черешковый *Prunus pedunculata* (Pall.) Maxim., пион уклоняющийся *Paeonia anomala* L., *Paeonia anomala* L., родиола розовая *Rhodiola rosea* L., тридактилина Кирилова *Tridactylina kirilowii* (Turcz.) Sch. Bip., флокс сибирский *Phlox sibirica* L.

Разнообразие видового спектра семейств сосудистых растений в Дендропарке БМ СО РАН в сравнении со спектром флоры Иркутской области, ранжированный(-ой?) по частоте встречаемости, показывает достаточно высокую репрезентативность имеющегося биоразнообразия растений как по видам, так и по семействам, что, несомненно, делает коллекцию весьма ценным инструментом для многопрофильных учебных и просветительских целей, а также для междисциплинарных исследовательских задач, в т.ч. в отношении краснокнижных видов.

Как видно из рисунка 3, начало мероприятий по масштабной реконструкции и реновации музейной инфраструктуры коллекции, а главное - обустройство нового элемента - Дендропарка в течение 2001-2003 гг. положительно сказалось на повышении привлекательности БМ СО РАН для посетителей, быстро увеличив количество визитеров в 2.5 раза. А дальнейшее продолжение серии последовательных модернизаций Музея и расширение экспозиции в итоге позволило более, чем в пять раз увеличить возможности по приёму все большего числа визитеров и туристов. Это, несомненно, повысило научное и образовательно-просветительское влияние разнообразных наукоёмких экспозиций на сознание и воспитание посетителей.

Заключение. Как видим из рис. 1-3, создание Дендропарка как качественно нового ресурса внесло важный вклад в научный, образовательный и просветительский потенциал БМ СО РАН, то есть в его региональную миссию наукоёмкого байкаловедческого ресурса и Музея естественной истории Байкала для пропаганды идей экологического мировоззрения, сохранения и защиты жизненного пространства всех

обитателей, включая людей, живущих на Байкальской природной территории [18, 23]. Для посетителей предоставляется возможность близкого контакта с основными биологическими и ландшафтными объектами без какого-либо повреждения или вытаптывания растительного покрова, благодаря деревянным настилам, приподнятым над землей. Это соответствует лучшим мировым практикам, а также исключает необходимость резервных (закрытых) территорий.

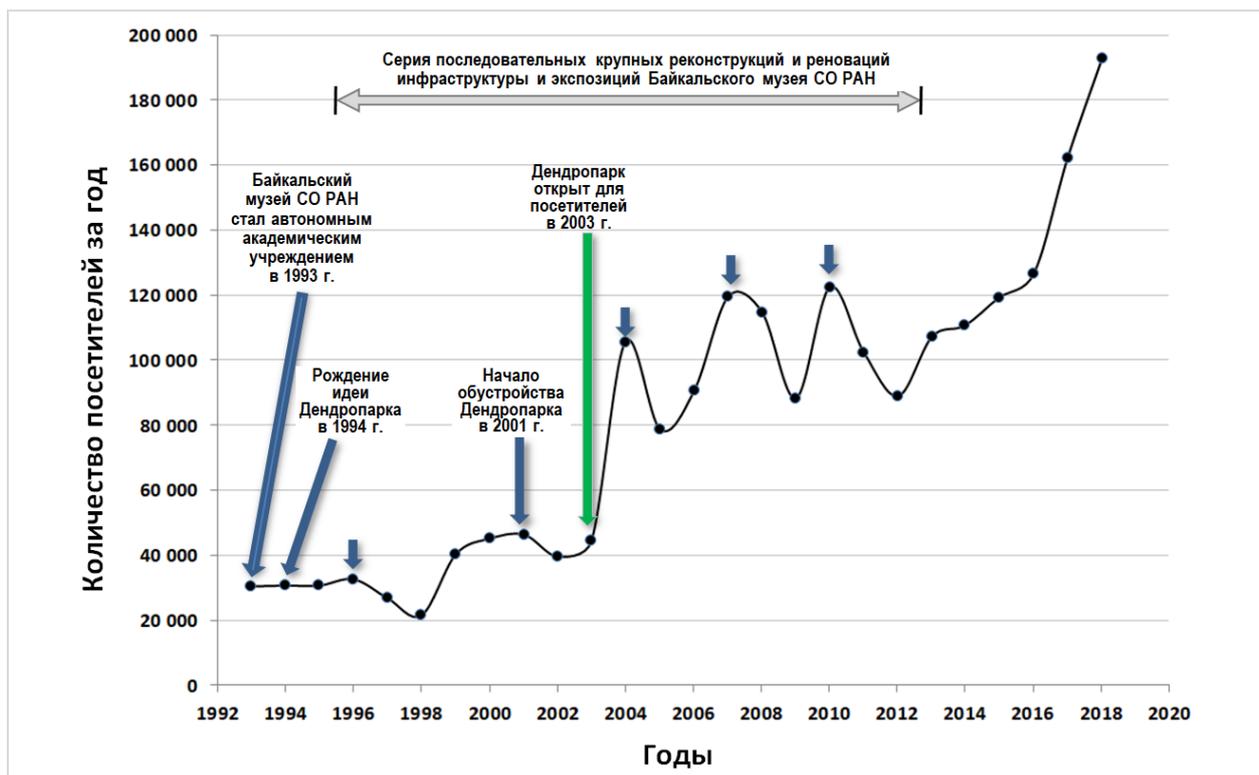


Рисунок 3 - Ключевые моменты истории формирования Дендропарка на фоне серии последовательных масштабных реконструкций и обновления инфраструктуры и экспозиций Байкальского музея СО РАН, наложенные на годовую динамику посещаемости. Моменты начала работ по модернизации, реконструкции и реставрации Байкальского музея указаны стрелками. Источник данных <http://www.bm.isc.irk.ru/about/plany-razvitiya-baykalskogo-muzeya-inc-so-ran/>

Figure 3 - Key moments in the history of the formation of the Dendropark against the background of a series of successive large-scale reconstructions and renovation of the infrastructure and expositions of the Baikal Museum of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, superimposed on the annual dynamics of public visitation. The moments of the start of work on the modernization, reconstruction and renovation of the Baikal Museum are indicated by arrows. Data source <http://www.bm.isc.irk.ru/about/plany-razvitiya-baykalskogo-muzeya-inc-so-ran/>

Академический Дендропарк как просветительский объект в единой системе экспозиций Байкальского музея является уникальным экологическим ресурсом для исследований и для преподавания школьникам и студентам курса “Байкаловедение” [8-11].

Дендропарк, кроме функций просветительского объекта с безопасными дощатыми настилами и пологими специальным пандусами [5],

одновременно является уникальным оздоравливающим прогулочным маршрутом по разнообразным ландшафтам с перемежающимися высотами в интервале 468-495 м над уровнем моря по разным по длине участкам тропиной сети в экологически здоровой среде, богатой фитонцидами сибирской тайги и аэроионами с водной глади озера Байкал.

В перспективе Дендропарк в качестве природоохранного рефугиума (*лат. refugium* = убежище), максимально сохраняющего естественный растительный видовой состав, способен сформировать особое безопасное место и пространство для многих аборигенных видов растений, птиц и животных [12, 13], а также выполнять роль антикризисного экологического и социального ресурса, как многие ботанические сады и дендрарии [7]. В многолетнем аспекте Дендропарк предоставляет уникальные возможности для изучения и оценки изменения биоразнообразия при климатических изменениях и при естественных биологических сукцессиях [13]. Фактически в пос. Листвянка в условиях, приближенных к городской среде, при академическом институте и в сотрудничестве с национальным парком “Заповедное Прибайкалье” удалось в формате Дендропарка создать особый природоохранный “остров биоразнообразия”, обеспечивающий сохранение богатства биоразнообразия на берегу озера Байкал [18].

В настоящее время Дендропарк БМ СО РАН является уникальной, а по существу - модельной территорией, по примеру которой могут быть созданы небольшие учебно-просветительские дендрологические парки как демонстрационные “острова биоразнообразия” и рефугиумы в ряде поселений вокруг озера Байкала, а также рядом с другими водными объектами. Такие уникальные дендропарки будут иметь большое значение для просвещения населения и воспитания экологического мировоззрения в целях создания благоприятных условий жизни и сохранения биоразнообразия Байкальской природной территории.

Благодарности. Авторы благодарят профессора Н. А. Никулину за поддержку, за активное участие в проведении олимпиад по “байкаловедению” для школьников и студентов, а также благодарят коллег из Байкальского Музея СО РАН за поддержку и участие в создании, рациональном использовании и сохранении ресурсов Дендропарка.

Список литературы

1. Абашеев, Р.Ю. Красная книга Республики Бурятия / Р.Ю. Абашеев, О.А. Аненхонов, Б.Д. Намзалова и др. - Улан-Удэ: Изд-во Бурятского НЦ СО РАН, 2013. – 688 с.НЦ
2. Глызин, А.В. Дендропарк Байкальского музея Иркутского научного центра Сибирского отделения РАН и его роль в сохранении биоразнообразия / А.В. Глызин, Г.В. Матяшенко, О. Ю. Глызина // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии// Матер. VIII Междунар. науч.-практ. конф. (Барнаул, 19–22 окт. 2009 г.)//Барнаул: Книж.изд-во, 2009. - С. 9–13.
3. Глызин, А.В. Дендропарк Байкальского музея Иркутского научного центра СО РАН / А. В. Глызин, Н. Е. Вотякова, О.Ю. Глызина // Актуальные вопросы деятельности академических естественно-научных музеев// Матер. междунар. науч. конф.//Новосибирск: Гео,2010. - С. 78–81.
4. Клименко, К.Н. Разработка наглядных средств для популяризации байкальской флоры и фауны в дендропарке Байкальского музея / К.Н. Клименко, А.В. Миронова, Е.Н. Кузеванова // Актуальные вопросы деятельности академических естественно-научных музеев// Матер. III Всеросс. науч.-практ. конф. //Листвянка: Байкальский НЦ, 2016. - С. 62-66.

5. Коршун, В.Н. Лестница для туристических экомаршрутов / В.Н. Коршун. // Экологическое образование и природопользование в инновационном развитии региона// Красноярск: СибГТУ, 2014. – Т. 1. – С. 88-90.
6. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / Сост. Р. В. Камелин и др. - М. : КМК, 2008. - 855 с. <https://redbookrf.ru>
7. Кузеванов, В.Я. Антикризисная роль зооботанических и ботанических садов в условиях современных угроз и вызовов. / В.Я. Кузеванов, А.В. Малев, В.М. Григорьева и др. // Методология предотвращения угроз в XXI веке// Иркутск: ИГУ, 2022. - С. 432-440. <https://clck.ru/33mmGj>
8. Кузеванова, Е.Н. Байкаловедение. Байкал с древнейших времен до наших дней: учебно-методическое пособие / Е.Н. Кузеванова - Иркутск: Типограф. “На Чехова”, 2020. – 220 с.
9. Кузеванова, Е. Н. Байкаловедение. Экология Байкала. Человек и Байкал: учебно-метод. пособие / Е.Н. Кузеванова - Иркутск: Типограф. ”На Чехова”, 2021. – 244 с.
10. Кузеванова, Е.Н. Роль Байкальского музея ИНЦ СО РАН в формировании предмета ”байкаловедение” как экологического регионального компонента образования. / Е. Н. Кузеванова // Вестник ИрГСХА. - 2013. - № 57-1. -С. 121-127. <https://clck.ru/33mmT5>
11. Кузеванова, Е.Н. Введение в байкаловедение. учебно-метод. пособие / Е.Н. Кузеванова - Иркутск: Типограф. ”На Чехова”, 2019. – 192 с.
12. Мельников, Ю.И. Дендрологический парк Байкальского музея ИНЦ СО РАН как научный центр по сохранению редких видов растений Прибайкалья и объект природного и культурного наследия / Ю.И. Мельников, Н.Е. Вотякова, Т.Л. Трошкова, К. Н. Клименко // Научные основы экологии, мелиорации и эстетики ландшафтов//Матер. конф. (Москва, 17–21 мая 2010 г.)// М.: Изд-во МГУ, 2010. - С. 250–256.
13. Мельников, Ю.И. Дендрологический парк Байкальского музея Иркутского научного центра СО РАН: дальнейшие пути научных исследований / Ю.И. Мельников, Н.Е. Вотякова, Т.Л. Трошкова, К.Н. Клименко // Актуальные вопросы деятельности академических естественно-научных музеев// Матер. междунар. науч. конф.// Новосибирск: Гео, 2010. - С. 120–124.
14. Трофимова, С.М. Красная книга Иркутской области /Отв. ред. В. В. Попов - - Улан-Удэ: Республ. Тип-я, 2020. - 552 с. <https://clck.ru/33mfH3>
15. Трошкова, Т.Л. К флоре дендрологического парка Байкальского музея ИНЦ со РАН. / Трошкова Т.Л. // Природа Внутренней Азии. - 2017. - № 2 (3). - С. 34-37. <https://clck.ru/33mjCN>
16. Фиалков, В.А. Новая экспозиция Байкальского музея как отражение фундаментальных достижений мировой науки / В.А. Фиалков // Развитие жизни в процессе абиотических изменений на Земле// Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2008. - С. 4-8. <https://clck.ru/33mmpv>
17. Фиалков, В.А. Академический музей естественной истории на Байкале / В. А. Фиалков // Актуальные вопросы деятельности академических естественно-научных музеев//Матер. междунар. науч. конф. //Новосибирск: Гео, 2010. - С. 52–57.
18. Фиалков, В.А. Байкальский музей Иркутского научного центра Сибирского отделения РАН: история, современность, будущее / В. А. Фиалков, В. И. Галкина, Н. Е. Вотякова // Актуальные вопросы деятельности академических естественно-научных музеев// Новосибирск: “ГЕО”, 2010. – С. 142-146.
19. Фиалков, В.А. Развитие Байкальского музея как научно-инновационного образовательного центра экологического просвещения на Байкальской природной территории. / В. А. Фиалков // Вестник ИрГСХА. - 2013. - № 57-1. - С. 7-15. <https://clck.ru/33mn8m>
20. Чепинога, В.В. Конспект флоры Иркутской области (сосудистые растения) / В. В. Чепинога, Н. В. Степанцова, А. В. Гребенюк и др. - Иркутск: Изд-во ИГУ, 2008. – 327 с. <https://clck.ru/33mnMb>
21. Fialkov, V.A. The Baikal Museum: a participation effect. / V.A. Fialkov, V.A. Korotkoruchko. // Science First Hand. - Aug 2012. - Vol. 22. – № 2. – P. 36-37. <https://clck.ru/33mfCw>
22. Kuzevanov V.Ya. Botanic gardens as world ecological resources for innovative technological development. / V.Ya. Kuzevanov, E.V. Gubiy // Известия Иркутского гос. ун-та. Сер.: Биология. Экология. - 2014. - Т. 10. - С. 73-81. <https://clck.ru/enjN7>

23. Kuzevanov V.Ya. Botanic garden's ecological mission for the Lake Baikal region. V.Ya. Kuzevanov, S.V. Sizykh // Vestnik IrGSHA. - 2011. - № 44-1. - С. 13-19. <https://clck.ru/33mktY>
24. Ochirbat G. Mongolian academic botanic garden as an introduction center and ecological resource for plant biodiversity conservation. / G. Ochirbat, N. Ochgerel, V. Kuzevanov, L. Enkhtuya // BIO Web of Conferences 38, 00094 (2021). Northern Asia Plant Diversity, 2021. – P. 1-5. <https://clck.ru/ge54y> doi.org/10.1051/bioconf/20213800094
25. The Plant List. Version 1.1. Published on the Internet. Electronic resource. 2013. <http://www.theplantlist.org>

References

1. Abashev R. Yu. et al. Krasnaya kniga Respubliki Buryatiya [Red Book of the Republic of Buryatia]. Ulan-Ude : Izd-vo Buryatskogo NC SB RAN, 2013, 688 p.
2. Glyzin A.V. et al. Dendropark Bajkal'skogo muzeya Irkutskogo nauchnogo centra Sibirskogo otdeleniya RAN i ego rol' v sohranении bioraznoobraziya [Dendropark of the Baikal Museum of the Irkutsk Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences and its role in biodiversity conservation]. Barnaul, 2009, pp. 9–13.
3. Glyzin, A.V. et al. Dendropark Bajkal'skogo muzeya Irkutskogo nauchnogo centra SO RAN [Arboretum of the Baikal Museum of the Irkutsk Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences]. Novosibirsk: Geo, 2010, pp. 78–81.
4. Klimenko, K.N. et al. Razrabotka naglyadnyh sredstv dlya populyarizacii bajkal'skoj flory i fauny v dendroparke Bajkal'skogo muzeya [Development of visual aids for the popularization of the Baikal flora and fauna in the arboretum of the Baikal Museum]. Listvyanka, 2016, pp. 62-66.
5. Korshun, V.N. Lestnica dlya turisticheskikh ekomarshrutov [Ladder for tourist eco-routes]. Ekologicheskoe obrazovanie i prirodopol'zovanie v innovacionnom razvitii regiona. Krasnoyarsk: SibGTU, 2014, Vol. 1, pp. 88-90.
6. Krasnaya kniga Rossijskoj Federacii (rasteniya i griby) [Red Book of the Russian Federation (plants and fungi)]. Moscow: KMK, 2008, 855 p. <https://redbookrf.ru>
7. Kuzevanov, V.Ya. et al. Antikrizisnaya rol' zoobotanicheskikh i botanicheskikh sadov v usloviyah sovremennyh ugroz i vyzovov [Anti-crisis role of zoobotanical and botanical gardens in the context of modern threats and challenges]. Irkutsk: ISU, 2022, pp. 432-440. <https://clck.ru/33mmGj>
8. Kuzevanova, E.N. Bajkalovedenie. Bajkal s drevnejshih vremen do nashih dnei: uchebno-metodicheskoe posobie [Baikal studies. Baikal from ancient times to the present day: a teaching aid]. Irkutsk: Tipografia “Na Chekhova”, 2020. 220 p.
9. Kuzevanova, E.N. Bajkalovedenie. Ekologiya Bajkala. Chelovek i Bajkal: uchebno-metod. posobie [Baikal studies. Ecology of Baikal. Man and Baikal: a teaching aid]. Irkutsk: Tipografia “Na Chekhova”, 2021. 244 p.
10. Kuzevanova, E.N. Rol' Bajkal'skogo muzeya INC SO RAN v formirovanii predmeta “bajkalovedenie” kak ekologicheskogo regional'nogo komponenta obrazovaniya [The role of the Baikal Museum of the Irkutsk Scientific Centers of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences in the formation of the subject "Baikal studies" as an ecological regional component of education]. Vestnik IrGSHA, 2013, no 57-1, pp. 121-127. <https://clck.ru/33mmT5>
11. Kuzevanova, E.N. Vvedenie v bajkalovedenie. uchebno-metod. posobie [Introduction to Baikal studies: a teaching aid]. Irkutsk : Tipografia “Na Chekhova”, 2019, 192 p.
12. Mel'nikov Yu. I. et al. Dendrologicheskij park Bajkal'skogo muzeya INC SO RAN kak nauchnyj centr po sohranению redkih vidov rastenij Pribajkal'ya i ob'ekt prirodnogo i kul'turnogo naslediya [Dendrological park of the Baikal Museum of the Irkutsk Scientific Centers of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences as a scientific center for the conservation of rare plant species of the Baikal region and an object of natural and cultural heritage]. Moscow: Izd-vo MGU, 2010, pp. 250–256.
13. Mel'nikov, Yu. I. et al. Dendrologicheskij park Bajkal'skogo muzeya Irkutskogo nauchnogo centra SO RAN: dal'nejshie puti nauchnyh issledovanij [Dendrological park of the Baikal Museum of the

Irkutsk Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences: further ways of scientific research]. Novosibirsk : Geo, 2010, pp. 120–124.

14. Trofimova, S.M. Krasnaya kniga Irkutskoj oblasti [Red Book of the Irkutsk region]. Ulan-Ude: Respublikanskaya tipografiya, 2020, 552 p. <https://clck.ru/33mfH3>

15. Troshkova, T.L. K flore dendrologicheskogo parka Bajkal'skogo muzeya INC so RAN [To the flora of the dendrological park of the Baikal Museum of the Institute of Science and Technology of the Russian Academy of Sciences]. Priroda Vnutrennej Azii, 2017, no.2 (3), pp. 34-37. <https://clck.ru/33mjCN>

16. Fialkov, V.A. Novaya ekspozitsiya Bajkal'skogo muzeya – kak otrazhenie fundamental'nykh dostizhenij mirovoj nauki [New exposition of the Baikal Museum as a reflection of the fundamental achievements of world science]. Razvitie zhizni v processe abioticheskikh izmenenij na Zemle. Novosibirsk: Izd-vo SB RAN, 2008, pp. 4-8. <https://clck.ru/33mmpv>

17. Fialkov, V.A. Akademicheskij muzej estestvennoj istorii na Bajkale [Academic Museum of Natural History on Lake Baikal]. Novosibirsk: Geo, 2010, pp. 52–57.

18. Fialkov, V.A. et al. Bajkal'skij muzej Irkutskogo nauchnogo centra Sibirskogo otdeleniya RAN: istoriya, sovremennost', budushchee [Baikal Museum of the Irkutsk Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences: history, modernity, future]. Novosibirsk: Geo, 2010, pp. 142-146.

19. Fialkov, V.A. Razvitie Bajkal'skogo muzeya kak nauchno-innovacionnogo obrazovatel'nogo centra ekologicheskogo prosveshcheniya na Bajkal'skoj prirodnoj territorii [The development of the Baikal Museum as a scientific and innovative educational center for environmental education in the Baikal natural territory]. Vestnik IrGSHA, 2013, no 57-1, pp. 7-15. <https://clck.ru/33mn8m>

20. Chepinoga, V.V. et al. Konspekt flory Irkutskoj oblasti (sosudistye rasteniya) [Compendium of the flora of the Irkutsk region (vascular plants)]. Irkutsk: Izd-vo ISU, 2008, 327 p. <https://clck.ru/33mnMb>

Авторский вклад. Все авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении и анализе данной публикации. Все авторы настоящей статьи ознакомились и одобрили окончательный вариант.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Author Contributions. All authors of this study were directly involved in the planning, execution, and analysis of this study. All authors of this article have read and approved the final version.

Conflict of Interest. The authors declare no conflict of interest.

История статьи/ Article history:

Дата поступления в редакцию/ Received: 12.02.2023

Поступила после рецензирования и доработки / Revised: 31.03.2023

Дата принятия к печати / Accepted 10.04.2023

Сведения об авторах

Фиалков Владимир Абрамович - кандидат географических наук, ведущий научный сотрудник ФГБУН “Байкальский музей СО РАН”. Область научных исследований – экология и гидрология озера Байкал. Автор 6 монографий и более 100 научных работ, основой для которых послужил цикл глубоководных исследований озера Байкала. Является членом научного совета по проблемам озера Байкал СО РАН, градостроительного совета при губернаторе Иркутской области, общественного совета Западно-Байкальской межрайонной прокуратуры, коллегии Министерства природных ресурсов и экологии Иркутской области.

Контактная информация: ФГБУН “Байкальский музей СО РАН”, , 664520, Иркутская область, Иркутский район, п. Листвянка, ул. Академическая, 1, email: bmf@isc.irk.ru; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5100-3100>

Кузеванова Елена Николаевна - кандидат биологических наук, зав. сектором музееведения, ФГБУН “Байкальский музей СО РАН”. Заслуженный эколог Иркутской области, победитель Всероссийского конкурса “Общества Знание” – “Просветитель 2021 года в сфере Экология”, лауреат Национальной экологической премии “Эко-Мир”, лауреат международной экологической премии “Global Eco Brand Award”, номинант

национальной премии “Гражданская инициатива-2018”. Область научных исследований – байкаловедение, экология и озера Байкал и Байкальской природной территории. Автор более 80 научных статей, а также нескольких учебников и учебных пособий по байкаловедению, включая цифровые учебные ресурсы и учебные программы, по которым в настоящее время обучаются более 20 тысяч школьников в Иркутской области и в Республике Бурятия.

Контактная информация: ФГБУН “Байкальский музей СО РАН”, , 664520, Иркутская область, Иркутский район, п. Листвянка, ул. Академическая, 1, e-mail: elena.kuzevanova2015@gmail.com; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9784-5939>

Кузеванов Виктор Яковлевич - кандидат биологических наук, профессор Российской Академии Естествознания, доцент ФГБОУ ВО “Байкальский государственный университет”. Область научных исследований – экологические основы природопользования. Автор 6 монографий и более 190 научных статей в области ботаники, экологии, биохимии, биофизики, цитологии, физиологии растений, ландшафтной архитектуры, экономики.

Контактная информация: ФГБОУ ВО БГУ, 664003, г. Иркутск, ул. Ленина, 11, e-mail: victor.kuzevanov@gmail.com; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3309-3587>

Information about the authors

Vladimir A. Fialkov - Candidate of Geographical Sciences, Leading Researcher of the FGBUN "Baikal Museum of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences". The area of scientific research is the ecology and hydrology of Lake Baikal. He is the author of 6 monographs and more than 100 scientific papers based on a series of deep-sea studies of Lake Baikal. He is a member of the scientific council on the problems of Lake Baikal of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, the town planning council under the governor of the Irkutsk region, the public council of the West Baikal interdistrict prosecutor's office, the collegium of the Ministry of Natural Resources and Ecology of the Irkutsk oblast.

Contact information: FGBUN “Baikal Museum of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences”, 664520, Irkutsk oblast, Irkutsk district, Listvyanka settlement, Academic Str., 1, e-mail: bmf@isc.irk.ru; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-5100-3100>

Elena N. Kuzevanova - Candidate of Biological Sciences, Head. Sector of Museum Studies, Federal State Budgetary Institution “Baikal Museum of the SB RAS”. Honored ecologist of the Irkutsk region, winner of the All-Russia contest of the “Knowledge Society” – “Educator of 2021 in the field of Ecology”, winner of the National Ecological Prize “Eco-World”, winner of the international environmental award “Global Eco Brand Award”, nominee of the national award “Civil initiative-2018”. The area of scientific research is Baikal studies, ecology of Lake Baikal and the Baikal natural territory. Author of more than 80 scientific articles, as well as several textbooks and manuals on Baikal studies, including digital educational resources and curricula, which are currently used by more than 20 thousand schoolchildren in the Irkutsk region and the Republic of Buryatia.

Contact information: FGBUN “Baikal Museum of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences”, 664520, Irkutsk oblast, Irkutsk district, Listvyanka settlement, Academic Str., 1, e-mail: elena.kuzevanova.2015@gmail.com; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9784-5939>

Victor Ya. Kuzevanov - Candidate of Biological Sciences, Professor of the Russian Academy of Natural Sciences, Associate Professor of BSU. The field of scientific research is the ecological foundations of nature management. Author of 6 monographs and more than 190 scientific articles in the field of botany, ecology, biochemistry, biophysics, cytology, plant physiology, landscape architecture, economics.

Contact information: Baikal State University, 664003, Irkutsk, Lenin Str., 11, e-mail: victor.kuzevanov@gmail.com; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3309-3587>



DOI 10.51215/1999-3765-2023-116-137-142

УДК 633.28:633.37:581.5:631.8

Научная статья

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ БОБОВО-ЗЛАКОВЫХ ТРАВСТОЕВ

П.Г. Хохлова, Е.Г. Худоногова

Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского, *Молодежный, Иркутский район, Иркутская область, Россия*

Аннотация. В статье приведены результаты исследований влияния различных доз азотных удобрений на урожайность бобово-злаковой травосмеси, рассматривается роль азотных удобрений в регулировании продуктивности трав, их влияние на питательные качества сена. Объект исследований – бобово-злаковый агроценоз, состоящий из кострца безостого (42%), люцерны посевной (4.7%) и разнотравья (53.3). Исследования были проведены в 2021-2022 гг. на территории опытного поля Иркутского ГАУ. Учетная площадь делянок – 25 м², повторность опытов - 3-ёх кратная. Удобрения вносились поверхностно весной в период начала отрастания трав (конец апреля - начало мая). Контролем являлся вариант без удобрений, фоном – участок, предварительно удобрённый фосфорно-калийными удобрениями. Дозы удобрений изучены в пределах 60-180 кг действующего вещества на гектар по фону, удобренному фосфорно-калийными удобрениями. Фосфорно-калийные удобрения вносили в дозе 60 кг действующего вещества на 1 гектар. Согласно проведенным исследованиям, можно судить о том, что с повышением доз азотных удобрений возрастает и урожайность трав. Внесение азота в минимальной дозе (60 кг действующего вещества на гектар по фону Р₆₀К₆₀) повысило урожайность сена в 1.7 раз по сравнению с контролем. Экспериментальные данные показали, что азотные удобрения существенно повышают урожайность сена бобово-злакового травостоя в дозах до 120 кг действующего вещества на 1 га. Внесение более высоких доз азотных удобрений, при естественном увлажнении, не дало существенной прибавки урожайности сена. Это позволило сделать вывод, что на суходольных сенокосах с бобово-злаковым травостоем целесообразно вносить за один прием до 120 кг действующего вещества на 1 га азотных удобрений.

Ключевые слова: азот, удобрения, бобово-злаковая травосмесь

Для цитирования: Хохлова П.Г., Худоногова Е.Г. Влияние различных доз азотных удобрений на урожайность бобово-злаковых травостоев. *Научно-практический журнал “Вестник ИрГСХА”*. 2023; 3 (116):137-142. DOI: 10.51215/1999-3765-2023-116-137-142.

EFFECT OF DIFFERENT DOSES OF NITROGEN FERTILIZERS ON THE YIELD OF LEGUME-CEREAL HERBAGE

Polina G. Khokhlova, Elena G. Khudonogova

Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, *Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia*

Abstract. The article presents the results of studies of the effect of various doses of nitrogen fertilizers on the yield of legume-cereal grass mixture, considers the role of nitrogen fertilizers in regulating the productivity of grasses, their effect on the nutritional qualities of hay. The object of research is a legume-cereal agrocenosis, consisting of *Bromopsis inermis* Holub (42%), *Medicago sativa* (4.7%) and motley grass (53.3). The research was carried out in 2021-2022 on the territory of the experimental field of Irkutsk State Agrarian University. The registered area of plots is 25 m², the repeatability of experiments is 3-fold. Fertilizers were applied superficially in the spring during the beginning of grass regrowth (end of April - beginning of May). The control was the variant without fertilizers, the background was the plot previously fertilized with phosphorus-potassium fertilizers. Doses of fertilizers were studied in the range of 60-180 kg of active substance per hectare on a background fertilized with phosphorus-potassium fertilizers. Phosphorus-potassium fertilizers were applied at a dose of 60 kg of active ingredient per 1 hectare. According to the studies, it can be judged that with an increase in the doses of nitrogen fertilizers, the yield of grasses also increases. The introduction of nitrogen in the minimum dose (60 kg of active ingredient per hectare against the P60K60 background) increased the hay yield by 1.7 times compared to the control. Experimental data have shown that nitrogen fertilizers significantly increase the yield of hay of legume-cereal herbage in doses up to 120 kg of active substance per 1 ha. The introduction of higher doses of nitrogen fertilizers with natural moisture did not give a significant increase in hay yield. This allowed us to conclude that it is advisable to make up to 120 kg of active substance per 1 ha of nitrogen fertilizers at one time on dry hayfields with legume-cereal herbage.

Keywords: nitrogen, fertilizers, legume-cereal grass mixture

For citation: Khokhlova P.G., Khudonogova E.G. Effect of different doses of nitrogen fertilizers on the yield of legume-cereal herbage. *Scientific and practical journal “Vestnik IrGSHA”*. 2023; 3 (116):137-142. DOI: 10.51215/1999 - 3765-2023-116-137-142.

Введение. Улучшение и рациональное использование природных сенокосов и пастбищ, организация высокопродуктивных сеяных кормовых угодий, орошаемых пастбищ является приоритетной задачей для животноводства. Необходимо также увеличить производство кормов, в том числе сена, сенажа и зеленой массы, тем самым обеспечить животноводство прочной кормовой базой [1,3,6-9].

На территории Иркутской области многие районы можно отнести к животноводческим и растениеводческим [4,13], основным занятием местного населения некоторых районов является животноводство (Боханский, Баяндаевский, Осинский, Иркутский (с. Оёк), Эхирит-Булагатский районы и др.). Развивающееся животноводство Иркутской

области требует все большего количества кормов, как в пастбищный, так и в стойловый периоды [10-12].

Для повышения урожайности сенокосов целесообразно применять минеральные удобрения. Определение видов и доз удобрений должно основываться на изучении закономерностей их действия и эффективности применения.

Цель - изучение влияния азотных удобрений на урожайность бобово-злаковых лугов в условиях Иркутского района.

Объекты и методы исследований. Объект исследований – бобово-злаковый агроценоз, состоящий из костреца безостого (42%), люцерны посевной (4.7%) и разнотравья (53.3). Исследования были проведены в 2021-2022 гг. на территории опытного поля Иркутского ГАУ. Учетная площадь делянок – 25 м², повторность опытов - 3-х кратная. Удобрения вносились поверхностно весной в период начала отрастания трав (конец апреля - начало мая). Контролем являлся вариант без удобрений, фоном – участок, предварительно удобренный фосфорно-калийными удобрениями. Математическая обработка экспериментальных данных выполнена по методике Доспехова [5].

Результаты исследований. Иркутский район расположен на юге Средне-Сибирского плоскогорья Иркутской впадины. Абсолютный температурный максимум – плюс 35⁰, минимум – до минус 50⁰, среднегодовое количество осадков – 300-400 мм в год [2].

В условиях Иркутской области азотно-фиксирующая деятельность клубеньковыми бактериями бобовых трав подавлена, поэтому внесение минерального азота под бобово-злаковую травостой также эффективно, как и при внесении его под злаковые травостой. В связи с этим большое значение имеет выбор наиболее эффективных доз азотных удобрений. Это одно из наиболее важных задач при организации удобрений сенокосов. Полные минеральные удобрения с высокими дозами азота благоприятно действуют не только на урожайность сена, но и повышают выход кормовых единиц с гектара, поэтому и питательность сухого вещества травостоя существенно повышается.

Результаты исследований представлены в таблице. Фосфорно-калийные удобрения вносили в дозе - 60 кг действующего вещества на гектар. Дозы азотных удобрений вносили в пределах 60-180 кг действующего вещества на гектар по фону, удобренному фосфорно-калийными удобрениями.

Согласно проведенным исследованиям, можно судить о том, что с повышением доз азотных удобрений возрастает и урожайность трав.

Внесение азота в минимальной дозе - 60 кг действующего вещества на гектар на фоне P₆₀K₆₀ повысило урожайность трав в 1.7 раз по сравнению с контролем (и в 1.35 раз по сравнению с фоном). При внесении азота в дозе 180 кг на 1 га урожайность трав повысилась в 2.9 раз по сравнению с контролем (и в 2.3 раза по сравнению с фоном).

Таблица - Влияние различных доз удобрений (N) на урожайность бобово-злакового травостоя

Table - The effect of different doses of fertilizers (N) on the yield of legume-cereal herbage

| Варианты | Урожайность сена, ц/га | | Урожайность сена (среднее значение за два года), ц/га | Прибавка урожая | | | |
|---------------------------------------|------------------------|------|---|--------------------------|-------|----------------------|-------|
| | 2021 | 2022 | | по сравнению с контролем | | по сравнению с фоном | |
| | | | | ц/га | ц/га | ц/га | % |
| Контроль | 17,6 | 15,8 | 16,7 | - | - | - | - |
| P ₆₀ K ₆₀ – фон | 20,5 | 22,1 | 21,3 | 4,6 | 27,5 | - | - |
| N ₆₀ | 31,4 | 26,3 | 28,9 | 12,2 | 73,0 | 7,6 | 35,7 |
| N ₉₀ | 39,8 | 36,2 | 38,0 | 21,3 | 128,5 | 16,7 | 78,4 |
| N ₁₂₀ | 45,7 | 43,8 | 44,8 | 28,1 | 168,2 | 23,5 | 110,3 |
| N ₁₅₀ | 46,2 | 47,3 | 46,8 | 30,8 | 180,2 | 25,5 | 119,7 |
| N ₁₈₀ | 48,6 | 51,0 | 49,8 | 33,1 | 198,2 | 28,5 | 133,8 |
| НСР_{0,5} | 3,8 | 5,2 | | | | | |

Экспериментальные данные показали, что азотные удобрения существенно повышают урожайность сена бобово-злакового травостоя, однако оптимальной дозой азота является доза до 120 кг действующего вещества на 1 га. Внесение более высоких доз азотных удобрений при естественном увлажнении не дает существенной прибавки урожайности.

Выявлено также, что при более высокой дозе азота, доля бобовых трав существенно снижается, например, доля злаковых трав возрастает при дозе азота 180 кг/га, однако при этом травостой переформируется практически в чисто злаковый.

Заключение. На суходольных сенокосах с бобово-злаковым травостоем для сохранения ботанического состава, кормовых качеств и повышения урожайности сена целесообразно вносить за один прием до 120 кг действующего вещества на 1 га азотных удобрений. Полные минеральные удобрения с высокими дозами азота благоприятно действуют не только на урожайность сена, но и повышают выход кормовых единиц с гектара, поэтому и питательность сухого вещества травостоя существенно повышается.

Работа выполнена в рамках НИОКТР 122030400446-8 от 05.03.2022г. “Эффективное использование луговых экосистем в условиях Предбайкалья как кормовой базы молочного и мясного животноводства”.

Список литературы

1. Андреев, Н.Г. Луговоеведение / Н.Г. Андреев - М.: Агропромиздат, 1985. – 255 с.
2. Бояркин, В.М. География Иркутской области / В.М. Бояркин - Иркутск: Вост-Сиб. кн. изд-во, 1985. - 172 с.
3. Булохов, А.Д. Типология пойменных лугов долины реки и путь в пределах Брянской (Россия) и Гомельской (Республика Беларусь) областей / А.Д. Булохов, Ю.А.

Семениченков, Л.М. Сапегин, Н.М. Дайнеко // Вестник Брянского ГУ. – 2013. – №4. – С. 63-68.

4. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта: с основами статистической обработки результатов и следований / Б.А. Доспехов - М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.

5. Ларин, И.В. Кормовые растения сенокосов и пастбищ СССР / И.В. Ларин, Ш.М. Агабаян - М.-Л.: Гос. Изд-во сельхоз. лит-ры, 1951. - Т. 2. - 948 с.

6. Лепкович, И.П. Современное луговое хозяйство / И.П. Лепкович - СПб.: ПРОФИ-ИНФОРМ, 2005. - 420 с.

7. Мееровский, А.С. Оптимизация травостоев сенокосов и пастбищ / А.С. Мееровский, А.Л. Бирюкович - Минск: Белорусская наука, 2009. - 229 с.

8. Тюльдюков, В.А. Теория и практика лугового хозяйства / В.А.Тюльдюков - М.: Росагропромиздат, 1988. - 221 с.

9. Худоногова, Е.Г. Характеристика пастбищ степного природного комплекса юго-западного Предбайкалья / Е.Г. Худоногова, А.А. Михляева // Вестник Алтайского ГАУ. - 2018. - № 3 (161). - С. 67-71.

10. Михляева, А.А. Характеристика суходольных лугов Иркутского района / А.А. Михляева, Е.Г. Худоногова // Актуальные вопросы аграрной науки. – 2017. – № 24. – С. 5-10.

11. Худоногова, Е.Г. Характеристика низинных лугов УНПУ "Оёкское" Иркутского района / Е.Г. Худоногова, А.А. Василевская, С. В. Половинкина [и др.] // Климат, экология, сельское хозяйство Евразии//Матер. XI Междунар. науч.-практ. конф. (Иркутск, 28–29 апреля 2022 года)// Молодежный: ИрГАУ, 2022. – С. 75-82.

12. Худоногова, Е.Г. Изучение природных кормовых угодий Эхирит-Булагатского района Предбайкалья / Е.Г. Худоногова, С.В. Половинкина // Вестник ИрГСХА. – 2022. – № 111. – С. 60-72.

13. Хуснидинов, Ш.К. Растениеводство Предбайкалья: уч.пособие / Ш.К. Хуснидинов, А.А. Долгополов [и др.]//Иркутск: изд-во ИрГСХА. - 2000. – 462 с.

14. Дмитриев, Н.Н. Актуальные приёмы адаптивной агротехники полевых культур для устойчивого развития земледелия в Иркутской области / Н.Н. Дмитриев, В.И. Солодун [и др.] // Научно-практические рекомендации//Иркутск: ООО "Мегапринт" - 2019. – 232 с.

References

1. Andreev, N.G., *Lugovedenie [Meadow science]*. Moscow: Agropromizdat, 1985, 255 p.

2. Boyarkin, V.M. *Geografiya Irkutskoj oblasti [Geography of Irkutsk region]*. Irkutsk, 1985, 172 p.

3. Bulokhov, A.D. et all. *Tipologiya pojmennykh lugov doliny reki Iput' v predelakh Bryanskoj (Rossiya) i Gomel'skoj (Respublika Belarus') oblastej [Typology of floodplain meadows in the river valley within Bryansk (Russia) and Gomel (Republic of Belarus) regions]*. Vestnik Bryanskogo gosudarstvennogo universiteta, 2013, no. 4, pp.63-68.

4. Dospekhov, B.A. *Metodika polevogo opyta: s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov i sledovaniy [Methodology of field experience: with the basics of statistical processing of results and follow-ups]*. Moscow: Agropromizdat, 1985, 351 p.

5. Larin, I.V., Agabayan, SH.M. *Kormovye rasteniya senokosov i pastbishch SSSR [Fodder plants of hayfields and pastures of the USSR]*. Moscow-Leningrad: Gos. Izd-vo sel'hoz. lit-ry, 1951, vol. 2, 948 p.

6. Lepkovich, I.P. *Sovremennoe lugovodstvo [Modern meadow farming]*. Sankt-Petersburg: PROFI-INFORM, 2005, 420 p.

7. Meerovskij, A.S., Biryukovich, A.L. *Optimizaciya travostoev senokosov i pastbishch [Optimization of grass stands, hayfields and pastures]*. Minsk: Belorusskaya nauka, 2009, 229 p.

8. Tyul'dyukov, V.A. Teoriya i praktika lugovodstva [Theory and practice of meadow farming]. Moscow: Rosagropromizdat, 1988, 221 p.

9. Hudonogova, E.G., Mikhlyayeva, A.A. Characteristics of pastures of the steppe natural complex of the southwestern Baikal region]. Bulletin of the Altai State Agrarian University, 2018, no. 3 (161), pp. 67-71.

10. Hudonogova, E.G. et al. Harakteristika nizinyh lugov UNPU "Oyokskoe" Irkutskogo rajona []. Molodezhnyj: IrGAU, 2022, pp. 75-82.

11. Hudonogova, E.G., Polovinkina, S.V. Izuchenie prirodnyh kormovyh ugodij Ekhirit-Bulagatskogo rajona Predbajkal'ya []. Vestnik IrGSHA, 2022, no. 111, pp. 60-72.

12. Husnidinov, Sh.K., Dolgoplov, A.A. Rasteniyevodstvo Predbajkal'ya [Crop production of the Baikal region]. Irkutsk, Izd-vo IrGSHA, 2000, 462 p.

13. Dmitriev, N.N. et al. Aktual'nye priyomy adaptivnoj agrotekhniki polevyh kul'tur dlya ustojchivogo razvitiya zemledeliya v Irkutskoj oblasti [Current techniques of adaptive agricultural technology of field crops for sustainable development of agriculture in the Irkutsk region]. Irkutsk: OOO "Megaprint", 2019, 232 p.

Авторский вклад. Авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении и анализе данного исследования. Все авторы настоящей статьи ознакомились и одобрили окончательный вариант.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.
Author's contribution. All authors of this study were directly involved in the planning, execution and analysis of this study. All authors of this article reviewed and approved the final version

История статьи / Article history

Дата поступления в редакцию / Received: 12.02. 2023

Поступила после рецензирования и доработки / Received: 10.03. 2023

Дата принятия к печати / Accepted: 10.04. 2023

Сведения об авторах

Хохлова Полина Геннадьевна – магистр агрономического факультета.

Контактная информация: ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ. Агрономический факультет. 664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, e-mai: hohlova.poly@yandex.ru.

Худоногова Елена Геннадьевна – доктор биологических наук, заведующая кафедрой ботаники, плодоводства и ландшафтной архитектуры агрономического факультета ФГБОУ ВО “Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского”. Область исследований – ботаника сельскохозяйственных культур (биологические науки). Автор более 100 научных публикаций, 4 монографий, 3 Патентов РФ.

Контактная информация: ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ. Агрономический факультет. 664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, e-mai: doky2015@yandex.ru; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0510-7582>.

Information about authors

Polina G. Khokhlova - Master of Agronomy Faculty.

Contact information: 664038, Russia, Irkutsk region, Irkutsk district, Molodezhny, FSBEI HE Irkutsk SAU, e-mai: hohlova.poly@yandex.ru.

Elena G. Khudonogova – Doctor of Biological Sciences, head of the department of Botany, Fruit Growing and Landscape Architecture of Agronomy Faculty of FSBEI HE “Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Yezhevsky”. Research area - botany of agricultural crops (biological sciences). Author of more than 100 scientific publications, 4 monographs, 3 RF Patents.

Contact information: 664038, Russia, Irkutsk region, Irkutsk district, Molodezhny, FSBEI HE Irkutsk SAU, e-mai: doky2015@yandex.ru; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0510-7582>.



DOI 10.51215/1999-3765-2023-116-143-155

УДК 574.24 (571.53)

Научная статья

ПОКАЗАТЕЛИ СТАБИЛЬНОСТИ РАЗВИТИЯ *ULMUS PARVIFOLIA* JACQ., УЧАСТВУЮЩЕЙ В ОЗЕЛЕНЕНИИ Г. ИРКУТСКА

Г.В. Чудновская, О.В. Чернакова

Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского,
Молодежный, Иркутский район, Иркутская область, Россия

Аннотация. Определение изменения состояния развития *Ulmus parvifolia* Jacq. в насаждениях г. Иркутска по флуктуирующей асимметрии листьев, в зависимости от величины интенсивности транспортного потока – цель сообщения. Сбор материала осуществлен осенью 2022 года на 11 учетных площадках, заложенных в транспортной, селитебной и рекреационной зонах. Значения стабильности развития вяза мелколистного, произрастающего в транспортной зоне с интенсивным потоком, в среднем составляют 0.069 ± 0.00474 ; вдоль дорог, где количество проезжающих автомобилей составляет до 2000 авт./ч – 0.064 ± 0.00455 ; в селитебной зоне – 0.054 ± 0.00403 ; в рекреационной – 0.049 ± 0.00346 . Коэффициент увеличения стабильности развития экземпляров, исследованных в транспортной зоне высокой интенсивности движения, в сравнении с рекреационной составляет 1.41, что показывает крайне низкую устойчивость *U. parvifolia* к данному фактору влияния; в транспортной, со средним трафиком движения автотранспорта в сравнении с рекреационной – 1.31, т.е. на данных участках вяз имеет среднюю выносливость к антропогенному воздействию; в селитебной в сравнении с рекреационной – 1.10, полученный коэффициент демонстрирует условно-нормальный ход развития вида. Величина коэффициента линейной корреляции между показателями стабильности развития и расстоянием мест произрастания до автомобильных дорог - $r = -0.63 \pm 0.26$, критерий достоверности – $t = 2.45$, фиксирует среднюю связь между этими факторами. Дисперсионный анализ по определению влияния на *U. parvifolia* интенсивности движения автотранспорта выявил, что величина факторной дисперсии – 0.0011, остаточной – 0.0071. Степень воздействия фактора $\eta_x^2 = 0,1324$. Коэффициент достоверности Фишера значительно меньше табличного $F_{расч.} = 0.36 > F_{табл.} = 4.35$ при вероятности $P = 0.95$ %. Значение корреляционного отношения составило $\eta = 0.36$, что по шкале Чеддока показывает умеренный уровень связи. Все это доказывает отсутствие влияния на физиологические и морфологические изменения вяза мелколистного уровня напряженности транспортного потока. Полученные результаты позволяют рекомендовать вяз мелколистный для использования в качестве объекта озеленения селитебных территорий, парков и скверов.

Ключевые слова: *Ulmus parvifolia* Jacq., вяз мелколистный, флуктуирующая асимметрия, стабильность развития, корреляционная связь, автомобильный транспорт

Для цитирования: Чудновская Г.В., Чернакова О.В. Показатели стабильности развития *Ulmus parvifolia* Jacq., участвующей в озеленении г. Иркутска. *Научно-практический журнал “Вестник ИрГСХА”*. 2023; 3 (116):143-155. DOI: 10.51215/1999-3765-2023-116-143-155.

DEVELOPMENT STABILITY INDICATORS OF *ULMUS PARVIFOLIA* JACQ. PARTICIPATING IN GREENING OF IRKUTSK

Galina V. Chudnovskaya, Olga V. Chernakova

Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky, *Molodezhny, Irkutsk district, Irkutsk region, Russia*

Abstract. The aim of the study is to determine changes in the state of development of *Ulmus parviflora* Jacq. in Irkutsk plantings by fluctuating leaf asymmetry, depending on the intensity of traffic flow. The collection of material was carried out in the fall of 2022 at 11 accounting sites laid down in transport, residential and recreational zones. The values of developmental stability of the small-leaved elm growing in the transport zone with an intensive flow average 0.069 ± 0.00474 ; along the roads, where the number of passing cars is up to 2000 vehicles / h - 0.064 ± 0.00455 ; in the residential area - 0.054 ± 0.00403 ; in recreational - 0.049 ± 0.00346 . The coefficient of increase in the stability of the development of specimens studied in the transport zone of high traffic intensity, in comparison with recreational, is 1.41, which shows the extremely low resistance of *U. parvifolia* to this influence factor; in transport, with an average traffic of motor vehicles in comparison with recreational - 1.31, that is, in these areas elm has an average endurance to anthropogenic impact; in residential versus recreational - 1.10, the resulting coefficient demonstrates the conditionally normal course of development of the species. The value of the coefficient of linear correlation between the indicators of development stability and the distance of places of growth to roads - $r = -0.63 \pm 0.26$, the reliability criterion - $t = 2.45$, fixes the average relationship between these factors. Analysis of variance to determine the effect of traffic intensity on *U. parvifolia* revealed that the value of the factor variance was 0.0011, and the residual variance was 0.0071. The degree of influence of the factor $\eta_x^2 = 0.1324$. Fisher's reliability coefficient is significantly less than the tabular one $F_{calc.} = 0.36 > F_{tab.} = 4.35$ with probability of $P = 0.95\%$. The value of the correlation ratio was $\eta = 0.36$, which, according to the Chaddock scale, shows a moderate level of connection. All this proves the lack of influence on the physiological and morphological changes in the small-leaved elm of the level of traffic flow intensity. The results obtained allow us to recommend small-leaved elm for use as an object of landscaping residential areas, parks and squares.

Keywords: *Ulmus parvifolia* Jacq., small-leaved elm, fluctuating asymmetry, developmental stability, correlation, road transport

For citation: Chudnovskaya G.V., Chernakova O.V. Development stability indicators of *Ulmus parvifolia* Jacq. participating in greening of Irkutsk. *Scientific and practical journal “Vestnik IrGSHA”*. 2023; 3 (116):143-155. DOI: 10.51215/1999 - 3765-2023-116-143-155.

Введение. В зеленом строительстве населенных пунктов, в том числе и городских агломераций, наряду с представителями местной флоры, довольно значительную роль играют интродуценты. К числу таких растений можно отнести вяз мелколистный (*Ulmus parvifolia* Jacq.), небольшое дерево высотой 9-15 м из семейства Ильмовые (*Ulmaceae*) [6]. Естественный ареал вида охватывает Забайкалье, Дальний Восток, Китайскую народную республику и Японию.

Выживаемость древесных растений, завезенных в новые районы, наряду с физиологической возможностью адаптироваться к природно-климатическим условиям, зависит от их способности произрастать в условиях техногенного влияния урбанизированных территорий. Проведенные нами исследования по другим инородным видам древесной флоры, таких как черемуха Маака (*Padus maackii* (Rupr.) Kom.), тополь белый (*Populus alba* L.), тополь бальзамический (*Populus balsamifera* L.), груша уссурийская (*Pyrus ussuriensis* Maxim.), клен Гиннала (*Acer ginnala* Maxim.), клен ясенелистный (*Acer negundo* L.) [7-11], а также ряд публикаций специалистов, изучающих данные растения [13, 14], доказали их потенциал в противостоянии как к биотическим, так и к антропогенным факторам.

U. parvifolia способен расти там, где многие породы не могут, кроме того, значительно дольше сохраняется в облиственном состоянии осенью, в сравнении с другими древесными видами [2], он широко задействован в озеленении городов и поселков, в том числе и в г. Иркутске. В связи с этим вопрос о его состоянии развития в зависимости от уровня влияния негативных воздействий актуален, с точки зрения оценки успешности его применения для санитарно-гигиенической защиты территории и населения города.

Для решения данной задачи возможно применение метода фиксации незначительных отклонений в симметрии листьев, возникающих при воздействии неблагоприятных факторов [1, 4, 12, 15-17].

Цель - определение изменения состояния развития *U. parvifolia* в насаждениях г. Иркутска по флуктуирующей асимметрии листьев, в зависимости от величины интенсивности транспортного потока.

Материалы и методика. Сбор материала был осуществлен осенью 2022 года на 11 учетных площадках, которые были заложены в транспортной, селитебной и рекреационной зонах г. Иркутска. На каждой из них брали по 50 листьев, на которых производили измерения восьми признаков (промеров) с их левой и правой половинок (рис.1).

Флуктуирующую асимметрию промеров находили как частное от деления разницы показателей между левой и правой половинками листа на их сумму. Затем эти значения суммировали и делили на восемь, то есть на количество учтенных маркеров, тем самым определяли средние по различиям или интегральный показатель флуктуирующей асимметрии. Средняя арифметическая этих величин, для всех собранных на учетной площадке листьев, демонстрирует состояние развития вяза мелколистного. Все полученные результаты были занесены в базу данных и по ним проведен статистический анализ с помощью компьютерной программы Excel.

Ряд исследователей [2, 5] при использовании *U. parvifolia* в качестве модельного вида при мониторинге состояния окружающей среды применяли пятибалльную шкалу степени нарушения березы плосколистной, разработанную Министерством природы ресурсов России [4].

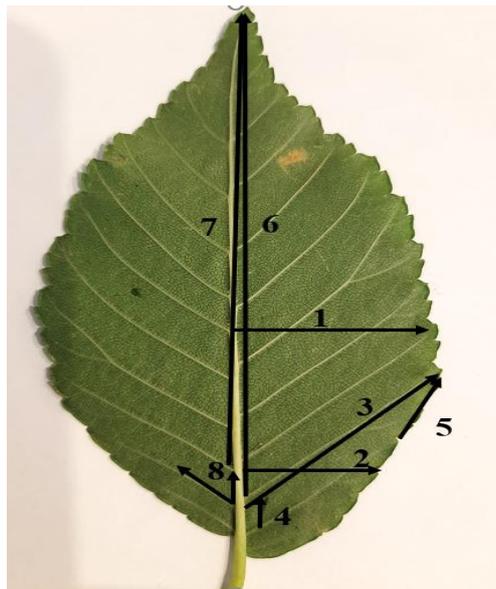


Рисунок 1 - Промеры листовых пластинок *Ulmus parvifolia* Jacq.:

1 – ширина половинки листовой пластинки, измеренная на середине ее длины; 2 – ширина половинки листовой пластинки, измеренная от основания третьей жилки второго порядка; 3 – длина второй жилки второго порядка; 4 – расстояние между основаниями первой и второй жилок второго порядка; 5 – расстояние между концами первой и второй жилок второго порядка; 6 – расстояние от основания второй жилки второго порядка до вершины листовой пластинки; 7 – расстояние от основания третьей жилки второго порядка до вершины листовой пластинки; 8 – угол между центральной жилкой и второй жилкой второго порядка

Figure 1 - Measurements of leaf blades *Ulmus parvifolia* Jacq.:

1 – the width of the half of the leaf blade measured in the middle of its length; 2 – the width of the half of the leaf blade measured from the base of the third vein of the second order; 3 – the length of the second vein of the second order; 4 – the distance between the bases of the first and second veins of the second order; 5 – the distance between the ends of the first and second veins of the second order; 6 – the distance from the base of the second vein of the second order to the top of the leaf blade; 7 – the distance from the base of the third vein of the second order to the top of the leaf blade; 8 – the angle between the central vein and the second vein of the second order

На наш взгляд, данный подход не верен, так как листовая пластинка вяза не обладает строгой билатеральной симметрией. В связи с этим для определения состояния развития видов древесных растений, нами предложены коэффициенты увеличения стабильности развития в зависимости от уровня воздействия фактора влияния.

В их основу заложен принцип, задействованный в шкале для определения качества среды по степени нарушения [4]. За нулевую величину принимали среднее значение флуктуирующей асимметрии, полученное с учетных площадок, заложенных в рекреационной зоне, то есть на участках, где фактор влияния, в данном случае автомобильный транспорт, отсутствовал. Коэффициент увеличения 1.00-1.11 показывает условно-нормальный ход развития, 1.12-1.24 - высокую устойчивость к антропогенной нагрузке, 1.25-1.35 – среднюю, выше данного показателя – низкую.

Результаты и обсуждение. Средние значения флуктуирующей асимметрии по всем измеренным признакам показаны в таблице 1.

Таблица 1 - Средние показатели флуктуирующей асимметрии листовых пластинок *Ulmus parvifolia* Jacq. по учтенным признакам

Table 1 - Average values of fluctuating asymmetry of leaf blades of *Ulmus parvifolia* Jacq. according to the considered signs

| № площадки | Описание учетной площадки | № признака | Средние показатели флуктуирующей асимметрии по учтенным признакам, $A_S \pm m_{A_S}$ | Коэффициент вариации, С, % | Критерий достоверности, t |
|--|---------------------------|------------|--|----------------------------|---------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Транспортная зона с интенсивным движением автотранспорта | | | | | |
| 1 | У дороги | 1 | 0.040±0.00634 | 112.02 | 6.31 |
| | | 2 | 0.090±0.01064 | 83.57 | 8.46 |
| | | 3 | 0.054±0.00640 | 83.77 | 8.44 |
| | | 4 | 0.127±0.01891 | 105.26 | 6.72 |
| | | 5 | 0.110±0.01495 | 96.10 | 7.36 |
| | | 6 | 0.016±0.00168 | 74.31 | 9.52 |
| | | 7 | 0.024±0.00282 | 83.19 | 8.51 |
| | | 8 | 0.057±0.00456 | 56.54 | 12.50 |
| 2 | 5 м от дороги | 1 | 0.031±0.00446 | 101.76 | 6.95 |
| | | 2 | 0.129±0.01477 | 80.96 | 8.73 |
| | | 3 | 0.096±0.00958 | 70.59 | 10.02 |
| | | 4 | 0.126±0.01936 | 108.64 | 6.51 |
| | | 5 | 0.104±0.01478 | 100.52 | 7.04 |
| | | 6 | 0.016±0.00189 | 83.64 | 8.47 |
| | | 7 | 0.022±0.00264 | 84.94 | 8.33 |
| | | 8 | 0.067±0.00732 | 77.28 | 9.15 |
| Транспортная зона со средней интенсивностью движения автотранспорта | | | | | |
| 3 | У дороги | 1 | 0.042±0.00575 | 96.82 | 7.30 |
| | | 2 | 0.110±0.01245 | 80.05 | 8.84 |
| | | 3 | 0.077±0.01089 | 78.12 | 7.07 |
| | | 4 | 0.113±0.01854 | 116.04 | 6.09 |
| | | 5 | 0.134±0.01683 | 88.81 | 7.96 |
| | | 6 | 0.016±0.00178 | 78.67 | 8.99 |
| | | 7 | 0.022±0.00243 | 78.12 | 9.05 |
| | | 8 | 0.060±0.00610 | 71.84 | 9.84 |
| 4 | У дороги | 1 | 0.049±0.00588 | 84.86 | 8.33 |
| | | 2 | 0.064±0.00854 | 94.36 | 7.49 |
| | | 3 | 0.066±0.00837 | 89.69 | 7.89 |
| | | 4 | 0.091±0.02185 | 169.79 | 4.16 |
| | | 5 | 0.123±0.01653 | 95.01 | 7.44 |
| | | 6 | 0.014±0.00180 | 90.93 | 7.78 |
| | | 7 | 0.022±0.00227 | 72.94 | 9.69 |
| | | 8 | 0.069±0.01072 | 109.86 | 6.44 |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--------------------------------|--|---|---------------|--------|-------|
| 5 | У дороги | 1 | 0.024±0.00332 | 97.70 | 7.23 |
| | | 2 | 0.069±0.01081 | 110.82 | 6.38 |
| | | 3 | 0.063±0.00860 | 96.52 | 7.33 |
| | | 4 | 0.134±0.02320 | 122.45 | 5.78 |
| | | 5 | 0.113±0.01446 | 90.45 | 7.81 |
| | | 6 | 0.019±0.00176 | 65.60 | 10.80 |
| | | 7 | 0.026±0.00228 | 61.90 | 11.40 |
| | | 8 | 0.057±0.00570 | 70.73 | 10.00 |
| 6 | 8 м от дороги | 1 | 0.026±0.00390 | 106.18 | 6.67 |
| | | 2 | 0.075±0.00929 | 87.62 | 8.07 |
| | | 3 | 0.074±0.01037 | 99.09 | 7.14 |
| | | 4 | 0.106±0.02032 | 135.55 | 5.22 |
| | | 5 | 0.091±0.01428 | 111.00 | 6.37 |
| | | 6 | 0.013±0.00202 | 109.65 | 6.44 |
| | | 7 | 0.017±0.00201 | 83.60 | 8.46 |
| | | 8 | 0.054±0.00647 | 84.74 | 8.35 |
| 7 | 10 м от дороги | 1 | 0.029±0.00423 | 103.05 | 6.86 |
| | | 2 | 0.079±0.00851 | 76.15 | 9.28 |
| | | 3 | 0.094±0.00895 | 67.34 | 10.50 |
| | | 4 | 0.105±0.01753 | 118.04 | 5.99 |
| | | 5 | 0.138±0.01763 | 90.35 | 7.83 |
| | | 6 | 0.008±0.00113 | 100.30 | 7.08 |
| | | 7 | 0.012±0.00166 | 97.88 | 7.23 |
| | | 8 | 0.045±0.00599 | 94.11 | 7.51 |
| Селитебная (жилая) зона | | | | | |
| 8 | Двор с незначительным количеством автотранспорта, 35 м от дороги | 1 | 0.025±0.00419 | 118.60 | 5.97 |
| | | 2 | 0.065±0.00903 | 98.27 | 7.20 |
| | | 3 | 0.051±0.00671 | 93.09 | 7.60 |
| | | 4 | 0.130±0.02256 | 122.73 | 5.76 |
| | | 5 | 0.085±0.01380 | 114.77 | 6.16 |
| | | 6 | 0.011±0.00150 | 96.73 | 7.33 |
| | | 7 | 0.014±0.00196 | 99.23 | 7.14 |
| | | 8 | 0.042±0.00434 | 73.13 | 9.68 |
| 9 | Двор с незначительным количеством автотранспорта, 65 м от дороги | 1 | 0.025±0.00521 | 147.42 | 4.80 |
| | | 2 | 0.091±0.01063 | 82.63 | 8.56 |
| | | 3 | 0.061±0.00889 | 103.10 | 6.86 |
| | | 4 | 0.110±0.01992 | 128.02 | 5.52 |
| | | 5 | 0.085±0.01368 | 113.78 | 6.21 |
| | | 6 | 0.011±0.00157 | 100.84 | 7.01 |
| | | 7 | 0.011±0.00163 | 104.66 | 6.75 |
| | | 8 | 0.046±0.00551 | 84.74 | 8.35 |
| Рекреационная зона | | | | | |
| 10 | Парк, автотранспорт на территории отсутствует | 1 | 0.032±0.00441 | 97.42 | 7.26 |
| | | 2 | 0.062±0.00838 | 95.57 | 7.40 |
| | | 3 | 0.058±0.00828 | 101.00 | 7.00 |
| | | 4 | 0.052±0.01414 | 192.23 | 3.68 |
| | | 5 | 0.083±0.01348 | 114.88 | 6.16 |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|---|---|---------------|--------|------|
| 10 | Парк, автотранспорт на территории отсутствует | 6 | 0.009±0.00143 | 112.47 | 6.29 |
| | | 7 | 0.014±0.00201 | 101.29 | 6.97 |
| | | 8 | 0.042±0.00470 | 79.16 | 8.94 |
| 11 | Парк, автотранспорт на территории отсутствует | 1 | 0.024±0.00409 | 120.65 | 5.87 |
| | | 2 | 0.062±0.00828 | 94.44 | 7.49 |
| | | 3 | 0.072±0.01021 | 100.24 | 7.05 |
| | | 4 | 0.072±0.01441 | 141.44 | 5.00 |
| | | 5 | 0.132±0.01591 | 85.25 | 8.30 |
| | | 6 | 0.010±0.00144 | 102.13 | 6.94 |
| | | 7 | 0.014±0.00210 | 106.02 | 6.67 |
| | | 8 | 0.048±0.00572 | 84.27 | 8.39 |

Наименьшие значения флуктуирующей асимметрии продемонстрировал шестой промер (расстояние от основания второй жилки второго порядка до вершины листовой пластинки), наибольшее (-ие)???, на большинстве учетных площадок – четвертый (расстояние между основаниями первой и второй жилок второго порядка), кроме того, ему присущи и самые высокие коэффициенты вариации. В связи с этим данный маркер может служить индикатором уровня изменений, происходящих в физиологическом состоянии вяза мелколистного. А. И. Колтунова, Н. Н. Макарова, М. А. Тимохина также отмечают, что данный морфологический признак является наиболее чувствительным к загрязнению воздушной среды вредными веществами [2].

Интегральные значения коэффициентов флуктуирующей асимметрии, рассчитанные для каждой учетной площадки, позволили оценить показатели стабильности развития *U. parvifolia* в различных местах произрастания и средние значения для зон (табл. 2).

Значения стабильности развития вяза мелколистного, произрастающего в транспортной зоне с интенсивным потоком, в среднем составляют 0.069 ± 0.00474 ; вдоль дорог, где количество проезжающих автомобилей составляет до 2000 авт./ч – 0.064 ± 0.00455 ; в жилитной (жилой) зоне – $0,054 \pm 0,00403$; в рекреационной (парковой) – 0.049 ± 0.00346 .

Коэффициент увеличения стабильности развития экземпляров, исследованных в транспортной зоне высокой интенсивности движения, в сравнении с рекреационной составляет 1,41, что показывает крайне низкую устойчивость *U. parvifolia* к данному фактору влияния; в транспортной, со средним трафиком движения автотранспорта в сравнении с рекреационной – 1.31, то есть на данных участках вяз имеет среднюю выносливость к антропогенному воздействию; в жилитной в сравнении с рекреационной – 1.10, полученный коэффициент демонстрирует условно-нормальный ход развития вида.

Таблица 2 – Показатели стабильности развития *Ulmus parvifolia* Jacq. на учетных площадкахTable 2 – Indicators of developmental stability of *Ulmus parvifolia* Jacq. on accounting sites

| Зона произрастания | № учетной площадки | Показатели стабильности развития | Коэффициент вариации, С, % | Критерий достоверности, t |
|---|--------------------|----------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| Транспортная зона с интенсивным движением автотранспорта | 1 | 0.065±0.00426 | 46.38 | 15.26 |
| | 2 | 0.074±0.00509 | 48.68 | 14.54 |
| Средний показатель по зоне | | 0.069±0.00474 | | |
| Транспортная зона со средней интенсивностью движения автотранспорта | 3 | 0.072±0.00389 | 38.19 | 18.51 |
| | 4 | 0.062±0.00837 | 55.50 | 7.41 |
| | 5 | 0.063±0.00448 | 50.23 | 14.06 |
| | 6 | 0.057±0.00468 | 58.08 | 12.18 |
| | 7 | 0.064±0.00462 | 51.08 | 13.85 |
| Средний показатель по зоне | | 0.064±0.00455 | | |
| Селитебная (жилая) | 8 | 0.053±0.00629 | 83.95 | 8.43 |
| | 9 | 0.055±0.00381 | 49.04 | 14.44 |
| Средний показатель по зоне | | 0.054±0.00403 | | |
| Рекреационная | 10 | 0.044±0.00339 | 54.50 | 12.98 |
| | 11 | 0.054±0.00345 | 45.24 | 15.65 |
| Средний показатель по зоне | | 0.049±0.00346 | | |

И. С. Коротченко также указывает на возрастание показателей флуктуирующей асимметрии и изменение морфологических признаков листьев в качестве ответной реакции на промышленное загрязнение урбанизированных территорий [3] А. И. Татаринцев отмечает, что посадки вяза мелколистного в г. Красноярске, в районах с наиболее низким уровнем техногенного загрязнения, отличаются лучшим состоянием [6].

Величина коэффициента линейной корреляции между показателями стабильности развития *U. parvifolia* и расстоянием мест его произрастания до автомобильных дорог - $r=-0.63\pm 0.26$, критерий достоверности – $t=2.45$, фиксирует среднюю связь между этими факторами (рис. 2).

Для определения степени прессинга интенсивности движения автотранспорта (высокой, средней, низкой и отсутствующей) на состояние развития *U. parvifolia* был применен дисперсионный анализ. Величина факторной дисперсии – 0.0011, остаточной – 0.0071. Степень воздействия фактора $\eta_x^2 = 0.1324$. Коэффициент достоверности Фишера значительно меньше табличного $F_{расч.}=0.36 > F_{табл.}=4.35$ при вероятности $P=0.95$ %.

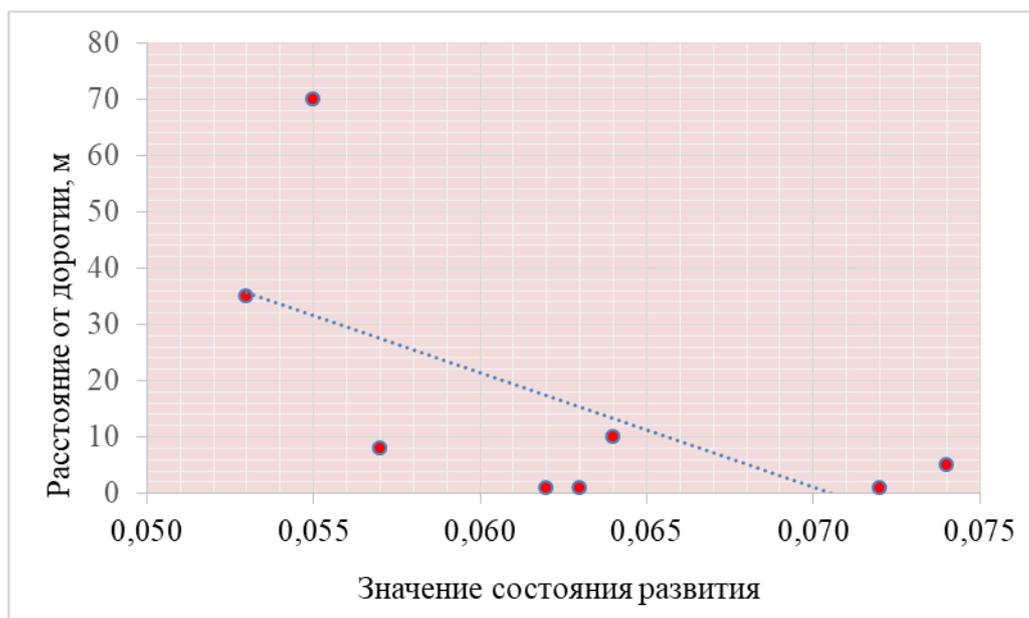


Рисунок 2 – **Линейная корреляция между показателями стабильности развития *Ulmus parvifolia* Jacq. и расстоянием до дороги**
Figure 2 – **Linear correlation between indicators of *Ulmus parvifolia* Jacq. development stability and the distance to the road**

Значение корреляционного отношения составило $\eta=0.36$, что по шкале Чеддока показывает умеренный уровень связи. Все это доказывает отсутствие влияния на физиологические и морфологические изменения вяза мелколистного уровня напряженности транспортного потока.

Выводы. 1. *U. parvifolia* присуща низкая устойчивость к фактору присутствия автомобильного транспорта, причем на стабильность его развития воздействует только расстояние от его мест произрастания до дорог, а интенсивность движения не имеет влияния.

2. Полученные результаты позволяют рекомендовать вяз мелколистный для использования в качестве объекта озеленения селитебных территорий, парков и скверов.

Список литературы

1. Захаров, В. М. Оценка состояния растений по стабильности развития в естественных и антропогенных условиях (флуктуирующая асимметрия признаков листа березы повислой *Betula pendula* L.) / В. М. Захаров, Е. Г. Шадрин, Е. Г. Турмухаметова [и др.] // Изв. РАН. Серия биологическая. – 2020. - № 2. – С. 191-196.
2. Колтунова, А. И. Адаптация древесных интродуцентов в урбанизированной среде / А. И. Колтунова, Н. Н. Макарова, М. А. Тимохина // Изв. Оренбургского ГАУ. – 2013. - № 6 (44). – С. 208-211.
3. Коротченко, И.С. Биоиндикация загрязненных районов г. Красноярска по величине флуктуирующей асимметрии листовой пластинки вяза приземистого / И. С. Коротченко // Вестник КрасГАУ. – 2015. - № 11(110). – С. 67-72.
4. Методические рекомендации по выполнению оценки качества среды по состоянию живых существ (оценка стабильности развития живых организмов по уровню

асимметрии морфологических структур) // Распоряжение Росэкологии от 16.10.2003 № 660/М.: Наука, 2003. - 24 с.

5. Сарычев, А.В. Оценка качества территории Соколовских нефтяных ям (Астраханская область) методами флуктуирующей асимметрии листовой пластины вяза мелколистного / А.В. Сарычев, Е.А. Караулова // Актуальные вопросы устойчивого природопользования// Матер. науч.-практ. конф., посвящ. 60-летию НИЛ экологии ландшафтов факультета географии БГУ (Минск, 09-11 ноября 2022 г.) //Минск: Белорусский ГУ, 2022. – С. 435-437.

6. Татаринцев, А.И. Санитарное состояние насаждений вяза в г. Красноярске / А.И. Татаринцев // Вестник КрасГАУ. – 2012. - № 8 (71). – С. 68-72.

7. Чернакова, О.В. Оценка уровня стабильности развития *Acer ginnala Maxim.* в г. Иркутске по флуктуирующей асимметрии листьев / О.В. Чернакова // Вестник ИрГСХА. – 2019. - № 95. - С. 84-92.

8. Чернакова, О.В. Показатели стабильности развития *Rugus ussuriensis Maxim.*, участвующего в озеленении г. Иркутска / О.В. Чернакова // Вестник ИрГСХА. – 2021. - № 107. - С. 102-113.

9. Чернакова, О.В. Влияние автомобильного транспорта на состояние развития *Radus maasskii (Rupr.) Kom.* в г. Иркутске / О.В. Чернакова // Охрана и рациональное использование животных и растительных ресурсов// Матер. нац. конф. с междунар. участием в рамках IX междунар. науч.-практ. конф. “Климат, экология, сельское хозяйство Евразии” (Молодежный, 25-29 мая 2022 г.)//Молодежный: ИрГАУ, 2022. - С. 318-324.

10. Чудновская, Г.В. Оценка уровня стабильности развития *Populus alba L.* по флуктуирующей асимметрии листьев в г. Иркутске / Г.В. Чудновская, О.В. Чернакова // Современные проблемы охотоведения// Матер. нац. науч.-практ. конф. с междунар. участием в рамках VIII Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию Иркутского ГАУ “Климат, экология, сельское хозяйство Евразии” (Иркутск, 22-26 мая 2019 г.)//Иркутск: ГАУ, 2019. - С. 218-233.

11. Чудновская, Г.В. Показатели стабильности развития *Populus balsamifera L.*, участвующего в озеленении г. Иркутска / Г.В. Чудновская, О.В. Чернакова // Вестник ИрГСХА. - 2021. - № 104. - С. 93-106.

12. Шадрина, Е.Г. Исследование показателя флуктуирующей асимметрии растений как способ оценки экологической обстановки региона и прогнозирования в области охраны здоровья населения / Н.Г. Шадрина, Е.Н. Луцкан, И.П. Луцкан // Наука и образование. – 2013. - № 4 (72). – 81-86.

13. Шарипова, Д.Р. Изучение линейного годичного прироста тополя белого (*Populus alba L.*) в условиях города Иркутска / Д. Р. Шарипова, С. В. Половинкина // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК// Матер. Всеросс. науч.-практ. конф. (Иркутск, 01-02 февраля 2018 г.) // Молодежный: ИрГАУ, 2018. - С. 50-56.

14. Шарипова, Д. Р. Влияние экологических условий Иркутска на процесс побегообразования тополя белого (*Populus alba L.*) / Д. Р. Шарипова, О. С. Зацепина, С. В. Половинкина, Г. В. Скрипник, Е. Г. Худоногова // Вестник ИрГСХА. – 2019. - № 92. – С. 147-155.

15. Lens, L. Fluctuating asymmetry as an indicator of fitness: can we bridge the gap between studies / L. Lens, S. Van Dongen, S. Kark, E. Matthysen // Biological Review. - 2002. - no. 77. - P. 27-38. DOI: 10.1017 / s1464793101005796.

16. Leung, B. Fluctuating asymmetry as a bioindicator of stress: comparing efficacy of analyses involving multiple traits / B. Leung, M. R. Forbes, D. Houle // American Naturalist. – 2000. - no. 155 (1). - P. 101-115. DOI: 10.2307 / 3079019

17. Parsons, P. A. Fluctuating asymmetry – a biological monitor of environmental and genomic stress / P. A. Parsons // *Heredity*. - 1992. - Vol. 68. - no. 4. - P. 361-364. DOI: 10.1038 / HDY.1992.51.

References

1. Zaharov, V.M. et al. Ocenka sostoyaniya rastenij po stabil'nosti razvitiya v estestvennyh i antropogennyh usloviyah (fluktuiruyushchaya asimmetriya priznakov lista berezy povisloj *Betula pendula* L.) [Assessment of the state of plants by the stability of development in natural and anthropogenic conditions (fluctuating asymmetry of the characteristics of the hanging birch leaf *Betula pendula* L.)]. Proceedings of the Russian Academy of Sciences. Biological series, 2020, no. 2, pp. 191-196.
2. Koltunova, A.I. et al. Adaptaciya drevesnyh introducentov v urbanizirovannoj srede [Adaptation of tree introducers in an urbanized environment]. Proceedings of the Orenburg Agrarian University, 2013, no. 6 (44), pp. 208-211.
3. Korotchenko, I.S. Bioindikaciya zagryaznennyh rajonov g. Krasnoyarska po velichine fluktuiruyushchej asimmetrii listovoj plastinki vyaza prizemistogo [Bioindication of the polluted areas of Krasnoyarsk by the magnitude of the fluctuating asymmetry of the leaf blade of the squat elm]. *Vestnik KrasGAU*, 2015, no. 11 (110), pp. 67-72.
4. Metodicheskie rekomendacii po vypolneniyu ocenki kachestva sredy po sostoyaniyu zhivyh sushchestv (ocenka stabil'nosti razvitiya zhivyh organizmov po urovnyu asimmetrii morfologicheskikh struktur) (Rasporyazhenie Rosehkologii ot 16.10.2003 № 660) [Methodological recommendations for assessing the quality of the environment according to the state of living beings (assessment of the stability of the development of living organisms by the level of asymmetry of morphological structures)]. Moscow, 2003, 24 p.
5. Sarychev, A.V., Karaulova, E.A. Ocenka kachestva territorii Sokolovskih neftnyh yam (Astrahanskaya oblast') metodami fluktuiruyushchej asimmetrii listovoj plastiny vyaza melkolistnogo [Assessment of the quality of the territory of the Sokolovsky oil pits (Astrakhan region) methods of fluctuating asymmetry of the leaf plate of small-leaved elm]. Minsk, 2022, pp. 435-437.
6. Tatarincev, A.I. *Sanitarnoe sostoyanie nasazhdenij vyaza v g. Krasnoyarske* [Sanitary condition of elm plantings in Krasnoyarsk]. *Vestnik KrasGAU*, 2012, no. 8 (71), pp. 68-72.
7. Chernakova, O.V. Ocenka urovnya stabil'nosti razvitiya *Acer ginnala* Maxim. v g. Irkutske po fluktuiruyushchej asimmetrii list'ev [Assessment of the level of stability of development of *Acer ginnala* Maxim. in Irkutsk by fluctuating asymmetry of leaves]. *Vestnik IrGSHA*, 2019, no. 95, pp. 84-92.
8. Chernakova, O.V. Pokazateli stabil'nosti razvitiya *Pyrus ussuriensis* Maxim., uchastvuyushchego v ozelenenii g. Irkutska [Indicators of the stability of the development of *Pyrus ussuriensis* Maxim., participating in the landscaping of Irkutsk]. *Vestnik IrGSHA*, 2021, no. 107, pp. 102-113.
9. Chernakova, O.V. Vliyanie avtomobil'nogo transporta na sostoyanie razvitiya *Padus maackii* (Rupr.) Kom. v g. Irkutske [The influence of road transport on the state of development of *Padus maackii* (Rupr.) Kom. in Irkutsk]. *Molodezhnyj*, 2022, pp. 318-324.
10. Chudnovskaya, G.V., Chernakova, O.V. Ocenka urovnya stabil'nosti razvitiya *Populus alba* L. po fluktuiruyushchej asimmetrii list'ev v g. Irkutske [Assessment of the level of stability of the development of *Populus alba* L. by fluctuating leaf asymmetry in Irkutsk]. Irkutsk, 2019, pp. 218-233.
11. Chudnovskaya, G.V., Chernakova, O.V. *Pokazateli stabil'nosti razvitiya Populus balsamifera* L., uchastvuyushchego v ozelenenii g. Irkutska [Indicators of the stability of the development of *Populus balsamifera* L., participating in the landscaping of Irkutsk]. *Vestnik IrGSHA*, 2021, no.104, pp. 93-106.

12. Shadrina, E.G. et all. Issledovanie pokazatelya fluktuiruyushchej asimmetrii rastenij kak sposob ocenki ekologicheskoy obstanovki regiona i prognozirovaniya v oblasti ohrany zdorov'ya naseleniya [The study of the fluctuating asymmetry of plants as a way to assess the ecological situation of the region and forecasting in the field of public health]. Science and education, 2013, no. 4 (72), pp. 81-86.

13. SHaripova, D.R., Polovinkina, S.V. Izuchenie linejnogo godichnogo prirosta topolya belogo (*Populus alba* L.) v usloviyah goroda Irkutsk [Study of linear annual growth of white poplar (*Populus alba* L.) in the conditions of the city of Irkutsk]. Irkutsk, 2018, pp. 50-56.

14. SHaripova, D.R. et all. Vliyanie ekologicheskij uslovij Irkutsk na process pobegoobrazovaniya topolya belogo (*Populus alba* L.) [The influence of the environmental conditions of Irkutsk on the process of shoot formation of white poplar (*Populus alba* L.)]. Vestnik IrGSHA, 2019, no.92, pp. 147-155.

Авторский вклад. Все авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении и анализе данной публикации. Все авторы настоящей статьи ознакомились и одобрили окончательный вариант.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Author Contributions. All authors of this study were directly involved in the planning, execution, and analysis of this study. All authors of this article have read and approved the final version.

Conflict of Interest. The authors declare no conflict of interest.

История статьи/ Article history:

Дата поступления в редакцию/ Received: 12.01.2023

Поступила после рецензирования и доработки / Revised: 24.03.2023

Дата принятия к печати / Accepted 10.04.2023

Сведения об авторах

Чернакова Ольга Владимировна – старший преподаватель кафедры технологии в охотничьем и лесном хозяйстве, институт управления природными ресурсами-факультет охотоведения имени В.Н. Скалона, Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского. Автор 25 научных работ, связанных с изучением состояния древесных растений на урбанизированных территориях по флуктуирующей асимметрии и определения ресурсов шляпочных грибов.

Контактная информация: ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ. Институт управления природными ресурсами-факультет охотоведения имени В.Н. Скалона. 664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный; e-mail: chernakova-o@list.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-3283-9703>

Чудновская Галина Валерьевна – кандидат биологических наук, доцент, заведующая кафедрой технологии в охотничьем и лесном хозяйстве, институт управления природными ресурсами-факультет охотоведения имени В.Н. Скалона, Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского. Автор монографий: ”Ресурсы лекарственных растений Восточного Забайкалья” (2002), ”Эколого-биологические особенности и ресурсы сырья лекарственных растений Восточного Забайкалья” (2002) и свыше 150 научных работ, связанных с изучением полезных растений, и оценки состояния древесных растений на урбанизированных территориях по флуктуирующей асимметрии.

Контактная информация: ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ. Институт управления природными ресурсами-факультет охотоведения имени В.Н. Скалона. 664038, Россия, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, e-mail: g.chudnowskaya2011@yandex.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-3119-1693>

Information about the authors

Olga V. Chernakova - Senior Lecturer of the Department of Technology in Hunting and Forestry, Institute of Natural Resources Management - Faculty of Game Management named after V.N. Skalon, Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky. Author of 25 scientific papers related to the study of the state of woody plants in urban areas by fluctuating asymmetry and determining the resources of cap mushrooms.

Contact information: FSBEI HE Irkutsk SAU. Institute of Natural Resources Management - Faculty of Game Management named after V.N. Skalon. 664038, Russia, Irkutsk region, Irkutsk district, Molodezhny, e-mail: chernakova-o@list.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-3283-9703>

Galina V. Chudnovskaya – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Technology in Hunting and Forestry, Institute of Natural Resources Management - Faculty of Game Management named after V.N. Skalon, Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky. Author of monographs: "Resources of medicinal plants of Eastern Transbaikalia" (2002), "Ecological and biological characteristics and resources of raw materials for medicinal plants of Eastern Transbaikalia" (2002) and over 150 scientific articles related to the study of useful plants and assessment of the state of woody plants in urbanized areas according to fluctuating asymmetry.

Contact information: FSBEI HE Irkutsk SAU. Institute of Natural Resources Management - Faculty of Game Management named after V.N. Skalon. 664038, Russia, Irkutsk region, Irkutsk district, pos. Molodezhny; e-mail: g.chudnowskaya2011@yandex.ru, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-3119-1693>

Требования к статьям, публикуемым в научно-практическом журнале “Вестник ИрГСХА”

Условия опубликования статьи

1. Статьи должны содержать результаты научных исследований, теоретические, практические (инновационные) разработки, готовые для использования и являющиеся актуальными (востребованными) на современном этапе научного развития, либо представлять научно-познавательный интерес, соответствовать основным направлениям журнала.

2. Соответствовать предъявляемым правилам оформления.

3. Для авторов, кроме студентов, аспирантов и магистрантов очной и заочной формы обучения, условием публикации статей является оплата за каждую статью в размере: доктор наук - 1000 руб., кандидат – 750, автор(ы), не имеющие ученую степень – 500. Студенты, магистранты, аспиранты любой формы обучения имеют право опубликовать статьи бесплатно при предоставлении соответствующего документа.

4. Объем статьи от 8 до 12 страниц. Число авторов в статье от 1-го до 5 –ти (в редких случаях 6-7).

5. Автор может опубликовать две статьи в год самостоятельно или в соавторстве. Сотрудники университета и члены редколлегии могут опубликовать три статьи.

6. Поступившие в редакцию и принятые к публикации статьи не возвращаются. Редакция предполагает анонимное рецензирование, имеет право отклонять статьи, не соответствующие вышеуказанным требованиям и основным научным направлениям журнала.

7. За фактологическую сторону статей, юридическую и иную ответственность несут авторы.

На отдельной странице предоставляется информация об авторе: фамилия, имя, отчество (полностью) на русском языке, фамилия и инициалы на английском языке, ученая степень, ученое звание, должность, телефон, e-mail и адрес организации (с указанием почтового индекса).

Банковские реквизиты Иркутского ГАУ для оплаты статей

ИНН 3811024304 КПП 382701001

ПОЛУЧАТЕЛЬ: УФК ПО ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ (ФГБОУ ВО ИРКУТСКИЙ ГАУ Л/СЧ 20346Х05770)

БАНК: ОТДЕЛЕНИЕ ИРКУТСК БАНКА РОССИИ/УФК ПО ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ Г.ИРКУТСК

Р/СЧ 03214643000000013400

К/СЧ 40102810145370000026

БИК 012520101

ББК 00000000000000000130

Правила оформления статьи

1. Статья направляется в редакцию журнала по адресу: 664038, Иркутская область, Иркутский район, п. Молодежный, ФГБОУ ВО “Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского”, “Редакция научно-практического журнала “Вестник ИрГСХА” или по e-mail: nikulina@igsha.ru, тел. 8(3952)237330, 89500885005.

2. Статья представляется в бумажном виде и на электронном носителе (по e-mail или на электронном носителе) в формате MicrosoftWord. Бумажный вариант должен полностью соответствовать электронному. При наборе статьи необходимо учитывать следующее: форматирование по ширине; поля: справа и слева – по 23 мм, остальные – 20 мм, абзацный отступ – 10 мм.

3. Текст статьи должен быть тщательно вычитан и подписан автором, который несет ответственность за научно-теоретический уровень публикуемого материала.

4. Нумерация страниц обязательна.

Структура статьи:

1. Универсальный десятичный код (УДК) размещается в левом верхнем углу: полужирный шрифт, размер – 12 пт.

2. Название статьи (ПРОПИСНЫМИ БУКВАМИ), полужирный шрифт, 14 кегль, межстрочный интервал – 1.0.

3. Фамилия, имя, отчество автора, полужирный шрифт, 12 кегль.

4. Название организации, кафедры, 12 кегль, межстрочный интервал – 1.0.

5. Аннотация статьи должна отражать основные положения работы и содержать от 200 до 250 слов, примерно 2000 знаков (шрифт – Times New Roman, размер – 12 пт, интервал – 1.0).

6. После аннотации располагаются ключевые слова (шрифт – TimesNewRoman, курсив, размер – 12 пт.).

7. Далее: пункты 1, 2, 3, 4, 5, 6 дублируются на английском языке.

8. Основной текст статьи – шрифт Times New Roman, размер – 14 пт., межстрочный интервал – 1.0 пт. В тексте статьи автор сжато и четко излагает современное состояние вопроса, описание методики исследования и обсуждение полученных результатов; заглавие статьи должно полностью отражать ее содержание; основной текст экспериментальных статей необходимо структурировать, используя подзаголовки соответствующих разделов: объекты и методы, экспериментальная часть, результаты и их обсуждение, выводы.

9. Иллюстрации к статье (при наличии) предоставляются в электронном виде, включенные в текст, в стандартных графических форматах с обязательным подрисовочным названием.

10. Таблицы набираются в редакторе WORD – 12 кегль, название таблицы полужирным шрифтом.

11. Формулы и специальные символы набираются с использованием пункта меню Символ и редактора формул MS-Equation 5.0.

12. В конце статьи размещается список литературы (по алфавиту) на русском языке, 12 кегль, межстрочный интервал – 1.0; в тексте указывается ссылка с номером.

13. Далее – транслитерация всего списка литературы.

14. Ссылки на литературу приводятся в тексте в квадратных скобках.

15. Благодарность(и) или указание(я) на какие средства выполнены исследования, приводятся в конце основного текста после выводов (шрифт Times New Roman, размер – 12 пт.).

16. Оформление графиков и таблиц согласно стандарту (ГОСТ 7.1 - 2003).

17. Сведения об авторе(ах): фамилия, имя, отчество (полностью), ученая степень, ученое звание, должность, место работы (место учебы или соискательство), контактные телефоны, e-mail, почтовый индекс и адрес учреждения.

Сопроводительные документы к статье

1. Заявление от имени автора (ров) на имя главного редактора научно-практического журнала “Вестник ИрГСХА” или в редакцию научно-практических журналов Иркутского ГАУ.

2. На каждую статью обязательны две рецензии (внутренняя и внешняя), составленные доктором или кандидатом наук по направлению исследований автора. Рецензии обосновывают новизну и актуальность научной статьи, логику и научность изложения текста, аргументированность выводов и заключений, включает в себя рекомендации рецензента по отношению к статье. Рецензии заверяются печатью соответствующего учреждения (организации), подписи рецензентов подтверждаются начальником управления персоналом и содержит дату ее написания.

3. Заключение организации, где работает (ют) автор (ры), о возможности опубликовании материалов в открытой печати в научно-практическом журнале “Вестник ИрГСХА”, заверенное печатью и подписанное лицом (руководителем) организации, где работает автор (ы).

4. Для аспирантов и соискателей ученой степени кандидата наук необходима рекомендация, подписанная лицом, имеющим ученую степень и заверенная печатью учреждения. В рекомендации отражается актуальность раскрываемой проблемы, оценивается научный уровень представленного материала и делаются выводы о возможности опубликования статьи в научно-практическом журнале “Вестник ИрГСХА”.

5. Все вышеперечисленные документы в отсканированном виде предоставляются в редакцию по e-mail: nikulina@igsha.ru.

Регистрация статей

1. Поступившая статья регистрируется в общий список по дате поступления.
2. Автор(ы) извещаются по e-mail или по контактному телефону о публикации статьи(ей) в соответствующем выпуске.
3. Зам. главного редактора в течение 7 дней уведомляет автора(ов) о получении статьи.

Порядок рецензирования статей

1. Научные статьи, поступившие в редакцию, проходят рецензирование.
2. Формы рецензирования статей:
 - внутренняя (рецензирование рукописей статей членами редакционной коллегии);
 - внешняя (направление на рецензирование рукописей статей ведущим специалистам в соответствующей отрасли).
3. Зам. главного редактора определяет соответствие статьи профилю журнала, требованиям к оформлению и направляет ее на рецензирование специалисту (доктору или кандидату наук), имеющему наиболее близкую к теме статьи научную специализацию.
4. Сроки рецензирования в каждом отдельном случае определяются зам. главного редактора с учетом создания условий для максимально оперативной публикации статьи.
5. В рецензии должны быть освещены следующие вопросы:
 - соответствует ли содержание статьи заявленной в названии теме;
 - насколько статья соответствует современным достижениям научно-теоретические мысли;
 - доступна ли статья читателям, на которых она рассчитана с точки зрения языка, стиля, расположения материала, наглядности таблиц, диаграмм, рисунков и т.д.;
 - целесообразна ли публикация статьи с учетом ранее выпущенной по данному вопросу научной литературы;
 - в чем конкретно заключаются положительные стороны, а также недостатки; какие исправления и дополнения должны быть внесены автором;
 - вывод о возможности опубликования данной рукописи в журнале: “рекомендуется”, “рекомендуется с учетом исправления отмеченных рецензентом недостатков” или “не рекомендуется”.
6. Рецензии заверяются в порядке, установленном в учреждении, где работает рецензент.
7. В случае отклонения статьи от публикации редакция направляет автору мотивированный отказ.
8. Статья, не рекомендованная рецензентом к публикации, к повторному рассмотрению не принимается. Текст отрицательной рецензии направляется автору по электронной почте, факсом или обычной почтой.
9. Наличие положительной рецензии не является достаточным основанием для публикации статьи. Окончательное решение о целесообразности публикации принимается редакционной коллегией.
10. После принятия редколлегией решения о допуске статьи к публикации зам. главного редактора информирует об этом автора и указывает сроки публикации.
11. Рецензии хранятся не менее 5 лет в бумажном и электронном вариантах и могут быть предоставлены в Министерство образования и науки РФ по запросу.

Порядок рассмотрения статей

1. Представляя статью для публикации, автор тем самым выражает согласие на размещение полного ее текста в сети Интернет на официальных сайтах научной электронной библиотеки (www.elibrary.ru) и научно-практического журнала “Вестник ИрГСХА”.
2. Статьи принимаются по установленному графику:
 - в № 1 (февраль) – до 1 ноября текущего года;
 - в № 2 (апрель) – до 1 декабря текущего года;
 - в № 3 (июнь) – до 1 февраля текущего года;
 - в № 4 (август) – до 1 марта текущего года;
 - в № 5 (октябрь) – до 1 апреля текущего года;
 - в № 6 (декабрь) – до 1 мая текущего года.В исключительных случаях, по согласованию с редакцией, срок приема статьи в ближайший номер может быть продлен, не более, чем на три недели.
3. Поступившие статьи рассматриваются редакционной коллегией в течение месяца.
4. Редакционная коллегия правомочна отправить статью на дополнительное рецензирование.
5. Редакционная коллегия правомочна осуществлять научное и литературное редактирование поступивших

материалов, при необходимости сокращать их по согласованию с автором, либо, если тематика статьи представляет интерес для журнала, направлять статью на доработку автору.

6. Редакционная коллегия оставляет за собой право отклонить статью, не отвечающую установленным требованиям оформления или тематике журнала.

7. В случае отклонения представленной статьи редакционная коллегия дает автору мотивированное заключение.

8. Автор(ы) в течение 7 дней получают уведомление о поступившей статье. Через месяц после регистрации статьи, редакция сообщает автору (рам) о результатах рецензирования и о плане публикации статьи.

Подробную информацию об оформлении статей можно получить по e-mail: nikulina@igsha.ru тел. 8(3952)2990660, 89500885005.

Requirements for articles published in “East Siberian Journal of Biosciences”

Article publication conditions

1. Articles should contain the results of scientific research, theoretical, practical (innovative) developments, ready for use and are relevant (in demand) at the present stage of scientific development, or be of scientific and cognitive interest, correspond to the main directions of the journal.

2. Comply with the applicable design rules.

3. For authors, except for full-time and part-time students, postgraduates and undergraduates, the condition for the publication of articles is an annual subscription - 1500 rubles, while the volume of the article should not exceed 8 pages. The number of authors in an article is no more than five (6-7).

4. The author can publish two articles per year independently or in co-authorship.

5. Articles received and accepted for publication will not be returned. The editorial board assumes anonymous reviewing, has the right to reject articles that do not meet the above requirements and the main scientific areas of the journal.

6. Authors bear legal and other responsibility for the factual side of the articles.

A separate page provides information about the author: surname, name, patronymic (in full) in Russian, surname and initials in English, academic degree, academic title, position, telephone, e-mail and address of the organization (indicating the postal code).

Article design rules

1. The article is sent to the editorial office of the journal at the following address: 664038, Irkutsk region, Irkutsk region, Molodezhny, Irkutsk State Agricultural University named after A.A. Ezhevsky”, “Editorial office of the “Journal of Bio-Sciences” or by e-mail: nikulina@igsha.ru, tel. 8(3952)237330, 89500885005.

2. The article is submitted in paper form and on electronic media (by e-mail or on electronic media) in Microsoft Word format. The paper version must fully correspond to the electronic one. When typing an article, consider the following: width formatting; margins: left and right - 23 mm each, the rest - 20 mm, paragraph indent - 10 mm.

3. The text of the article must be carefully read and signed by the author, who is responsible for the scientific and theoretical level of the published material.

4. Page numbering is required.

Article structure:

1. The universal decimal code (UDC) is located in the upper left corner: bold, size - 12 pt.

2. Title of the article (IN CAPITAL LETTERS), bold font, 14 point size, line spacing - 1.0.

3. Surname, name, patronymic of the author, bold, 12 point size.

4. The name of the organization, department, 12 point size, line spacing - 1.0.

5. The abstract of the article should reflect the main provisions of the work and contain from 200 to 250 words, approximately 2000 characters (font - Times New Roman, size - 12 pt, spacing - 1.0).

6. After the annotation there are keywords (font - TimesNewRoman, italic, size - 12 pt.).

7. Further: points 1, 2, 3, 4, 5, 6 are duplicated in English.

8. The main text of the article - font Times New Roman, size - 14 pt., Line spacing - 1.0 pt. In the text of the article, the author concisely and clearly states the current state of the issue, a description of the research methodology and a discussion of the results obtained; the title of the article must fully reflect its content; the main text of experimental articles should be structured using the subheadings of the corresponding sections: objects and methods, experimental part, results and their discussion, conclusions.

9. Illustrations to the article (if any) are provided in electronic form, included in the text, in standard graphic formats with a mandatory caption title.

10. Tables are typed in the WORD editor - 12 point size, the name of the table in bold.

11. Formulas and special symbols are typed using the Symbol menu item and the MS-Equation 5.0 formula editor.

12. At the end of the article there is a list of references (in alphabetical order) in Russian, 12 point size, line spacing - 1.0; the text contains a link with a number.

13. Further - transliteration of the entire list of references.

14. Literature references are given in the text in square brackets.

15. Acknowledgments (s) or indication (s) for what funds the research was carried out are given at the end of the main text after the conclusions (font Times New Roman, size - 12 pt.).

16. Drawing up graphs and tables according to the standard (GOST 7.1 - 2003).

17. Information about the author (s): last name, first name, patronymic (in full), academic degree, academic rank, position, place of work (place of study or application), contact phones, e-mail, postal code and address of the institution.

Accompanying documents to the article

1. Application on behalf of the author(-s) addressed to the editor-in-chief “Journal of Bio-Sciences”, or to the editorial board of the scientific-practical journals of the Irkutsk State Agricultural University.

2. For each article, two reviews (internal and external) are required, compiled by a doctor or candidate of sciences in the direction of the author's research. The reviews substantiate the novelty and relevance of the scientific article, the logic and scientific nature of the presentation of the text, the validity of the conclusions and conclusions, and includes the

recommendations of the reviewer in relation to the article. The reviews are certified by the seal of the relevant institution (organization), the signatures of the reviewers are confirmed by the head of the personnel department and contains the date of its writing.

3. Conclusion of the organization where the author(-s) work(-s) on the possibility of publishing materials in the open press in "Journal of Bio-Sciences", certified by the seal and signed by the person (head) of the organization where the author(-s) work.

4. For graduate students and applicants for the degree of candidate of sciences, a recommendation signed by a person with a degree and certified by the seal of the institution is required. The recommendation reflects the relevance of the problem being disclosed, the scientific level of the presented material is assessed and conclusions are drawn about the possibility of publishing the article in "Journal of Bio-Sciences".

5. All of the above documents in scanned form are submitted to the editorial office by e-mail: *nikulina@igsha.ru*.

Registration of articles

1. The received article is registered in the general list by the date of receipt.
2. The author(-s) are notified by e-mail or by contact phone about the publication of the article(-s) in the corresponding issue.

3. Deputy the editor-in-chief within 7 days notifies the author(-s) of the receipt of the article.

The procedure for reviewing articles

1. Scientific articles submitted to the editorial office are reviewed.

2. Forms of reviewing articles:

- internal (reviewing of manuscripts of articles by members of the editorial board);

- external (referral for reviewing manuscripts of articles to leading experts in the relevant industry).

3. Deputy the editor-in-chief determines the correspondence of the article to the journal's profile, design requirements and sends it for reviewing to a specialist (doctor or candidate of sciences) who has the scientific specialization closest to the topic of the article.

4. Terms of reviewing in each case are determined by the deputy. editor-in-chief, taking into account the creation of conditions for the fastest possible publication of the article.

5. The review should cover the following issues:

- whether the content of the article corresponds to the topic stated in the title;

- how much the article corresponds to modern achievements of scientific and theoretical ideas;

- whether the article is available to readers for whom it is designed in terms of language, style, location of the material, visibility of tables, diagrams, figures, etc.;

- is it expedient to publish the article taking into account the scientific literature previously released on this issue;

- what exactly are the positive aspects, as well as disadvantages; what corrections and additions should be made by the author;

- conclusion about the possibility of publication of this manuscript in the journal: "recommended", "recommended taking into account the correction of the deficiencies noted by the reviewer" or "not recommended".

6. Reviews are certified in accordance with the procedure established by the institution where the reviewer works.

7. In case of rejection of the article from publication, the editorial staff sends the author a reasoned refusal.

8. An article not recommended by the reviewer for publication will not be accepted for reconsideration. The text of the negative review is sent to the author by e-mail, fax or regular mail.

9. The presence of a positive review is not a sufficient reason for the publication of the article. The final decision on the expediency of publication is made by the editorial board.

10. After the editorial board has made a decision on the admission of the article to publication, Deputy. the editor-in-chief informs the author about this and indicates the publication time

11. Reviews are stored for at least 5 years in paper and electronic versions and can be provided to the Ministry of Education and Science of the Russian Federation upon request.

The order of consideration of articles

1. By submitting an article for publication, the author thereby agrees to post its full text on the Internet on the official websites of the scientific electronic library (www.elibrary.ru) and "Journal of Bio-Sciences".

2. Articles are accepted according to the established schedule:

- in No. 1 (February) - until November 1 of the current year;

- in No. 2 (April) - until December 1 of the current year;

- in No. 3 (June) - until February 1 of the current year;

- in No. 4 (August) - until March 1 of the current year;

- in No. 5 (October) - until April 1 of the current year;

- in No. 6 (December) - until May 1 of the current year.

In exceptional cases, by agreement with the editorial board, the deadline for submitting an article to the next issue may be extended by no more than three weeks.

3. Received articles are considered by the editorial board within a month.

4. The editorial board is authorized to send the article for additional reviewing.

5. The editorial board is authorized to carry out scientific and literary editing of the received materials, if necessary, reduce them in agreement with the author, or, if the subject of the article is of interest to the journal, send the article to the author for revision.

6. The editorial board reserves the right to reject an article that does not meet the established design requirements or the subject of the journal.

7. In case of rejection of the submitted article, the editorial board gives the author a reasoned opinion.

8. The author(-s) within 7 days receive a notification about the received article. A month after the registration of the article, the editorial office informs the author(-s) about the results of the review and about the plan for publishing the article.

Detailed information on the design of articles can be obtained by e-mail: *nikulina@igsha.ru* tel. 8 (3952) 2990660, 89500885005.

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
“ВЕСТНИК ИРГСХА”

Выпуск 3 (116)
июнь

Технический редактор – М.Н. Полковская
Литературный редактор – В.И. Тесля
Перевод – С.В. Швецовой

Лицензия на издательскую деятельность

ЛР № 070444 от 11.03.98 г.

Дата выхода: 06.06.2023

Подписано в печать 26.05.2023

Усл. печ. л. 10.

Тираж 300. Заказ № 3222.

Цена свободная.

Адрес редакции, издателя, типографии:
664038, Иркутская обл., Иркутский р-н, п. Молодежный,
Главный корпус ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ.