

---

---

# РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ

---

Институт комплексного анализа  
региональных проблем  
Дальневосточного отделения  
Российской академии наук

**Том 25 № 2**  
**2022**

Журнал основан в 1995 г.  
Выходит 4 раза в год  
ISSN 2618-9593

---

Главный редактор  
чл.-корр. РАН Е.Я. Фрисман

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

зам. гл. редактора: к.г.н. Д.М. Фетисов; ответственный секретарь: к.г.н. Е.В. Стельмах;  
члены редколлегии: к.г.н. А.В. Аношкин, акад. РАН П.Я. Бакланов, чл.-корр. РАН Б.А. Воронов,  
д.э.н. Н.В. Гальцева, к.б.н. Е.А. Григорьева, к.э.н. В.С. Гуревич, д.ф.-м.н. О.Л. Жданова,  
акад. РАН Ю.Н. Журавлёв, к.г.н. В.Б. Калманова, к.г.н. Т.М. Комарова, д.г.н. Б.А. Красноярова,  
д.г.н. З.Г. Мирзаханова, к.э.н. С.Н. Мишук, д.г.н. А.В. Мошков, д.э.н. С.Н. Леонов, к.б.н. Т.А. Рубцова,  
к.с.н. С.А. Соловченко, д.э.н. С.А. Сукнёва, д.п.н. Б.Е. Фишман, д.б.н. Л.В. Фрисман, д.ф.н. А.М. Шкуркин,  
д.э.н. А.Г. Шеломенцев, проф. Алтэн-Аоцир, проф. Ван Цзюанлэ, проф. Син Гуанчэн

---

*Научный журнал «Региональные проблемы» зарегистрирован Федеральной службой по надзору  
в сфере связи информационных технологий и массовых коммуникаций 1 апреля 2019 г. ЭЛ № ФС77-75434*

С а й т ж у р н а л а: **regional-problems.ru, региональныепроблемы.рф**

А д р е с р е д а к ц и и: 679016, г. Биробиджан, ул. Шолом-Алейхема, 4  
ИКАРП ДВО РАН, тел./факс: 8(42622) 4-15-71, 6-00-97, <http://икарп.рф>  
E-mail: **reg.probl@yandex.ru**

## СОДЕРЖАНИЕ

<i>Вступительное слово</i> .....	5
<b>БИОРАЗНООБРАЗИЕ И ЗАПОВЕДНОЕ ДЕЛО</b> .....	6
<b>Александрова А.М., Полковников И.Л.</b> <i>Применение геоинформационных систем для анализа станций отлова амурского тигра на территории заповедника «Бастак»</i> .....	6
<b>Антонова Л.А.</b> <i>Инвазионные виды-«трансформеры» во флоре бассейна реки Амур</i> .....	10
<b>Бисеров М.Ф.</b> <i>Пролет транзитных видов птиц в заповеднике «Бастак» в годы с заметными различиями в погодных условиях весеннего периода</i> .....	14
<b>Брыкова А.Л., Фрисман Л.В., Капитонова Л.В.</b> <i>Генетическая изменчивость и возрастная структура соболя (<i>Martes zibellina</i> L., 1758) в Еврейской автономной области</i> .....	17

---

<b>Великий А.С.</b> Ретроспективный анализ формирования современной древесной растительности природного парка «Вяземский» .....	24
<b>Вшивкова Т.С.</b> Биоразнообразие пресноводных беспозвоночных государственного природного заповедника «Бастак» .....	34
<b>Ерофеева Е.А.</b> Базидиальные макромицеты на особо охраняемых природных территориях Хабаровского края .....	38
<b>Лонкина Е.С.</b> Обице закономерности распространения растительных сообществ в кластере «Центральный» заповедника «Бастак» .....	50
<b>Морозова Г.Ю.</b> Репродукция инвазионных растений в городах .....	53
<b>Моторыкина Т.Н.</b> Новое местонахождение, оценка состояния и риски исчезновения охраняемого вида лишайника <i>Menegazzia terebrata</i> (Parmeliaceae) в Хабаровском крае .....	56
<b>Ревуцкая И.Л., Христофорова Н.К., Лонкина Е.С.</b> Экологический мониторинг атмосферных осадков (снега) в заповеднике «Бастак» .....	62
<b>Рубцова Т.А.</b> Флора сосудистых растений государственного природного заповедника «Бастак» .....	65
<b>Сивак Л.В., Лонкина Е.С., Макаренко В.П.</b> Календарь природы заповедника «Бастак» .....	70
<b>Ткачук Г.С.</b> Послепожарная сукцессия в хвойно-широколиственных лесах на примере Аюйского национального парка .....	74
<b>Фрисман Л.В., Шереметьева И.Н., Картавцева И.В., Павленко М.В., Родимцева Д.В.</b> Полиморфизм и уровень дифференциации островных и материковых популяций полевой мыши <i>Arodemus agrarius</i> юга Дальнего Востока России по данным анализа микросателлитов .....	77
<b>Шлотгауэр С.Д.</b> Заказники как фактор сохранения экосистем бассейна р. Охоты .....	81
<b>Шлотгауэр С.Д.</b> Особенности растительного покрова биологического заказника «Майский» .....	84

---



---

# REGIONAL PROBLEMS

---

Institute for Complex Analysis  
of Regional Problems  
Far Eastern Branch  
Russian Academy of Sciences

**Volume 25 Number 2**  
**2022**

Established in 1995  
Published 4 times a year  
ISSN 2618-9593

---

## CONTENTS

<i>Introductory speech</i> .....	5
<b>ECOLOGICAL. BIOLOGY</b> .....	6
<b>Alexandrova A.M., Polkovnikov I.L.</b> <i>Application of geoinformation systems for the analysis of the Amur tiger trapping stations in the Bastak Nature Reserve</i> .....	6
<b>Antonova L.A.</b> <i>Invasive species «transformers» in the flora of the Amur River basin</i> .....	10
<b>Biserov M.F.</b> <i>Migration of transit bird species in Bastak Reserve in years with significant differences in weather conditions of spring period</i> .....	14
<b>Brykova A.L., Frisman L.V., Kapitonova L.V.</b> <i>Genetic variability and age structure of sable (<i>Martes zibellina</i> L., 1758) in the Jewish Autonomous Region</i> .....	17
<b>Veliky A.S.</b> <i>Retrospective analysis of the formation of modern woody vegetation at the Vyazemsky Nature Park</i> .....	24
<b>Vshivkova T.S.</b> <i>Biodiversity of freshwater invertebrates of the Bastak State Nature Reserve</i> .....	34
<b>Erofeeva E.A.</b> <i>Basidial macromycetes in specially protected natural areas of the Khabarovsk Territory</i> .....	38
<b>Lonkina E.S.</b> <i>General patterns of plant communities distribution in the central cluster of the reserve Bastak</i> .....	50
<b>Morozova G.Yu.</b> <i>Reproduction of invasive plants in cities</i> .....	53
<b>Motorykina T.N.</b> <i>New location, status assessment and risks of the lichen <i>Menegazzia terebrata</i> (Parmeliaceae) protected species disappearance in the Khabarovsk Territory</i> .....	56

<b>Revutskaya I.L., Khristoforova N.K., Lonkina E.S.</b> <i>Environmental monitoring of atmospheric precipitation (snow) in the Bastak Nature Reserve</i> .....	62
<b>Rubtsova T.A.</b> <i>Flora of vascular plants of the Bastak State Nature Reserve</i> .....	65
<b>Sivak L.V., Lonkina E.S., Makarenko V.P.</b> <i>Nature calendar of the Bastak Reserve</i> .....	70
<b>Tkachuk G.S.</b> <i>Post-fire succession in coniferous-deciduous forests on the example of the Anyui National Park</i> .....	74
<b>Frisman L.V., Sheremetyeva I.N., Kartavtseva I.V., Pavlenko M.V., Rodimtseva D.V.</b> <i>Polymorfism and level of differentiation in island and mainland populations of the striped field mouse <i>Apodemus Agrarius</i> in the Russian Far East South, on the microsatellites analysis data</i> .....	77
<b>Schlotgauer S.D.</b> <i>Sanctuaries as the ecosystems conservation factor in the Okhota River basin</i> .....	81
<b>Schlotgauer S.D.</b> <i>Features of the vegetation cover of the Maisky Biological Reserve</i> .....	84

---

Электронная верстка *Г.В. Матвейчикова*  
Перевод *А.Л. Воронина*

---

*Системные требования: PC не ниже класса Pentium III; 256 Mb RAM;  
свободное место на HDD 32 Mb; Windows 98/XP/7/10; Adobe Acrobat Reader;  
дисковод CD-ROM 2X и выше; мышь*

Объем данных (24 047 Кб)  
Дата размещения на сайте: 27.06.2022 г.  
Дата подписания к использованию: 21.06.2022 г.

## ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО

С 24 по 26 мая 2022 года в г. Биробиджане (Еврейская автономная область) проходила IX Всероссийская научная конференция «Современные проблемы регионального развития». Ее организаторами выступили Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН, Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема, государственный заповедник «Бастак» и Региональное отделение РГО по Еврейской автономной области.

В связи с 25-летним юбилеем государственного природного заповедника «Бастак» в рамках конференции был проведен сателлитный симпозиум «Биоразнообразие и заповедное дело». В данном номере журнала «Региональные проблемы» опубликованы работы участников данного мероприятия.

Подготовленные по итогам очных докладов статьи посвящены результатам исследований биологического разнообразия юга Дальнего Востока России и отдельных особо охраняемых природных территорий, вопросам экологии животных, естественной и антропогенной динамики экосистем, совершенствованию методов исследований, опыту эколого-просветительской работы, которую проводят специалисты заповедников и национальных парков.

Оргкомитет

## БИОРАЗНООБРАЗИЕ И ЗАПОВЕДНОЕ ДЕЛО

Научная статья

УДК 599.742.712:574.22:502.4(571.621)

### ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ АНАЛИЗА СТАНЦИЙ ОТЛОВА АМУРСКОГО ТИГРА НА ТЕРРИТОРИИ ЗАПОВЕДНИКА «БАСТАК»

А.М. Александрова, И.Л. Полковников  
Государственный природный заповедник «Бастак»,  
ул. Шолом-Алейхема 69а, г. Биробиджан, 679014,  
e-mail: alexandrova0796@mail.ru, bastak@yandex.ru

*В настоящей работе рассмотрено применение географической информационной системы QGIS, имеющейся в свободном доступе, для анализа станций отлова амурского тигра и состава их кормовых ресурсов на территории заповедника «Бастак». Выявлены наиболее посещаемые участки для самца Бастака, а также тигрицы Золушки и ее дочери Талы в 2019–2021 гг.*

**Ключевые слова:** фауна, амурский тигр, копытные животные, кормовая база, заповедник «Бастак», фотоловушки, QGIS, ГИС.

**Образец цитирования:** Александрова А.М., Полковников И.Л. Применение геоинформационных систем для анализа станций отлова амурского тигра на территории заповедника «Бастак» // Региональные проблемы. 2022. Т. 25, № 2. С. 6–9. DOI: 10.31433/2618-9593-2022-25-2-6-9.

Амурский тигр на территории заповедника «Бастак» обитает с 2007 г. В настоящее время его численность составляет шесть особей: самец Бастак, самки Золушка с полугодовалым тигренком и Тала (дочь тигрицы Золушки из второго помета) с двумя тигрятами в возрасте полутора лет.

Фото- и видеомониторинг локальной популяции амурского тигра на территории заповедника на протяжении многих лет осуществляется с помощью фотоловушек, установленных парно вдоль старых дорог, звериных троп, рядом с маркированными деревьями и представляющих собой так называемые станции отлова, где особи фиксируются с обеих сторон, что облегчает их дальнейшую идентификацию [2, 4].

Первостепенным фактором, определяющим выбор хищником местообитания, как правило, является распределение основных видов жертв. Ведущим источником кормовой базы амурского тигра на территории заповедника являются копытные животные (изюбрь, косуля, кабан) [1, 3].

Постоянное обитание хищника на территории заповедника и накопление значительного объ-

ема фото- и видеоматериала определяет цель настоящего исследования по анализу станций отлова амурского тигра, состава их кормовых ресурсов и количества зафиксированных местонахождений особей амурского тигра с помощью инструментов геоинформационного анализа.

В данной работе поставлены и решены следующие задачи:

1. Информация о количестве регистраций фотоловушками особей амурского тигра и копытных животных на станциях отлова внесена в базу данных;

2. Составлены диаграммы соотношения количества регистраций особей амурского тигра и копытных животных с помощью программы QGIS;

3. Полученная информация проанализирована.

Начальный этап данной работы включает в себя первичную обработку фото- и видеоматериала, полученного с помощью фотоловушек, о трёх особях амурского тигра: самца Бастака и двух самок Золушки и Талы в период с 2019 по 2021 гг.

Полученные сведения о номере фотоловушки, дате и времени съемки, имени тигра, попавшего в объектив, его пол и особенности поведения вносятся в электронную базу данных в формате Excel, но табличный формат не позволяет в полной мере визуализировать его содержимое, поэтому для дальнейшей обработки полученного материала применяется программа QGIS.

Программа обладает широкими возможностями, которые позволяют просматривать и накладывать друг на друга векторные и растровые данные в различных форматах, а с помощью графического интерфейса создавать разнообразный картографический материал.

Для работы с данной программой база данных преобразована в таблицу в формате, который позволяет привязать табличные данные к векторным объектам, в данном случае к точке расположения каждой фотоловушки по уникальному полю «id», и построить индивидуальные диаграм-

мы, демонстрирующие соотношение количества зафиксированных посещений амурскими тиграми и копытными животными на ней.

По результатам исследования отмечено, что самец Бастак, занявший территорию самца Заветного, как и его предшественник, регулярно посещает наиболее удаленные участки заповедника, расположенные в его северной и северо-западной частях в верховьях р. Бастак. На данных участках отмечено преобладающее количество регистраций копытных животных над количеством регистраций хищника и более редкое посещение данных участков самками (рис.).

В верховье р. Икура и окрестностях г. Скалистая сопка соотношение выглядит иначе, на данных участках часто фиксируются не только две взрослые самки, но и самец, при этом соотношение фиксации копытных животных сопоставимо с количеством фиксации хищника. При сравнении схемы перемещений двух самок в течение трех



*Рис. Картограмма фиксации особей амурского тигра и копытных животных на территории заповедника «Бастак» в 2019–2021 гг.*

*Fig. Cartographic chart of the Amur tiger and ungulate animals in the nature reserve Bastak in 2019–2021*

лет отмечено, что тигрица Тала посещает локации тем же маршрутом, который выстроила ее мать – тигрица Золушка, так как при сравнении схема их движения совпадает, что позволяет предположить возможную идентичность перемещения и потомством тигрицы Талы.

Несмотря на то, что на территории прочно закрепились три взрослые особи амурских тигров, появление в потомстве у тигрицы Талы (дочери тигрицы Золушки) самца и самки обуславливает необходимость продолжения наблюдения за характером освоения территории как уже взрослыми особями, так и подрастающим поколением, которое может оказать влияние на характер перемещения хищника по территории и частоту посещений станций отлова другими особями на территории заповедника «Бастак».

В настоящее время система размещения сети фотоловушек на территории заповедника некорректна и требует внесения изменений согласно разработанным и опубликованным в научных трудах рекомендациям, посвященным фото- и видеомониторингу амурского тигра и его кормовой базы: увеличение площади охвата территории и закрепление постоянного стационарного расположения камер в течение нескольких лет, что в дальнейшем позволит оценить участки обитания каждой идентифицированной особи амурского тигра на территории заповедника [5].

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Петруненко Ю.К., Монтгомери Р.А., Середкин И.В., Заумислова О.Ю., Микелл Д.Г., Макдональд Д.В. Пространственное распределение Амурского тигра в зависимости от плотности населения и уязвимости основных видов жертв // Географические и геоэкологические исследования на Дальнем Востоке. Владивосток: Дальнаука, 2019. С. 138–151.
2. Полковникова О.Н., Полковников И.Л. Применение цифровых фотоловушек для мониторинга амурских тигров на территории заповедника «Бастак» // Территориальные исследования: цели, результаты и перспективы: тез. VIII Всерос. школы-семинара молодых ученых, аспирантов и студентов. Биробиджан: ИКАРП ДВО РАН, 2015. С. 79–81.
3. Полковникова О.Н. Состав добычи амурских тигров в заповеднике «Бастак», основанный на разборе экскрементов // XII дальневосточная конференция по заповедному делу: материалы науч. конф. / отв. ред. Е.Я. Фрисман. Биробиджан: ИКАРП ДВО РАН, 2017. С. 183–184.

4. Рожнов В.В., Найденко С.В., Эрнандес-Бланко Х.А. Восстановление популяции амурского тигра (*Panthera tigris altaica*) на северо-западе ареала // Зоологический журнал. 2021. Т. 100, № 1. С. 79–103.
5. Чистополова М.Д., Эрнандес-Бланко Х.А., Ячменникова А.А. Опыт сотрудничества заповедника «Бастак» с Институтом проблем эволюции и экологии им. А.Н. Северцова по обработке материалов, с фотоловушек (2019–2020) // Научные исследования в заповеднике «Бастак» (к 25-летию создания заповедника): коллектив. моногр. / отв. ред. Н.К. Христофорова. Биробиджан: Заповедник «Бастак», 2022. С. 163–174.

#### REFERENCES:

1. Petrunenko Y.K., Montgomery R.A., Seryodkin I.V., Zaumyslova O.Y., Miquelle D.G., Macdonald D.W. Spatial Distribution of the Amur Tiger Depending on the Density and Vulnerability of Main Prey Species in *Geograficheskie i geokologicheskie issledovaniya na Dal'nem Vostoke* (Geographical and Geoecology Investigations at the Far East). Vladivostok: Dal'nauka Publ., 2019, pp. 138–151. (In Russ.).
2. Polkovnikova O.N., Polkovnikov I.L. Application of digital camera traps for monitoring Amur tigers on the territory of the Bastak Nature Reserve, in *Territorial'nye issledovaniya: tseli, rezul'taty i perspektivy: tez. VIII Vseros. shkoly-seminara molodykh uchenykh, aspirantov i studentov* (Territorial research: goals, results and prospects: tez. VIII Vseros. schools-seminars for young scientists, postgraduates and students). Birobidzhan: ICARP FEB RAS, 2015, pp. 79–81. (In Russ.).
3. Polkovnikova O.N. The composition of Amur tiger production in the Bastak Nature Reserve, based on the analysis of excrement, in *XII dal'nevostochnaya konferentsiya po zapovednomu delu: materialy nauch. konf.* (XII Far Eastern Conference on conservation: materials of scientific conf.) / E.Ya. Frisman, Ed. Birobidzhan: ICARP FEB RAS, 2017, pp. 183–184. (In Russ.).
4. Rozhnov V.V., Naidenko S.V., Hernandez-Blanco J.A., et al. Restoration of the Amur Tiger (*Panthera Tigris Altaica*) Population in the Northwest of its Distribution Area. *Zoologicheskii zhurnal*, 2021, vol. 100, no. 1, pp. 79–103.
5. Chistopolova M.D., Hernandez-Blanco H.A., Yachmennikova A.A. The experience of cooperation of the Bastak Nature Reserve with the Severtsov Institute of Problems of Evolution and



Ecology for processing materials, c photo traps (2019-2020), in *Nauchnye issledovaniya v zapovednike «Bastak» (k 25-letiyu sozdaniya zapovednika): kollektiv. monogr.* (Scientific research in the Bastak Nature Reserve (to the 25th anniversary of the creation of the reserve): group. monogr.), N.K. Khristoforova, Ed. Birobidzhan: Bastak Nature Reserve, 2022, pp. 163–174. (In Russ.).

## APPLICATION OF GEOINFORMATION SYSTEMS FOR THE ANALYSIS OF THE AMUR TIGER TRAPPING STATIONS IN THE BASTAK NATURE RESERVE

A.M. Alexandrova, I.L. Polkovnikov

*In this paper, the authors consider the application of the geographical information system QGIS, which is in the public domain, to track the prey base of the Amur tiger in the Bastak reserve.*

*The most visited sites of the reserve in 2019–2021 by the male named Bastak, the tigress Zolushka and her daughter Tala are marked.*

**Keywords:** *fauna, Amur tiger, ungulates, forage base, the Bastak nature reserve, camera traps, QGIS, GIS.*

**Reference:** Alexandrova A.M., Polkovnikov I.L. Application of geoinformation systems for the analysis of the Amur tiger trapping stations in the Bastak Nature Reserve. *Regional'nye problemy*, 2022, vol. 25, no. 2, pp. 6–9. (In Russ.). DOI: 10.31433/2618-9593-2022-25-2-6-9.

*Поступила в редакцию 11.05.2022*

*Принята к публикации 11.06.2022*

## БИОРАЗНООБРАЗИЕ И ЗАПОВЕДНОЕ ДЕЛО

Научная статья  
УДК 581.9(571.6)

### ИНВАЗИОННЫЕ ВИДЫ-«ТРАНСФОРМЕРЫ» ВО ФЛОРЕ БАССЕЙНА РЕКИ АМУР

Л.А. Антонова

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН,  
ул. Дикопольцева 56, г. Хабаровск, 680000,  
e-mail: levczik@yandex.ru

*Рассматриваются вопросы, связанные с расселением инвазионных видов растений бассейна реки Амур. Представлен краткий анализ видов с инвазионным статусом «трансформер».*

**Ключевые слова:** чужеродные виды, инвазионные виды, инвазионный компонент флоры, дальневосточный сектор бассейна реки Амур.

**Образец цитирования:** Антонова Л.А. Инвазионные виды-«трансформеры» во флоре бассейна реки Амур // Региональные проблемы. 2022. Т. 25, № 2. С. 10–13. DOI: 10.31433/2618-9593-2022-25-2-10-13.

В течение последних десятилетий значительно увеличилась скорость проникновения чужеродных видов растений на новые пространства. Не стала исключением территория бассейна р. Амур, расположенная в пределах трех государств – России (около 54% территории), Китая (44,2%) и Монголии (1,8%). Российский сектор бассейна р. Амур представлен двумя неравными частями – сибирская, к которой относятся соответствующие участки бассейнов рек Шилка и Аргунь, и дальневосточная, в которой расположена вся долина р. Амур – левобережье Верхнего и Среднего Амура и весь Нижний Амур с притоками. Флора сосудистых растений дальневосточного сектора насчитывает 2706 видов, адвентивный комплекс в ее составе составляет 443 вида из 251 рода и 57 семейств [1].

Понимание того, что в настоящее время расселение чужеродных видов является глобальным феноменом с серьезными последствиями для экологических, экономических и социальных систем, привело к необходимости мониторинга наиболее агрессивных и представляющих угрозу биологического загрязнения чужеродных видов. Одним из эффективных подходов к мониторингу таких

видов является создание региональных «Черных книг» [3–5], включающих полную информацию о биологии, экологии, хорологии, путях расселения, инвазионной активности, экономическом и экологическом ущербе и мерах борьбы.

В Черной книге флоры Дальнего Востока (2021) [3] представлена информация об инвазионных видах всех регионов Дальневосточного федерального округа (ДФО), в том числе и дальневосточного сектора бассейна р. Амур – Амурская область (Ам.), Еврейская автономная область (Ев.) и Хабаровский край (Хаб.). В зависимости от уровня агрессивности и особенностей распространения в каждом регионе в соответствии с методикой, разработанной для создания Черных книг [5], виду присвоена категория статуса от 1 до 4. Наиболее агрессивные виды-«трансформеры», внедряющиеся в естественные и полустественные сообщества и изменяющие состав и структуру экосистем, имеют статус 1.

В данной работе представлен краткий анализ видов-«трансформеров» инвазионной флоры дальневосточного сектора бассейна р. Амур. Всего во флоре ДФО выделено 117 особо опасных инвазионных видов сосудистых растений, 112 из них

распространены в бассейне р. Амур (Ам. – 98 видов; Ев. – 78 видов; Хаб. – 112 видов), на два вида меньше, чем в Приморском крае. В остальных регионах ДФО число таких видов ниже, так, например, в Чукотском АО – 18 видов, Магаданской области – 51 вид, в Республике Бурятия – 75 видов.

Наибольшее число инвазионных видов во флоре бассейна Амура приходится на Хаб. – 112 видов (95,7% инвазионной флоры ДФО). Специфических видов для Ам. и Ев. нет, все инвазионные виды этих регионов присутствуют во флоре Хаб. Статус 1 (виды-«трансформеры») во флоре бассейна р. Амур имеют 15 видов, из них восемь видов вошли в «Топ 100. Самые опасные инвазионные виды России» (2018) [2]. Это следующие виды: *Ambrosia artemisiifolia* L., *Bidens frondosa* L., *Galinsoga parviflora* Cav., *Solidago canadensis* L., *Impatiens glandulifera* Royle, *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. et Gray, *Hordeum jubatum* L., *Acer negundo* L. Наибольшее число видов-«трансформеров» приходится на Хаб. – 13 видов, в Ев. – 11 видов, в Ам. – 3 вида. Общим для трех регионов бассейна Амура является один вид – *Ambrosia artemisiifolia*. Общие для Ам. и Хаб. – один вид (*Hippophaë rhamnoides* L.), для Хаб. и Ев. – восемь видов (*Pastinaca sylvestris* Mill., *Bidens frondosa*, *Galinsoga parviflora*, *Solidago canadensis*, *Impatiens glandulifera*, *Echinocystis lobata*, *Hordeum jubatum*, *Humulus lupulus* L.).

Специфическими видами-«трансформерами» явились для сельскохозяйственных регионов: Ам. – *Cuscuta campestris* Yunck.; Ев. – *Glechoma hederacea* L., *Cirsium setosum* (Willd.) M. Bieb.; для более урбанизированного Хаб. – *Symphytum caucasicum* M. Bieb., *Acer negundo*.

Можно было бы предположить, что различия в составе исследуемой категории инвазионных видов связаны с постепенным их расселением в бассейне р. Амур, но анализ материалов Гербариев (LE, VNA, MW, VLA, KNA и др.) показал, что эти виды выявлены почти одновременно (табл.).

Первые находки этих видов на территории бассейна р. Амур можно разделить на четыре периода: начало XX в. (3 вида), середина XX в. (4 вида), конец XX в. (6 видов), начало XXI в. (2 вида). Находки каждого инвазионного вида в бассейне р. Амур сделаны в один и тот же временной период, что подтверждает незначительную роль реки Амур как вектора расселения чужеродных видов и инвазионного коридора, по которому осуществляется экспансия видов-вселенцев. Но большая часть из них на 14–40 лет раньше были

известны в Приморском крае, который и до настоящего времени является очагом формирования адвентивного компонента флоры, откуда идет расселение чужеродных видов по территории Дальнего Востока. Расселение большей части анализируемых видов началось в середине – конце прошлого века и через 10–20 лет эти виды широко распространились в бассейне р. Амур, а к настоящему времени перешли в категорию наиболее опасных инвазионных видов.

Более половины видов-«трансформеров» (8 видов) – это беженцы из культуры, которые изначально выращивались как декоративные или пищевые (*Hippophaë rhamnoides*), четыре вида были занесены в качестве сорных, возможно, с семенным или посадочным материалом, и только три вида занесены случайно. В настоящее время эта тенденция сохраняется, что свидетельствует о возможности контроля расселения инвазионных видов растений.

Таким образом, наибольшим число инвазионных видов в целом и видов-«трансформеров» в частности характеризуется регион Хаб. – бассейн нижнего течения р. Амур. Сама река не является вектором расселения инвазионных видов, основные факторы – площадь региона, степень и направленность освоения.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Кожевников А.Е., Кожевникова З.В. Флора бассейна реки Амур (российский Дальний Восток): таксономическое разнообразие и пространственные изменения таксономической структуры // Комаровские чтения. Владивосток, 2007. Вып. 55. С. 104–183.
2. Самые опасные инвазионные виды России (Топ-100) / ред. Ю.Ю. Дгебуадзе, В.Г. Петросян, Л.А. Хляп. М.: Тов-во науч. изданий КМК, 2018. 688 с.
3. Черная книга флоры Дальнего Востока: инвазионные виды растений в экосистемах Дальневосточного Федерального Округа / Ю.К. Виноградова, Л.А. Антонова, Г.Ф. Дарман и др. М.: Тов-во науч. изданий КМК, 2021. 510 с.
4. Черная книга флоры Сибири / науч. ред. Ю.К. Виноградова; отв. ред. А.Н. Куприянов. Новосибирск: ГЕО, 2016. 440 с.
5. Черная книга флоры Средней России: чужеродные виды растений в экосистемах Средней России / Ю.К. Виноградова, С.Р. Майоров, Л.В. Хорун. М.: ГЕОС, 2010. 512 с.

Таблица

Этикетки первых находок в бассейне Амура ныне инвазивных растений, хранящихся в Гербариях России

Table

Labels of the first finds of now invasive plants in the Amur basin stored in the Herbariums of Russia

Название растений	Амурская область (Ам.)	Еврейская автономная область (Ев.)	Хабаровский край (Хаб.)
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	Архара, 1990. С.Г. Кудрин	Биробиджан, 1987. Л.Н. Авдошина	Хабаровск, 1981. В.Д. Небайкин
<i>Hippophaë rhamnoides</i>	Архара, 1991. С.Г. Кудрин	Покровка, 2016. Л.А. Антонова	Хабаровск, 1989. Л.А. Антонова
<i>Pastinaca sylvestris</i>	Архара, 1987. С.Г. Кудрин	ст. Унгун, 2002. Л.А. Антонова	Пивань, 1966. С.Д. Шлотгауэр
<i>Bidens frondosa</i>	Благовещенск, 2001. В.М. Старченко, Г.Ф. Дарман	Воскресеновка, 2002. Л.А. Антонова	Большехехцирский заповедник, 1978. А.Б. Мельникова
<i>Galinsoga parviflora</i>	Благовещенск, 1964. С.Д. Калинин	Облучье, 1996. Т.А. Рубцова	Хабаровск, 1965. В. Шага
<i>Solidago canadensis</i>	-	Приамурский, 2018. Л.А. Антонова	Николаевск-на-Амуре, 2006. Л.А. Антонова
<i>Impatiens glandulifera</i>	Архара, 1987. С.Г. Кудрин	?	Ванино, 1990. Л.А. Антонова
<i>Echinocystis lobata</i>	Зея, 1977. А.И. Губанов, В.С. Новиков	Радде, 1997. Т.А. Рубцова	Переяславка, 1965. В. Шага.
<i>Hordeum jubatum</i>	Благовещенск, 1981. И.А. Покровский	Биробиджан, 1930. Н. и С. Кац	Хабаровское лесничество, 1926. Т. Солохин
<i>Humulus lupulus</i>	Благовещенск, 1891. С. Коржинский	Биробиджан, 2005. Т.В. Фомина, Т.А. Рубцова	Соболиный, 1928. В.Н. Васильев
<i>Cuscuta campestris</i>	Архара, 1993. С.Г. Кудрин	-	Хабаровск, 1989. Л.А. Антонова
<i>Glechoma hederacea</i>	Архара, 1989. С.Г. Кудрин	Кульдур, 1978. В.М. Старченко, Э.В. Бойко	Николаевск-на-Амуре, 1910. О.А. Дербек
<i>Cirsium setosum</i>	Волково, 1964. А. Бокова, А. Хилько	Смидовичский район, 1971. Т.Н. Ульянова	Окр. Хабаровска, 1959. В. Шага
<i>Symphytum caucasicum</i>	-	-	Хабаровск, 2001. Л.А. Антонова
<i>Acer negundo</i>	Лермонтовка, 1988. А.К. Скворцов, В.Д. Бочкин	Известковый, 1997. Т.А. Рубцова	Хабаровск, 1989. Л.А. Антонова

#### REFERENCES:

1. Kozhevnikov A.E., Kozhevnikova Z.V. Flora of the Amur River basin (Russian Far East): taxonomic diversity and spatial changes in taxonomic structure, in *Komarovskie chteniya*. Vladivostok, 2007, no. 55, pp. 104–183. (In Russ.).
2. *Samye opasnye invazionnye vidy Rossii (Top-100)* (The most dangerous invasive species of Russia (Top 100)), Yu.Yu. Dgebuadze, V.G. Petrosyan, L.A. Khlyap, Ed. Moscow: Tov-vo nauch. izdaniy KMK Publ., 2018. 688 p. (In Russ.).
3. *Chernaya kniga flory Dal'nego Vostoka: invazionnye vidy rastenii v ekosistemakh Dal'nevostochnogo Federal'nogo Okruga* (The Black Book of the flora of the Far East: invasive plant species in the ecosystems of the Far Eastern Federal District), Yu.K. Vinogradova, L.A. Antonova, G.F. Darman, et al. Moscow: Tov-vo nauch. izdaniy KMK Publ., 2021. 510 p. (In Russ.).
4. *Chernaya kniga flory Sibiri* (The Black Book of the Flora of Siberia), Yu.K. Vinogradova, scientific ed.; A.N. Kupriyanov, ed. Novosibirsk: GEO Publ., 2016. 440 p. (In Russ.).
5. *ChernayaknigaflorySredneiRossii: chuzherodnye vidy rastenii v ekosistemakh Srednei Rossii* (The Black Book of the flora of Central Russia: alien plant species in the ecosystems of Central Russia), Yu.K. Vinogradova, S.R. Mayorov, L.V. Khorun. Moscow: GEOS Publ., 2010. 512 p. (In Russ.).

### INVASIVE SPECIES «TRANSFORMERS» IN THE FLORA OF THE AMUR RIVER BASIN

L.A. Antonova

*The author considers the issues related to the distribution of invasive plant species in the Amur River basin. It is presented a brief analysis of species with the invasive status «transformer».*

**Keywords:** *alien species, invasive species, invasive component of the flora, Far Eastern sector of the Amur River basin.*

**Reference:** Antonova L.A. Invasive species «transformers» in the flora of the Amur River basin. *Regional'nye problemy*, 2022, vol. 25, no. 2, pp. 10–13. (In Russ.). DOI: 10.31433/2618-9593-2022-25-2-10-13.

*Поступила в редакцию 25.04.2022*

*Принята к публикации 11.06.2022*

## БИОРАЗНООБРАЗИЕ И ЗАПОВЕДНОЕ ДЕЛО

Научная статья

УДК 598.2:574.91:551.506.2:502.4(571.621)

### ПРОЛЕТ ТРАНЗИТНЫХ ВИДОВ ПТИЦ В ЗАПОВЕДНИКЕ «БАСТАК» В ГОДЫ С ЗАМЕТНЫМИ РАЗЛИЧИЯМИ В ПОГОДНЫХ УСЛОВИЯХ ВЕСЕННЕГО ПЕРИОДА

М.Ф. Бисеров

Государственный природный заповедник «Бастак»,  
ул. Шолом-Алейхема 69а, г. Биробиджан, 679014,  
e-mail.: marat-biserov@mail.ru

Показано, что большинство видов птиц, пересекающих Буреинское нагорье транзитно, в годы с более теплой весной начинают миграцию в более ранние сроки и облетают Буреинское нагорье прилегающими равнинами и предгорьями. В наибольшей степени это относится к стайным видам птиц, которые могут менять ежегодные маршруты перемещений.

**Ключевые слова:** весенний пролет птиц, транзитные виды птиц, заповедник «Бастак», погодные условия.

**Образец цитирования:** Бисеров М.Ф. Пролет транзитных видов птиц в заповеднике «Бастак» в годы с заметными различиями в погодных условиях весеннего периода // Региональные проблемы. 2022. Т. 25, № 2. С. 14–16. DOI: 10.31433/2618-9593-2022-25-2-14-16.

Горные пространства бореальной зоны представляют собой экологическое препятствие для мигрирующих птиц [3]. Буреинское нагорье, расположенное на пути сезонных миграций птиц, населяющих Восточную Сибирь и север Дальнего Востока, очевидно, также должно представлять экологическое препятствие на пути мигрантов, в особенности в весенний период, что должно проявляться уже на южных окраинах нагорья. В этом смысле важным объектом наблюдений являются виды птиц, не гнездящиеся в пределах нагорья, но пересекающие его транзитом на путях к местам гнездования. По наблюдениям за такими видами можно судить о влиянии факторов среды, в том числе погодных, на ряд особенностей пролета в разные годы.

В период весенней миграции в заповеднике «Бастак» (южная окраина Буреинского нагорья) в 2015 г. [1] и 2021 г. зарегистрированы следующие виды птиц, не гнездящиеся на его территории, но следующие далее на север транзитно: дрозды Науманна *Turdus naumanni* и бурый *T. eunotus*, сибирская завирушка *Prunella montanella*, сибир-

ская чечевица *Carpodacus sibiricus*, юрок *Fringilla montifringilla*, чечетка обыкновенная *Acanthis flammea*, овсянка-ремез *Ocyris rusticus*, желтобровая овсянка *O. chrysophrys* и овсянка-крошка *Ocyris pusillus*. Большинство из них мигрируют на данной территории в течение апреля и лишь малая часть – в первой половине мая.

Весна 2015 г. в Среднем Приамурье была холодной. В марте, по данным метеостанции «Биробиджан», в 5-й и 6-й пентадах сумма максимальных дневных температур (СМДТ) составляла соответственно +14 °С и +35 °С; в 1–3-й пентадах апреля – +14 °С, +3 °С и +33 °С. В первую декаду месяца в районе наблюдений сохранялся снежный покров до 50 см. Отмечались понижения температуры воздуха до –5 °С -10 °С в дневное и ночное время. 2-я декада была снежной.

Весна 2021 года в целом была значительно теплее. Так, СМДТ 5-й и 6-й пентад марта соответственно составляла +27 °С и +31 °С, 1–3-й пентад апреля – +87, +33 °С и +37 °С. Снежный покров установился во 2-й декаде апреля и сохранялся всего 2–3 дня.

**Дрозд Науманна.** В 2015 г. первые особи отмечены 14 апреля, пролет продолжался в течение 4 пентад. В 2021 г. первая встреча – 4 апреля. Продолжительность пролета – 8 пентад. В 2021 г. в сравнении с 2015 г. в большинстве пентад апреля численность их была выше в 1–2 раза, в 4-й пентаде месяца превышение было 9-кратным.

**Бурый дрозд.** В 2015 г. первые особи были встречены 23 апреля, пролет наблюдался в течение 5 пентад. Наибольшее обилие было во 2-й пентаде мая – 21,1 ос./км<sup>2</sup>. В 2021 г. первые особи появились 6 мая, пролет занял всего 2 пентады. Максимальная плотность населения отмечена во 2-й пентаде мая – 3,2 ос./км<sup>2</sup>. В целом в 2021 г. пролет был существенно слабее, чем в 2015 г.

**Синехвостка.** В 2015 г. первые особи отмечены 31 марта, пролет тянулся на протяжении 8 пентад. Наибольшее обилие отмечено для 5-й пентады апреля – 206, 1 ос./км<sup>2</sup>. В 2021 г. первая встреча – 9 апреля. Весь пролет также занял 8 пентад. Наибольшее обилие птиц было также в 5-й пентаде апреля – 225,2 ос./км<sup>2</sup>. Заметной разницы в пролете вида в эти годы не отмечено.

**Сибирская чечевица.** В 2015 г. первая встреча – 16 апреля. Пролет наблюдался в течение 3 пентад. Наибольшее обилие отмечено в 5-й пентаде апреля – 25,2 ос./км<sup>2</sup>. В 2021 г. первая встреча – 8 апреля. Пролет наблюдался на протяжении 4 пентад. Наибольшее обилие отмечено в 4-й пентаде апреля – 33,4 ос./км<sup>2</sup>. В 2021 г. пролет начался значительно раньше, чем в 2015 г. Заметной разницы в обилии по годам не отмечено.

**Сибирская завирушка.** В 2015 г. первая встреча – 15 апреля. Пролет длился 4 пентады. Больше всего птиц отмечено в 5-й пентаде апреля – 31,3 ос./км<sup>2</sup>. В 2021 г. первая встреча – 14 апреля. Пролет занял 3 пентады. Наибольшее обилие – в 5-й пентаде апреля – 37,0 ос./км<sup>2</sup>. Заметной разницы в картине пролета вида в годы с разными погодными условиями весны не отмечено.

**Юрок.** В 2015 г. первая встреча – 19 апреля. Пролет проходил на протяжении 6 пентад. Наибольшее число юрков летело во 2-й пентаде мая – 488,4 ос./км<sup>2</sup>. В 2021 г. первые птицы отмечены 20 апреля. Пролет был более растянут и проходил на протяжении 7 пентад. Наибольшее число птиц пролетело в 1-й пентаде мая – 317,5 ос./км<sup>2</sup>. Существенной разницы в особенностях пролета и численности птиц в данные годы не отмечено.

**Обыкновенная чечетка.** Первая встреча в 2015 г. – 16 апреля. Пролет отмечался только в 4-й пентаде апреля. Обилие составило 2,1 ос./км<sup>2</sup>. Первое обнаружение в 2021 г. – 8 апреля. Пролет

наблюдался в течение 3 пентад. Наиболее интенсивен он был в 3-й пентаде – 58,0 ос./км<sup>2</sup>. В 2021 г. пролет обыкновенных чечеток был продолжительнее и интенсивнее, чем в 2015 г.

**Овсянка-ремез.** В 2015 г. первое появление – 16 апреля. Пролет продолжался в течение 5 пентад. Наиболее массовый пролет наблюдался в 5-й и 6-й пентадах апреля, соответственно 104,3 ос./км<sup>2</sup> и 102,4 ос./км<sup>2</sup>. В 2021 г. первая регистрация – 13 апреля. Наблюдалась в течение 4 пентад. Наибольшее число пролетело в 6-й пентаде апреля – 17,7 ос./км<sup>2</sup>. В целом в 2021 г. пролет как таковой отсутствовал. Овсянки были довольно редки, тогда как осенью 2020 г. здесь же это был самый многочисленный вид птиц [2].

**Желтобровая овсянка.** В 2015 г. первая встреча – 30 апреля. Пролет проходил в течение 2 пентад. Наиболее многочисленна была в 1-й пентаде мая – до 3,4 ос./км<sup>2</sup>. В 2021 г. единственная встреча – 23 апреля. Это самое раннее обнаружение вида в пределах нагорья. Обилие составило 14,0 ос./км<sup>2</sup>.

**Овсянка-крошка.** В 2015 г. не была отмечена. В 2021 г. первая встреча – 7 мая. Пролет наблюдался в течение 2-й и 3-й пентад мая. В этот период характеризовалась как обычный вид, соответственно 3,1 и 2,9 ос./км<sup>2</sup>.

Среди транзитных видов заметные различия по годам отмечены для дроздов, овсянок и части вьюрковых. Эти виды в миграционный период держатся стаями, не ежегодно отмечаемые наблюдателем из-за непостоянства маршрутов их перемещений, в том числе вследствие погодных условий. У большинства транзитных видов, не образующих стай (синехвостка, сибирская чечевица, сибирская завирушка), наблюдалось мало отличий по годам.

В целом в 2021 г. миграция началась в более ранние сроки, чем в 2015 г., в первой половине апреля, в основном проходила прилегающими к нагорью равнинами, без преодоления собственно его территории.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Бисеров М.Ф. К весенней миграции птиц в южной части Буреинского нагорья // Региональные проблемы. 2016. Т. 19, № 3. С. 93–102.
2. Бисеров М.Ф. Осенний пролет наиболее массовых видов птиц в южной части Буреинского нагорья // Русский орнитологический журнал. 2021. Т. 30, экспресс-выпуск № 2085. С. 2971–2975.
3. Дольник В.Р. Миграционное состояние птиц. М.: Наука, 1975. 397 с.

#### REFERENCES:

1. Biserov M.F. Towards to Spring Migration of Birds in the Southern Part of Bureinsky Uplands. *Regional'nye problemy*, 2016, vol. 19, no. 3, pp.93–102. (In Russ.).
2. Biserov M.F. Autumn Migration of the Most Abundant Bird Species in the Southern Part of the Bureya Upland. *Russkii ornitologicheskii zhurnal*, 2021, vol. 30, ekspress-vypusk no. 2085, pp. 2971–2975. (In Russ.).
3. Dolnik V.R. *Migratsionnoe sostoyanie ptits* (Migration status of birds). Moscow: Nauka Publ., 1975. 397 p. (In Russ.).

### MIGRATION OF TRANSIT BIRD SPECIES IN BASTAK RESERVE IN YEARS WITH SIGNIFICANT DIFFERENCES IN WEATHER CONDITIONS OF SPRING PERIOD

M.F. Biserov

*The author shows that most species of birds crossing the Bureinsky Highlands in transit in years with a warmer spring, begin to migrate at an earlier date. They fly around the Bureinsky highlands with adjacent plains and foothills. This refers most to birds flying in flocks. They can also change routes of annual migration.*

**Keywords:** *Spring migration of birds, transit species of birds, Bastak reserve, weather conditions.*

**Reference:** Biserov M.F. Migration of transit bird species in Bastak Reserve in years with significant differences in weather conditions of spring period. *Regional'nye problemy*, 2022, vol. 25, no. 2, pp. 14–16. (In Russ.). DOI: 10.31433/2618-9593-2022-25-2-14-16.

*Поступила в редакцию 17.03.2022*

*Принята к публикации 11.06.2022*



## БИОРАЗНООБРАЗИЕ И ЗАПОВЕДНОЕ ДЕЛО

Научная статья

УДК 575.2:599.742.41(571.621)

### ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ И ВОЗРАСТНАЯ СТРУКТУРА СОБОЛЯ (*Martes zibellina* L., 1758) В ЕВРЕЙСКОЙ АВТОНОМНОЙ ОБЛАСТИ

А.Л. Брыкова, Л.В. Фрисман, Л.В. Капитонова

Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН,  
ул. Шолом-Алейхема 4, г. Биробиджан, 679016,  
e-mail: a.l.brykova@mail.ru, l.frisman@mail.ru, kapitonova66@yandex.ru

*Анализ генетической изменчивости и возрастной структуры популяции соболя территории Еврейской автономной области (ЕАО) проведен на материале шести охотничьих сезонов периода 2011–2022 гг. Для микросателлитов Ma3 и Mer\_041 исследованы распределение генотипов, аллельный состав и его изменение во времени. В большинстве сезонных сборов обнаружен недостаток гетерозигот, однако генотипическое равновесие по обоим локусам нарушено только в один сезон из шести.*

*Анализ возрастной структуры проводился по материалам пяти охотничьих сезонов. Показано, что в охотничьих сборах соболей ЕАО наиболее представлены возрастные группы, активно участвующие в размножении, несколько ниже численность сеголеток. Можно предполагать относительно стабильное состояние популяции соболей ЕАО, что подтверждают данные генетического анализа.*

**Ключевые слова:** Еврейская автономная область, соболь, микросателлиты, аллель, возрастные группы, охотничьи сезоны.

**Образец цитирования:** Брыкова А.Л., Фрисман Л.В., Капитонова Л.В. Генетическая изменчивость и возрастная структура соболя (*Martes zibellina* L., 1758) в Еврейской автономной области // Региональные проблемы. 2022. Т. 25, № 2. С. 17–23. DOI: 10.31433/2618-9593-2022-25-2-17-23.

Еврейская автономная область расположена в центральной части юга российского Дальнего Востока между 47°–49° с. ш. и 130°–135° в.д., занимает площадь 36,3 тыс. км<sup>2</sup>. Южная и восточная части области представлены равниной и относятся к Среднеамурской низменности, горные территории на северо-западе – к Хингано-Буреинской горной системе. Около 45% площади покрывают леса. На территории области ведется промысел пушного зверя, в основном соболя [3].

Этот хищный зверек заселяет хвойные и смешанные леса северной Евразии. Его ареал протяжен от Урала до Тихого океана по территории России и частично захватывает сопредельные страны: Монголию, Китай, Корею и Японию. В первой половине XX в. высокая ценность пушни-

ны и бесконтрольный отлов привели к практически полному исчезновению соболя на российской части ареала. Запрет на промысел и последующая интродукция животных на угнетенные территории из сохранившихся популяций отдаленных участков ареала восстановили численность. В южные территории Буреинского нагорья, где ранее соболь был истреблен, расселяли зверьков с севера Буреинского хребта из Верхнебуреинского племенного соболиного рассадника. Выпуски соболей производились с 1952 по 1957 гг. Особи хорошо прижились и стали размножаться. Охота постепенно возобновлялась [4].

Для понимания влияния антропогенного воздействия на природные объекты необходим мониторинг популяционной структуры как по

нейтральным, так и по адаптивным характеристикам. В качестве нейтральных характеристик генетической структуры популяций в последние годы активно привлекаются ядерные маркеры – микросателлиты. Как известно, одним из механизмов приспособления вида к условиям существования является возрастная структура популяций [15]. Ее изменение можно рассматривать в качестве адаптивной характеристики.

Настоящая работа является начальным этапом мониторинга соболиной популяции области. Цель – провести анализ генетической и возрастной структуры популяции соболя ЕАО по сборам нескольких охотничьих сезонов.

Рассмотрен материал следующих охотничьих сезонов: 2011/2012, 2012/2013, 2013/2014, 2015/2016, 2020/2021 и 2021/2022. Биологический материал от 174 особей из 10 точек ЕАО (рис.) предоставлен охотниками, имеющими лицензии на отлов соболей.

Для исследования генетической структуры популяций соболя проведен анализ двух микросателлитных локусов (Ma3 и Mer\_041), которые были отобраны по результатам исследования ма-

териала соболей Среднего Приамурья, собранного в сезон 2012/2013 [14].

ДНК была выделена из фиксированных в спирте тканей с использованием стандартного метода солевой экстракции. Последовательности примененных праймеров и режимы амплификации взяты из работы С.Н. Каштанова [6]. Анализ длин фрагментов проводился на восьмиканальном генетическом анализаторе АВ-3500. Идентификация локусов осуществлялась в программе Gene Mapper, версия 4.1 (Applied Biosystems, США). Для оценки наблюдаемой и ожидаемой гетерозиготности, точного соответствия распределению Харди-Вайнберга использована программа Arlequin, версия 3.5. Работа проведена на приборной базе ИКАРП ДВО РАН.

Анализ возрастной структуры соболей осуществлялся на основе краниологического материала – обработанных черепов соболей. Определение возраста 152 особей проводилось по методу В.Н. Надеева и В.В. Тимофеева. Оценивались следующие показатели: степень сближения височных линий, состояние затылочного гребня; развитие сагиттального гребня. Дополнительно рассматри-

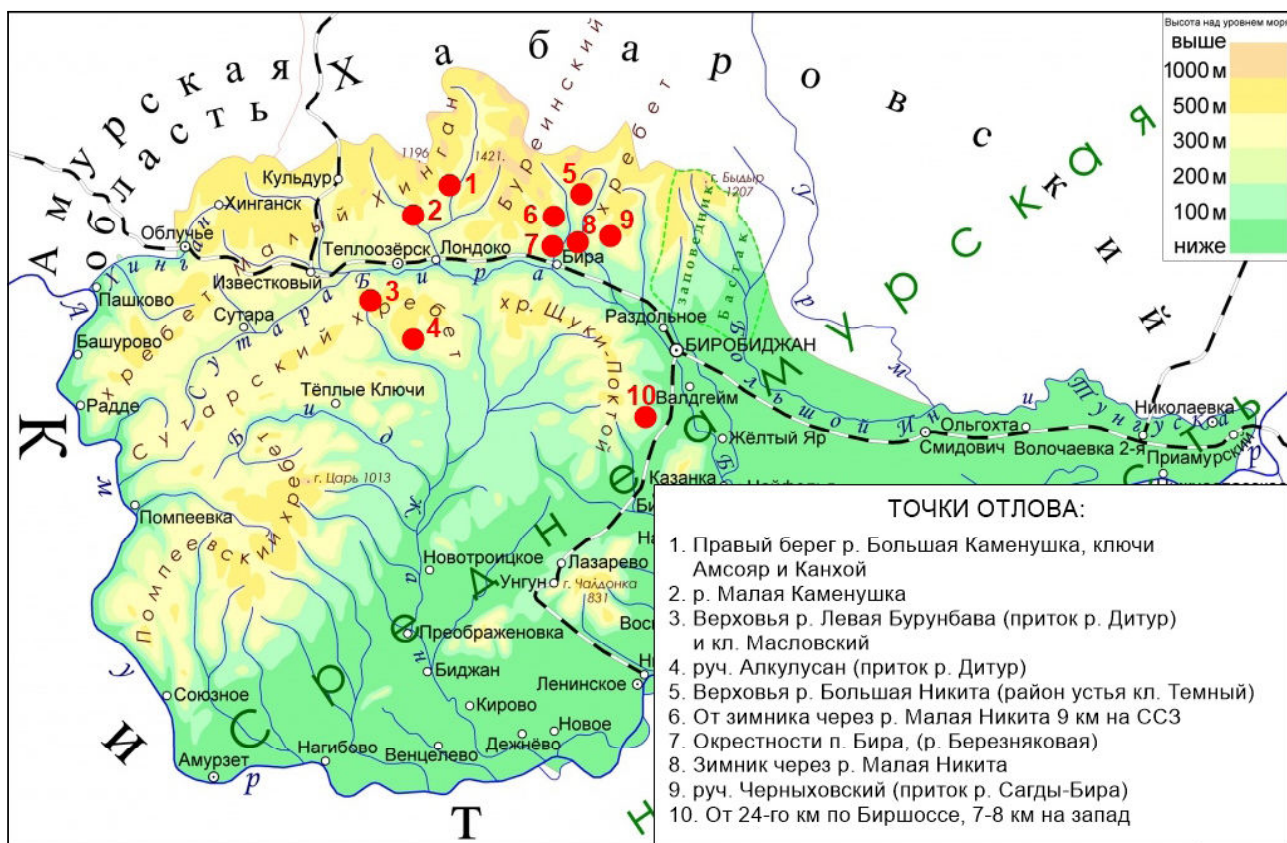


Рис. Точки сбора материала соболей

Fig. Sable collection sites

валась степень стирания зубов. Данная методика позволяет выделить 4 возрастные группы: I – группа молодых (8–10 месяцев); II – юношеская группа (около 1 года 8–10 месяцев); III – группа взрослых (около 2 лет 8–10 месяцев); IV – полно-возрастные и стареющие (старше 3 лет) [10].

#### Анализ генетической изменчивости

В суммарной выборке из 174 экземпляров обнаружено 4 аллеля локуса Ma3 и 10 аллелей локуса Mer\_041. Распределение аллелей по сезонам, частоты встречаемости с их стандартными ошибками представлены в табл. 1.

Для локуса Ma3 во всех выборках 6 рассматриваемых сезонов основным (частота встречаемости более 0,5) является аллель 131, далее по убыванию следует аллель 133. Значительно ниже показатели у аллеля 135, частота встречаемости которого отличается неравномерностью (отмечается резкое снижение в сезон 2013/2014 и рост в

последние сезоны). Аллель 125 выявлен в одном сезоне в точке 5, расположенной в северной части области (рис.).

В сборах рассмотренных сезонов встречены от 6 до 9 аллелей локуса Mer\_041. Минимальное число аллелей обнаружено в самой малочисленной выборке, включающей 19 экземпляров. В данный сезон (2011/2012) не обнаружены аллели, являющиеся редкими или малочисленными в материале других сезонов. Остальные аллели отмечаются практически во все рассматриваемые сезоны. В двух последних сезонах обнаружены редкие аллели 160 и 158, не встречавшиеся на территории области ранее. Наиболее часто встречаемыми являются аллели 146, 148, 150, 152. От сезона к сезону происходит изменение частот этих аллелей. Основываясь на полученных данных, можно отметить, что изменение частот этих аллелей скорее хаотично, чем имеет какую-либо определенную направленность.

Таблица 1

Частота встречаемости аллелей локусов Ma3 и Mer\_041 в сезонных сборах соболей Еврейской автономной области

Table 1

Frequency of alleles of the Ma3 and Mer\_041 loci occurrence in the Jewish Autonomous Region seasonal collections of sables

Локусы	Аллели	Охотничьи сезоны					
		2011/2012	2012/2013	2013/2014	2015/2016	2020/2021	2021/2022
Ma3	125	–	–	0,02±0,02	–	–	–
	131	0,68±0,08	0,69±0,07	0,65±0,05	0,68±0,06	0,66±0,06	0,65±0,08
	133	0,24±0,07	0,21±0,06	0,31±0,05	0,31±0,06	0,29±0,06	0,25±0,07
	135	0,08±0,04	0,1±0,05	0,02±0,01	0,01±0,01	0,05±0,03	0,1±0,05
Итого аллелей		3	3	4	3	3	3
Mer_041	140	0,37±0,08	0,12±0,05	0,1±0,03	0,14±0,04	0,08±0,03	0,07±0,04
	144	–	0,02±0,02	0,02±0,01	0,04±0,02	0,03±0,02	0,03±0,03
	146	0,24±0,07	0,1±0,05	0,31±0,05	0,4±0,06	0,32±0,06	0,15±0,06
	148	0,08±0,04	0,24±0,07	0,22±0,05	0,1±0,04	0,19±0,05	0,23±0,07
	150	0,16±0,06	0,24±0,07	0,11±0,03	0,1±0,04	0,16±0,05	0,17±0,06
	152	0,1±0,05	0,14±0,05	0,17±0,04	0,06±0,03	0,07±0,03	0,17±0,06
	154	0,05±0,04	0,07±0,04	0,06±0,03	0,09±0,03	0,11±0,04	–
	156	–	0,07±0,04	0,01±0,01	0,07±0,03	0,02±0,01	0,15±0,06
	158	–	–	–	–	–	0,03±0,03
	160	–	–	–	–	0,02±0,01	–
Итого аллелей		6	8	8	8	9	8
№№ точек сбора материала		1, 2, 3, 4	5, 6, 8, 10	1, 3, 5, 7, 9	1, 5	1	5

## Genetic characteristics of seasonal samples of sables in the Jewish Autonomous Region

		Ma-3					Mer-41			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
№ пп	Сезон	N	n	H obs	H exp	pX-B	n	H obs	H exp	pX-B
1.	2011/2012	19	3	0.47	0.48	1	6	0.84	0.78	0.32
2.	2012/2013	21	3	0.48	0.48	0.08	8	0.90	0.85	0.97
3.	2013/2014	49	4	0.32	0.49	<b>0.002</b>	8	0.57	0.81	<b>0.01</b>
4.	2015/2016	34	3	0.38	0.45	0.21	8	0.7	0.8	0.37
5.	2020/2021	31	3	0.35	0.48	0.14	9	0.77	0.82	0.19
6.	2021/2022	20	3	0.55	0.52	1	8	0.75	0.85	0.57

**Примечание:** N – количество особей, n – количество аллелей, H obs – наблюдаемая гетерозиготность, H exp – ожидаемая гетерозиготность, pX-B – результаты точного теста соответствия равновесию Харди-Вайнберга

Сравнение величин наблюдаемой и ожидаемой гетерозиготности (табл. 2) показало некоторый недостаток гетерозигот (столбцы 5, 6 для Ma3 и столбцы 9, 10 для Mer\_041) в большинстве сезонных выборок. Однако, преобладающая часть сезонных выборок (5 из 6) показывает соответствие распределения генотипов соотношению Харди-Вайнберга (на уровне значимости 0,05). Нарушение популяционного равновесия по двум исследуемым локусам наблюдается только в сезон 2013/2014, материал которого был собран в наибольшем количестве точек. Таким образом, соответствие распределения генотипов соболей в материале большинства сезонных охотничьих сборов соответствует уравнению Харди-Вайнберга и не показывает присутствия факторов, значимо нарушающих популяционное генетическое равновесие в рассматриваемый период.

**Возрастная структура**

Анализ возрастной структуры осуществлялся по материалам 5 охотничьих сезонов. Распределение материала сезонных охотничьих сборов по возрастным группам представлено в табл. 3.

Итоговая колонка табл. 3 показывает определенную тенденцию распределения возрастных групп в популяции соболя ЕАО, где заметно преобладает группа юных (II гр.); далее по убыванию взрослые (III гр.); следующие молодые (I гр.); наименьшая доля у группы полновозрастных и стареющих (IV гр.). Эта тенденция четко просматривается в сезонах 2012/2013, 2013/2014, 2015/2016. В сезонах 2020/2021, 2021/2022 наблюдается некоторое искажение – преобладает количество особей I и II групп, где доля внутри сезонов одинаковая.

Отдельно рассматривались наиболее многочисленные сезонные выборки соболей из охот-

## Distribution of sables by age groups in populations of the Jewish Autonomous Region

Возрастные группы	Сезоны сборов материала					Всего, %
	2012/2013, %	2013/2014, %	2015/2016, %	2020/2021, %	2021/2022, %	
I (8–10 месяцев)	23,8	17,4	14,7	32,3	40	23,7
II (1 год 8–10 месяцев)	42,9	45,6	47,1	32,3	40	42,1
III (2 года 8–10 месяцев)	28,5	28,3	29,4	29	10	26,3
IV (от 3 лет)	4,8	8,7	8,8	6,4	10	7,9
Количество особей	21	46	34	31	20	152

ничьих хозяйств Лондоковское и «Ирбис». Из охотхозяйства Лондоковское (точка 1) в сезон 2015/2016 получены материалы 30 особей, из них 10% относятся к I возрастной группе, 50% – ко II группе, 30% – к III и 10% – к IV. В этой же точке в сезоне 2020/2021 из 31 экземпляра к I и II группам относятся по 32,3%, к III – 29%, к IV – 6,4%.

В охотхозяйстве «Ирбис» (точки 5, 6, 8) в сезон 2012/2013 были отловлены 15 соболей. Из них 20% относятся к I возрастной группе, 46,7% входят во II группу, 33,3% – III, особи IV группы отсутствуют. В следующем сезоне (2013/2014) в выборке из 38 особей из точек 5, 7, 9 к группе I относятся 21,1%, ко II – 42,1%, к III – 26,3%, к IV – 10,5%. В последнем сезоне 2021/2022 (в точке 5) из 20 особей по 40% соболей приходится на I и II возрастные группы, по 10% – на III и IV.

Известны примеры несколько иного распределения соболей по возрастным группам. Так, заметное преобладание сеголетов в отловах выявлено в южной Якутии, в разные годы от 46 до 84%, в среднем 72,6%. Доля годовалых особей составила порядка 50%. В старших возрастных группах количество зверьков резко уменьшалось: 2-летние составили порядка 14%, 3-летние и более – порядка 9%. Похожая тенденция наблюдалась и на северо-западе Якутии, где доля сеголетов изменялась по годам от 52 до 85%, в среднем порядка 69%. Доля же зверьков других возрастных групп убывала более плавно: особей 1 года было порядка 37%, 2 лет – 25%, 3 лет и старше – 11% [5].

Для понимания механизмов сохранения стабильности вида и оптимальности промысла важным представляется выявление наиболее изымаемой возрастной группы. Какие же возрастные группы соболей наиболее значимы для репродуктивного баланса популяции? Известно, что половой зрелости соболи достигают в 15–16 месяцев [1, 11, 12], в размножении молодые зверьки участвуют с 2-2,5 [2, 10, 13] и даже с 3 лет (за исключением редких случаев) [7]. По данным С.В. Бекетова и С.Н. Каштанова [2], в естественных условиях почти все самки старше одного года половозрелые и в среднем 60% из них уже оплодотворены. В неволе в 15–16-месячном возрасте спариваются в среднем 25% самок, но подавляющее большинство остаются пустыми. Да и среди самок 3 лет щенятся только около половины. В старшем возрасте самки остаются пустыми реже, в 10–15% случаев. Однако же сравнение средних показателей размножения в природных и совхозных популяциях в целом не выявило существенных различий.

По данным В.Н. Надеева и В.В. Тимофеева [10], распределение возрастных групп в разных популяциях соболя отличается. Как считают авторы, оно зависит от параметров добычи зверьков. При отсутствии промысла в популяции идет накопление взрослых и стареющих особей, в этом случае молодые вынуждены активно расселяться с территорий рождения. Преимущественная добыча зверьков I и II возрастных групп указывает на активную сменяемость популяции.

Несмотря на то, что использовалась наиболее простая из известных методик определения возраста, позволяющая составить лишь предварительное представление о возрастной структуре популяции соболя [9], приведенные выше данные позволяют сделать ряд выводов. В охотничьих сборах соболей ЕАО наиболее представлены возрастные группы, активно участвующие в размножении. По мнению В.Г. Монахова, более высокая интенсивность размножения свойственна соболям в возрасте 2 года и выше, у них же наибольшая плодовитость и наилучшая выживаемость [8]. Следовательно, предварительно можно считать, что популяция соболей ЕАО имеет хороший репродуктивный потенциал. Третья по величине, но достаточно многочисленная I группа соболей может указывать на то, что территорий для расселения и обитания молодых особей достаточно. Таким образом, можно говорить об относительно стабильном состоянии популяции соболей ЕАО, что подтверждают данные генетического анализа.

Для понимания степени антропогенного воздействия и его последствий для данного вида мониторинг следует продолжить, для чего требуется расширить спектр микросателлитных маркеров и методов определения возраста, а также расширить коллекционные сборы как за счет увеличения количества особей, так и за счет числа локальностей. Для этого необходимо продолжить налаживать сотрудничество с имеющими лицензии охотниками или охотничьими хозяйствами, которые могли бы предоставлять материалы для исследования.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Аристов А.А., Барышников Г.Ф. Млекопитающие фауны России и сопредельных территорий. Хищные и ластоногие. СПб., 2001. 560 с.
2. Бекетов С.В., Каштанов С.Н. Русский соболь – 70 лет селекции // Природа. 2002. № 5. С. 52–58.
3. География Еврейской автономной области: общий обзор / отв. ред. Е.Я. Фрисман. Биробиджан: ИКАРП ДВО РАН, 2018. 408 с.

- URL: <http://xn--80apgve.xn--p1ai/konferens/monografii/geografiya-eao/index.php> (дата обращения: 08.04.2022).
4. Голобокова О.А. История создания Верхнебуреинского соболиного племенного рассадника. 2017. URL: <https://komza.khabkrai.ru/Municipalnye-arhivy/Novosti-/890> (дата обращения: 05.04.2022).
  5. Захаров Е.С. Соболь Южной и Западной Якутии (морфология, экология, структура популяций): автореф. дис. ... канд. биол. наук. Якутск, 2012. 20 с.
  6. Каштанов С.Н., Рубцова Г.А., Лазебный О.Е. Исследование генетической структуры промышленной популяции соболя (*Martes zibellina* Linnaeus, 1758) по микросателлитным маркерам // Вестник ВОГиС. 2010. Т. 14, № 3. С. 426–431.
  7. Мантейфель П.А. Жизнь пушных зверей. 2-е изд. М: Госкультпросветиздат, 1948. 108 с.
  8. Монахов В.Г. Возрастная структура популяций соболя (*Martes zibellina*) // Зоологический журнал 1983. № 9. С. 1398–1406.
  9. Монахов В.Г. Оценка возрастной структуры выборок соболей с применением трех методов определения возраста // Экология. 2004. № 6. С. 430–435.
  10. Надеев В.Н., Тимофеев В.В. Соболь. М.: Заготиздат, 1955. 404 с.
  11. Новиков Г.А. Хищные млекопитающие фауны СССР. М.; Л.: АН СССР, 1956. 299 с.
  12. Петренко В.Д., Петренко Г.В. Промысловая охота (краткий справочник молодого охотника). Красноярск: Сибирский промысел, 2001. 98 с.
  13. Собанский Г.Г. Промысловые звери Горного Алтая. Новосибирск: Наука, 1988. 160 с.
  14. Фрисман Л.В., Шлюфман К.В., Брыкова А.Л. Генетическая структура популяции соболя (*Martes zibellina*) Буреинского нагорья по сборам одного охотничьего сезона // Региональные проблемы. 2019. Т. 22, № 4. С. 46–55. DOI: 10.31433/2618-9593-2019-22-4-46-55.
  15. Шварц С.С. О возрастной структуре популяций млекопитающих // Труды Уральского отделения МОИП. Свердловск, 1959. Вып. 2. С. 3–22.
  2. Beketov S.V., Kashtanov S.N. Russian sable – 70 years of breeding. *Priroda*, 2002, no. 5, pp. 52–58. (In Russ.).
  3. *Geografiya Evreiskoi avtonomnoi oblasti: obshchii obzor* (Geography of the Jewish Autonomous Region: a general overview), E.Ya. Frisman, Ed. Birobidzhan: ICARP FEB RAS, 2018. 408 p. Available at: <http://xn--80apgve.xn--p1ai/konferens/monografii/geografiya-eao/index.php> (accessed: 04.08.2022). (In Russ.).
  4. Golobokova O.A. *Istoriya sozdaniya Verkhnebureinskogo sobolinogo plemennogo rassadnika* (The history of the creation of the Verkhnebureinsky sable breeding nursery), 2017. Available at: <https://komza.khabkrai.ru/Municipalnye-arhivy/Novosti-/890> (accessed: 04.05.2022). (In Russ.).
  5. Zakharov E.S. Sable of Southern and Western Yakutia (morphology, ecology, population structure): *Extended Abstract of Cand. Sci. (biol.) Dissertation*. Yakutsk, 2012. 20 p. (In Russ.).
  6. Kashtanov S.N., Rubtsova G.A., Lazebny O.E. Investigation of the genetic structure of the industrial population of sable (*Martes zibellina* Linnaeus, 1758) by microsatellite markers. *Vestnik VO-GiS*, 2010, vol. 14, no. 3, pp. 426–431. (In Russ.).
  7. Manteifel P.A. *Zhizn' pushnykh zverei* (The life of fur animals). 2nd ed. Moscow: Goskul'tprosvetizdat Publ., 1948. 108 p. (In Russ.).
  8. Monakhov V.G. Age structure of sable (*Martes zibellina*) populations. *Zoologicheskii zhurnal*, 1983, no. 9, pp. 1398–1406. (In Russ.).
  9. Monakhov V.G. Estimation of the age structure of sable samples using three methods for determining age. *Ekologiya*, 2004, no. 6, pp. 430–435.
  10. Nadeev V.N., Timofeev V.V. *Sobol'* (Sable). Moscow: Zagotizdat Publ., 1955. 404 p. (In Russ.).
  11. Novikov G.A. *Khishchnye mlekopitayushchie fauny SSSR* (Predatory mammals of the fauna of the USSR). Moscow; Leningrad: AS USSR, 1956. 299 p. (In Russ.).
  12. Petrenko V.D., Petrenko G.V. *Promyslovaya okhota (kratkii spravochnik mladogo okhotnika)* (Commercial hunting (a short guide for a young hunter)). Krasnoyarsk: Sibirskii promysel Publ., 2001. 98 p.
  13. Sobansky G.G. *Promyslovye zveri Gornogo Altaya* (Game animals of the Altai Mountains). Novosibirsk: Nauka Publ., 1988. 160 p.
  14. Frisman L.V., Shlyufman K.V., Brykova A.L. Genetic structure of the sable population (*Martes zibellina*) of the Bureya Uplands according to the collections of one hunting season. *Regional'nye*

#### REFERENCES

1. Aristov A.A., Baryshnikov G.F. *Mlekopitayushchie fauny Rossii i sopredel'nykh territorii. Khishchnye i lastonogie* (Mammals of the fauna of Russia and adjacent territories. Predatory and pinipeds). Saint-Petersburg. 2001. 560 p. (In Russ.).

*problemy*, 2019, vol. 22, no. 4, pp. 46–55. DOI: 10.31433/2618-9593-2019-22-4-46-55.

15. Schwartz S.S. On the age structure of mammal populations, in *Trudy Ural'skogo otdeleniya MOIP* (Proceedings of the Ural Branch of the MOIP). Sverdlovsk, 1959, no. 2, pp. 3–22.

## GENETIC VARIABILITY AND AGE STRUCTURE OF SABLE (*MARTES ZIBELLINA* L., 1758) IN THE JEWISH AUTONOMOUS REGION

A.L. Brykova, L.V. Frisman, L.V. Kapitonova

*The genetic variability and age structure analysis of the sable population in the Jewish Autonomous region (JAR) was carried out on the basis of six hunting seasons 2011–2022. The authors studied the distribution of genotypes, allelic composition and its change over time for microsatellites Ma3 and Mer\_041. In most of the seasonal collections, there was a lack of heterozygotes. However, the genotypic balance for both loci was disturbed only in one season of six.*

*The age structure analysis was carried out on the materials (hunting collections of sables) of five hunting seasons in the JAR. It showed that the most represented are the age groups actively involved in reproduction, while the number of underyearlings is somewhat lower. We can assume a more or less stable state of the sable population in JAR, which is confirmed by the data of genetic analysis.*

**Keywords:** *Jewish Autonomous Region, sable, microsatellites, allele, age groups, hunting seasons.*

**Reference:** Brykova A.L., Frisman L.V., Kapitonova L.V. Genetic variability and age structure of sable (*Martes zibellina* L., 1758) in the Jewish Autonomous Region. *Regional'nye problemy*, 2022, vol. 25, no. 2, pp. 17–23. (In Russ.). DOI: 10.31433/2618-9593-2022-25-2-17-23.

*Поступила в редакцию 29.04.2022*

*Принята к публикации 11.06.2022*

## БИОРАЗНООБРАЗИЕ И ЗАПОВЕДНОЕ ДЕЛО

Научная статья

УДК 630\*2:502.4(571.62)

### РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ФОРМИРОВАНИЯ СОВРЕМЕННОЙ ДРЕВЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПРИРОДНОГО ПАРКА «ВЯЗЕМСКИЙ»

А.С. Великий

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН,  
ул. Дикопольцева 56, г. Хабаровск, 680000,  
e-mail: ErniChe28@yandex.ru

*В статье приведены результаты анализа части Вяземского природного парка по основным таксационным показателям. Установлено, что данная территория в ходе лесохозяйственных работ и ненадлежащего контроля значительно деградирует, о чем свидетельствуют огромные потери в запасе и качестве древостоя.*

**Ключевые слова:** Вяземский природный парк, ретроспективный анализ, кедрово-широколиственные леса, класс бонитета, полнота, тип леса, древостой.

**Образец цитирования:** Великий А.С. Ретроспективный анализ формирования современной древесной растительности природного парка «Вяземский» // Региональные проблемы. 2022. Т. 25, № 2. С. 24–33. DOI: 10.31433/2618-9593-2022-25-2-24-33.

#### Введение

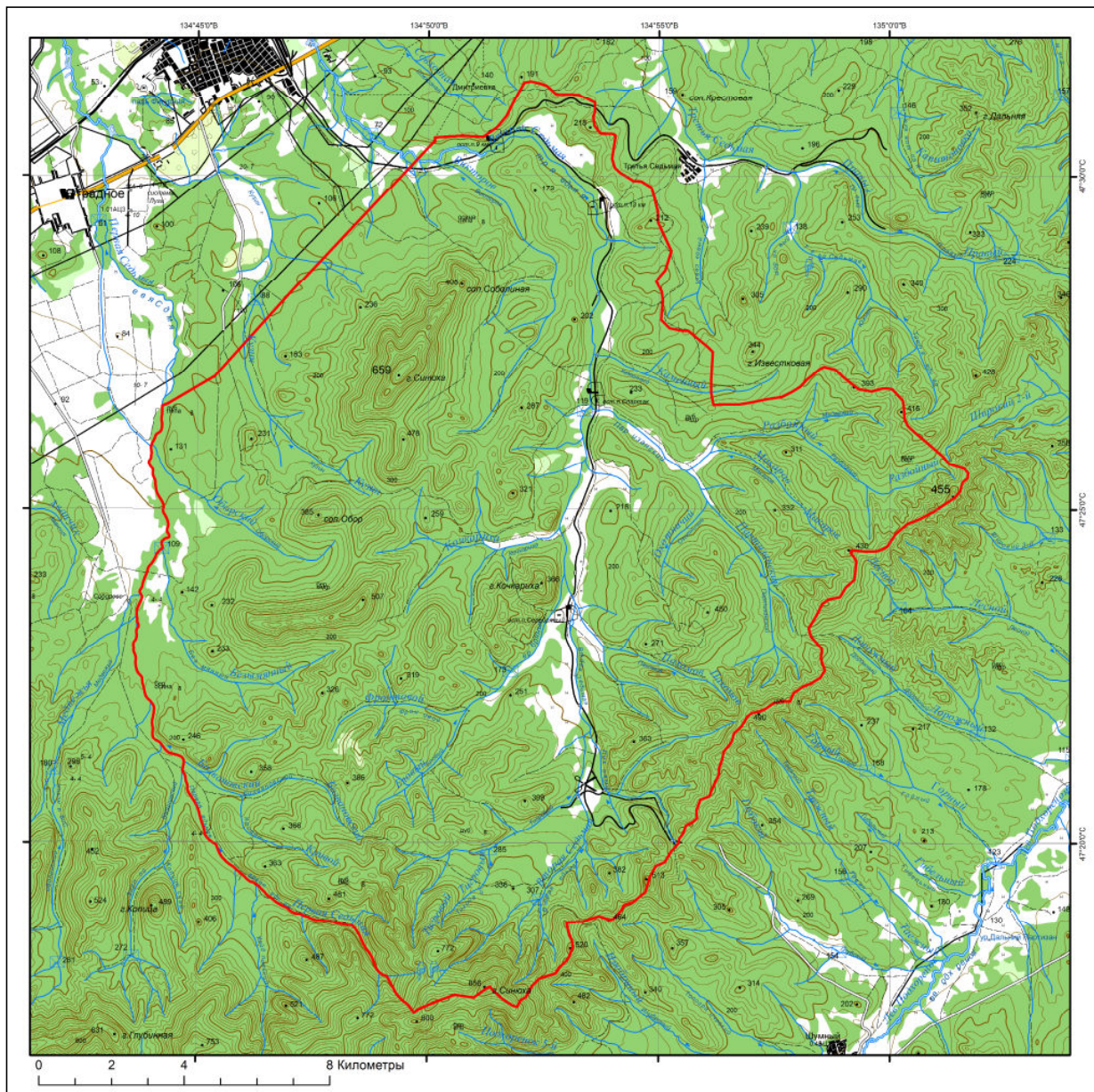
Природный парк «Вяземский», расположенный в южной части Хабаровского края, был создан 30 июня 2006 г. с целью сохранения природной среды, в том числе редких, исчезающих видов животных, растений и природных ландшафтов. Общая площадь парка составляет 32 885,1 га. Территория парка представлена поистине уникальными лесными формациями, основной лесобразующей породой которых является сосна корейская (кедр корейский – *Pinus koraiensis*), формирующая неповторимые кедрово-широколиственные леса, они занимают особое положение среди других лесов Дальневосточного региона. Уникальность природы кедрово-широколиственных лесов занимала головы многих известных исследователей и ученых (А.Ф. Будищев, Б.А. Ивашкевич, В.П. Савич, В.Ф. Овсянников, В.Л. Комаров, В.Б. Сочава, Б.П. Колесников, К.П. Соловьев и др.). Однако, несмотря на это, промышленное освоение кедрово-широколиственных лесов длительное время проходило в условиях недостаточного научного сопровождения. Неумеренная промышленная экс-

плуатация лесов, ориентированная на использование в основном древесины кедра без учета других сырьевых ресурсов и полезностей этих лесов, привела к их сильному истощению и значительному сокращению занимаемой ими площади. Образование природного парка «Вяземский» было направлено на восстановление и сохранение кедрово-широколиственных лесов в Хабаровском крае (рис. 1).

Согласно схеме геоботанического районирования Б.П. Колесникова территория природного парка относится к Дальневосточной хвойно-широколиственной области, Маньчжурской материковой провинции хвойно-широколиственных лесов Амуро-Уссурийского округа и Уссурийского района [2].

Растительный покров характеризуется очень сложной пространственной структурой, которая определяется пестротностью регионального построения территории. Сочетание горных и равнинных ландшафтов на небольшой территории способствует концентрации разных мезо- и микроклиматов, которые и порождают колоссальное разнообразие растительных сообществ. Географи-





*Рис. 1. Карта Вяземского природного парка*

*Fig. 1. Map of the Vyazemsky nature park*

ческое положение и климатические условия благоприятствуют произрастанию на горных склонах и в долинах рек кедрово-широколиственных и широколиственных лесов [3].

Существенное влияние на распределение растительности оказала хозяйственная деятельность человека, нарушающего и смещающего границы естественных природных сообществ. С конца 1990-х и по 2006 гг. до образования природного парка его территория неоднократно подвергалась рубкам главного пользования, пожарам; здесь происходило строительство транспортной сети.

В 2006 г. был установлен режим особо охраняемой территории. Образование природного парка не влекло за собой полного изъятия земель лесного фонда из хозяйственного использования, однако в его границах были запрещены виды деятельности, влекущие за собой снижение экологической, эстетической и рекреационной ценности территории, в связи с чем возникает вопрос, насколько режим особой охраны способствует восстановлению лесной растительности и сохранению ее биоразнообразия.

Целью работы является анализ изменений основных таксационных показателей леса при хозяйственном использовании исследуемой территории до введения режима особо охраняемой территории и после введения особого статуса.

Для выполнения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

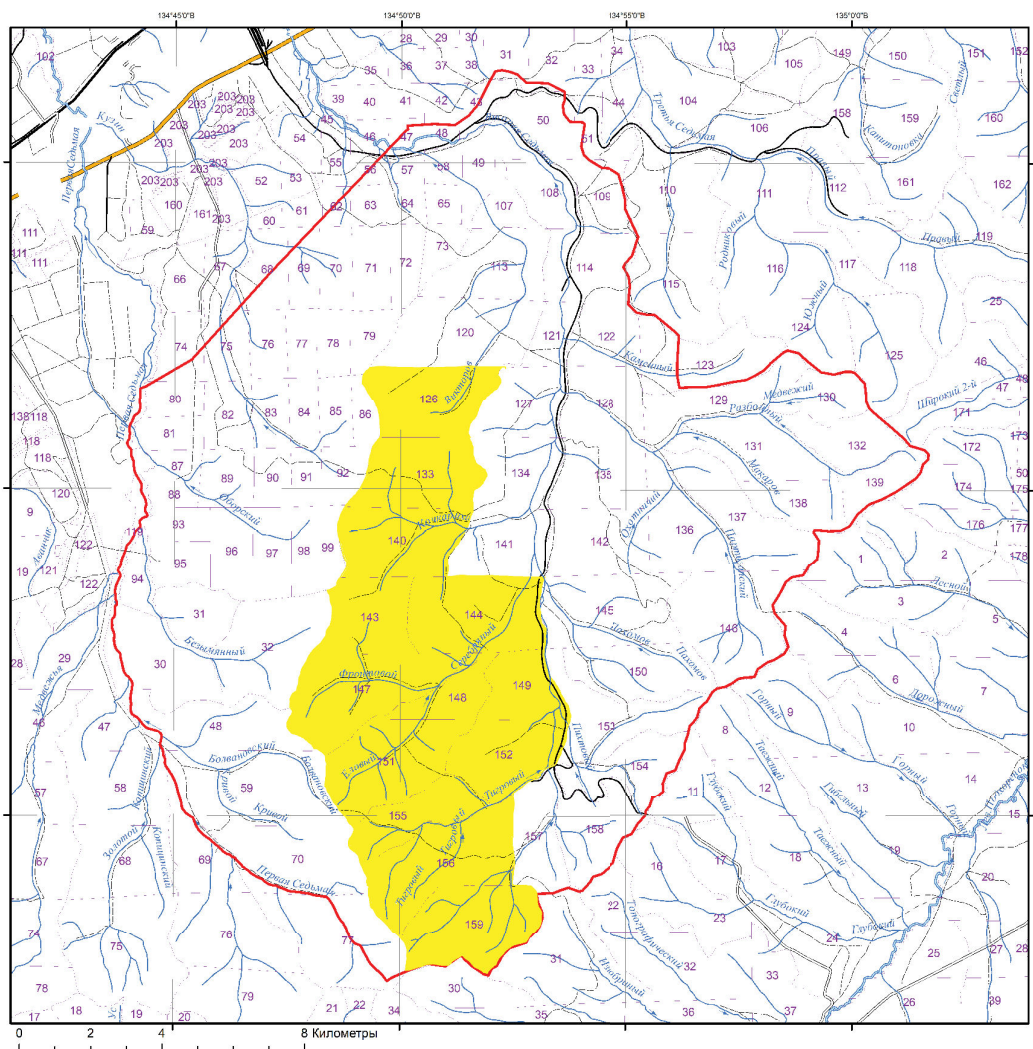
1. Проанализировать данные распределения выделов по составляющим породам и запасу за 2003 и 2008 годы;
2. Проанализировать изменения по типу леса, бонитету и полноте;
3. Определить роль введения режима особой охраны в восстановлении лесной растительности природного парка «Вяземский».

### Материалы и методы

Объектом исследования является часть территории Вяземского природного парка, включа-

ющая в себя 13 кварталов и занимающая 7942 га (23,4%) от общей площади парка. Она берет свое начало с севера от горы Синюха по границам 126 квартала и простирается к юго-востоку, заканчиваясь естественными границами природного парка, достигая вершины горы Синюха (156 квартал). С запада от ручья Фронтовой (147 квартал) на восток до реки Вторая Седьмая.

Материалом для работы послужили таксационные описания, выполненные в 2003 и 2018 гг. [11], лесохозяйственный регламент Аванского лесничества [3], официальные данные государственного лесного реестра. Автором проведен анализ данных изучаемой территории, составлены таблицы и диаграммы, показывающие изменения структуры древостоя и его основных таксационных показателей.



**Рис. 2. Карта расположения исследуемой территории**

**Fig. 2. Map of the studied area location**

### Результаты и обсуждение

В качестве основных показателей, характеризующих динамику изменения лесного фонда, были взяты изменение площадей и запасов по классу бонитета, полноте и типу леса.

Проанализировав данные таксационных описаний и лесохозяйственного регламента, можно сделать следующие выводы.

Лесные земли, включающие в себя вырубку, гари, редины, пустыри, прогалины и другие, в 2003 г. занимали 7933,9 га (99,9%) и лишь 8,1 га (0,1%) были отнесены к нелесным землям и представляли собой зимники и старые заросшие просеки. В 2018 г. лесные земли стали занимать 7916,1 га (99,7%), на долю нелесных земель приходилось 25,9 га (0,3%), представленных в основном грунтовыми дорогами.

Согласно полученным данным за период с 2006 по 2018 гг., общая площадь лесохозяйственных работ, а именно рубок ухода, направленных на формирование устойчивых высокопродуктивных хозяйственно ценных насаждений, составила 513,7 га (6,5%) от исследуемой территории с вырубаемым запасом 18 392 м<sup>3</sup>. В основном это были рубки переформирования, проводившиеся с целью изменения состава древостоев. Помимо этого в разные годы на территории проводились мероприятия по содействию естественному возобновлению леса, общая площадь работ составила 76 га (0,96%), однако эти данные не гарантируют

полную достоверность и доподлинно определить площади лесовосстановления, к сожалению, не удастся. Это касается и всех данных, связанных с лесохозяйственными работами. Так, многие мероприятия не были занесены в книгу учета либо занесены не в полном объеме или со значительными несостыковками. Этот факт следует учитывать и в дальнейшем исследовании.

Основным показателем производительности и потенциала лесных земель является класс бонитета – это показатель продуктивности древостоя данной породы в определенном возрасте, обеспечивающий возможности увеличения роста насаждения, который зависит от множества факторов – почвы, климата, комплекса лесорастительных условий и др.

Продуктивность каждого древостоя характеризуется условно принятой шкалой классов бонитета, которая была составлена проф. М.М. Орловым в 1911 г. В ее основе лежит высота древостоев в 100-летнем возрасте. Единая шкала распределения насаждения по классам бонитета носит название бонитировочных таблиц для семенных и порослевых насаждений, которые связаны с типом леса и типом условий местопроизрастания. В случае разновозрастных насаждений бонитет устанавливается по средней высоте и возрасту старшего поколения с учетом качества условий [8].

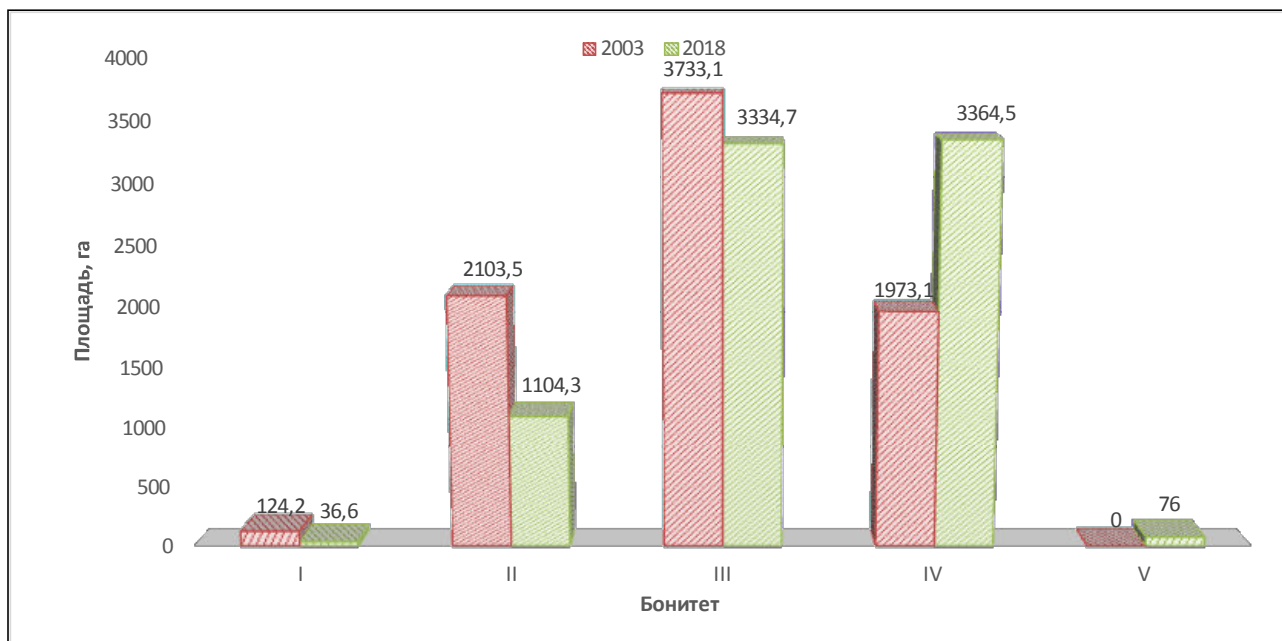


Рис. 3. Общая площадь лесных насаждений по бонитету

Fig. 3. Total area of forest plantations by quality

Характеристика площадей древостоев по классам бонитета за 2003 и 2018 гг. от общей площади лесных земель исследуемой территории представлена на рис. 3.

Общий природный запас насаждений лесобразующих древесных пород по классам бонитета представлен на рис. 4.

Характер древостоев исследуемой территории показывает, что в 2003 г. основную часть занимал III класс бонитета, 47,1% от всей покрытой лесом территории общей площадью 3733,1 га и ликвидным запасом сырораствующих древесных насаждений 589 752 м<sup>3</sup>. Примерно равные позиции были у II и IV классов бонитета, занимавших 2103,5 га (26,5%) и 1973,1 га (24,9%), с запасом в 30 9304 м<sup>3</sup> и 32 0159 м<sup>3</sup> соответственно. Оставшиеся 124,2 га (1,6%) занимал I класс бонитета с запасом в 16 624 м<sup>3</sup>.

К 2018 году главенствующую позицию занял IV класс бонитета общей площадью в 3364,5 га (42,5%) с запасом в 532 673 м<sup>3</sup>. III класс бонитета занимал уже 3334,7 га (42,1) от общей площади покрытой лесом территории с незначительно увеличившимся запасом в 429 377 м<sup>3</sup>. Существенно сократился II класс бонитета, занимающий теперь лишь 1104,3 га (14%) с общим запасом в 127 241 м<sup>3</sup>. I класс бонитета составлял 36,6 га (0,5%) с запасом в 1438 м<sup>3</sup>. Помимо этого мы также наблюдаем появление V класса бонитета, доля его невелика, всего лишь 76 га (1%) с за-

пасом 13 410 м<sup>3</sup>.

Бонитет как фактор потенциального роста древостоя напрямую связан с запасом сырораствующего леса: чем выше бонитет, тем выше древостой и, соответственно, запас данного вида насаждений. Анализируя полученные данные, можно смело утверждать, что в 2003 г. до установления режима особой охраны большая часть территории имела относительно хороший бонитет III и II класса с небольшими задатками I класса. К 2018 г. обстановка существенно изменилась, общая площадь и запас IV класса бонитета увеличились практически в 2 раза, чего нельзя сказать об остальных классах, их площади и запасы заметно сократились. Появление V класса бонитета и общее сокращение остальных классов свидетельствуют об ухудшении условий произрастания леса, понижении общего запаса и негативной тенденции развития древостоя.

Одним из таксационных показателей насаждений является полнота, она характеризуется плотностью размещения деревьев в древостое. По полноте насаждения можно разделить на три группы: высокополнотные (полнота 1,0; 0,9; 0,8), среднеполнотные (0,7; 0,6) и низкополнотные (0,5; 0,4). Площади с полнотой стояния деревьев 0,3 и менее – это редины, несомкнувшиеся насаждения, пустыри.

Характеристика площадей древостоя по полноте за 2003 и 2018 гг. от общей площади лес-

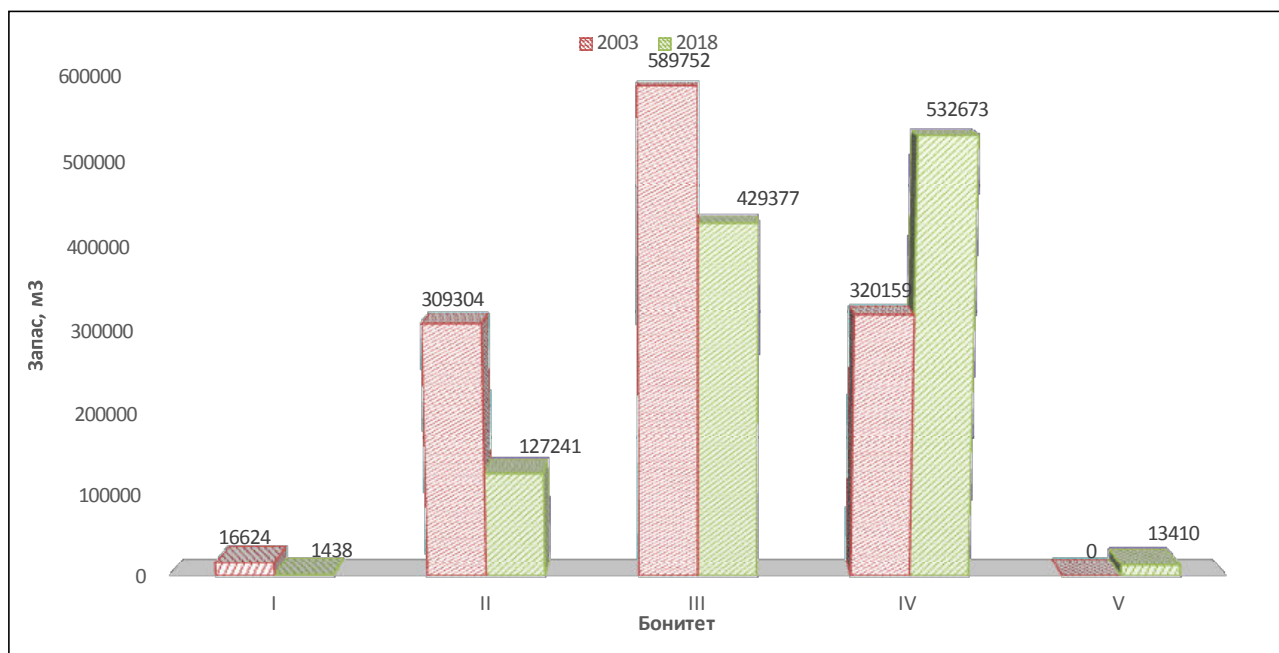


Рис. 4. Общий природный запас лесных насаждений по бонитету

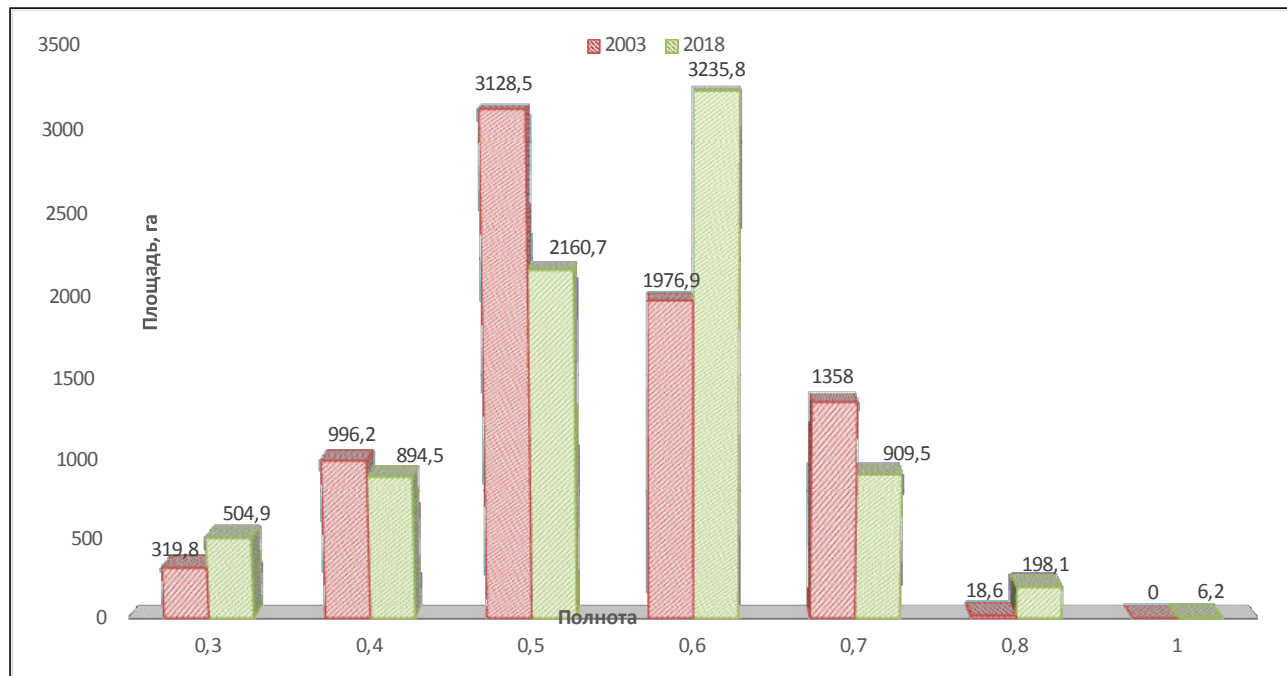
Fig. 4. Total natural reserve of forest plantations by quality

ных земель исследуемой территории представле- на на рис. 5.

Общий природный запас насаждений лесо- образующих древесных пород по полноте пред- ставлен на рис. 6.

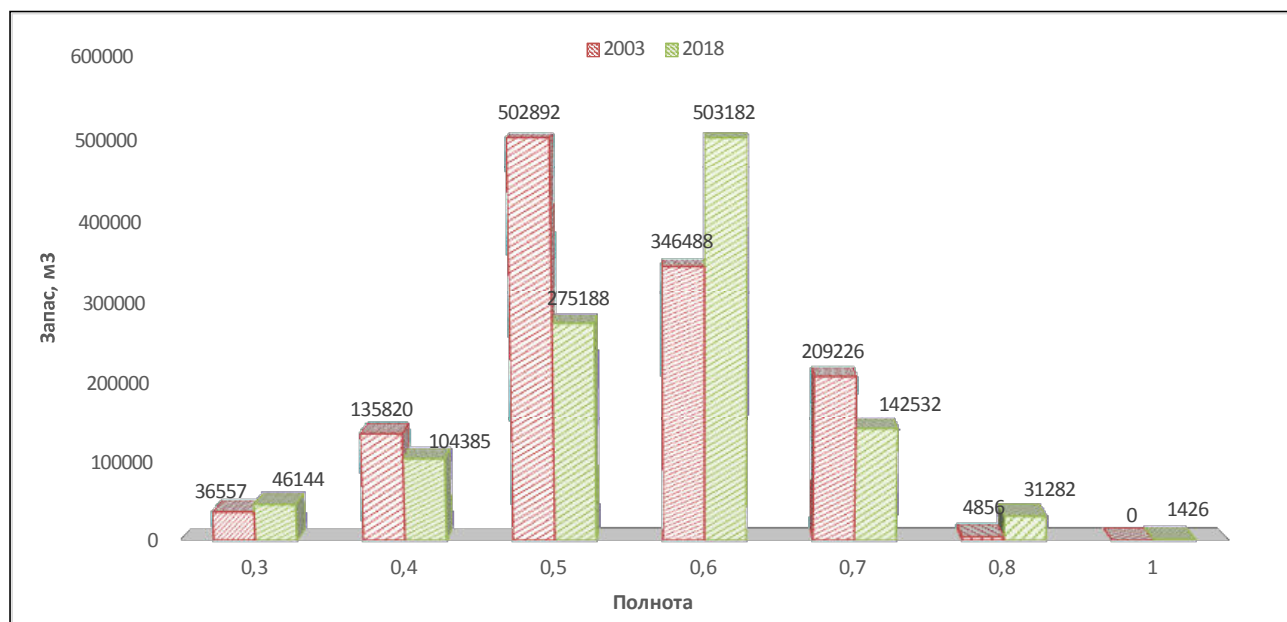
Характер древостоев исследуемой террито- рии показывает, что в 2003 г. основную площадь в

4124,7 га (52,9%) занимали низкополнотные наса- ждения с общим запасом 638 712 м<sup>3</sup>. Среднеполнот- ные насаждения имели площадь в 3334,9 га (42,4%) с общим запасом 555 714 м<sup>3</sup>. Высокополнотные на- саждения составляли 18,6 га (0,2%) с общим запасом 4856 м<sup>3</sup>. Остальные 455,7 га (4,5%) были пред- ставлены рединами, пустырями и гарями.



*Рис. 5. Распределение площади лесных насаждений по полноте*

*Fig. 5. Distribution of the forest plantations area by completeness*



*Рис. 6. Распределение общего природного запаса лесных насаждений по полноте*

*Fig. 6. Distribution of the total natural reserve of forest plantations*

К 2018 г. ведущую позицию занимали среднеполнотные насаждения 4145,3 га (52,4%) с общим запасом 645 714 м<sup>3</sup>. Снизилась площадь низкополнотных насаждений – 3055,2 га (38,6%) с общим запасом 379 573 м<sup>3</sup>. Высокополнотные насаждения увеличились до площади 204,3 га (2,6%) с запасом 32 708 м<sup>3</sup>. Несомкнувшиеся насаждения с пустолями занимают 511,3 га (6,4%) общей площади.

Под типом леса понимается совокупность насаждений, объединенных в одну обширную группу общностью условий местопроизрастания или почвенно-грунтовых условий (проф. Г.Ф. Морозов). В ГОСТ 18486-73 это понятие определяется как «участок леса или их совокупность, харак-

теризующиеся общим типом лесорастительных условий, одинаковым составом древесных пород, количеством ярусов, аналогичной фауной, требующие одних и тех же лесохозяйственных мероприятий при равных экономических условиях». На практике широкое распространение получила классификация акад. В.Н. Сукачева по преобладающим породам. В пределах породы выделяются преобладающие растения: кустарники, травянистые растения, мхи, наиболее типичные для данных условий местопроизрастания [7].

Распределение площадей и запасов по типам леса согласно таксационным материалам за 2003 и 2018 гг. представлено на рис. 7, 8.

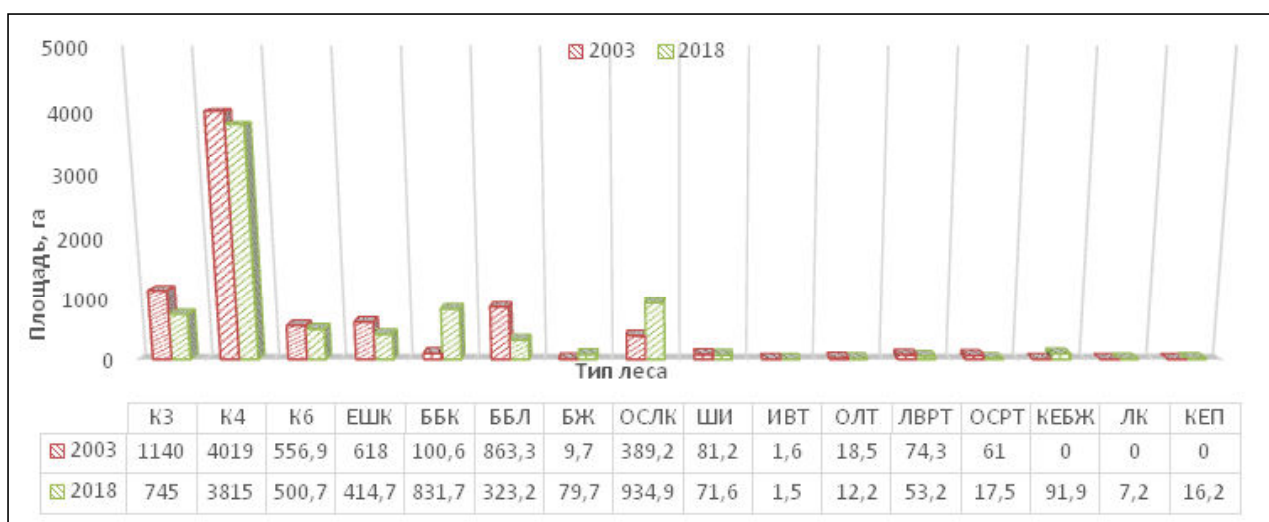


Рис. 7. Распределение площади лесных насаждений по типу леса

Fig. 7. Distribution of forest area by forest type

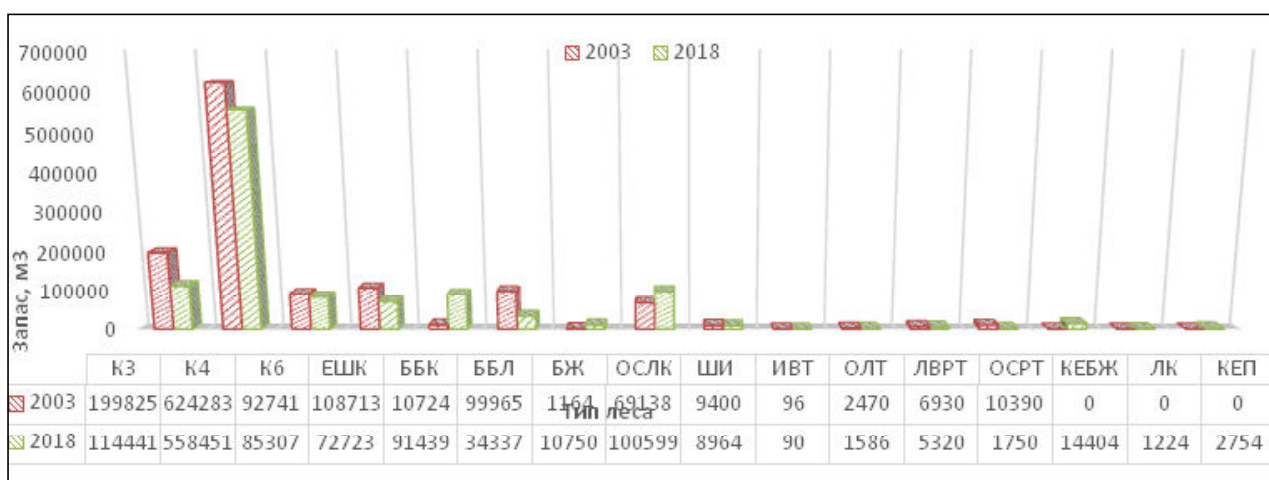


Рис. 8. Распределение общего запаса лесных насаждений по типу леса

Fig. 8. Distribution of the total stock of forest plantations by forest type

Распределение площадей и запасов по типам леса согласно таксационным материалам за 2003 г. показывает, что большая часть территории – 4019,2 га (50,7%) с общим запасом в 624 283 м<sup>3</sup> – была представлена разнокустарниковым кедровником с березой желтой. Кедровники с лещиной, липой и дубом занимали 1140,4 га (14,4%) с общим запасом 199 825 м<sup>3</sup>. Чуть меньше территории – 863,3 га (10,9%) с запасом 99 965 м<sup>3</sup> – занимали белоберезняки лещиновые. Примерно равные позиции были у кленово-лещинового кедровника и елово-широколиственных лесов с кедром, занимавших 556,9 га (7%) и 618 га (7,8%), с запасом в 92 741 м<sup>3</sup> и 108 713 м<sup>3</sup> соответственно. 389,2 га (4,9%) площади с запасом 69 138 м<sup>3</sup> занимал осинник лещинный разнокустарниковый. Оставшаяся площадь в незначительной мере была представлена белоберезняком кустарниковым, ильмовыми уремами и редкими лиственничниками.

К 2018 г. на 5,1% уменьшилась площадь разнокустарникового кедровника с березой желтой, запас сократился до 10,5%. Площадь кедровника с лещиной, липой и дубом сократилась на 34,7%, запас на 42,7%. Площадь белоберезняков лещиновых сократилась на 62,6%, запас на 65,7%. Кленово-лещиновый кедровник и елово-широколиственные леса с кедром потеряли 10,1% и 32,9% площади, с сокращением запаса на 8% и 33,1% соответственно. Если в 2003 г. белоберезняк кустарниковый составлял 1,3% от всей покрытой лесом площади, то к 2018 он увеличился в 8 раз, занимая теперь 10,5% площади с общим запасом 92 439 м<sup>3</sup>. Помимо этого существенно увеличилась площадь разнокустарниковых осинников с лещиной, теперь она составляет 934,9 га (11,8%) с общим запасом 100 599 м<sup>3</sup>.

Для лучшей наглядности следует сравнить разницу в запасах по составляющим породам (рис. 9).

Рассматривая распределение запаса по составляющим породам, мы наблюдаем, что в 2003 г. наибольший запас сырораствующего леса имели мягколиственные породы – 514 225 м<sup>3</sup>. Запас твердолиственных пород составлял 409 691 м<sup>3</sup>. Темнохвойные породы имели запас 308 009 м<sup>3</sup>, светлохвойные – лишь 3914 м<sup>3</sup>. Общий запас по всем породам составил 1 235 839 м<sup>3</sup>.

К 2018 г. общий запас по всем породам снизился на 10,6% по сравнению с 2003 г., теперь он составлял 1 104 139 м<sup>3</sup>. Мягколиственные породы потеряли 8,7%, твердолиственные 18,1%, темнохвойные 4,6%. Если сравнивать положительные изменения по породам, то из всего списка лишь у четырех пород увеличился запас: *Larix sajanderi* увеличила запас на 50%, *Pinus koraiensis* на 22,2%, *Populus davidiana* на 16,4% и *Acer mono* на 5,1%.

### Выводы

Из всего вышеописанного следует несколько выводов. С конца 1990-х и по 2006 гг. до образования природного парка его территория неоднократно подвергалась рубкам главного пользования, пожарам и прочим антропогенным воздействиям, что неизбежно сказалось на характере растительности. Не представляется возможным определить точные объемы и площади рубок, так как записи и учет велись не должным образом, оставались огромные пробелы в исследовании данной области. Анализируя имеющиеся таксационные данные за 2003 г., мы наблюдаем, что 73% территории имели относительно хороший бонитет III и II класса с низкой и средней полнотой древостоя. Общий запас по всем породам составил 1 235 839 м<sup>3</sup>, из которых 74,7% были представлены мягколиственными и твердолиственными породами. Лесообразующая *Pinus koraiensis*, встречающаяся практически повсеместно, имела хороший запас, составляющий 10% от общего запаса территории.

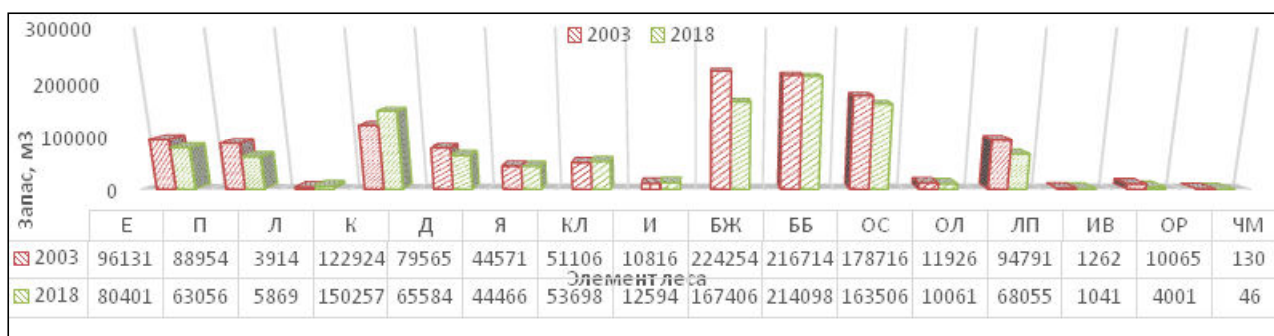


Рис. 9. Распределение общего запаса лесных насаждений по составляющим породам

Fig. 9. Distribution of the total stock of forest plantations by constituent species

Спустя 15 лет обстановка существенно изменилась. Увеличение площади дорог привело к большей захламленности территории. Если в 2003 г. захламленность не превышала 300 м<sup>3</sup>, то к 2018 г. она выросла в 56 раз. Так как природный парк не был изъят из хозяйственного использования, на его территории неоднократно проводились рубки главного пользования. Общая площадь рубок, включая рубки ухода, составила 513 га (6,5%) от исследуемой территории. Все это могло сказаться на значительном уменьшении природного запаса древостоев, в сравнении с 2003 г. он снизился на 10,6% и составил 1 104 139 м<sup>3</sup>. Помимо общего запаса также снизился класс бонитета, теперь большая часть территории представлена IV классом бонитета, а появление V класса и общее сокращение остальных классов свидетельствует об ухудшении условий произрастания леса, негативной тенденции развития древостоя. Одним из немногих положительных изменений можно считать увеличение относительной полноты древостоя. Однако с увеличением полноты общий запас уменьшается. Сомкнутость древостоя влияет на появление новых всходов, под пологом лесообразующих пород идет активное развитие второстепенных пород, не имеющих значительного запаса, но представляющих хороший потенциал для будущего лесовосстановления. Таким образом, общее снижение запаса наблюдается и в типологии древостоя. Уменьшились площади всех главенствующих растительных формаций, активно распространяются мягколиственные и быстрорастущие породы. Территории, пройденные рубками, заселяют *Betula platyphylla* и *Larix sibirica*, а в тени, под пологом *Pinus koraiensis*, развивается подрост *Betula costata*.

Образование природного парка «Вяземский» было направлено на сохранение природной среды, в том числе редких и исчезающих видов животных, растений и природных ландшафтов. Однако образование ООПТ без изъятия из хозяйственного использования территории существенно ухудшило условия произрастания леса, влияние человека негативно сказалось на тенденции развития древостоя. Для улучшения качества лесной растительности природного парка следует принять меры по изъятию территории парка из хозяйственного использования и ужесточению контроля по защите и охране лесов. Все это в дальнейшем окажет положительный эффект и, быть может, спустя еще 15 лет мы будем наблюдать совершенно другую картину.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Анучин Н.Н. Лесная таксация. 5-е изд., доп. М.: Лесная пром-ть, 1982. 552 с.
2. Колесников Б.П. Очерк растительности Дальнего Востока. Хабаровск: Кн. изд-во, 1955. 104 с.
3. Крюкова М.В. Специфика разнообразия растительного покрова природного парка «Вяземский» как основа его функционального зонирования // X Дальневосточная конференция по заповедному делу: материалы конференции. Благовещенск: БГПУ, 2013. С.182–184.
4. Леса СССР: Т. 4 Леса Урала, Сибири и Дальнего Востока. М.: Наука, 1969. 768 с.
5. Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 N 200-ФЗ (ред. от 30.12.2021) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2022).
6. Лесохозяйственный регламент «Аванского лесничества» от 28.05.2021 № 721П.
7. Морозов Г.Ф. О типологическом изучении лесов // Труды Костромского научного общества по изучению местного края. Кострома: Губернская типография, 1917. Вып. VI. С. III–XX.
8. Основы лесного хозяйства, таксация леса, и охрана природы / Л.Б. Калинин, В.С. Маисеев, И.В. Логвинов, А.Г. Мошкалева. М.: Агропромиздат, 1985. 319 с.
9. Оценка продуктивности древостоев / сост. Д.В. Тишин. Казань: Казанский ун-т, 2011. 31 с.
10. Постановление правительства Хабаровского края от 30.06.2006 №105-ПР.
11. Таксационные описания «Вяземского участкового лесничества» за 2003 и 2018 год.

#### REFERENCES:

1. Anuchin N.N. *Lesnaya taksatsiya* (Forest taxation). 5th ed., add. Moscow: Lesnaya prom-t' Publ., 1982. 552 p. (In Russ.).
2. Kolesnikov B.P. *Ocherk rastitel'nosti Dal'nego Vostoka* (An outline of the vegetation of the Far East). Khabarovsk: Publishing house, 1955. 104 p. (In Russ.).
3. Kryukova M.V. The specificity of the diversity of the vegetation cover of the Vyazemsky Nature Park as the basis of its functional zoning, in *X Dal'nevostochnaya konferentsiya po zapovednomu delu: materialy konferentsii* (X Far Eastern Conference on Conservation: conference materials). Blagoveshchensk: BSPU, 2013, pp. 182–184. (In Russ.).
4. *Lesa SSSR: T. 4 Lesa Urala, Sibiri i Dal'nego Vostoka* (Forests of the USSR: Vol. 4 Forests of the Urals, Siberia and the Far East). Moscow: Nauka Publ., 1969. 768 p. (In Russ.).



5. *Lesnoi kodeks Rossiiskoi Federatsii ot 04.12.2006 N 200-FZ (red. ot 30.12.2021) (s izm. i dop., vstup. v silu s 01.03.2022)* (The Forest Code of the Russian Federation of 04.12.2006 N 200-FZ (ed. of 30.12.2021) (with amendments and additions, intro. in force from 01.03.2022)). (In Russ.).
6. *Lesokhozyaistvennyi reglament «Avanskogo lesnichestva»* (Forestry regulations of “Avansky forestry”) dated 05.28.2021, no. 721P. (In Russ.).
7. Morozov G.F. On typological study of forests, in *Trudy Kostromskogo nauchnogo obshchestva po izucheniyu mestnogo kraya* (Proceedings of the Kostroma Scientific Society for the Study of local region). Kostroma: Gubernskaya Printing House, 1917, issue VI, pp. III–XX. (In Russ.).
8. *Osnovy lesnogo khozyaistva, taksatsiya lesa, i okhrana prirody* (Fundamentals of forestry, forest taxation, and nature protection), L.B. Kalinin, V.S. Maiseev, I.V. Logvinov, A.G. Moshkalev. Moscow: Agropromizdat Publ., 1985. 319 p. (In Russ.).
9. *Otsenka produktivnosti drevostoev* (Evaluation of the productivity of stands), comp. D.V. Tishin. Kazan: Kazan University, 2011. 31 p. (In Russ.).
10. *Postanovlenie pravitel'stva Khabarovskogo kraya* (Resolution of the Government of the Khabarovsk Territory) of 30.06.2006 no.105-PR. (In Russ.).
11. *Taksatsionnye opisaniya «Vyazemskogo uchastkovogo lesnichestva» za 2003 i 2018 god* (Tax descriptions of “Vyazemsky district forestry” for 2003 and 2018). (In Russ.).

## RETROSPECTIVE ANALYSIS OF THE FORMATION OF MODERN WOODY VEGETATION AT THE VYAZEMSKY NATURE PARK

A.S. Veliky

*The article gives the results of analysis of a part of the Vyazemsky nature park according to the main taxation indicators. It is found that this territory has been significantly degraded due to forestry operations and improper control, evidenced by huge losses in the stock and quality of the stand.*

**Keywords:** *Vyazemsky nature park, retrospective analysis, cedar-deciduous forests, bonitet class, completeness, forest type, stand.*

**Reference:** Veliky A.S. Retrospective analysis of the formation of modern woody vegetation at the Vyazemsky Nature Park. *Regional'nye problemy*, 2022, vol. 25, no. 2, pp. 24–33. (In Russ.). DOI: 10.31433/2618-9593-2022-25-2-24-33.

*Поступила в редакцию 04.05.2022*

*Принята к публикации 11.06.2022*

## БИОРАЗНООБРАЗИЕ И ЗАПОВЕДНОЕ ДЕЛО

Научная статья

УДК 592:502.4(571.621)

### БИОРАЗНООБРАЗИЕ ПРЭСНОВОДНЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА «БАСТАК»

Т.С. Вшивкова<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН,  
пр-т 100-летия Владивостока 159/1, г. Владивосток, 690022,  
e-mail: vshivkova@biosoil.ru;

<sup>2</sup>Институт Мирового океана ДВФУ,  
о. Русский, пос. Аякс, г. Владивосток, 690922

*Приводятся данные о фауне водных беспозвоночных государственного заповедника «Бастак» и прилегающих территорий (бассейн Среднего Амура), а также результаты сравнения таксономического состава и структуры фаун четырех исследованных районов: (1) гористый район кластера «Центральный» и (2) равнинный участок р. Глинянка (кластер «Центральный»); (3) кластер «Забеловский» и прилегающий участок р. Амур у с. Нижнеспасское; (4) равнинные антропогенные водоёмы в окрестностях г. Биробиджана. Отмечены высокая специфичность фаун этих геоморфологически и гидрологически различающихся участков и значительные отличия в таксономической структуре.*

**Ключевые слова:** фаунистическое сходство, таксономическая структура.

**Образец цитирования:** Вшивкова Т.С. Биоразнообразие пресноводных беспозвоночных государственного природного заповедника «Бастак» // Региональные проблемы. 2022. Т. 25, № 2. С. 34–37. DOI: 10.31433/2618-9593-2022-25-2-34-37.

Исследования пресноводных беспозвоночных государственного заповедника «Бастак» и прилегающих территорий, проведенные в период с 2012 по 2021 гг., позволили составить представление о фауне этого интересного и до последнего времени практически не изученного района Среднего Амура [1]. К настоящему времени в фауне водных беспозвоночных выявлено 355 видов из 164 родов, 86 семейств, 25 отрядов, 6 классов из 4 типов животных (табл.).

Несмотря на то, что полученные сведения ещё нельзя считать исчерпывающими, они всё-таки позволяют сделать предварительные выводы о биоразнообразии водных беспозвоночных данного района и оценить разнородность фаун, связанных с определёнными, типологически различающимися, участками бассейна Среднего Амура.

Исследованные территории по ландшафтным и гидрологическим характеристикам разделены на 4 основных участка (рис. 1): *Участок 1 – лесная гористая зона кластера «Центральный» заповедника «Бастак»:* водотоки ритрального типа, характеризуются быстрым течением, каменистым дном, преобладающими эрозионными процессами (р. Бастак и её притоки); *Участок 2 – равнинная часть кластера «Центральный», зона водно-болотных угодий р. Глинянка:* гипоритраль, скорость течения медленная, преобладают седиментационные процессы, развиты песчано-илистые грунты; *Участок 3 – протоки Среднего Амура:* зона потамали, развита водно-болотная растительность, преобладают илистые грунты (а – кластер «Забеловский», б – протока Нижнеспаская у с. Нижнеспасское); *Участок 4 – антропо-*

## Aquatic invertebrates of the Bastak Nature Reserve and adjacent territories

Таксон	Количество таксонов уровня:				
	Класс	Отряд	Семейство	Род	Вид
<b>ТИП Плоские черви – Plathelminthes</b>					
Класс Ресничные черви – Turbellaria	1	1	2	2	2
<b>ТИП Кольчатые черви – Annelida</b>					
Класс Малощетинковые черви – Oligochaeta	1	1	2	2	2
<b>ТИП Моллюски – Mollusca</b>			1		
Класс Брюхоногие – Gastropoda	1	5	7	13	29
Класс Двустворчатые – Bivalvia	1	4	4	10	15
<b>ТИП Членистоногие – Arthropoda</b>					
<b>Подтип Ракообразные – Crustacea</b>					
Класс Высшие раки – Malacostraca	1	3	5	6	8
<b>Подтип Трахейные – Tracheata</b>					
Класс Насекомые – Insecta	<b>1</b>	<b>11</b>	<b>66</b>	<b>131</b>	<b>293</b>
<i>Отряд Стрекозы – Odonata</i>		1	7	15	27
<i>Отряд Подёнки – Ephemeroptera</i>		1	12	18	41
<i>Отряд Веснянки – Plecoptera</i>		1	5	12	17
<i>Отряд Полужесткокрылые – Heteroptera</i>		1	2	2	2
<i>Отряд Сетчатокрылые – Neuroptera</i>		1	2	2	2
<i>Отряд Большекрылые – Megaloptera</i>		1	1	1	2
<i>Отряд Ручейники – Trichoptera</i>		1	21	52	158
<i>Отряд Жесткокрылые – Coleoptera</i>		1	3	8	14
<i>Отряд Чешуекрылые – Lepidoptera</i>		1	1	2	6
<i>Отряд Перепончатокрылые – Hymenoptera</i>		1	1	1	1
<i>Отряд Двукрылые – Diptera</i>		1	11	18	29
<b>ВСЕГО:</b>	<b>6</b>	<b>25</b>	<b>86</b>	<b>164</b>	<b>355</b>

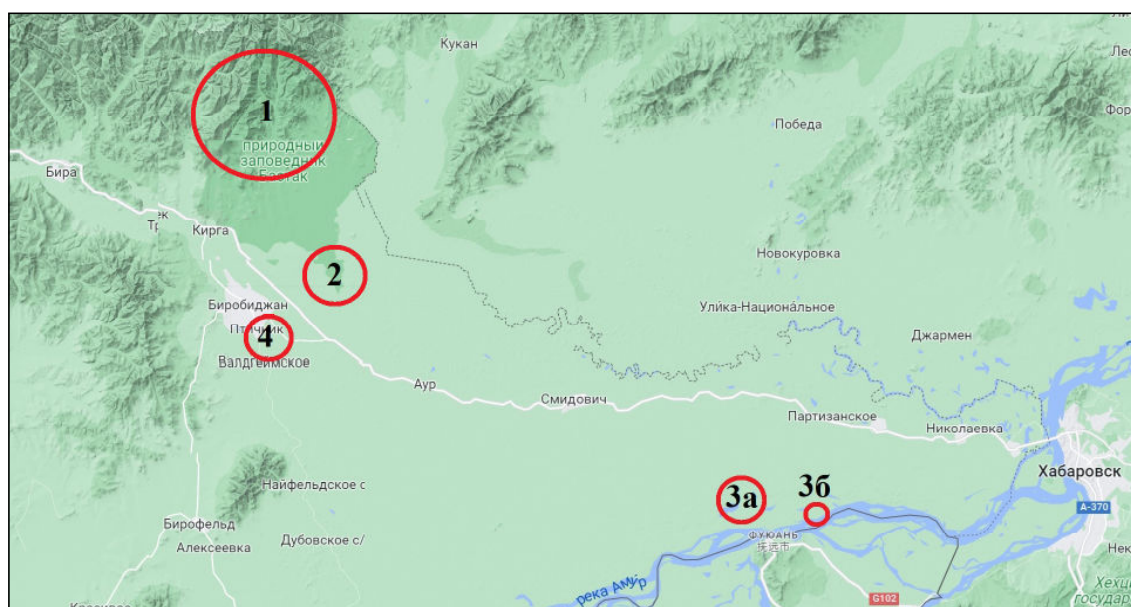


Рис. 1. Исследованные участки бассейна Среднего Амура

Fig. 1. Explored areas of the Middle Amur basin

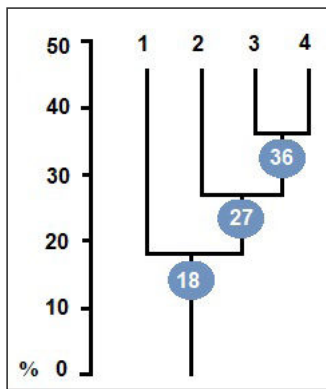


Рис. 2. Дендрограмма сходства

Fig. 2. Similarity dendrogram

генные водоёмы озёрного типа, подпитываемые грунтовыми водами: песчано-илистые грунты, травянистая прибрежная растительность (карьерные озёра в окрестностях г. Биробиджана).

При сравнении фаун использовали коэффициент сходства Сёренсена:  $K_s = 2c/a+b$ , где  $c$  – чис-

ло общих видов между сравниваемыми группами,  $a$  – число видов 1-й группы,  $b$  – число видов 2-й группы. В результате сравнения отмечено слабое фаунистическое сходство между всеми исследованными участками, не превышающее 50%. Фауна ритрона гористого участка кластера «Центральный» имеет 24%-е сходство с гипоритроном участка 2, 18%-е сходство с потамофильной фауной участка 3 и лимнофильной участка 4. Более схожи между собой фауны 3 и 4 участков – 36% общности, однако такой уровень сходства характеризует данные фауны как разнородные (рис. 2).

Сравнение биоразнообразия беспозвоночных выявило различия в структуре фаун: на участке 1 преобладают реофильные виды комплекса ЕРТ (с доминированием ручейников); на равнинных участках рек и в потамальной зоне (участки 2 и 3) повышается число видов моллюсков, исчезают реофильные виды амфибиотических насекомых; в области антропогенных озёр (участок 4) наблюдается большое разнообразие лимнофильных ручейников, которые, к тому же, доминируют по числу видов (83% от числа всех видов) (рис. 3).

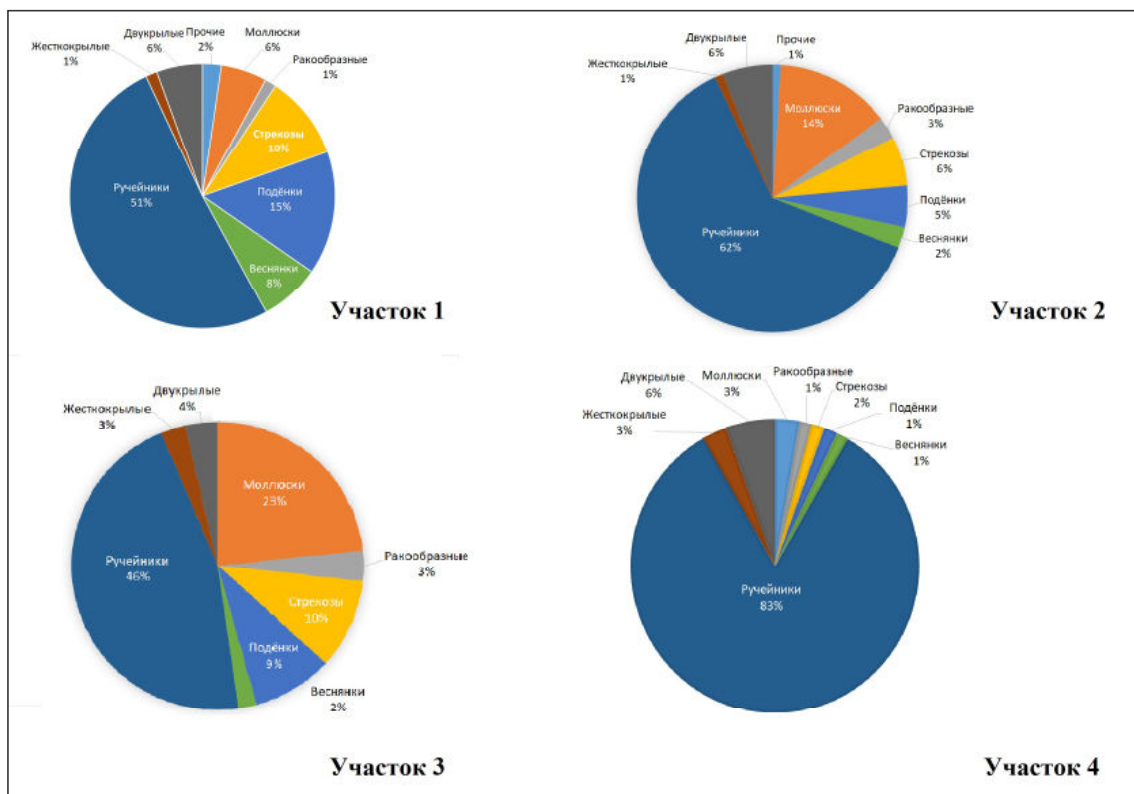


Рис. 3. Структура биоразнообразия водных беспозвоночных 4 разнотипных водных комплексов бассейна Среднего Амура

Fig. 3. Structure of the biodiversity of aquatic invertebrates of 4 different types of aquatic complexes of the Middle Amur basin

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Vshivkova T.S., Makarenko V.P., Tiunova T.M., Teslenko V.A., Drozdov K.A. Amphibiotic insect Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera orders of the «Bastak» State Nature Reserve // European Proceedings of Social and Behavioral Sciences. AMURCON 2020 International Conference, 2021. P. 602–611.

#### REFERENCES:

1. Vshivkova T.S., Makarenko V.P., Tiunova T.M., Teslenko V.A., Drozdov K.A. Amphibiotic insect Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera orders of the «Bastak» State Nature Reserve, in *European Proceedings of Social and Behavioral Sciences. AMURCON 2020 International Conference*, 2021, pp. 602–611.

## BIODIVERSITY OF FRESHWATER INVERTEBRATES OF THE BASTAK STATE NATURE RESERVE

T.S. Vshivkova

*The author presents the data on the fauna of aquatic invertebrates of the Bastak State Nature Reserve (BSNR) and adjacent territories located in the Middle Amur River basin, as well as the results of comparing the species composition and faunal structure of four studied areas: (1) the mountainous region of cluster Central in the BSNR and (2) the plain section of the Glinyanka River (the cluster Central); (3) the BSNR cluster Zabelovsky, and the adjacent section of the Amur River near the village of Nizhnespasskoye; (4) lowland lakes in the vicinity of Birobidzhan. The faunas high specificity of these geomorphologically and hydrologically different areas and significant structural differences of taxonomic composition.*

**Keywords:** faunal similarity, taxonomic structure, conservation of biodiversity.

**Reference:** Vshivkova T.S. Biodiversity of freshwater invertebrates of the Bastak State Nature Reserve. *Regional'nye problemy*, 2022, vol. 25, no. 2, pp. 34–37. (In Russ.). DOI: 10.31433/2618-9593-2022-25-2-34-37.

*Поступила в редакцию 11.05.2022*

*Принята к публикации 11.06.2022*

## БИОРАЗНООБРАЗИЕ И ЗАПОВЕДНОЕ ДЕЛО

Научная статья

УДК 582.284:502.4(571.62)

### БАЗИДИАЛЬНЫЕ МАКРОМИЦЕТЫ НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ ХАБАРОВСКОГО КРАЯ

Е.А. Ерофеева

Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН,  
ул. Шолом-Алейхема 4, г. Биробиджан, 679016,  
e-mail: gladdis@yandex.ru

*На сегодняшний день опубликованы результаты изучения видового разнообразия грибов – базидиальных макромицетов для пяти ООПТ Хабаровского края. В Большехехцирском заповеднике зарегистрированы 711 видов, в Ботчинском – 245, в Буреинском – 133, в Комсомольском – 367, в Анюйском национальном парке – 390 видов. На каждой из исследованных ООПТ были отмечены редкие (охраняемые) виды. Оценка степени изученности микобиот с помощью различных подходов показала, что в случае продолжения микологических исследований на любой крупной ООПТ Хабаровского края имеется значительный потенциал для пополнения видового списка и интересных находок, в том числе на уровне региона и макрорегиона.*

**Ключевые слова:** базидиальные макромицеты, биоразнообразие, Дальний Восток России, заповедное дело, Хабаровский край.

**Образец цитирования:** Ерофеева Е.А. Базидиальные макромицеты на особо охраняемых природных территориях Хабаровского края // Региональные проблемы. 2022. Т. 25, № 2. С. 38–49. DOI: 10.31433/2618-9593-2022-25-2-38-49.

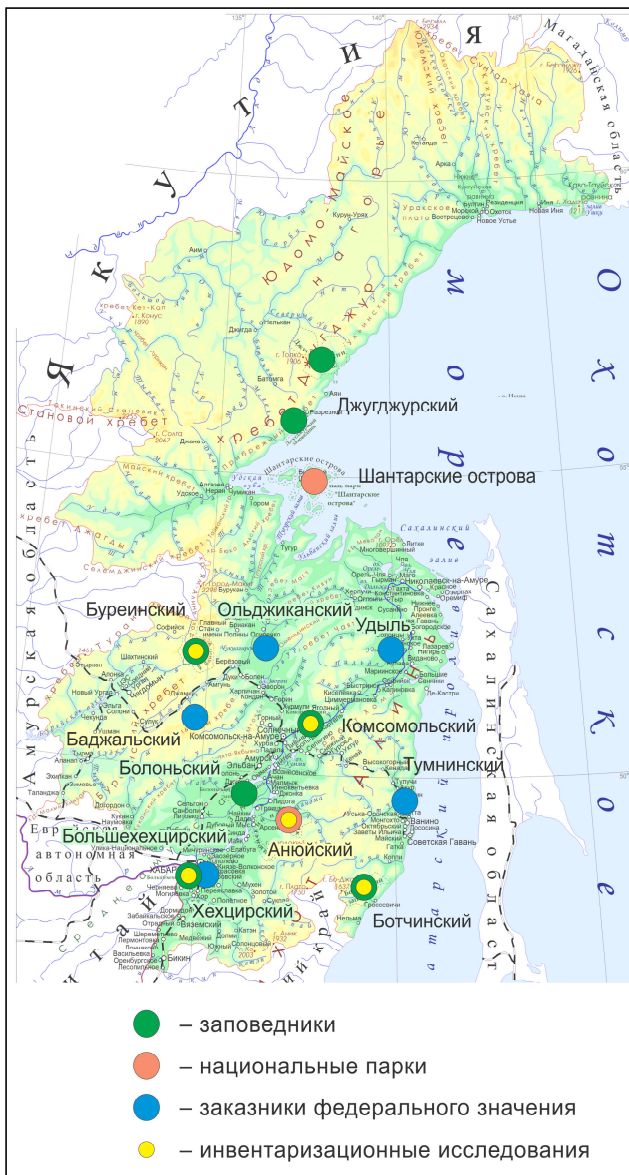
Микологические исследования в дальневосточном регионе проводятся с 1910-х гг. Первоначально они имели в основном фитопатологическую направленность, а в дальнейшем крупным направлением работ стало изучение видового разнообразия грибов на особо охраняемых природных территориях (ООПТ) [3, 14].

Хабаровский край отличается широким диапазоном природно-климатических условий в силу своей протяженности как в широтном, так и в долготном направлениях, а также разнообразных форм рельефа: от обширных заливаемых пойм до горных хребтов с характерной высотной поясностью. Видовой состав биоты базидиальных макромицетов региона известен главным образом по результатам инвентаризационных работ на ООПТ. Недавно были обобщены сведения о численности биот афиллофоровых грибов в заповедниках Дальнего Востока России [17] на основе опубликованных материалов и собственных данных авторов. В настоящем сообщении рассмотрено со-

стояние изученности видового разнообразия всех групп базидиальных макромицетов на различных ООПТ федерального уровня (заповедники, заказники и национальные парки) в Хабаровском крае на основании литературных данных.

В Хабаровском крае действуют шесть государственных природных заповедников (Болоньский, Большехехцирский, Ботчинский, Буреинский, Джугджурский, Комсомольский), два национальных парка (НП) (Анюйский и «Шантарские острова») и пять заказников федерального значения (Баджальский, Ольджиканский, Тумнинский, Удыль и Хехцирский). Для четырех заповедников (Большехехцирский, Ботчинский, Буреинский, Комсомольский) и Анюйского НП имеются опубликованные результаты изучения видового разнообразия грибов (рис. 1).

В Большехехцирском заповеднике инвентаризация микобиоты проводилась в 1980-х гг. Основной объем материалов был собран Е.М. Булах и Э.Х. Пармасто, также ими были обработаны



**Рис. 1. Особо охраняемые природные территории федерального значения в Хабаровском крае**

**Fig. 1. State protected natural areas of the federal level in the Khabarovsk Territory**

сборы Л.Н. Васильевой и А.Г. Райтвйра. Результаты были опубликованы в отдельном издании [2] и вошли в целый ряд других работ [5, 6, 8, 9, 13, 19, 20, 22, 23, 25, 32, 35, 36, 38–40, 43, 44, 46, 48, 55, 57]. В 2013 г. В.А. Спириным и Н.В. Бухаровой было проведено исследование афиллофоровых грибов заповедника. Были сделаны интересные находки и расширен список известных видов [15, 30, 31, 47, 50–53, 58–64]. Дополнительные сведения о редких видах были получены от сотрудников заповедника [31].

Биота базидиальных макромицетов Ботчинского заповедника изучалась в 2007–2008 гг. Е.М. Булах и Н.В. Бухаровой (Васильевой), с небольшим дополнением из сборов А.В. Богачевой [4, 10, 11, 31, 42]. Некоторые сведения приведены в региональной Красной книге [34].

В Буреинском заповеднике первоначальные исследования микобиоты были проведены автором в 2008 г. [12, 16, 27].

Инвентаризационные работы в Комсомольском заповеднике проводились в 1980-х гг. Е.М. Булах. Основные результаты были опубликованы [1, 13, 32, 39], позднее была обработана еще часть материалов [7–9, 20–26, 36, 57].

В Анюйском национальном парке и сопредельных участках полевые работы проводились автором в 2010–2018 гг. [28–31, 40, 41, 49, 56, 57]. Дополнительные сведения имеются с ближайших прилегающих территорий [36, 54].

Для национального парка «Шантарские острова» и заказника «Хехцирский» на сегодняшний день опубликованы только находки охраняемых и некоторых новых для региона видов [31, 34, 56].

Данные из различных литературных источников были приведены к единообразию согласно международной базе данных «IndexFungorum» [45] и объединены (табл. 1).

В Большехехцирском заповеднике известно гораздо больше видов, чем на других территориях. Этот заповедник характеризуется наибольшим богатством растительности и разнообразием типов местообитаний, именно на его территории проводились наиболее продолжительные и подробные микологические исследования.

Большинство микологов зачастую специализируются по одной из внетаксономических морфологических групп: агарикоидные, афиллофоровые, гастероидные либо гетеробазидиальные грибы. В связи с этим даже когда перед исследователем стоит задача изучения микобиоты в целом, акцент может смещаться в пользу основной для него группы. Так, в Большехехцирском заповеднике основной этап инвентаризации проводился Е.М. Булах – агарикологом и Э.Х. Пармасто – специалистом по афиллофоровым грибам, позднее сведения о последней группе были несколько дополнены В.А. Спириным и Н.В. Бухаровой. В микобиоте заповедника число видов афиллофоровых грибов достигает почти половины от числа агарикоидных. В Комсомольском заповеднике инвентаризационные работы проводились Е.М. Булах. Основное внимание было уделено агарикоидным грибам, в меньшей степени – афил-

Количество видов базидиальных макромицетов, зарегистрированных на особо охраняемых природных территориях Хабаровского края (в скобках – доля от общего числа видов на данной особо охраняемой природной территории)

Number of basidial macromycetes species known in protected natural areas of the Khabarovsk Territory (in brackets is the share of the total species number of the protected area)

Название ООПТ	Всего	Внетаксономические морфологические группы				Эколого-трофические группы										Единственная находка вида в регионе	
		Агарико- форовые	Гастро- идные	Гетероба- зидиальные	Mr	Lg	Hu	St	C	H	M	P	L				
Заповедники																	
Болоньский	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Больше- хехирский	711	478 (67,2%)	199 (28,0%)	14 (2,0%)	20 (2,8%)	175 (24,6%)	318 (44,7%)	111 (15,6%)	94 (13,2%)	3 (0,4%)	4 (0,6%)	2 (0,3%)	3 (0,4%)	3 (0,4%)	1 (0,1%)	253	
Ботчинский	245	165 (67,3%)	75 (30,6%)	1 (0,4%)	4 (1,6%)	93 (38,0%)	85 (34,7%)	27 (11,0%)	36 (14,7%)	–	–	3 (1,2%)	–	–	1 (0,4%)	53	
Буреинский	133	89 (66,9%)	38 (28,6%)	3 (2,3%)	3 (2,3%)	43 (32,3%)	68 (51,1%)	8 (6,0%)	10 (7,5%)	–	–	4 (3,0%)	–	–	–	16	
Джугджурский	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
Комсомольский	367	297 (80,9%)	55 (15,0%)	4 (1,1%)	11 (3,0%)	127 (34,6%)	118 (32,2%)	48 (13,1%)	62 (16,9%)	4 (1,1%)	1 (0,3%)	3 (0,8%)	3 (0,8%)	1 (0,3%)	1 (0,3%)	52	
Национальные парки																	
Анхойский	390	251 (64,4%)	132 (33,8%)	6 (1,5%)	1 (0,3%)	106 (27,2%)	183 (46,9%)	47 (12,1%)	51 (13,1%)	1 (0,3%)	–	–	–	1 (0,3%)	1 (0,3%)	69	
Шантарские острова	4	2	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	
Заказники федерального значения																	
Баджалский	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
Ольджиканский	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
Тумнинский	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
Удиль	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
Хехирский	4	1	2	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	

**Примечание:** Эколого-трофические группы: Mr – микроизообразователи; Lg – ксилотрофы; Hu – гумусовые сапротрофы; St – подстилочные сапротрофы; C – коллотрофы; H – сапротрофы на стеблях травянистых растений; M – виды, ассоциированные с мхами; P – паразиты на других грибах; L – лихенизированные грибы



лофоровым (80,9% и 15% от общего количества видов соответственно). В Ботчинском заповеднике исследования проводились по группам как агарикоидных, так и афиллофоровых грибов. Общее количество выявленных видов невелико, так как работы были ограничены по времени, и, кроме того, проводились только в зоне северной тайги – лиственничниках и ельниках-пихтарниках, а другие типы местообитаний, представленные в заповеднике, обследованы не были.

По группам гастероидных и гетеробазидиальных грибов специальных исследований на ООПТ Хабаровского края не велось. Весь материал был собран в рамках общей инвентаризации, либо попутно – специалистами других направлений.

Все обследованные ООПТ относятся к лесной зоне. Если взять за основу для сравнения микобиоту наиболее изученной территории – Большехецирского заповедника, то можно отметить, что в нем преобладает группа ксилотрофных грибов, им заметно уступают микоризообразователи, а участие гумусовых и подстилочных сапротрофов еще менее значительно. В Комсомольском и Ботчинском заповедниках доля ксилотрофных видов заметно меньше. Это может быть связано с недостаточной изученностью группы афиллофоровых грибов, большинство из которых относится к ксилотрофам.

На всех исследованных ООПТ имелись находки редких (охраняемых) видов (табл. 2). Наибольшее их количество приходится на Боль-

Таблица 2

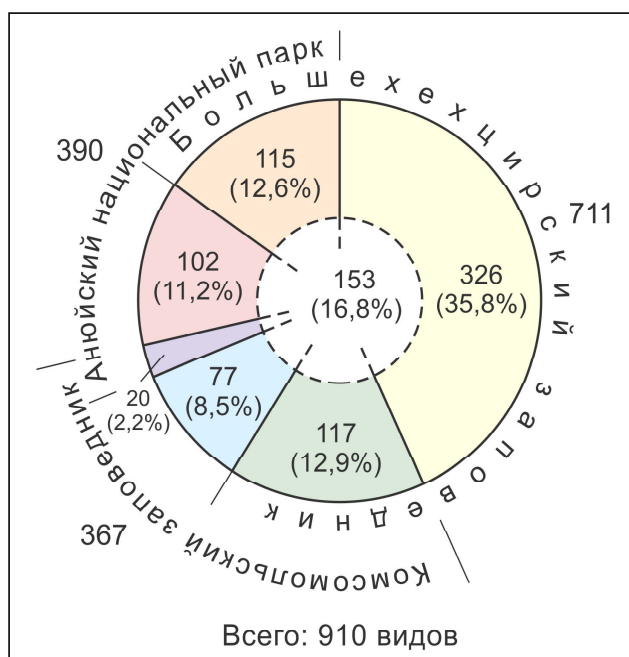
Редкие (охраняемые) виды базидиальных макромицетов на ООПТ Хабаровского края

Table 2

Red-listed basidial macromycetes species in protected natural areas of the Khabarovsk Territory

Вид	ООПТ							
	Бх	Бо	Бу	Дж	Кмс	А	Ш	Х
<b>Охраняемые на федеральном уровне [33]</b>								
<i>Ganoderma lucidum</i> (Curtis) P. Karst.	+	+		?	?	+	+	+
<i>Grifola frondosa</i> (Dicks.) Gray	+	+						
<i>Leucopholiota lignicola</i> (P. Karst.) Harmaja					+			
<i>Pleurotus djamor</i> (Rumph. ex Fr.) Boedijn	+							
<i>Polyporus umbellatus</i> (Pers.) Fr.	+		+					
<i>Strobilomyces strobilaceus</i> (Scop.) Berk.	+					+		
<i>Tylopilus porphyrosporus</i> (Fr. et Hök) A.H. Sm. et Thiers	+					+		+
<b>Охраняемые на региональном уровне [34]</b>								
<i>Amanita caesarea</i> (Scop.) Pers.	+					+		
<i>Clavariadelphus pistillaris</i> (L.) Donk		+		?	+	+		+
<i>Cortinarius violaceus</i> (L.) Gray	+	+			+			
<i>Fomitopsis officinalis</i> (Vill.) Bondartsev et Singer		+				+		
<i>Hericium coralloides</i> (Scop.) Pers.	+		+	?	+	+		
<i>Leccinum chromapes</i> (Frost) Singer	+				+			
<i>Leucoagaricus nympharum</i> (Kalchbr.) Bon	+	+			+	+	+	
<i>Porphyrellus atrobrunneus</i> Lj.N. Vassiljeva	+							
<i>Sparassis latifolia</i> Y.C. Dai et Zheng Wang (как <i>S. crispa</i> (Wulfen) Fr.)	+				+	+	+	
<b>Рекомендован мониторинг на федеральном уровне [33]</b>								
<i>Gomphus clavatus</i> (Pers.) Gray		+			+			

**Примечание:** Бх – Большехецирский заповедник; Бо – Ботчинский заповедник; Бу – Буреинский заповедник; Дж – Джугджурский заповедник; Кмс – Комсомольский заповедник; А – Анюйский национальный парк; Ш – национальный парк «Шантарские о-ва»; Х – заказник «Хехцирский»



**Рис. 2. Сопоставление видового состава трех наиболее крупных известных микобиот (пояснения см. в тексте)**

**Fig. 2. Comparison of the species composition of the three largest known mycobiotas (explanation is in the text)**

шехехцирский и Комсомольский заповедники и Анюйский национальный парк. В Красной книге Хабаровского края [34] указано обитание трех видов на хребте Прибрежный Аяно-Майского района, что соответствует участку «Прибрежный» Джугджурского заповедника (в таблице отмечены вопросительным знаком). Однако, нам не удалось установить источник этих сведений, а также местонахождение образцов, если они были собраны. То же относится к указанию *G. lucidum* в Комсомольском заповеднике [34]. Поэтому здесь эти данные приведены как требующие уточнения.

Для оценки степени выявленности видового разнообразия показатель сравнения видового состава трех наиболее крупных из известных микобиот: Большехехцирского и Комсомольского заповедников и Анюйского национального парка (рис. 2). Суммарный список составляет 910 видов, из которых только 153 (16,8% от общего количества) являются общими для всех трех ООПТ. 117 видов (12,9%) – общие для Комсомольского и Большехехцирского заповедников и не были найдены в Анюйском парке, 77 видов (8,5%) обнаружены только в Комсомольском заповеднике, 20 (2,2%) видов найдены в Комсомольском заповеднике и Анюйском парке и не выявлены в Большехех-

цирском заповеднике, 102 вида (11,2%) найдены только в Анюйском парке, 115 (12,6%) видов – общие для Анюйского парка и Большехехцирского заповедника и не найдены в Комсомольском заповеднике и, наконец, 326 видов (35,8%) были выявлены только в Большехехцирском заповеднике. Таким образом, доля видов, обнаруженных лишь на какой-либо одной из трех ООПТ, довольно значительна, особенно велика она для наиболее изученной из трех территорий. Наблюдаемая картина свидетельствует не столько о специфике данных территорий, сколько о том, что большинство таких видов просто не были встречены исследователями в ходе полевых работ на других ООПТ.

Если рассмотреть количество уникальных – единственных в регионе – находок видов (см. табл. 1), то можно отметить, что их число достаточно велико. При этом такие находки имеются не только в наиболее многочисленных микобиотах, но и на всех ООПТ, где проводились микологические исследования. Для национального парка «Шантарские острова» в настоящее время опубликованы лишь сведения о четырех редких видах, и даже среди них была находка вида, нового для региона. Заказник «Хехцирский» территориально примыкает к хорошо изученному Большехехцирскому заповеднику, однако и там была сделана находка вида, единственная для Хабаровского края. В большинстве случаев виды, представленные в регионе единичными находками, просто еще не были встречены микологами на других ООПТ.

Оценить степень изученности микобиот можно также из анализа природных условий рассматриваемых территорий. Для обитания какого-либо вида грибов необходимо наличие подходящих местообитаний, а для микоризообразователей и многих ксилотрофов – присутствие соответствующих пород деревьев. На территории Большехехцирского заповедника представлены многие типы местообитаний, характерные для Хабаровского края в целом, за исключением верхних поясов гор – кедровостланиковых зарослей и горной тундры [37]. Комсомольский и Ботчинский заповедники расположены в более суровых климатических условиях. Несмотря на это, на их территориях, помимо северной тайги и кедровостланиковых зарослей, произрастают хвойные – представители маньчжурской флоры *Pinus koraiensis* и *Taxus*, а также широколиственные породы: *Quercus mongolica*, *Juglans mandshurica*, *Fraxinus*, *Ulmus*, *Tilia* и др. [18, 42]. Для Хабаровского края в целом известно 1152 вида базидиальных макромицетов. Можно полагать, что большая

часть этих видов может быть выявлена на упомянутых, а также и других ООПТ при дальнейших микологических исследованиях.

Дополнительную информацию можно получить, если принять во внимание сведения о микобиотах соседних регионов. Так, 106 видов базидиальных макромицетов известны для Приморского края и одновременно для Магаданской области, но до сих пор не найдены в Хабаровском крае. Если же учесть данные из всех соседних с Хабаровским краем регионов материковой части (Магаданская область, Чукотский АО, Камчатский край, Республика Саха (Якутия), Амурская область и Еврейская АО), то пересечение со списком микобиоты Приморского края даст 488 видов, которые с весьма большой вероятностью обитают в Хабаровском крае и могут быть обнаружены по крайней мере в его южной части.

Таким образом, на сегодняшний день наибольшее число видов базидиальных макромицетов выявлено в Большехехцирском заповеднике, еще для 3 заповедников и 1 национального парка опубликованы результаты инвентаризации. Для любого крупного ООПТ Хабаровского края при проведении микологических исследований имеется значительный потенциал для пополнения видового списка и интересных находок.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Азбукина З.М., Булах Е.М., Васильева Лар.Н. Грибы // Грибы, лишайники, водоросли и мохообразные Комсомольского заповедника (Хабаровский край). Владивосток: ДВО АН СССР, 1989. С. 14–48.
2. Азбукина З.М., Булах Е.М., Пармасто Э.Х. Грибы // Флора и растительность Большехехцирского заповедника (Хабаровский край). Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1986. С. 30–70.
3. Богачева А.В. Становление фитопатологических и микологических исследований на российском Дальнем Востоке // Комаровские чтения. 2018. Вып. 66. С. 273–287. DOI: 10.25221/kl.66.11.
4. Богачева А.В., Бухарова Н.В. Весенние грибы елово-пихтовых лесов Ботчинского заповедника (Хабаровский край) // Микология и фитопатология. 2020. Т. 54, № 3. С. 157–161.
5. Бондарцева М.А. Определитель грибов России. Порядок афиллофоровые. Вып. 2. СПб.: Наука, 1998. 391 с.
6. Бондарцева М.А., Пармасто Э.Х. Семейства гименохетовые, лахнокладиевые, кониофоровые, щелелистниковые. Определитель грибов СССР: Порядок афиллофоровые. Вып. 1. Л.: Наука, 1986. 192 с.
7. Булах Е.М. Новые находки видов из родов *Campanella*, *Tetrapyrgos* и *Marasmiellus* на российском Дальнем Востоке // Микология и фитопатология. 2003. Т. 37, № 6. С. 23–32.
8. Булах Е.М. Виды рода *Mycena* – новые для российского Дальнего Востока // Микология и фитопатология. 2007. Т. 41, № 3. С. 193–201.
9. Булах Е.М. Новые для России и Дальнего Востока России виды агарикоидных грибов // Микология и фитопатология. 2008. Т. 42. № 5. С. 417–425.
10. Булах Е.М. Первые сведения об агарикоидных базидиомицетах хвойных лесов государственного природного заповедника «Ботчинский» (Хабаровский край) // Микология и фитопатология. 2013. Т. 47, № 2. С. 83–88.
11. Булах Е.М., Васильева Н.В. Первые сведения об афиллофоровых грибах государственного природного заповедника «Ботчинский» (Хабаровский край) // Микология и фитопатология. 2011. Т. 45, № 2. С. 119–124.
12. Булах Е.М., Васильева Н.В., Ерофеева Е.А. Первые сведения о базидиальных макромицетах государственного природного заповедника «Буреинский» // Микология и фитопатология. 2010. Т. 44, № 2. С. 89–98.
13. Булах Е.М., Вассер С.П., Назарова М.М., Нездойминово Э.Л. Низшие растения, грибы и мохообразные советского Дальнего Востока. Грибы. Т. 1. Л.: Наука, 1990. 407 с.
14. Бухарова Н.В. История изучения афиллофоровых грибов на Дальнем Востоке России // Комаровские чтения. 2018. Вып. 66. С. 288–311. DOI: 10.25221/kl.66.12.
15. Бухарова Н.В. *Steccherinum aurantilaetum* (Corner) Bernicchia et Gorjón (Basidiomycota) на Дальнем Востоке России // Комаровские чтения. 2021. Вып. 69. С. 124–129. DOI: 10.25221/kl.69.8.
16. Бухарова Н.В., Ерофеева Е.А. Трутовики Верхнебуреинского района (Хабаровский край) // Современные проблемы регионального развития: материалы V Междунар. конф. Биробиджан, 2014. С. 109–110.
17. Бухарова Н.В., Кочунова Н.А. Изученность афиллофоровых грибов (Basidiomycota) в заповедниках Дальнего Востока России // Биологическое разнообразие: изучение и сохранение: материалы XIII Дальневосточной конф. по заповедному делу. Хабаровск; Владивосток: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2022. Ч. 2. (в печати).

18. Ван В.М., Шеенко П.С. Иллюстрированный определитель растений Комсомольского заповедника. 2-е изд. Хабаровск, 2016. 304 с.
19. Говорова О.К. Дакримицевые грибы российского Дальнего Востока I. Конспект рода *Calocera* (Fr.) Fr. // Микология и фитопатология. 1994. Т. 28, № 4. С. 1–6.
20. Говорова О.К. Гетеробазидиальные грибы заповедников Дальнего Востока России // Микология и фитопатология. 1997. Т. 31, № 3. С. 10–13.
21. Говорова О.К. Род *Exidia* (Heterobasidiomycetes) на Дальнем Востоке России // Микология и фитопатология. 1998. Т. 32, № 2. С. 11–13.
22. Говорова О.К. *Clavaria* и близкие роды рогатиковых грибов на Дальнем Востоке России // Микология и фитопатология. 1998. Т. 32, № 5. С. 18–22.
23. Говорова О.К. Виды рода *Clavulina* на российском Дальнем Востоке // Микология и фитопатология. 1999. Т. 33, № 1. С. 9–12.
24. Говорова О.К. Распространение видов рода *Clavariadelphus* на российском Дальнем Востоке // Микология и фитопатология. 2001. Т. 35, № 2. С. 11–14.
25. Говорова О.К. Виды рода *Ramaria* (подрод *Echinoramaria*) на Дальнем Востоке России // Микология и фитопатология. 2002. Т. 36, № 2. С. 24–30.
26. Говорова О.К. Виды родов *Ramaria* (подрод *Lentoramaria*) и *Lentaria* на Дальнем Востоке России // Микология и фитопатология. 2002. Т. 36, № 5. С. 24–29.
27. Ерофеева Е.А., Булах Е.М. Дополнение к биоте базидиальных макромицетов Верхнебуреинского района Хабаровского края // Современные проблемы регионального развития: материалы IV Междунар. конф. Биробиджан, 2012. С. 138.
28. Ерофеева Е.А., Булах Е.М. Первые сведения об агарикоидных базидиомицетах Анюйского национального парка (Хабаровский край) // Микология и фитопатология. 2015. Т. 49, № 2. С. 80–90.
29. Ерофеева Е.А., Булах Е.М. К биоте агарикоидных базидиомицетов Анюйского национального парка (Хабаровский край) // Современные проблемы регионального развития: материалы VI Междунар. конф. Биробиджан, 2016. С. 214–216.
30. Ерофеева Е.А., Бухарова Н.В. Первые сведения об афиллофороидных грибах национального парка «Анюйский» (Хабаровский край) // Микология и фитопатология. 2018. Т. 52, № 3. С. 167–173.
31. Ерофеева Е.А., Бухарова Н.В., Кочунова Н.А., Булах Е.М. Новые сведения о редких охраняемых видах базидиомицетов Хабаровского края // Микология и фитопатология. 2021. Т. 55, № 2. С. 119–128. DOI: 10.31857/S0026364821020033.
32. Коваленко А.Е. Класс Basidiomycetes. Пор. Нугрофогалес // Низшие растения, грибы и мохообразные Дальнего Востока России. Грибы / отв. ред. З.М. Азбукина. Спб.: Наука, 1995. Т. 3. С. 206–301.
33. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М.: Тов-во науч. изданий КМК, 2008. 855 с.
34. Красная книга Хабаровского края. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений, грибов и животных: официальное издание. Воронеж: Мир, 2019. 604 с.
35. Мальшева В.Ф. Род *Calocera* (Dacrymycetales, Basidiomycota) в России // Микология и фитопатология. 2013. Т. 47, № 5. С. 306–315.
36. Мальшева В.Ф. Семейство Больбитиевые. (Определитель грибов России: Порядок Агариковые; Вып. 2) / отв. ред. О.В. Морозова. СПб.: Нестор-История, 2018. 416 с.
37. Мельникова А.Б. Флора Хехцира. Хабаровск, 2015. 258 с.
38. Нездоймино Э.Л. Род *Phaeocollybia* Heim в СССР // Новости систематики низших растений. 1986. Т. 23. С. 138–143.
39. Определитель грибов России: Порядок агариковые. Семейство паутинниковые. Вып. 1. / Э.Л. Нездоймино. СПб.: Наука, 1996. 408 с.
40. Ребриев Ю.А. Гастеромицеты рода *Lycoperdon* в России // Микология и фитопатология. 2016. Т. 50, № 5. С. 302–312.
41. Ребриев Ю.А., Булах Е.М., Горбунова И.А., Ерофеева Е.А. Редкие виды гастеромицетов из Азиатской части России // Микология и фитопатология. 2018. Т. 52, № 5. С. 350–356. DOI: 10.1134/S002411481805008X.
42. Сосудистые растения, водоросли и грибы государственного природного заповедника «Ботчинский». Владивосток: Дальнаука, 2015. 136 с.
43. Спирин В.А., Змитрович И.В. Материалы по таксономии кортициоидных грибов. *Merulius* Fr., *Phlebia* Fr. и близкие роды // Новости систематики низших растений. 2004. Т. 37. С. 166–188.
44. Bau T., Bulakh E.M., Govorova O.K.

- Basidiomycetes // Fungi of Ussuri River Valley. Beijing, 2011. P. 118–293.
45. Index Fungorum. 2022. URL: <http://www.indexfungorum.org/names/names.asp> (accessed: 18.02.2022).
  46. Kollom A., Parmasto E. *Perenniporia maackiae* (Polypores, Hymenomycetes) // Folia Cryptog. Estonica. 1999. Fasc. 34. P. 1–7.
  47. Kout J., Vlasák J., Spirin V. Contribution to the *Antrodiella americana* species complex (Basidiomycota, Polyporales) // Czech Mycol. 2014. Vol. 66, N 1. P. 53–60.
  48. Kõljalg U. *Tomentella* (Basidiomycota) and related genera in the temperate Eurasia // Synopsis Fungorum. 1996. Vol. 9. P. 1–213.
  49. Malysheva, V.F., Malysheva, E.F., Bulakh E.M. The genus *Tremella* (Tremellales, Basidiomycota) in Russia with description of two new species and proposal of one nomenclatural combination // Phytotaxa. 2015. Vol. 238, N 1. P. 040–070. DOI: 10.11646/phytotaxa.238.1.2.
  50. Malysheva V., Spirin V., Miettinen O., Mota-to-Vásquez V., Hernawati, Seelan J.S.S., Larsson K.H. Revision of *Protohydnum* (Auriculariales, Basidiomycota) // Mycological Progress. 2018. Vol. 17. P. 805–814. DOI: 10.1007/s11557-018-1393-6.
  51. Miettinen O., Larsson K.H., Spirin V. *Hydnoporia*, an older name for *Pseudochaete* and *Hymenochaetopsis*, and typification of the genus *Hymenochaete* (Hymenochaetales, Basidiomycota) // Fungal Systematics and Evolution. 2019. Vol. 4. P. 77–96. DOI: 10.3114/fuse.2019.04.07.
  52. Miettinen O., Spirin V., Vlasák J., Rivoire B., Stenroos S., Hibbett D.S. Polypores and genus concepts in Phanerochaetaceae (Polyporales, Basidiomycota) // MycoKeys. 2016. Vol. 17. P. 1–46. DOI: 10.3897/mycokeys.17.10153.
  53. Miettinen O., Vlasák J., Rivoire B., Spirin V. *Postia caesia* complex (Polyporales, Basidiomycota) in temperate Northern Hemisphere // Fungal Systematics and Evolution. 2018. Vol. 1. P. 101–129. DOI: 10.3114/fuse.2018.01.05.
  54. Mukhin V.A., Kotiranta H., Knudsen H., Ushakova N.V., Votintseva A.A., Corfixen P., Chlebicki A. Distribution, frequency and biology of *Laricifomes officinalis* in the Asian part of Russia // Mikologiya i fitopatologiya. 2005. Vol. 39, N 5. P. 34–42.
  55. Parmasto E., Parmasto I. *Phellinus baumii* and related species of the *Ph. linteus* group (Hymenochaetaceae, Hymenomycetes) // Folia Cryptog. Estonica. 2001. Fasc. 38. P. 53–62.
  56. Rebriev Yu.A., Bogacheva A.V., Beker H.J., Eberhardt U., Kochunova N.A., Kotiranta H., Popov E.S., Sazanova N.A., Shiryayev A.G., Shiryayeva O.S., Zvyagina E.A. New species of macromycetes for regions of the Russian Far East. 2 // Mikologiya i fitopatologiya. 2021. Vol. 55, N 5. P. 318–330. DOI: 10.31857/S002636482105007X.
  57. Rebriev Yu.A., Bulakh E.M., Sazanova N.A., Shiryayev A.G. New species of macromycetes for regions of the Russian Far East. 1 // Mikologiya i fitopatologiya. 2020. Vol. 54, N 4. P. 278–287. DOI: 10.31857/S0026364820040091.
  58. Spirin V., Kout J., Vlasák J. Studies in the *Truncospora ohiensis* – *T. ochroleuca* group (Polyporales, Basidiomycota) // Nova Hedwigia. 2015. Vol. 100, N 1–2. P. 159–175. DOI: 10.1127/nova\_hedwigia/2014/0221.
  59. Spirin V., Malysheva V., Roberts P., Trichies G., Savchenko A., Larsson K.H. A convolute diversity of the Auriculariales (Agaricomycetes, Basidiomycota) with sphaeropedunculate basidia // Nordic Journal of Botany. 2019. Vol. 37, N 7. P. 1–26. DOI: 10.1111/njb.02394.
  60. Spirin V., Runnel K., Põldmaa K. Studies in the bark-dwelling species of *Hymenochaete* (hymenochaetales, Basidiomycota) reveal three new species // Cryptogamie Mycologie. 2015. Vol. 36, N 2. P. 167–176. DOI: 10.7872/crym/v36.iss2.2015.167.
  61. Spirin V., Vlasák J., Milakovsky B., Miettinen O. Searching for indicator species of old-growth spruce forests: studies in the genus *Jahnoporus* (Polyporales, Basidiomycota) // Cryptogamie Mycologie. 2015. Vol. 36, N 4. P. 409–417. DOI: 10.7872/crym/v36.iss4.2015.409.
  62. Spirin V., Vlasák J., Rivoire B., Kotiranta H., Miettinen O. Hidden diversity in the *Antrodia malicola* group (Polyporales, Basidiomycota) // Mycological Progress. 2016. Vol. 15, N 51. DOI: 10.1007/s11557-016-1193-9.
  63. Spirin V., Volobuev S., Okun M., Miettinen O., Larsson K.H. What is the type species of *Phanerochaete* (Polyporales, Basidiomycota)? // Mycological Progress. 2017. Vol. 16. P. 171–183. DOI: 10.1007/s11557-016-1267-8.
  64. Vlasák J., Vlasák J.jr., Kunnunen J., Spirin V. Geographic distribution of *Sarcoporia polyspora* and *S. longitubulata* sp. nov. // Mycotaxon. 2015. Vol. 130. P. 279–287. DOI: 10.5248/130.279.

REFERENCES:

1. Azbukina Z.M., Bulakh E.M., Vasilyeva Lar.N. Fungi, in *Griby, lishainiki, vodorosli i mok-*

- hoobraznye Komsomol'skogo zapovednika (Khabarovskii krai)* (Fungi, lichens, algae and bryophytes of the Komsomolsky Nature Reserve (Khabarovsk Territory)). Vladivostok: DVO of the USSR Academy of Sciences, 1989, pp. 14–48. (In Russ.).
2. Azbukina Z.M., Bulakh E.M., Parmasto E.H. Fungi, in *Flora i rastitel'nost' Bol'shekhekhtsirskogo zapovednika (Khabarovskii krai)* (Flora and vegetation of the Bolshekhekhtsirsky Nature Reserve (Khabarovsk Territory)). Vladivostok: DVNTS of the USSR Academy of Sciences, 1986, pp. 30–70. (In Russ.).
  3. Bogacheva A.V. The development of phytopathological and mycological studies in the Russian Far East. *Komarovskie chteniya*, 2018, vol. 66, pp. 273–287. DOI: 10.25221/kl.66.11 (In Russ.).
  4. Bogacheva A.V., Bukharova N.V. Spring Fungi of Spruce-Fir Forests from the Botchinsky Nature Reserve (Khabarovsk Territory). *Mikologiya i fitopatologiya*, 2020, vol. 54, no. 3, pp. 157–161. DOI: 10.31857/S0026364820030058 (In Russ.).
  5. Bondartseva M.A. *Opredelitel' gribov Rossii. Poryadok afilloforovye* (Key to the fungi of Russia. The order Aphyllophorales), no. 2. Saint Petersburg: Nauka Publ., 1998. 391 p. (In Russ.).
  6. Bondartseva M.A., Parmasto E.H. *Semeistva gimenokhetovye, lakhnokladiyevye, konioforovye, shchelelistnikovye. Opredelitel' gribov SSSR: Poryadok afilloforovye* (Keybook to the fungi of Russia. The order Aphyllophorales), no. 1. Leningrad: Nauka Publ., 1986. 192 p. (In Russ.).
  7. Bulakh E.M. New records from the genera *Campanella*, *Tetrapyrgos* and *Marasmiellus* from Russian Far East. *Mikologiya i fitopatologiya*, 2003, vol. 37, no. 6, pp. 23–32. (In Russ.).
  8. Bulakh E.M. Species of the genus *Mycena* new for Russian Far East. *Mikologiya i fitopatologiya*, 2007, vol. 41, no. 3, pp. 193–201. (In Russ.).
  9. Bulakh E.M. Species of agaricoid fungi new for Russia and Russian Far East. *Mikologiya i fitopatologiya*, 2008, vol. 42, no. 5, pp. 417–425. (In Russ.).
  10. Bulakh E.M. The first data on agaricoid fungi of coniferous forests in the Botchinsky State Nature Reserve (Khabarovsk territory). *Mikologiya i fitopatologiya*, 2013, vol. 47, no. 2, pp. 83–88. (In Russ.).
  11. Bulakh E.M., Vasiljeva N.V. The first data on aphyllorphaceous fungi of the “Botchinskiy” State Nature Reserve (Khabarovsk Territory). *Mikologiya i fitopatologiya*, 2011, vol. 45, no. 2, pp. 119–124. (In Russ.).
  12. Bulakh E.M., Vassiljeva N.V., Erofeeva E.A. The first data about fungi Basidiomycetes of the “Bureinskiy” Nature Reserve. *Mikologiya i fitopatologiya*, 2010, vol. 44, no. 2, pp. 89–98. (In Russ.).
  13. Bulakh E.M., Wasser S.P., Nazarova M.M., Nezdoininogo E.L. *Nizshie rasteniya, griby i mokhoobraznye sovetskogo Dal'nego Vostoka. Griby* (Lower plants, fungi and bryophytes of the Soviet Far East. Fungi), vol. 1. Leningrad, Nauka Publ., 1990. 407 p. (In Russ.).
  14. Bukharova N.V. History of the study of aphyllorphoid fungi in the Far East of Russia. *Komarovskie chteniya*, 2018, vol. 66, pp. 288–311. DOI: 10.25221/kl.66.12 (In Russ.).
  15. Bukharova N.V. *Steccherinum aurantilaetum* (Corner) Bernicchia et Gorjón (Basidiomycota) in the Far East of Russia. *Komarovskie chteniya*, 2021, vol. 69, pp. 124–129. DOI: 10.25221/kl.69.8 (In Russ.).
  16. Bukharova N.V., Erofeeva E.A. Wood-destroying fungi of the Verhnebureinski district (Khabarovsk territory), in *Sovremennyye problemy regional'nogo razvitiya: materialy V Mezhdunar. konf. (Contemporary Problems of Regional Development: materials of the V Intern. conference)*. Birobidzhan, 2014, pp. 109–110. (In Russ.).
  17. Bukharova N.V., Kochunova N.A. State of knowledge of aphyllorphoid fungi (Basidiomycota) in reserves of the Far East of Russia, in *Biologicheskoe raznoobrazie: izuchenie i sokhranenie: materialy XIII Dal'nevostochnoi konf. po zapovednomu delu* (Biodiversity: study and conservation: Proceedings of XIII Far Eastern conference on nature reserves). Vladivostok: WWF, 2022, no. 2. (in press). (In Russ.).
  18. Van V.M., Sheenko P.S. *Illyustrirovannyyi opredelitel' rastenii Komsomol'skogo zapovednika* (Illustrated keybook to plants of the Komsomolsky Reserve), (2<sup>nd</sup> ed.). Khabarovsk, 2016. 304 p. (In Russ.).
  19. Govorova O.K. Dacrymycetales of the Russian Far East. I. A synopsis of the genus *Calocera* (Fr.) Fr. *Mikologiya i fitopatologiya*, 1994, vol. 28, no. 4, pp. 1–6. (In Russ.).
  20. Govorova O.K. The heterobasidiomyceteous fungi of nature reserves of the Russian Far East. *Mikologiya i fitopatologiya*, 1997, vol. 31, no. 3, pp. 10–13. (In Russ.).
  21. Govorova O.K. Род *Exidia* (Heterobasidiomycetes) from the Russian Far East. *Mikologiya i fitopatologiya*, 1998, vol. 32, no. 2, pp. 11–13. (In Russ.).

22. Govorova O.K. *Clavaria* and allied genera of the club fungi in the Far East of Russia. *Mikologiya i fitopatologiya*, 1998, vol. 32, no. 5, pp. 18–22. (In Russ.).
23. Govorova O.K. Species of the genus *Clavulina* from the Russian Far East. *Mikologiya i fitopatologiya*, 1999, vol. 33, no. 1, pp. 9–12. (In Russ.).
24. Govorova O.K. Distribution of *Clavariadelphus* species in the Russian Far East. *Mikologiya i fitopatologiya*, 2001, vol. 35, no. 2, pp. 11–14 (In Russ.).
25. Govorova O.K. Species of the genus *Ramaria* (subgenus *Echinoramaria*) in the Far East of Russia. *Mikologiya i fitopatologiya*, 2002, vol. 36, no. 2, pp. 24–30. (In Russ.).
26. Govorova O.K. Species of the genera *Ramaria* (subgenus *Lentoramaria*) and *Lentaria* in the Far East of Russia. *Mikologiya i fitopatologiya*, 2002, vol. 36, no. 5, pp. 24–29. (In Russ.).
27. Erofeeva E.A., Bulakh E.M. An addition to basidial macromycetes' biota of the Verkhnebureinsky district (Khabarovsk Krai), in *Sovremennye problemy regional'nogo razvitiya: materialy IV Mezhdunar. konf.* (Contemporary Problems of Regional Development: materials of the IV Intern. conference). Birobidzhan, 2012, pp. 138. (In Russ.).
28. Erofeeva E.A., Bulakh E.M. First data on the agaricoid basidiomycetes of the Anyuiskiy National Park (Khabarovsk Territory). *Mikologiya i fitopatologiya*, 2015, vol. 49, no. 2, pp. 80–90. (In Russ.).
29. Erofeeva E.A., Bulakh E.M. To the agaricoid basidiomycetes biota of the Anyuiskiy National Park (Khabarovsk Territory), in *Sovremennye problemy regional'nogo razvitiya: materialy VI Mezhdunar. konf.* (Modern problems of regional development: materials of the VI International Conference). Birobidzhan, 2016, pp. 214–216. (In Russ.).
30. Erofeeva E.A., Bukharova N.V. First data on aphyllorphoroid fungi of the Anyuiskiy National Park (Khabarovsk Territory). *Mikologiya i fitopatologiya*, 2018, vol. 52, no. 3, pp. 167–173. (In Russ.).
31. Erofeeva E.A., Bukharova N.V., Kochunova N.A., Bulakh E.M. To the Rare Basidiomycetes Red List of the Khabarovsk Territory. *Mikologiya i fitopatologiya*, 2021, vol. 55, no. 2, pp. 119–128. DOI: 10.31857/S0026364821020033 (In Russ.).
32. Kovalenko A.E. Class Basidiomycetes. Ordo Hygrophorales, in *Nizshie rasteniya, griby i mokoobraznye Dal'nego Vostoka Rossii. Griby* (Lower plants, fungi and bryophytes of the Russian Far East. Fungi), Z.M. Azbukin, Ed. Saint Petersburg: Nauka Publ., 1995, vol. 3. pp. 206–301. (In Russ.).
33. *Krasnaya kniga Rossiiskoi Federatsii (rasteniya i griby)* (Red Data Book of the Russian Federation. (Plants and fungi)). Moscow: KMK Publ., 2008. 855 p. (In Russ.).
34. *Krasnaya kniga Khabarovskogo kraja. Redkie i nakhodyashchiesya pod ugrozoi ischeznoventiya vidy rastenii, gribov i zhivotnykh: ofitsial'noe izdanie* (Red Book of Khabarovsk Territory: rare and endangered species of plants, fungi and Animals: official Edition). Voronezh, Mir Publ., 2019. 604 p. (In Russ.).
35. Malysheva V.F. The genus *Calocera* (Dacrymycetales, Basidiomycota) in Russia. *Mikologiya i fitopatologiya*, 2013, vol. 47, no. 5, pp. 306–315. (In Russ.).
36. Malysheva E.F. *Semeistvo Bol'bitievye. (Opredelitel' gribov Rossii: Poryadok Agarikovyey; Vyp. 2)* (Keybook to the fungi of Russia. The order Agaricales, no. 2. Fam. Bolbitiaceae), O.V. Morozova Ed. Saint-Petersburg, Nestor-Istoriya Publ., 2018, 416 p. (In Russ.).
37. Melnikova A.B. The flora of Khekhtsir. Khabarovsk, 2015. 258 p. (In Russ.).
38. Nezdoiminogo E.L. Genus *Phaeocollybia* Heim in USSR. *Novosti systematiki nizshih rastenii*, 1986, vol. 23, pp. 138–143. (In Russ.).
39. *Opredelitel' gribov Rossii: Poryadok agarikovyey. Semeistvo pautinnikovyyey. Vyp. 1* (Keybook to the fungi of Russia. The order Agaricales, no. 1. Fam. Cortinariaceae, E.L. Nezdoiminogo. Saint-Petersburg: Nauka Publ., 1996. (In Russ.).
40. Rebriev Yu.A. Gasteromycetes of the genus *Lycopodon* in Russia. *Mikologiya i fitopatologiya*, 2016, vol. 55, no. 5, pp. 302–312. (In Russ.).
41. Rebriev Yu.A., Bulakh E.M., Gorbunova I.A., Erofeeva E.A. Rare Species of Gasteromycetes in Asian Part of Russia. *Mikologiya i fitopatologiya*, 2018, vol. 52, no. 5, pp. 350–356. DOI: 10.1134/S002411481805008X (In Russ.).
42. *Sosudistyye rasteniya, vodorosli i griby gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika «Botchinskii»* (Vascular plants, algae and fungi of the Botchinsky State Nature Reserve). Vladivostok: Dalnauka Publ., 2015, 136 p. (In Russ.).
43. Spirin W.A., Zmitrovich I.V. A contribution to the taxonomy of corticioid fungi. *Merulius* Fr., *Phlebia* Fr., and related genera. *Novosti systematiki nizshih rastenii*, 2004, vol. 37, pp. 166–188. (In Russ.).

44. Bau T., Bulakh E.M., Govorova O.K. Basidiomycetes, in *Fungi of Ussuri River Valley*. Beijing, 2011, pp. 118–293.
45. *Index Fungorum*, 2022. Available at: <http://www.indexfungorum.org/names/names.asp> (accessed: 18.02.2022).
46. Kollom A., Parmasto E. *Perenniporia maackiae* (Polypores, Hymenomycetes). *Folia Cryptog. Estonica*, 1999, fasc. 34, pp. 1–7.
47. Kout J., Vlasák J., Spirin V. Contribution to the *Antrodiella americana* species complex (Basidiomycota, Polyporales). *Czech Mycol.*, 2014, vol. 66, no. 1, pp. 53–60.
48. Kõljalg U. *Tomentella* (Basidiomycota) and related genera in the temperate Eurasia. *Synopsis Fungorum*, 1996, vol. 9, pp. 1–213.
49. Malysheva V.F., Malysheva E.F., Bulakh E.M. The genus *Tremella* (Tremellales, Basidiomycota) in Russia with description of two new species and proposal of one nomenclatural combination. *Phytotaxa*, 2015, vol. 238, no. 1, pp. 040–070. DOI: 10.11646/phytotaxa.238.1.2.
50. Malysheva V., Spirin V., Miettinen O., Mota-to-Vásquez V., Hernawati, Seelan J.S.S., Larsson K.H. Revision of *Protohydnum* (Auriculariales, Basidiomycota). *Mycological Progress*, 2018, vol. 17, pp. 805–814. DOI: 10.1007/s11557-018-1393-6.
51. Miettinen O., Larsson K.H., Spirin V. *Hydnoporia*, an older name for *Pseudochaete* and *Hymenochaetopsis*, and typification of the genus *Hymenochaete* (Hymenochaetales, Basidiomycota). *Fungal Systematics and Evolution*, 2019, vol. 4, pp. 77–96. DOI: 10.3114/fuse.2019.04.07.
52. Miettinen O., Spirin V., Vlasák J., Rivoire B., Stenroos S., Hibbett D.S. Polypores and genus concepts in Phanerochaetaceae (Polyporales, Basidiomycota). *MycKeys*, 2016, vol. 17, pp. 1–46. DOI: 10.3897/mycokeys.17.10153.
53. Miettinen O., Vlasák J., Rivoire B., Spirin V. *Postia caesia* complex (Polyporales, Basidiomycota) in temperate Northern Hemisphere. *Fungal Systematics and Evolution*, 2018, vol. 1, pp. 101–129. DOI: 10.3114/fuse.2018.01.05.
54. Mukhin V.A., Kotiranta H., Knudsen H., Ushakova N.V., Votintseva A.A., Corfixen P., Chlebicki A. Distribution, frequency and biology of *Laricifomes officinalis* in the Asian part of Russia. *Mikologiya i fitopatologiya*, 2005, vol. 39, no. 5, pp. 34–42.
55. Parmasto E., Parmasto I. *Phellinus baumii* and related species of the *Ph. linteus* group (Hymenochaetaceae, Hymenomycetes). *Folia Cryptog. Estonica*, 2001, fasc. 38, pp. 53–62.
56. Rebriev Yu.A., Bogacheva A.V., Beker H.J., Eberhardt U., Kochunova N.A., Kotiranta H., Popov E.S., Sazanova N.A., Shiryayev A.G., Shiryayeva O.S., Zvyagina E.A. New species of macromycetes for regions of the Russian Far East. 2. *Mikologiya i fitopatologiya*, 2021, vol. 55, no. 5, pp. 318–330. DOI: 10.31857/S002636482105007X.
57. Rebriev Yu.A., Bulakh E.M., Sazanova N.A., Shiryayev A.G. New species of macromycetes for regions of the Russian Far East. 1. *Mikologiya i fitopatologiya*, 2020, vol. 54, no. 4, pp. 278–287. DOI: 10.31857/S0026364820040091.
58. Spirin V., Kout J., Vlasák J. Studies in the *Truncospora ohienensis* – *T. ochroleuca* group (Polyporales, Basidiomycota). *Nova Hedwigia*, 2015, vol. 100, no. 1–2, pp. 159–175. DOI: 10.1127/nova\_hedwigia/2014/0221.
59. Spirin V., Malysheva V., Roberts P., Trichies G., Savchenko A., Larsson K.H. A convolute diversity of the Auriculariales (Agaricomycetes, Basidiomycota) with sphaeropedunculate basidia. *Nordic Journal of Botany*, 2019, vol. 37, no. 7, pp. 1–26. DOI: 10.1111/njb.02394.
60. Spirin V., Runnel K., Põldmaa K. Studies in the bark-dwelling species of *Hymenochaete* (hymenochaetales, Basidiomycota) reveal three new species. *Cryptogamie Mycologie*, 2015, vol. 36, no. 2, pp. 167–176. DOI: 10.7872/crym/v36.iss2.2015.167.
61. Spirin V., Vlasák J., Milakovský B., Miettinen O. Searching for indicator species of old-growth spruce forests: studies in the genus *Jahnoporus* (Polyporales, Basidiomycota). *Cryptogamie Mycologie*, 2015, vol. 36, no. 4, pp. 409–417. DOI: 10.7872/crym/v36.iss4.2015.409.
62. Spirin V., Vlasák J., Rivoire B., Kotiranta H., Miettinen O. Hidden diversity in the *Antrodia malicola* group (Polyporales, Basidiomycota). *Mycological Progress*, 2016, vol. 15, no. 51. DOI: 10.1007/s11557-016-1193-9.
63. Spirin V., Volobuev S., Okun M., Miettinen O., Larsson K.H. What is the type species of *Phanerochaete* (Polyporales, Basidiomycota)? *Mycological Progress*, 2017, vol. 16, pp. 171–183. DOI: 10.1007/s11557-016-1267-8.
64. Vlasák J., Vlasák J.jr., Kunnunen J., Spirin V. Geographic distribution of *Sarcoporia polyspora* and *S. longitubulata* sp. nov. *Mycotaxon*, 2015, vol. 130, pp. 279–287. DOI: 10.5248/130.279.



## BASIDIAL MACROMYCETES IN SPECIALLY PROTECTED NATURAL AREAS OF THE KHABAROVSK TERRITORY

E.A. Erofeeva

*To date, the results of studying the species diversity of fungi – basidial macromycetes for five protected areas of the Khabarovsk Territory have been published. 711 species have been recorded in the Bolshekhokhtsirsky Reserve, 245 – in Botchinsky, 133 – in Bureinsky, 367 – in Komsomolsky, and 390 – in Anyui National Park. Rare (protected) species were noted in each of the studied protected areas. An assessment of the degree of knowledge of mycobiots using various approaches showed that if mycological research is continued in any large protected area of the Khabarovsk Territory, there is a significant potential for replenishing the species list and interesting finds, including at the regional and macro regional levels.*

**Keywords:** *basidial macromycetes, biodiversity, Russian Far East, conservation area, Khabarovsk Territory.*

**Reference:** Erofeeva E.A. Basidial macromycetes in specially protected natural areas of the Khabarovsk Territory. *Regional'nye problemy*, 2022, vol. 25, no. 2, pp. 38–49. (In Russ.). DOI: 10.31433/2618-9593-2022-25-2-38-49.

*Поступила в редакцию 11.05.2022*

*Принята к публикации 11.06.2022*

## БИОРАЗНООБРАЗИЕ И ЗАПОВЕДНОЕ ДЕЛО

Научная статья

УДК 581.552:502.4(571.621)

### ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ В КЛАСТЕРЕ «ЦЕНТРАЛЬНЫЙ» ЗАПОВЕДНИКА «БАСТАК»

Е.С. Лонкина

Государственный природный заповедник «Бастак»,  
ул. Шолом-Алейхема 69а, г. Биробиджан, 679013,  
e-mail: lonkina83@mail.ru

*В статье представлена информация о закономерностях в распространении растительных сообществ на территории кластера «Центральный» заповедника «Бастак». Выявлено, что преобладающим типом растительности особо охраняемой природной территории является лесной. Выделено два высотных пояса растительности: широколиственно-хвойно-лесной и темнохвойно-таежный. Определены основные факторы, определяющие распространение растительных сообществ по заповедной территории.*

**Ключевые слова:** растительное сообщество, экотон, флористическое разнообразие, высотный пояс, заповедник «Бастак».

**Образец цитирования:** Лонкина Е.С. Общие закономерности распространения растительных сообществ в кластере «Центральный» заповедника «Бастак» // Региональные проблемы. 2022. Т. 25, № 2. С. 50–52. DOI: 10.31433/2618-9593-2022-25-2-50-52.

Сохранение биоразнообразия – актуальнейшая задача современности. Одним из способов решения данной задачи является создание особо охраняемых природных территорий (ООПТ), а успешность решения задачи можно оценить по состоянию ключевых индикаторов экосистемы, среди которых немаловажное значение имеет растительный покров, оценка состояния которого проводится и в государственном природном заповеднике «Бастак», расположенном на территории Еврейской автономной области (ЕАО). Заповедная территория представляет собой два кластерных участка: «Центральный» общей площадью 91 771 га и «Забеловский», площадь которого составляет 36 248 га.

Работы по исследованию растительного покрова на территории кластера «Центральный» начаты с 1998 г. Изучение фитоценологического разнообразия на ООПТ можно подразделить на два этапа: первый (1998–2003 гг.) – выполнялись оценка состояния и инвентаризационные работы: выделены основные типы растительности, заложена сеть постоянных пробных площадей лесной раститель-

ности; на втором этапе (2004–2021 гг.) проведено геоботаническое описание территории кластера, дана подробная характеристика типов фитоценозов, определены основные направления сукцессионных изменений в растительном покрове. Выявлено, что растительный покров заповедника «Бастак», прежде всего лесные растительные сообщества, репрезентативно отражает разнообразие растительности Среднего Приамурья.

По данным современного геоботанического районирования ЕАО, на территории кластера «Центральный» представлены четыре геоботанических района из 13, характерных для территории ЕАО: Быдырский темнохвойных лесов с участием сосны корейской, производных лесов и горнотундровых группировок; Малохинганский хвойно-широколиственных, долинных лесов и лугово-болотных сообществ; Амуро-Тунгусский широколиственных и долинных лесов, лугов и болот; Ино-Урмийский кочковатых и моховых болот с лиственнично-белоберезовыми редколесьями и ерниковыми зарослями [3]. По мнению А.Л. Тахтаджяна, по территории ЕАО проходит гра-

ница между Циркумбореальной и Восточноазиатской флористическими областями [4]. Положение кластера «Центральный» на границах двух растительных зон обеспечивает формирование своеобразных растительных сообществ. Преобладающим типом растительности является лесной (71% площади кластера), значительную часть (28%) занимают болота и влажные луга. Большая часть лесов кластера «Центральный» представлена хвойными насаждениями: вечнозелеными ельниками (15% от общей площади лесов), летне-хвойными южно-таежными лиственничниками (23%) и неморальными хвойно-широколиственными лесами со значительным участием кедра корейского (15%). Значительную площадь (47% территории) занимают лиственные леса, представленные белоберезняками (18%), дубняками (11%), желтоберезняками (11%), липняками (4%), ольшаниками (1%), осинниками (1%), ясеневниками (0,5%), тополево-ивовыми лесами (0,5%).

В настоящее время флора кластера «Центральный» представлена 676 видами. В растительных сообществах для широтных геоэлементов характерно доминирование неморальных видов (365 видов, 54%), на втором месте – бореальные виды (277 видов, 41%); среди долготных геоэлементов выделяются виды азиатской (250 видов, 37%) и дальневосточной (243 вида, 36%) групп, на третьем месте – циркумполярные виды (101 вид, 15%). По данным геоботанических описаний выявлено, что в хвойно-широколиственных лесах кластера «Центральный» отмечается наиболее высокий уровень флористического разнообразия (201 вид), в то время как в других лесах, например, в ельниках – 111 видов, лиственничниках – 157, дубняках – 180 видов, белоберезняках – 122 вида, в многопородных широколиственных лесах – 100 видов [2].

Помимо положения кластерного участка «Центральный» на границе двух растительных зон, структура растительных сообществ определяется орографическими условиями заповедной территории, представляющими экотонное положение между северо-западной частью Среднеамурской низменности и южными отрогами Буреинского хребта. Наивысшая точка кластера «Центральный» (1207 м над ур. м.) находится на северной границе заповедной территории (г. Быдыр), самая низкая часть кластера зафиксирована в юго-восточной части и составляет 70 м над ур. м. В связи с достаточно небольшим высотным диапазоном на ООПТ выделяется два высотных пояса: широколиственно-хвойно-лесной (на высотах 100–700 м над ур. м.) и темнохвойно-таежный (от 700 до 1200 м).

Растительность горных районов кластера «Центральный» представлена различными по

структуре и составу лесными растительными сообществами. Темнохвойно-таежный пояс представлен елово-пихтовыми зеленомошными и папоротниковыми лесами. Для данных растительных сообществ характерна достаточно простая структура насаждений и низкое видовое разнообразие фитоценозов (максимальное количество видов в одном описании составляет 64 вида, наименьшее – 12 видов). Широколиственно-хвойно-лесной пояс представлен хвойно-широколиственными лесами со значительным участием кедра корейского и их производными. Растительные сообщества характеризуются достаточно сложной структурой, нередко выделяются два–три древесных яруса и наибольшее видовое разнообразие (максимальное количество видов в одном описании составляет 78 видов, наименьшее – 37 видов).

Флористическое богатство растительных сообществ зависит от положения фитоценоза по склону: наибольшее количество видов отмечается в нижних частях склонов южной и юго-восточной экспозиций и в долинах горных рек, наименьшее – на вершинах гор, в верхних частях и по северным и северо-восточным склонам. На вершине горы Быдыр отмечаются незначительные по площади подгольцовые участки с фрагментами горных тундр [1]. Формирование растительных сообществ в равнинной части кластера «Центральный» обусловлено характером рельефа, климатическими условиями (режимы тепло- и влагообеспеченности территории) и гидрологическим режимом рек. Растительный покров равнинной части представляют лесо-лугово-болотный комплекс, сочетающий засухоустойчивые сообщества дубово-лиственничных релок по возвышенным участкам, в основном постпирогенного характера, и сообщества переувлажненных участков (лиственничные редколесья, ольшаники, вейниковые и осоково-вейниковые луга, осоково-сфагновые болота).

В результате проведенных исследований выявлено, что основными факторами, определяющими распространение растительных сообществ по территории кластера «Центральный», являются расположение заповедной территории на границе бореальной и умеренной растительных зон, а также экотонное положение ООПТ на границе двух геологических структур – Среднеамурской низменности и южных отрогов Буреинского хребта.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Лонкина Е.С., Рубцова Т.А., Гелунов А.Н. Особенности растительного покрова горы Быдыр (южная часть Буреинского хребта) // Региональные проблемы. 2016. Т. 19, № 3. С. 49–54.

2. Лонкина Е.С. Флора сосудистых растений хвойно-широколиственных лесов заповедника «Бастак» // Растения в муссонном климате: антропогенная и климатогенная трансформация флоры и растительности: материалы VIII всерос. науч. конф. / отв. ред. Е.А. Пименова. Благовещенск: ДальГАУ, 2018. С. 129–133.
  3. Рубцова Т.А., Фетисов Д.М., Гелунов А.Н. Новое геоботаническое районирование Еврейской автономной области // Вестник Дальневосточного отделения РАН. 2016. № 1 (185). С. 26–37.
  4. Тахтаджян А.Л. Флористические области Земли. Л.: Наука, 1978. 248 с.
- REFERENCES:
1. Lonkina E.S., Rubtsova T.A., Gelunov A.N. The vegetation cover characteristic of mountain Bydyr (south part of Bureya Range). *Regional'nye problemy*, 2016, vol. 19, no. 3, pp. 49–54. (In Russ.).
  2. Lonkina E.S. Flora of vascular plants of coniferous and broad-leaved forests of the Bastak Nature Reserve, in *Rasteniya v mussonnom klimate: antropogennaya i klimatogennaya transformatsiya flory i rastitel'nosti: materialy VIII vseros. nauch. konf.* (Plants in monsoon climate: anthropogenic and climatogenic transformation of flora and vegetation: mater. VIII All-Russian scientific conf.), Pimenova E.A., Ed. Blagoveshchensk: Far Eastern State Agrarian University, 2018, pp. 129–133. (In Russ.).
  3. Rubtsova T.A., Fetisov D.M., Gelunov A.N. New Geobotanical zoning of the Jewish Autonomous Region. *Vestnik Dal'nevostochnogo otdeleniya RAN*, 2016, no. 1 (185), pp. 26–37. (In Russ.).
  4. Tahtadzhyan A.L. *Floristicheskie oblasti Zemli* (Floristic regions of the Earth). Leningrad: Nauka Publ., 1978. 248 p. (In Russ.).

## GENERAL PATTERNS OF PLANT COMMUNITIES DISTRIBUTION IN THE CENTRAL CLUSTER OF THE RESERVE BASTAK

E.S. Lonkina

*The article presents the patterns of plant communities distribution in the cluster «Central» of the nature reserve Bastak. Forest is the dominating type of vegetation in that specially protected natural area. There distinguished two high-altitude vegetation zones: broad-leaved-coniferous and dark-coniferous forests. The author shows the main factors determining the plant communities distribution in the protected area.*

**Keywords:** *plant community, ecotone, floral diversity, altitude zone, State nature reserve Bastak.*

**Reference:** Lonkina E.S. General patterns of plant communities distribution in the central cluster of the reserve Bastak. *Regional'nye problemy*, 2022, vol. 25, no. 2, pp. 50–52. (In Russ.). DOI: 10.31433/2618-9593-2022-25-2-50-52.

*Поступила в редакцию 18.04.2022*

*Принята к публикации 11.06.2022*

## БИОРАЗНООБРАЗИЕ И ЗАПОВЕДНОЕ ДЕЛО

Научная статья

УДК 581.5:574.3

### РЕПРОДУКЦИЯ ИНВАЗИОННЫХ РАСТЕНИЙ В ГОРОДАХ

Г.Ю. Морозова

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН,  
ул. Дикопольцева 56, г. Хабаровск, 680000,  
e-mail: morozova-ivep@mail.ru

Рассматриваются проблемы репродукции инвазионных растений в городах на примере *Setaria viridis*.

**Ключевые слова:** репродукция, популяция, урбанизация, инвазионное растение, *Setaria viridis*.

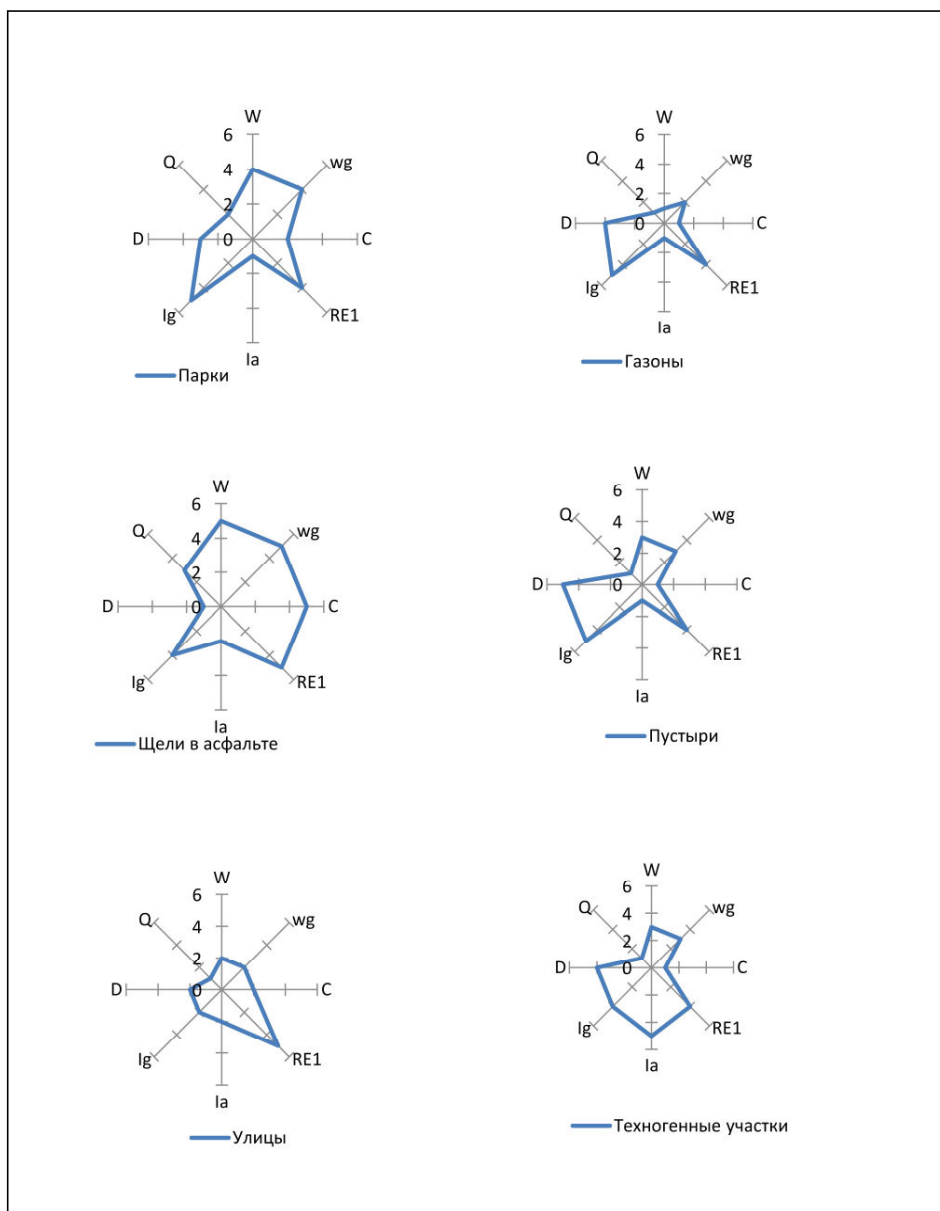
**Образец цитирования:** Морозова Г.Ю. Репродукция инвазионных растений в городах // Региональные проблемы. 2022. Т. 25, № 2. С. 53–55. DOI: 10.31433/2618-9593-2022-25-2-53-55.

Репродукция определяет выживание растений в экосистемах [1]. Большое внимание уделяется вопросам репродуктивной экологии инвазионных видов [3], поскольку она является ключевым звеном в динамике популяций и обеспечении устойчивого существования в урбофитоценозах. Для инвазионных растений характерно повышение их конкурентоспособности, показателей семенной продукции, усиление мощности особей и виталитета популяций на вторичных территориях расселения, что составляет основу синдрома инвазительности [2].

Целью работы явилось изучение роли репродуктивного поведения популяций инвазионных видов на примере *Setaria viridis* (L.) Beauv. (сем. *Poaceae*) в городе. На основе морфометрического подхода анализировали организменные ( $W$  – надземная фитомасса, г;  $w_g$  – фитомасса колосков, г;  $S$  – продуктивная кустистость, шт.;  $RE1$  – репродуктивное усилие, %) и популяционные ( $I_a$  – индекс возобновления, %;  $I_g$  – индекс генеративности, %;  $D$  – плотность популяции, шт./м<sup>2</sup>;  $Q$  – индекс качества популяции, отн. ед.) [1, 4] показатели *S. viridis* в урбоэкотопах: парки, газоны, узкие щели в асфальтовом покрытии, пустыри, газоны вдоль дорог, техногенные участки.

В жизни растений в урбанизированной среде на первый план выдвигаются абиотические экологические факторы и стрессы. В городах достаточно свободных экологических ниш, занятие которых требует от растений высокой пластичности и изменчивости. Быстрое распространение инвазивных растений в городах является следствием адаптаций, высокого репродуктивного давления популяций и низкой фитоценотической замкнутости урбофитоценозов и растительных группировок. Эти факторы дают возможность инвазионным видам занимать свободные экологические ниши в городах. Состояние особей и популяций *S. viridis* по градиенту урбанизированных экотопов показано на рис. (обозначения параметров в тексте).

Распространение в урбоценозах *S. viridis* происходит за счет высокой семенной продуктивности растений и сохранения всхожести семян, что позволяет виду быстро колонизировать свободные территории. Цветение у *S. viridis* в г. Хабаровске наступает в июне, у растений формируется от 40 до 413 шт. семян на одну особь, что способствует высокому репродуктивному успеху и расселению вида. Репродуктивное усилие по сравнению с другими показателями репродукции генетически наиболее защищено и относительно устойчиво



**Рис. Состояние особей и популяций *Setaria viridis* по градиенту урбозкотопов**

**Fig. State of the *Setaria viridis* individuals and populations according to the urbanized ecotopes gradient**

сохраняет свое значение в стрессовых условиях. Изменчивость ( $C_v$ , %) репродуктивного усилия по градиенту экотопов в среднем составляла всего 22,4%, несмотря на то, что масса репродуктивных органов оказалась пластичным параметром у *S. viridis* в городской среде (79,2%). На всех ступенях градиента высока степень репродуктивной активности *S. viridis*, генеративность популяций ( $I_g$ , %) варьирует от 12,5 до 98,31% и закономерно снижается в ряду: пустыри (98,31%) – пар-

ки (97,14%) – газоны (95,92%) – щелевая группа (80,0%) – дороги (76,19%) – техногенные участки (12,5%). Высокий индекс возобновления отмечен у *S. viridis* на техногенных участках, самый низкий – на пустырях. Виталитетный состав популяций *S. viridis* обусловлен эколого-ценотически. Индекс качества популяций *S. viridis* менялся по градиенту в 3,9 раз. Величина качества популяций ( $Q$ ) уменьшалась в ряду урбозкотопов: парки – щелевая группа – пустыри – техногенные

участки – придорожные экотопы – скашиваемые газоны, индекс качества последовательно падал: 0,389 – 0,348 – 0,172 – 0,114 – 0,037 – 0,030 – 0. Репродуктивное давление популяции *S. viridis* на местообитание, определяемое общим числом семян, производимых популяцией, например, в парке на площади в 50 м<sup>2</sup> сформировалась чистая заросль вида с плотностью до 496 экз./ м<sup>2</sup>, в пересчете составляет примерно 6 млн. семян.

Контроль репродукции растений необходимо включать в программу мониторинга инвазивных растений.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Злобин Ю.А. Популяционная экология растений: современное состояние, точки роста. Сумы: Университетская книга, 2009. 263 с.
2. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Адвентизация растительности в призме идей современной экологии // Журнал общей биологии. 2002. Т. 63, № 6. С. 500–508.
3. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Современное состояние основных концепций науки о растительности. Уфа: АН РБ «Гилем», 2012. 488 с.
4. Коваленко І.М. Структура популяцій домінантів трав'яно-чагарникового ярусу в лісових фітоце-

нозах Деснянсько-Старогутського національного природного парку. I. Онтогенетична структура // Український ботаничний журнал. 2005. Т. 62, № 5. С. 707–714.

#### REFERENCES:

1. Zlobin Yu.A. *Populyatsionnaya ekologiya rastenii: sovremennoe sostoyanie, toчки rosta* (Population ecology of plants: current state, growth points). Sumy: Universitetskaya kniga Publ., 2009. 263 p. (In Russ.).
2. Mirkin B.M., Naumova L.G. Adventization of vegetation in the prism of ideas of modern ecology. *Zhurnal obshchei biologii*, 2002, vol. 63, no. 6, pp. 500–508. (In Russ.).
3. Mirkin B.M., Naumova L.G. *Sovremennoe sostoyanie osnovnykh kontseptsii nauki o rastitel'nosti* (The current state of the basic concepts of vegetation science). Ufa: AN RB «Gilem», 2012. 488 p. (In Russ.).
4. Kovalenko I.M. Structure of populations of dominant grass-shrub tiers in Forest phytocenoses of the Desnyansky-Starogutsky National Nature Park. I. Ontogenetic structure. *Ukrainskii botanicheskii zhurnal*, 2005, vol. 62, no. 5, pp. 707–714. (In Ukr.).

## REPRODUCTION OF INVASIVE PLANTS IN CITIES

G.Yu. Morozova

*The problems of invasive plants reproduction in cities are considered on the example of Setaria viridis.*

**Keywords:** reproduction, population, urbanization, invasive plant, *Setaria viridis*.

**Reference:** Morozova G.Yu. Reproduction of invasive plants in cities. *Regional'nye problemy*, 2022, vol. 25, no. 2, pp. 53–55. (In Russ.). DOI: 10.31433/2618-9593-2022-25-2-53-55.

*Поступила в редакцию 20.04.2022*

*Принята к публикации 11.06.2022*

## БИОРАЗНООБРАЗИЕ И ЗАПОВЕДНОЕ ДЕЛО

Научная статья

УДК 582.29(571.62)

### НОВОЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ, ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ И РИСКИ ИСЧЕЗНОВЕНИЯ ОХРАНЯЕМОГО ВИДА ЛИШАЙНИКА *MENEGAZZIA TEREVRATA* (PARMELIACEAE) В ХАБАРОВСКОМ КРАЕ

Т.Н. Моторыкина

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН,  
ул. Дикопольцева 56, г. Хабаровск, 680000,  
e-mail: tanya-motorykina@yandex.ru

*Приводятся данные о новом местонахождении на территории Хабаровского края редкого вида лишайника – Menegazzia terebrata, включенного в Красные книги Хабаровского края и Российской Федерации. Представлена оценка состояния его в точке контроля на границе санитарно-защитной зоны разработки Малмыжского месторождения, риски исчезновения этого редкого вида и мероприятия для его сохранения.*

**Ключевые слова:** местонахождение, риски исчезновения, редкий вид, лишайник, таллом.

**Образец цитирования:** Моторыкина Т.Н. Новое местонахождение, оценка состояния и риски исчезновения охраняемого вида лишайника *Menegazzia terebrata* (Parmeliaceae) в Хабаровском крае // Региональные проблемы. 2022. Т. 25, № 2. С. 56–61. DOI: 10.31433/2618-9593-2022-25-2-56-61.

Усиливающееся в последнее время антропогенное преобразование природной среды наиболее ярко отражается в первую очередь на состоянии биоразнообразия растительного покрова. Происходит существенная его трансформация в лесных, луговых растительных сообществах, связанная с пожарами, распашкой земель, палами, выпасом скота, сенокошением, а также строительством автомобильных и железных дорог, линий электропередач, нефте- и газопроводов, промышленных предприятий. В связи с этим нарастает процесс снижения биоразнообразия и рост числа видов растений, которым угрожает вымирание, особенно это касается редких объектов растительного мира. К исчезновению видов ведет также загрязнение атмосферы, деградация растительного покрова, нарушение стабильности биологических систем, а также связанные с деятельностью человека изменения в окружающей среде, к которым объекты растительного мира не в состоянии приспособиться.

В 2021 г. нами проводились полевые работы по изучению динамики растительного покрова в зоне воздействия объектов Малмыжского месторождения медно-порфировых руд. Малмыжское месторождение медно-порфировых руд расположено на правом берегу долины р. Амур в нижнем течении в окрестностях поселков Малмыж и Верхний Нерген в Нанайском муниципальном районе Хабаровского края. На момент исследования проводилось строительство карьера по добыче руд, наблюдалось активное передвижение автомашин и строительной техники по уже проложенным дорогам и прокладка новых автодорог для передвижения транспорта. В связи с этим основными источниками воздействия на растительный покров являются строительные и транспортные автомашины (пылевая завеса, выброс выхлопных газов в атмосферу, загрязнение территории горюче-смазочными материалами).

В результате полевых работ на одной пробной площади в точке контроля на границе сани-



тарно-защитной зоны месторождения нами обнаружен редкий вид лишайника *Menegazzia terebrata* (Hoffm.) A. Massal., включенный в Красные книги Хабаровского края (2019) [2] и Российской Федерации (2008) [1] со статусом 3 – таксон, сокращающийся в численности на территории края в результате изменения условий существования.

Менегация пробуровленная (*Menegazzia terebrata* (Hoffm.) A. Massal.) – представитель семейства Пармелиевых (Parmeliaceae). Слоевище лишайника листоватое, розетковидное, часто односторонне развитое или неопределенной формы, более или менее плотно прикрепляющиеся к субстрату. Верхняя поверхность серовато-зеленоватая, иногда ближе к середине темнеющая, матовая, голая, гладкая, с округлыми или овальными отверстиями, часто с соралиями. Сорали головчатые или манжетовидно разорваны, развиваются на краевых бугорках или на поверхности слоевища. Нижняя поверхность очень складчатая, черная, иногда развита лучше верхней. Апотеции встречаются редко, до 5 мм в диаметре, сидячие или на короткой ножке, с коричневым или красновато-коричневым диском.

Ниже приводится местонахождение этого редкого вида лишайника.

*Menegazzia terebrata* (Hoffm.) A. Massal.: Хабаровский край, Нанайский район, правобережье долины р. Амур в окрестностях пос. Верхний Нерген, долина безымянного ручья вблизи трассы Хабаровск – Комсомольск-на-Амуре, долинный широколиственный лес с сосной корейской и пихтой мелкотравно-осоково-вейниковый, N 137°06.503', E 49°97.098'. Т.Н. Моторыкина, М.В. Крюкова.

В Хабаровском крае вид произрастает в Бикинском, Нанайском, Совгаванском, Комсомольском, Ульчском районах и районе им. Лазо. Встречается в европейской части России, на Урале, в Западной Сибири, на Дальнем Востоке (Приморский, Хабаровский края, Амурская, Еврейская автономная, Сахалинская области) [3–6]. Отмечается на территории Большехецирского, Комсомольского, Ботчинского и Буреинского заповедников, где подлечит охране [3–5, 7].

Согласно флористическому районированию, принятому для многотомной сводки «Сосудистые растения советского Дальнего Востока» (1985–1996) [8], для северного подрайона Уссурийского флористического района данное местонахождение *Menegazzia terebrata* является самой северной точкой, дополняющей современные представления о распространении этого редкого

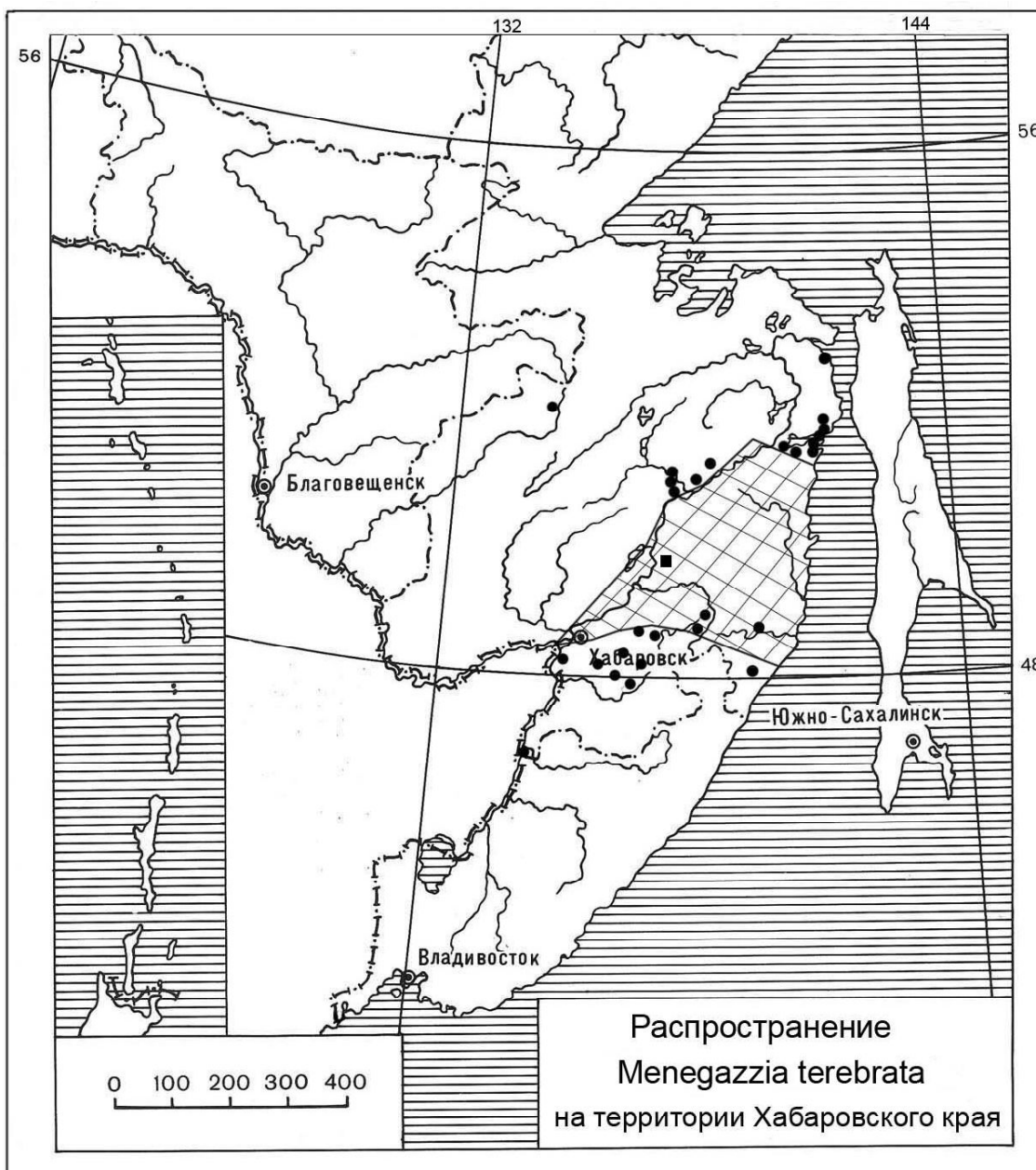
вида лишайника на территории Хабаровского края (рис. 1).

Всего было обнаружено четыре экземпляра менегации пробуровленной: два – на одном стволе ольхи волосистой (*Alnus hirsuta*) (рис. 2–4) и два – на одном стволе другого дерева *Alnus hirsuta* (рис. 5).

Все талломы *Menegazzia terebrata* на момент наблюдения были зеленого цвета, находились в хорошем состоянии, повреждений отмечено не было. Размер талломов: первый экземпляр – 9,0 x 6,3 см, второй – 4,0 x 2,5 см, третий – 5,7 x 3,8 см, четвертый – 4,2 x 2,0 см. Апотеции у менегации пробуровленной сидячие или на короткой ножке, с коричневым или красновато-коричневым диском, встречаются редко. Размножение происходит преимущественно вегетативным путем посредством соредий – органов вегетативного размножения лишайников. По форме они напоминают мелкие пылевидные комочки, состоят из одной или нескольких клеток водоросли, оплетенных короткоклеточными тонкими гифами гриба. Заметны в виде белого, желтого или зеленоватого порошкообразного или мелкозернистого налета на поверхности таллома или по его краям.

Менегация пробуровленная очень чувствительна к нарушению мест обитания в результате пожаров, лесозаготовок, строительства дорог, газо- и нефтепроводов, линий электропередач, загрязнения окружающей среды. Наибольшее влияние на жизнеспособность лишайников оказывают диоксид серы, диоксид азота, фтористый водород и тяжелые металлы, однако основным токсичным агентом для них является бесцветный газ – сернистый ангидрид (диоксид серы, SO<sub>2</sub>), который преобладает в выбросах подавляющего большинства промышленных предприятий. Установлено, что диоксид серы в концентрации 0,08–0,1 мг/м<sup>3</sup> вызывает нарушение процесса фотосинтеза, появление бурых пятен в хлоропластах лишайниковых водорослей, деградацию хлорофилла [9]. Кроме того, под воздействием загрязнителей уменьшается скорость роста таллома, уменьшаются его размеры, снижается образование апотециев – открытых типов плодового тела.

В связи с этим для сохранения этого редкого вида лишайника необходим контроль за состоянием его популяции и их оценка. Это мероприятие планируется нами уже на стадии эксплуатации Малмыжского месторождения медно-порфировых руд с целью оценки воздействия данного предприятия на популяцию редкого вида лишайника. При проведении исследований будут определяться



**Рис. 1. Распространение *Menegazzia terebrata* на территории Хабаровского края: ● – пункты местонахождения *Menegazzia terebrata*, известные ранее и приведенные в основополагающих сводках; ■ – пункт местонахождения *Menegazzia terebrata*, приводимый впервые**

**Fig. 1. Distribution of *Menegazzia terebrata* in the Khabarovsk Territory: ● – localities of *Menegazzia terebrata*, known earlier and given in the basic reports; ■ – location of *Menegazzia terebrata*, given for the first time**

морфометрические параметры (длина, ширина) таллома и его возможные изменения (цвет). Кроме того, будет оцениваться жизненное состояние лишайника по наличию некротических пятен, на-

личию или отсутствию повреждений талломов, а также плодовых тел или органов вегетативного размножения на слоевищах для оценки способности к размножению *Menegazzia terebrata*.



*Рис. 2. Два экземпляра Menegazzia terebrata на одном стволе Alnus hirsuta*

*Fig. 2. Two specimens of Menegazzia terebrata on one trunk of Alnus hirsuta*



*Рис. 3. Один экземпляр Menegazzia terebrata на стволе Alnus hirsuta*

*Fig. 3. One specimen of Menegazzia terebrata on the trunk of Alnus hirsuta*



*Рис. 4. Второй экземпляр Menegazzia terebrata на стволе Alnus hirsuta*

*Fig. 4. Second specimen of Menegazzia terebrata on the trunk of Alnus hirsuta*



*Рис. 5. Два экземпляра Menegazzia terebrata на стволе другого дерева Alnus hirsuta*

*Fig. 5. Two specimens of Menegazzia terebrata on the trunk of another Alnus hirsuta tree*

ЛИТЕРАТУРА:

1. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М.: Тов-во научных изданий КМК, 2008. 855 с.
  2. Красная книга Хабаровского края: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений, грибов и животных: официальное издание. Воронеж: Мир, 2019. 604 с.
  3. Микулин А.Г. Лишайники // Флора и растительность Большехехцирского заповедника (Хабаровский край). Владивосток: ДВО АН СССР, 1986. С. 71–78.
  4. Микулин А.Г. Лишайники // Грибы, лишайники, водоросли и мохообразные Комсомольского заповедника. Владивосток: ДВО АН СССР, 1989. С. 49–65.
  5. Рассадина К.А. Род *Menegazzia* Mass. в СССР // Новости систематики низших растений. Л., 1964. С. 235–250.
  6. Скирина И.Ф. Список лишайников Большехехцирского заповедника (Хабаровский край) // Новости систематики низших растений, 2012. Т. 46. С. 202–216. DOI: 10.31111/nsnr/2012.46.202
  7. Скирина И.Ф., Галанина И.А., Осипов С.В., Дудник А.В. Данные о лишайниках Буреинского заповедника // Труды государственного природного заповедника «Буреинский». Хабаровск, 2007. С. 80–84.
  8. Сосудистые растения советского Дальнего Востока. Тт. 1–8. Л.: Наука, 1985–1996.
  9. Шапиро И.А. Физиолого-биохимические изменения у лишайников под влиянием атмосферного загрязнения // Успехи современной биологии. 1996. Т. 116, № 2. С. 158–171.
- REFERENCES:
1. *Krasnaya kniga Rossiiskoi Federacii (rasteniya i griby)* (Red Book of the Russian Federation (plants and fungi)). Moscow, 2008. 855 p. (In Russ.).
  2. *Krasnaya kniga Khabarovskogo kraja: Redkie i nakhodyashchiesya pod ugrozoi ischeznoeniya vidy rastenii, gribov i zivotnykh: ofitsial'noe izdanie* (Red Book of the Khabarovsk Territory: Rare and endangered species of plants, fungi and animals). Voronezh: MIR Publ., 2019. 604 p. (In Russ.).
  3. Mikulin A.G. Lichens, in *Flora i rastitel'nost' Bol'shehekhtsirskogo zapovednika (Khabarovskii krai)* (Flora and vegetation of the Bolshehekhtsirsky Reserve (Khabarovsk Krai)). Vladivostok: Far Eastern Branch of the USSR Academy of Sciences, 1986, pp. 71–78. (In Russ.).
  4. Mikulin A.G. Lichens, in *Griby, lishajniki, vodorosli i mohoobraznye Komsomol'skogo zapovednika* (Fungi, lichens, algae and mosses of the Komsomolsk Nature Reserve). Vladivostok: Far Eastern Branch of the USSR Academy of Sciences, 1989, pp. 49–65. (In Russ.).
  5. Rassadina K.A. *The genus Menegazzia Mass. in the USSR*, in *Novosti sistematiki nizshikh rastenii*. (News of the systematics of lower plants). Leningrad, 1964, pp. 235–250. (In Russ.).
  6. Skirina I.F. An annotated list of lichens of Bolshehekhtsirsky nature reserve (Khabarovsk territory), in *Novosti sistematiki nizshikh rastenii* (News of the systematics of lower plants). 2012, vol. 46, pp. 202–216. DOI: 10.31111/nsnr/2012.46.202 (In Russ.).
  7. Skirina I.F., Galanina I.A., Osipov S.V., Dudnik A.V. Data on the lichens of the Bureinsky Reserve, in *Trudy gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika «Bureinskii»* (Proceedings of the State nature Reserve «Bureinsky»). Khabarovsk, 2007, pp. 80–84. (In Russ.).
  8. *Sosudistye rasteniya sovetskogo Dal'nego Vostoka* (Vascular plants of the Soviet Far East), vol. 1–8. Leningrad: Nauka Publ., 1985–1996. (In Russ.).
  9. Shapiro I.A. Physiological and biochemical changes in lichens under the influence of atmospheric pollution. *Uspekhi sovremennoi biologii*, 1996, vol. 116, no. 2, pp. 158–171. (In Russ.).

NEW LOCATION, STATUS ASSESSMENT AND RISKS OF THE LICHEN *MENEGAZZIA TEREBRATA* (PARMELIACEAE ) PROTECTED SPECIES DISAPPEARANCE IN THE Khabarovsk Territory

T.N. Motorykina

*In the article, the author provides the data on a new locality in the Khabarovsk Territory of the rare species of lichen Menegazzia terebrata , included in the Red Data Books of the Khabarovsk Territory and the Russian Federation.*

*It is made an assessment of its condition at the control point on the border of the Malmyzhskoye deposit development sanitary protection zone. The author shows the risks of this rare species extinction and offers measures for its conservation.*

**Keywords:** location, risks, rare species, lichen, thallus.

**Reference:** Motorykina T.N. New location, status assessment and risks of the lichen *Menegazzia terebrata* (Parmeliaceae ) protected species disappearance in the Khabarovsk Territory. *Regional'nye problemy*, 2022, vol. 25, no. 2, pp. 56–61. (In Russ.). DOI: 10.31433/2618-9593-2022-25-2-56-61.

*Поступила в редакцию 26.04.2022*

*Принята к публикации 11.06.2022*

## БИОРАЗНООБРАЗИЕ И ЗАПОВЕДНОЕ ДЕЛО

Научная статья

УДК 504.37:502.4(571.621)

### ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ (СНЕГА) В ЗАПОВЕДНИКЕ «БАСТАК»

И.Л. Ревуцкая<sup>1</sup>, Н.К. Христофорова<sup>2,1</sup>, Е.С. Лонкина<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Приамурский государственный университет им. Шолом-Алейхема,  
ул. Широкая 70А, г. Биробиджан, 679015,  
e-mail: irina.etx@mail.ru;

<sup>2</sup>Дальневосточный федеральный университет,  
п. Аякс 10, о. Русский, г. Владивосток, 690922,  
e-mail: more301040@gmail.com;

<sup>3</sup>Государственный природный заповедник «Бастак»,  
ул. Шолом-Алейхема 69а, г. Биробиджан, 679013,  
e-mail: lonkina83@mail.ru

*В работе обсуждаются результаты исследования атмосферных выпадений в заповеднике «Бастак» за 10-летний период. Показано, что атмосферный воздух над заповедной территорией не загрязнен основными примесями природного и антропогенного происхождения. Единичные всплески повышенных концентраций не превышали ни фоновых уровней элементов, ни их допустимых показателей.*

**Ключевые слова:** заповедник, тяжелые металлы, атмосферные выпадения, загрязнение атмосферы.

**Образец цитирования:** Ревуцкая И.Л., Христофорова Н.К., Лонкина Е.С. Экологический мониторинг атмосферных осадков (снега) в заповеднике «Бастак» // Региональные проблемы. 2022. Т. 25, № 2. С. 62–64. DOI: 10.31433/2618-9593-2022-25-2-62-64.

В атмосферный воздух городов поступают большие объемы загрязняющих веществ, которые легко переносятся на дальние расстояния воздушными потоками. Поэтому от загрязнения воздуха, вызванного промышленными предприятиями, транспортом, страдают не только крупные индустриальные центры, но и сопредельные участки, в том числе особо охраняемые природные территории [2].

На территории Еврейской автономной области (ЕАО) находится государственный природный заповедник «Бастак», одной из задач которого является проведение комплексного экологического мониторинга для оценки и прогноза состояния его среды. Контроль загрязнения атмосферного воздуха является неотъемлемой частью системы экологического мониторинга и включает в себя

исследование состава атмосферных осадков, в том числе снега в зимний период. Снег широко используется как интегральный показатель загрязненности атмосферы [3].

Цель настоящей работы – обобщить результаты 10-летних наблюдений (2011 – наст. время) за атмосферными выпадениями (снегом) в заповеднике.

Проведенные исследования разделяются на два этапа: 1) изучение качественного и количественного состава атмосферных взвесей с привлечением приборной базы ДВФУ; 2) определение содержания основных биогенных элементов и тяжелых металлов в атмосферных выпадениях на базе аккредитованного испытательного лабораторного центра ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в ЕАО».

В обоих периодах пробы свежеснеговывающего снега (верхний слой 5–10 см) собирались на территории заповедника на шести станциях с различными экологическими условиями. Наиболее экологически напряженной является точка вблизи трассы Чита – Хабаровск (ст. 1), являющейся участком федеральной дороги с наиболее активным движением автотранспорта. Станции 2, 3, 4, 6 располагаются недалеко от автотрассы Биробиджан-Кукан, пересекающей заповедник, однако данная дорога используется довольно редко и является менее экологически напряженной. Станция 5 находится в 300 м от этой автотрассы, т.е. практически полностью удалена от её воздействия.

Для первого этапа работы показаны результаты наблюдений для зимних периодов 2012, 2013 и 2014 гг., в течение которых собрано и проанализировано более 100 проб снега. В каждый сезон проводилось 3–4 отбора проб.

Пробы анализировали на лазерном анализаторе частиц Analysette 22 NanoTech (Fritsch), позволявшем в ходе одного измерения устанавливать распределение частиц по размерам и их форму. Вещественный анализ взвесей проводили на световом микроскопе Nikon SMZ1000 и сканирующем электронном микроскопе Hitachi S-3400N с энергодисперсионным спектрометром Thermo Scientific. Напыление образцов для электронного микроскопа производили платиной.

Гранулометрический анализ атмосферных взвесей показал, что частицы с диаметром менее 10 мкм в значительном количестве встречаются в районах всех станций, причем зимой 2013/2014 гг. даже в самой отдаленной от Биробиджана части заповедника доля частиц с размером до 10 мкм, как правило, техногенного происхождения, достигала 66,3% [1].

Исследование вещественного состава частиц взвесей выявило преобладание в них природных минералов и горных пород (кварц, алюмосиликаты, слюды, пирит, гранат, каолинит), а также остатков растительного детрита. Кроме них во взвешях обнаружены также частицы металлов (Fe, Pb, Ba, Cu) и (или) их соединений, которые могут иметь как природное, так и техногенное происхождение. Часто встречаются явно техногенные шлаковые частицы силикатного и алюмосиликатного составов.

В целом относительно высокое содержание техногенных частиц мало ожидалось обнаружить в природоохранной зоне. В качестве экологически значимых наблюдений можно отметить значительную долю соединений металлов (Pb, Fe, Ba

и т.д.), а также большое количество шлаковых частиц и спеков, близких по составу природным силикатам и алюмосиликатам, но явно техногенного генезиса (нестехиометричность состава, внешний облик).

Во втором периоде (с 2018 г.) в снеге определялось содержание основных биогенных элементов и токсичных тяжелых металлов – 19 компонентов. Биогенные элементы определялись по традиционным стандартным методикам. В содержании биогенных элементов четких изменений не прослеживалось, скорее всего, из-за больших различий в количестве снегопадов, варьирувавших от двух до пяти в разные зимы (зимы до 2020 г. были в основном малоснежными), и, возможно, их обилия. Тяжелые металлы в пробах снега определяли методом атомно-абсорбционной спектрометрии. Такие металлы, как Cd, Ni, Pb, Co, As и Hg, находились в следовых количествах, как правило, ниже предела обнаружения данным методом. Найдены железо, марганец, цинк и медь.

Определение объема снежных выпадений в зимнее время исследованного периода и содержания химических элементов в талой воде позволяет заключить:

– четкой закономерности в изменении содержания основных компонентов не прослеживается, так как годы различаются количеством снегопадов (от 2 до 5) и их объемом; до 2020–2021 гг. зимы в основном были малоснежные;

– содержание компонентов зависело от воздушного переноса из других удаленных территорий, так как на самой территории ЕАО мощных источников техногенных выбросов нет. Эпизодическое воздействие на атмосферные выпадения в заповеднике могли оказывать взрывные работы на ГОКе.

Таким образом, мониторинг снежных выпадений в заповеднике Бастак в течение 2011–2021 гг. показал, что атмосферный воздух над заповедной территорией не загрязнен основными примесями природного и антропогенного происхождения. Даже единичные всплески повышенных концентраций не превышали ни фоновых уровней элементов, ни их допустимых значений.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Голохваст К.С., Ревуцкая И.Л., Лонкина Е.С., Никитина А.В., Соломенник С.Ф., Романова Т.Ю. Нано- и микроразмерное загрязнение атмосферы заповедника «Бастак», вызванное техногенным влиянием города Биробиджана // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. 2016. № 61. С. 36–41.

2. Ершов В.В., Исаев Л.Г., Поликарпова Н.В. Содержание тяжелых металлов в атмосферных выпадениях в окрестностях заповедника «Пасвик» // Вестник МГТУ. 2019. Т. 22, № 1. С. 83–89.
3. Королева Т.В., Шарапова А.В., Кречетов П.П. Химический состав снега на территориях, подверженных воздействию ракетно-космической деятельности (Республика Алтай) // Гигиена и санитария. 2017. Т. 96, № 5. С. 432–437.
1. Golohvast K.S., Revuckaya I.L., Lonkina E.S., Nikitina A.V., Solomennik S.F., Romanova T.Yu. Nano- and Microdimensional Pollution of the Atmosphere of the Reserve “Bastak” Caused by Technogenic Impact of Birobidzhan City. *Byulleten' fiziologii i patologii dyhaniya*, 2016, no. 61, pp. 36–41. (In Russ.).
2. Ershov V.V., Isaev L.G., Polikarpova N.V. The Content of Heavy Metals in Atmospheric Deposition in the Pasvik State Nature Reserve Vicinity. *Vestnik MGTU*, 2019, vol. 22, no. 1, pp. 83–89. (In Russ.).
3. Koroleva T.V., Sharapova A.V., Krechetov P.P. A Chemical Composition of Snow on Areas Exposed to Space-Rocket Activities Pollution (Altai Republic). *Gigiena i sanitariya*, 2017, vol. 96, no. 5, pp. 432–437. (In Russ.).

## ENVIRONMENTAL MONITORING OF ATMOSPHERIC PRECIPITATION (SNOW) IN THE BASTAK NATURE RESERVE

I.L. Revutskaya, N.K. Khristoforova, E.S. Lonkina

*In the paper, the authors consider the results of atmospheric fallout study in the Bastak nature reserve over a 10-year period. They show that the atmospheric air in the protected area is not polluted by natural or by anthropogenic impurities. Even single bursts of elevated concentrations of elements did not exceed either their background levels or permissible values.*

**Keywords:** *reserve, heavy metals, atmospheric fallout, atmospheric pollution.*

**Reference:** Revutskaya I.L., Khristoforova N.K., Lonkina E.S. Environmental monitoring of atmospheric precipitation (snow) in the Bastak Nature Reserve. *Regional'nye problemy*, 2022, vol. 25, no. 2, pp. 62–64. (In Russ.). DOI: 10.31433/2618-9593-2022-25-2-62-64.

*Поступила в редакцию 18.04.2022*

*Принята к публикации 11.06.2022*



## БИОРАЗНООБРАЗИЕ И ЗАПОВЕДНОЕ ДЕЛО

Научная статья

УДК 582.35/.99:502.4(572.621)

### ФЛОРА СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА «БАСТАК»

Т.А. Рубцова

Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН,  
ул. Шолом-Алейхема 4, г. Биробиджан, 679016,  
e-mail: ecolicar@mail.ru

*Приводится современная информация о флоре сосудистых растений заповедника «Бастак», которая представлена 805 видами из 403 родов и 128 семейств. Характеризуются видовой и родовой спектры флоры. Отмечается, что на территории заповедника произрастают 45 видов сосудистых растений, которые включены в Красные книги Еврейской автономной области и Российской Федерации.*

**Ключевые слова:** флора, сосудистые растения, заповедник «Бастак», Еврейская автономная область.

**Образец цитирования:** Рубцова Т.А. Флора сосудистых растений государственного природного заповедника «Бастак» // Региональные проблемы. 2022. Т. 25, № 2. С. 65–69. DOI: 10.31433/2618-9593-2022-25-2-65-69.

Государственный природный заповедник «Бастак» расположен на территории Еврейской автономной области (ЕАО). Он состоит из двух кластеров. Кластер «Центральный» создан в 1997 г., а «Забеловский» – в 2011 г. Он расположен в долине р. Амур в пределах Среднеамурской низменности. Площадь заповедника составляет 127 094,5 га.

Территория заповедника отличается разнообразным рельефом, в кластере «Центральный» она почти поровну делится на горную и равнинную части. Горы занимают северо-западную часть заповедника, они представляют собой юго-восточные отроги Хингано-Буреинской горной системы. К югу горный рельеф понижается до 400 м и ниже. Этот участок имеет черты холмистой страны с небольшими превышениями плоских и округлых вершин над широкими долинами.

В центральной части заповедника горный рельеф плавными увалами сменяется плоскими поверхностями Среднеамурской низменности, которая представлена и в кластере «Забеловский».

Основные типы растительности заповедника – лесной в северо-западной части и лугово-болотный в юго-восточной. У северной границы на самых высоких склонах преобладают темнохвой-

ные леса, в составе которых отмечены ели аянская и сибирская, пихта белокорая, берёза шерстистая. Самой ценной формацией являются кедрово-широколиственные леса, произрастающие в среднем поясе гор на северном пределе распространения. В южных и западных районах распространены дубняки, лиственничники, березняки, липняки. Равнинная часть представлена комплексом закаточных осоково-разнотравно-вейниковых лугов, осоковых и моховых болот, местами с остатками лиственничных или ерниковых марей. Растительный покров формируют представители маньчжурской, охотской и восточносибирской флористических областей. В девяностые годы XX в. флористические исследования проводились фрагментарно Т.А. Рубцовой в пределах областного заказника «Бастак» [10]. Полевые ботанические работы активизировались после создания заповедника в 1998 году. Результаты экспедиционных и камеральных работ отражены в томах Летописи природы и ряде публикаций [1–12].

За исследуемый период в заповеднике выявлено 805 видов высших сосудистых растений, которые относятся к 403 родам и 128 семействам. Систематическая структура флоры представлена в табл. 1.

В кластере «Центральный» выявлено 676 видов, а в кластере «Забеловский» – 358 видов. 229 видов являются общими для этих двух территорий, коэффициент сходства (Жаккара) составляет 28%.

Наиболее крупные семейства заповедника «Бастак» по числу видов – Астровые *Asteraceae* Dumort. (89 видов), Сытевые *Cyperaceae* Juss.

(69), Мятликовые *Poaceae* Barnh. (50), Лютиковые *Ranunculaceae* Juss. (44), Розовые *Rosaceae* Juss. (40), Бобовые *Fabaceae* Lindl. (24), Гречиховые *Polygonaceae* Juss. (24), Губоцветные *Lamiaceae* Lindl. (23), Гвоздичные *Caryophyllaceae* Juss. (21), Капустовые *Brassicaceae* Burnett (18), Ивовые *Salicaceae* Mirb. (18). Ведущие семейства по числу родов представлены в диаграмме (рис.).

Таблица 1

Соотношение основных систематических групп сосудистых растений заповедника «Бастак»

Table 1

The ratio of the main systematic groups of the Bastak nature reserve vascular plants

Отделы	Количество					
	Семейств		Родов		Видов	
	А	Б	А	Б	А	Б
<b>1. Сосудистые споровые</b>	<b>16</b>	<b>12,5</b>	<b>27</b>	<b>6,7</b>	<b>46</b>	<b>5,8</b>
Плауновидные – Lycopodiophyta	3	2,3	4	0,99	9	1,2
1. Хвощевидные – Equisetophyta	1	0,8	1	0,24	7	0,8
Папоротниковидные – Polypodiophyta	12	9,4	22	5,47	30	3,8
<b>1. Голосеменные – Pinophyta</b>	<b>2</b>	<b>1,5</b>	<b>5</b>	<b>1,24</b>	<b>7</b>	<b>0,8</b>
<b>Покрытосеменные</b>	<b>110</b>	<b>85,9</b>	<b>371</b>	<b>92</b>	<b>752</b>	<b>93,4</b>
- однодольные – Liliopsida	23	17,9	81	20,1	203	25,3
- двудольные – Magnoliopsida	87	67,9	290	71,9	549	68,1
Всего	128	100	403	100	805	100

*Примечание:* А – абсолютное число видов в группе; Б – процентное соотношение ко всему числу видов

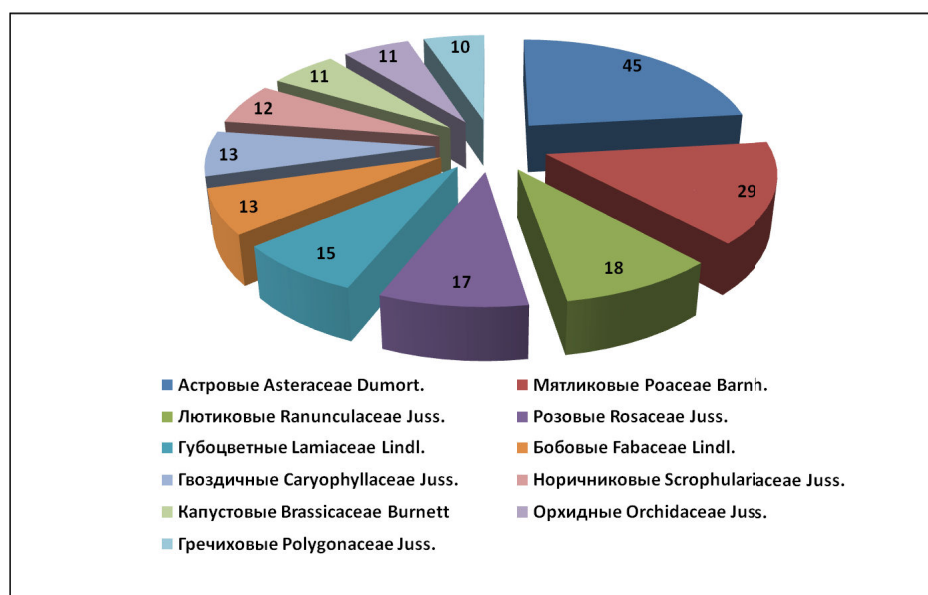


Рис. Ведущие семейства флоры заповедника «Бастак» по числу родов

Fig. Leading families of the Bastak nature reserve flora by the number of genera

Родовой спектр представлен десятью родами, на долю которых приходится 16% от всей флоры. Он значительно отличается от всей флоры ЕАО, в первую очередь количеством видов в родах ива, фиалка, марь, хвощ и герань [9] (табл. 2).

Таблица 2  
Ведущие роды флоры заповедника «Бастак»  
Table 2  
Leading genera of the Bastak nature reserve flora

№	Роды	Число видов	Доля от всей флоры (%)	Место во флоре
1	Осока <i>Carex</i>	45	5,5	1
2	Полынь <i>Artemisia</i>	17	2,1	2
3	Ива <i>Salix</i>	13	1,6	3
4	Фиалка <i>Viola</i>	11	1,3	4
5	Лапчатка <i>Potentilla</i>	9	1,1	5
6	Марь <i>Chenopodium</i>	8	0,9	6
7	Хвощ <i>Equisetum</i>	7	0,8	7–8
8	Герань <i>Geranium</i>	7	0,8	7–8
9	Мятлик <i>Poa</i>	6	0,7	9–10
10	Люттик <i>Ranunculus</i>	6	0,7	9–10
	Всего	132	16,3	

Господствующее положение в родовом спектре занимает род осока *Carex*, характерный в основном для бореальных флор, отличающийся экологической пластичностью, виды которого широко представлены в разнообразных биотопах. Из 45 видов этого рода 16 произрастают на болотах, 8 в неморальных лесах, 4 в бореальных лесах, 4 в долинных лесах, 6 на лугах, 1 отшельный, 4 прибрежноводных, 2 приурочены к скально-осыпным фитоценозам. По экологическим условиям произрастания большая часть (23 вида) относится к гигрофитам, мезофитов – 9 видов, от 1 до 5 видов относятся к другим экологическим группам. Наряду с бореальными видами среди осок широко представлены и неморальные виды (19 видов; 42,2%). Из 45 видов рода *Carex* 40 произрастают только в центральной части заповедника, 5 – только в кластере «Забеловском», 1 – общий вид.

Велико обилие рода полынь *Artemisia* на территории заповедника «Бастак» – 17 видов. Родов с одним видом – 248 (61,5% от числа всех родов). Среди одновидовых родов во флоре запо-

ведника представлены редкие, реликтовые, такие как ложнотополь *Toisusu*, подлесник *Sanicula*. Семейств с 1 родом – 71 (55,46% от количества семейств), с одним видом – 43 (33,59%).

На территории заповедника произрастают 45 видов сосудистых растений, которые включены в Красную книгу Еврейской автономной области [3], из них 14 видов из Красной книги Российской Федерации [4].

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Грибков В.В., Лонкина Е.С., Рубцова Т.А. Новые виды сосудистых растений заповедника «Бастак» // Территориальные исследования: цели, результаты и перспективы: тез. V регион. шк.-семинара молодых учёных, аспирантов и студентов. Биробиджан: ИКАРП ДВО РАН, 2009. С. 11–13.
2. Грибков В.В., Рубцова Т.А. Новые виды сосудистых растений заповедника «Бастак» // Природа заповедника «Бастак»: материалы науч.-практич. конф. Благовещенск: БГПУ, 2008. С. 14–16.
3. Красная книга Еврейской автономной области. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов / науч. ред. С.Д. Шлотгауэр; отв. ред. Т.А. Рубцова. Биробиджан: Изд. дом «Биробиджан», 2019. 267 с.
4. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / гл. редколл. Ю.П. Трутнев и др.; сост. Р.В. Камелин и др. М.: Т-во научных изданий КМК. 2008. 855 с.
5. Крюкова М.В. Видовое разнообразие и специфика флоры водоемов заказника «Забеловский» // Проблемы устойчивого развития регионов в XXI веке: материалы VI Междунар. симп. Биробиджан: ИКАРП ДВО РАН, 2002. С. 174–175.
6. Крюкова М.В. Флора водоемов Среднеаурской низменности // Гидробиотаника 2000: тез. докл. V Всерос. конф. по водн. растениям. Борок, 2000. С. 164–165.
7. Лонкина Е.С. Новые виды сосудистых растений заповедника «Бастак» // Актуальные проблемы ботаники и экологии: материалы междунар. конф. молодых ученых. Киев: Лазурит-Полиграф, 2011. С. 70.
8. Лонкина Е.С. Таксономический анализ флоры сосудистых растений государственного природного заповедника «Бастак» // Актуальные проблемы ботаники и экологии: материалы междунар. конф. молодых ученых. Симферополь: ВД «АРИАЛ», 2010. С. 120–121.

9. Рубцова Т.А. Флора Еврейской автономной области. Хабаровск: Антар, 2017. 241 с.
  10. Рубцова Т.А. Флора Малого Хингана. Владивосток: Дальнаука, 2002. 194 с.
  11. Рубцова Т.А., Якубов В.В. Сосудистые растения // Флора, микобиота и растительность заповедника «Бастак». Владивосток: Дальнаука, 2007. С. 101–152.
  12. Ступникова Т.В., Соловьева О.С. Ранневесенние растения в лесах заповедника «Бастак» // Природа заповедника «Бастак»: тез. докл. / под общ. ред. А.Н. Стрельцова. Благовещенск: БГПУ, 2005. Вып. II. С. 3–10.
- REFERENCES:
1. Gribkov V.V., Rubtsova T.A. New types of vascular plants of the Bastak reserve, in *Priroda zapovednika «Bastak»: materialy nauch.-praktich. konf.* (Nature of the Bastak reserve: materials of scientific and practical conf.). Blagoveshchensk: BSPU, 2008, pp. 14–16. (In Russ.).
  2. Gribkov V.V., Lonkina E.S., Rubtsova T.A. New species of vascular plants of the Bastak Reserve, in *Territorial'nye issledovaniya: tseli, rezul'taty i perspektivy: tez. V region. shk.-seminara molodykh uchenykh, aspirantov i studentov* (Territorial research: goals, results and prospects: tez. V region. shk.-seminars of young scientists, postgraduates and students). Birobidzhan: ICARP FEB RAS, 2009, pp. 11–13. (In Russ.).
  3. Lonkina E.S. Taxonomic analysis of the flora of vascular plants of the state nature Reserve “Bastak”, in *Aktual'nye problemy botaniki i ekologii: materialy mezhdunar. konf. molodykh uchenykh* (Actual problems of botany and ecology: materials of the international conference of young scientists). Simferopol: VD «ARIAL» Publ., 2010, pp. 120–121. (In Russ.).
  4. Lonkina E.S. New species of vascular plants of the reserve “Bastak”, in *Aktual'nye problemy botaniki i ekologii: materialy mezhdunar. konf. molodykh uchenykh* (Actual problems of botany and ecology: materials of the international conference of Young scientists). Kiev: Lazurit-Poli-graf Publ., 2011, p. 70. (In Russ.).
  5. *Krasnaya kniga Evreiskoi avtonomnoi oblasti. Redkie i nakhodyashchiesya pod ugrozoi ischeznoveniya vidy rastenii i gribov* (The Red Book of the Jewish Autonomous Region. Rare and endangered species of plants and fungi), S.D. Schlotgauer; T.A. Rubtsova, Ed. Birobidzhan: Publishing house «Birobidzhan», 2019. 267 p. (In Russ.).
  6. *Krasnaya kniga Rossiiskoi Federatsii (rasteniya i griby)* (The Red Book of the Russian Federation (plants and fungi)), Yu.P. Trutnev et al., Ed.; comp. R.V. Kamelin et al. Moscow: T-in scientific publications KMK. 2008. 855 p. (In Russ.).
  7. Kryukova M.V. Flora of reservoirs of the Middle Amur lowland, in *Gidrobotanika 2000: tez. dokl. V Vseros. konf. po vodn. rasteniyam* (Hydrobotanika 2000: tez. dokl. V Vseros. conf. on vodn. Plants). Borok, 2000, pp. 164–165. (In Russ.).
  8. Kryukova M.V. Species diversity and specificity of flora of reservoirs of the Zabelovsky nature reserve, in *Problemy ustoichivogo razvitiya regionov v XXI veke: materialy VI Mezhdunar. simp.* (Problems of sustainable development of regions in the XXI century: materials of the VI International. symp.). Birobidzhan: IKARP FEB RAS, 2002, pp. 174–175. (In Russ.).
  9. Rubtsova T.A., Yakubov V.V. Vascular plants, in *Flora, mikobiota i rastitel'nost' zapovednika «Bastak»* (Flora, mycobiota and vegetation of the Nature Reserve «Bastak»). Vladivostok: Dalnauka Publ., 2007, pp. 101–152. (In Russ.).
  10. Rubtsova T.A. *Flora Evreiskoi avtonomnoi oblasti* (Flora of the Jewish Autonomous Region). Khabarovsk: Antar Publ., 2017. 241 p. (In Russ.).
  11. Rubtsova T.A. *Flora Malogo Khingana* (Flora of the Small Khingan). Vladivostok: Dalnauka Publ., 2002. 194 p. (In Russ.).
  12. Stupnikova T.V., Solovyova O.S. Early spring plants in the forests of the Bastak reserve, in *Priroda zapovednika «Bastak»: tez. dokl.* (Nature of the Bastak Reserve: tez. dokl.), A.N. Streltsov, Ed. Blagoveshchensk: BSPU, 2005, no. II, pp. 3–10. (In Russ.).

## FLORA OF VASCULAR PLANTS OF THE BASTAK STATE NATURE RESERVE

T.A. Rubtsova

*The paper provides modern information about the Bastak nature reserve flora of vascular plants, represented by 805 species from 403 genera and 128 families. There presented characteristics of the flora species and genus spectra. It is noted that 45 species of vascular plants, growing in the nature reserve, are included in the Red Books of the Jewish Autonomous region and Russian Federation.*

**Keywords:** *flora, vascular plants, Bastak nature reserve, Jewish Autonomous Region.*

**Reference:** Rubtsova T.A. Flora of vascular plants of the Bastak state nature reserve. *Regional'nye problemy*, 2022, vol. 25, no. 2, pp. 65–69. (In Russ.). DOI: 10.31433/2618-9593-2022-25-2-65-69.

*Поступила в редакцию 22.04.2022*

*Принята к публикации 11.06.2022*

## БИОРАЗНООБРАЗИЕ И ЗАПОВЕДНОЕ ДЕЛО

Научная статья

УДК 581.543:502.4(571.621)

### КАЛЕНДАРЬ ПРИРОДЫ ЗАПОВЕДНИКА «БАСТАК»

Л.В. Сивак<sup>1,2</sup>, Е.С. Лонкина<sup>1</sup>, В.П. Макаренко<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Государственный природный заповедник «Бастак»,

ул. Шолом-Алейхема 69а, г. Биробиджан, 679013,

e-mail: l.u.b.a.9.9@list.ru, lonkina83@mail.ru;

<sup>2</sup>Приамурский государственный университет им. Шолом-Алейхема,

ул. Широкая 70А, г. Биробиджан, 679016,

e-mail: vera.makarenko.54@mail.ru

*Представлена информация о зависимости климатических изменений от даты наступления фенологических фаз за период с 2001 по 2021 гг. Выявлено, что большинство фенологических явлений наступает в средние многолетние сроки, наибольшее смещение сроков наступления зафиксировано для весенних фенологических явлений. В растительном мире на изменение температурного режима быстрее реагируют травянистые растения, в животном мире – клещи и бабочки, дальневосточные лягушки.*

**Ключевые слова:** фенология, климат, календарь природы, заповедник «Бастак».

**Образец цитирования:** Сивак Л.В., Лонкина Е.С., Макаренко В.П. Календарь природы заповедника «Бастак» // Региональные проблемы. 2022. Т. 25, № 2. С. 70–73. DOI: 10.31433/2618-9593-2022-25-2-70-73.

Вопрос о влиянии глобальных изменений климата на биоту Земли весьма актуален как для познания прошлых этапов эволюции жизни на Земле, так и решения проблем сохранения современного биологического разнообразия планеты, включая самого человека, и прогнозирования перспектив развития экологической ситуации [2].

Изучение ритмики природных явлений позволяет выявить влияние на них климатических изменений, происходящих в биосфере [1]. Одним из методов изучения сезонных явлений является анализ данных, полученных в результате ведения фенологических наблюдений, – важного направления научных исследований, проводимых в государственном природном заповеднике «Бастак».

Цель исследования заключается в выявлении зависимости сроков наступления сезонных явлений в жизни растений от климатических изменений, происходящих в природном комплексе заповедника «Бастак». Для выполнения поставленной цели нами проанализированы материалы Летописи природы

заповедника «Бастак» 2001–2021 гг. По результатам фенонаблюдений составлен Календарь природы заповедника «Бастак» (табл.). В таблице представлен календарь природы за самые теплые (2007, 2008, 2020, 2021 гг.) и холодные (2001, 2006, 2009, 2013, 2016 гг.) годы.

Как видно из данных, представленных в Календаре природы, большинство фенологических явлений наступают в средние многолетние сроки. Погодные условия влияют на сроки наступления отдельных фенофаз. Наибольшее смещение сроков (до 10 дней) отмечается у весенних фенофаз и феноявлений. В растительном мире на изменение температурного режима быстрее реагируют травянистые растения-эфимероиды (адонис амурский и ветреница амурская), в животном мире – появляются клещи и бабочки, начинаются первые концерты дальневосточных лягушек. Летние фенофазы проходят в средние многолетние сроки, небольшое смещение к более ранним срокам (на 2–4 дня) отмечается для начала цветения как травянистых рас-

## Календарь природы государственного природного заповедника «Бастак»

## Nature calendar of the Bastak state nature reserve

Наблюдаемое явление	2001 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2013 г.	2016 г.	2020 г.	2021 г.	Ср. дата насту- пления
Переход среднесуточной температуры через 0 °С (норма 04.04)	05.04	09.04	04.04	08.03	10.04	15.04	11.04	18.03	26.03	03.04
Первая встреча клещей	11.04	8.04	4.04	2.04	11.04	07.04	31.03	30.03	19.04	09.04
Начало цветения адониса амурского	12.04	09.04	13.04	29.03	08.04	20.04	31.03	30.03	19.04	09.04
Набухание почек у черёмухи азиатской	20.04	18.04	15.04	03.04	15.04	20.04	20.04		15.03	15.04
Набухание почек у берёзы плосколистной	26.04	29.04	30.03	19.04	15.04	28.04	27.04	20.03	22.03	22.04
Появление бабочек лимонниц	23.04	06.04	29.03	29.03	02.04	07.04	-	13.04	02.04	07.04
Первый концерт лягушки дальневосточной	23.04	20.04	21.04	05.04	19.04	20.04	27.04	13.04	02.04	17.04
Последний снег	17.04	27.04	27.03	26.03	28.03	18.04	10.04	04.04	13.04	09.04
Переход среднесуточной температуры через +5 °С (норма 20.04)	25.04	21.04	19.04	01.04	19.04	21.04	03.05	09.04	16.04	20.04
Первая гроза	28.04	27.04	06.05	15.05	06.06	17.05	07.04	15.05	16.04	08.05
Начало цветения ветреницы амурской	-	30.04	08.04	13.04	29.04	28.04	27.04	20.04	19.04	27.04
Переход среднесуточной температуры через +10 °С (норма 08.05)	27.04	03.05	01.05	11.05	27.04	25.05	17.05	29.04	13.05	
Начало цветения калужницы болотной	-	03.05	01.05	19.04	10.05	26.05	27.04	-	-	06.05
Начало цветения рододендрона даурского	01.05	-	01.05	21.04	03.05	04.05	05.05	07.05	14.05	02.05
Массовое цветение рододендрона даурского	-	19.05	07.05	26.04	09.05	-	09.05	15.05	14.05	09.05
Берёза плосколистная: конец сокодвижения – начало появления листьев	10.05	17.05	07.05	23.04	09.05	18.05	18.05	30.04	14.05	07.05
Распускание листьев у черёмухи азиатской	29.04	08.05	30.04	19.04	05.05	28.04			30.04	01.05
Распускание листьев у клена мелколистного	13.05	18.05	12.05	09.05	10.05	18.05	18.05			13.05
Начало облиствения дуба монгольского	12.05	19.05	12.05	15.05	10.05	26.05	22.05	25.05		18.05
Появление проростов у орляка обыкновенного	-	20.05	16.05	11.05	21.05	18.05	-	15.05	-	19.05

Наблюдаемое явление	2001 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2013 г.	2016 г.	2020 г.	2021 г.	Ср. дата насту- пления
Начало цветения лесного мака весеннего	-	20.05	15.05	02.05	11.05	18.05	-	07.05	-	16.05
Начало цветения черёмухи азиатской	13.05	19.05	20.05	09.05	12.05		18.05	15.05		12.05
Переход среднесуточной температуры через +15 °С	01.06	16.05	30.05	03.06	20.05	31.05	14.06	28.05	16.05	03.06
Начало появления листьев: на бархате амурском на клене мелколистном на черёмухе азиатской	30.05 13.05 29.04	27.05 18.05 08.05	21.05 12.05 30.04	23.05 09.05 19.04	18.05 10.05 05.05	18.05 18.05 28.04	18.05 18.05		30.04	23.05 13.05 01.05
Начало цветения: ландыша Кейске земляники восточной черёмухи азиатской	04.06 21.05 13.05	28.05 28.05 19.05	05.06 26.05 20.04	25.05 14.06 09.05	03.06 03.06 12.05	26.05 26.05	- - 18.05	05.06 25.05 12.05	31.05 31.05	01.06 30.05 12.05
Полное созревание плодов голубики топяной	04.08		07.08	05.08	14.08				30.07	06.08
Начало созревания плодов актинидии коломикта	13.08		18.08	05.08	06.08				1,08	13.08
Первое появление флагов на берёзе плосколистной	28.07	-	28.08	21.08	27.08	-	01.08	-	-	
Созревание плодов у калины Саржента	04.09		25.08	20.08	29.08					27.08
Созревание плодов у винограда амурского		15.09	18.09	15.09	16.09					05.09
Переход среднесуточной температуры через +15 °С (норма 03.09)	07.09	03.09	20.09	12.09	07.09	15.09	09.09	09.09	11.09	12.09
Полная осенняя окраска леса	10.09	23.09	24.09	21.09	23.09	28.09	14.09	22.09	28.09	21.09
Переход среднесуточной температуры через +10 °С	18.09	09.10	07.10	22.09	24.09	08.10	27.09	29.09	30.09	02.10
Вегетационный период	144	159	159	134	150	136	133	153	139	144
Конец листопада	12.10	04.10	09.10	01.10	30.09	21.09	20.09	05.10	11.10	06.10
Переход среднесуточной температуры через +5 °С	15.10	11.10	12.10	15.10	15.10	14.10	17.10	12.10	15.10	16.10
Конец листопада	20.10	18.10	10.10	12.10	13.10	28.10	14.10	26.10	17.10	16.10
Первый снег	14.11	14.10	06.11	05.11	06.11	06.11	03.10	24.10	15.10	24.10
Последний дождь	24.10	05.11	20.10	24.10	21.10	19.11	17.10	21.10	9.11.	27.10
Переход среднесуточной температуры через 0 °С	31.10	21.10	08.11	03.11	27.10	21.11	19.10	02.11	01.11	04.11
Количество дней с устойчивым снежным покровом	156	152	148	124	147	154	135	-	119	149



тений, так и дендрофлоры. Анализ фенологических явлений осени не показал увеличения сроков вегетации у большинства наблюдаемых видов. Данные, полученные в ходе проведения фенологических наблюдений, показывают, что наибольшие изменения характерны для весенних фенологических фаз. Наличие пропусков в наблюдениях за большинством видов флоры не позволяет достоверно выявить средние многолетние сроки наступления феноявлений и определить влияние климатических изменений на растительный и животный мир заповедника «Бастак». В связи с этим проведение дальнейших исследований считаем актуальным.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Груза Г.В. Климат России: потепление продолжается // Наука и жизнь. 2003. № 11. С. 56–61.
2. Соловьев А.Н. Биота и климат в XX столетии. Региональная фенология. М.: Пасьева, 2005. 288 с.

#### REFERENCES:

1. Gruza G.V. Climate of Russia: warming continues. *Nauka i zhizn'*, 2003, no. 11, pp. 56–61. (In Russ.).
2. Solovyov A.N. *Biota i klimat v XX stoletii. Regional'naya fenologiya* (Biota and climate in the twentieth century. Regional phenology). Moscow: Pas'va Publ., 2005. 288 p. (In Russ.).

## NATURE CALENDAR OF THE BASTAK RESERVE

L.V. Sivak, E.S. Lonkina, V.P. Makarenko

*The calendar provides information on the dependence of climatic changes on the date of phenological phases for the period of 2001–2021. It is found out that the majority of phenological phenomena occur in the middle long-term periods; the greatest shift in the onset timing was recorded for spring phenological phenomena. In the plant world, it is herbaceous plants that react faster to changes in temperature conditions, while in the animal world – ticks, butterflies and Far Eastern frogs.*

**Keywords:** phenology, climate, nature calendar, Bastak nature reserve.

**Reference:** Sivak L.V., Lonkina E.S., Makarenko V.P. Nature calendar of the Bastak Reserve. *Regional'nye problemy*, 2022, vol. 25, no. 2, pp. 70–73. (In Russ.). DOI: 10.31433/2618-9593-2022-25-2-70-73.

*Поступила в редакцию 19.04.2022*

*Принята к публикации 11.06.2022*

## БИОРАЗНООБРАЗИЕ И ЗАПОВЕДНОЕ ДЕЛО

Научная статья

УДК 581.524.342:502.4(571.62)

### ПОСЛЕПОЖАРНАЯ СУКЦЕССИЯ В ХВОЙНО-ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСАХ НА ПРИМЕРЕ АНЮЙСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА

Г.С. Ткачук

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН,  
ул. Дикопольцева 56, г. Хабаровск, 680000,  
e-mail: aroprd9@gmail.com

*Приведены результаты изучения постпирогенных сукцессий лесных экосистем бассейна реки Анюй. Установлено, что на месте хвойно-широколиственных лесов, уничтоженных пожарами разных лет, под пологом мелколиственных лесов идет восстановление подроста и древостоя широколиственных и хвойных пород.*

**Ключевые слова:** растительность, лесовосстановление, пожар, сукцессия, подрост, древостой.

**Образец цитирования:** Ткачук Г.С. Послепожарная сукцессия в хвойно-широколиственных лесах на примере Анюйского национального парка // Региональные проблемы. 2022. Т. 25, № 2. С. 74–76. DOI: 10.31433/2618-9593-2022-25-2-74-76.

Катастрофические пожары конца 1990-х – начала 2000-х гг., охватившие своим огнем более 7 млн га лесного фонда в Приамурье, привлекли к себе более пристальное внимание в связи с утратой лесных ресурсов, а также масштабами экологических последствий: обезлесивание обширных горных территорий в бассейне Амура, в том числе потеря экологических функций лесов, снижение биологического разнообразия, изменение природных комплексов в субрегионе.

Целью работы является оценка послепожарного лесовосстановления в хвойно-широколиственных лесах Хабаровского края на примере Анюйского национального парка, расположенного в Нанайском районе.

Объектом исследования является растительный покров лесных экосистем, пройденных пожарами, а также изменения и нарушения, происходящие в видовом разнообразии и структуре их растительного покрова. В качестве модельной территории выбрана территория бассейна р. Анюй вдоль трассы «Лидога-Ванино», в пределах двух участков лесничеств (Верхне-Анюйское и Анюйское).

В основу статьи взяты результаты полевых работ, проводившихся в августе 2021 г. Была заложена 21 пробная площадь на наиболее типичных участках, характеризующих древесное сообщество в соответствии с общепринятыми лесотаксационными методиками. Для древесного яруса выявлялись следующие характеристики: состав, строение и структура, средняя высота, диаметр и возраст каждой породы.

Исходный состав древостоя всех описанных пробных площадей (21 шт.) был определен в результате анализа таксационных описаний начала 2000-х гг. Это были преимущественно хвойно-широколиственные леса (елово-широколиственные, кедрово-широколиственные и липово-дубовые с кленом). Меньшее распространение имели лиственнично-еловые и лиственничные леса. В таксационных описаниях были указаны пожары 1998 г., уничтожившие древостой в 7 исследованных кварталах. Это 4264 га (95,5%) леса, при этом уцелел лишь 201 га (4,5%). Те немногие деревья, которые выжили в пожаре, либо превратились в сухие столбы, либо остались стоять единичными особями без какого-либо шанса на нормальное

развитие и рост в дальнейшем. К настоящему времени в 5 из 7 кварталов отмечено формирование нового древостоя. Два оставшихся квартала горели повторно в 2012 г. и возобновление древесных пород там только начинается.

В настоящее время в составе растительного покрова исследуемой территории преобладают мелколиственные белоберезовые леса с различным участием лиственницы Каяндера, березы ребристой, ольхи пушистой, кедра корейского, тополя душистого и других пород. По видовому участию в составе основных ярусов преобладают белоберезняки. Древостой их представляет преимущественно береза плосколистная с участием клена мелколистного, дуба монгольского, липы Таке, березы ребристой, кедра корейского, пихты белокорой, ели аянской, ясеня маньчжурского и др.

Исследования показали, что древостой сформирован на 10 пробных площадях (№№ 2, 3, 5–9, 11, 14, 19) и представлен одно-двухъярусными насаждениями. На 6 пробных площадях (№№ 12, 13, 15–18) отмечены молодые белоберезовые леса. На участках 5 пробных площадей (№№ 1, 4, 10, 20, 21) отмечены кустарниковые, кустарниково-разнотравные, разнотравно-осоковые заросли либо несомкнутые группировки с хорошим восстановлением древесных пород.

Главенствующей породой является береза плосколистная, вместе с остальными мягколиственными породами она образует вторичные леса, под пологом которых уже началось возобновление некоторых коренных пород. Также на некоторых пробных площадях присутствуют в основном хвойные породы возрастом, намного превышающим давность пожара, это говорит о том, что пожар не повредил весь древостой полностью.

Насаждения преимущественно молодые. Возраст насаждений – от 15 до 30 лет. На пробных площадях 1, 2, 5, 9, 10, 12, 13 выделяются более старые деревья: дуб монгольский – 70 лет, кедр корейский – 40–80 лет, пихта белокорая – 60 лет, береза ребристая, липа амурская – 40–50 лет, лиственница Каяндера – 40–100 лет. Породы, представленные более возрастными особями, это сохранившиеся, не тронутые пожарами представители исходных лесных сообществ. Древесные породы моложе 30 лет уже успели образовать древостой на месте пожаров.

Под пологом белоберезовых лесов складываются благоприятные условия для восстановления кедра корейского, ели аянской, пихты белокорой и некоторых теневыносливых широко-

лиственных пород – видов родов липа и клен.

Среди всего выявленного подроста территории исследования на долю коренных пород приходится порядка 59%, в количественной оценке это около 43 тыс. шт. на га.

На большей части пробных площадей отмечено хорошее возобновление как коренных, так и сопутствующих им мелколиственных пород преимущественно березы плосколистной. Благодаря большой скорости роста береза формирует практически монодоминантные насаждения, под пологом которых создаются благоприятные условия для возобновления теневыносливых пород.

После катастрофических пожаров конца 1990-х – начала 2000-х гг. лесовосстановление на исследованной территории проходит успешно, на большинстве обследованных пробных площадей уже сформировался древостой с преобладанием березы плосколистной. Под ее пологом восстанавливаются коренные породы, которые в свое время должны выйти в первый ярус и образовать первичные леса. В то же время любой пожар может замедлить процесс лесовосстановления на пару десятков лет, как это уже происходило с некоторыми территориями в бассейне р. Анюй.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Иванова Г.А., Иванов В.А., Ковалева Н.М. Сукцессия растительности после высокоинтенсивного пожара в сосняке лишайниковом. Красноярск: Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, 2016.
2. Иванова Г.А., Перевозникова В.Д., Иванов В.А. Трансформация нижних ярусов лесной растительности после низовых пожаров // Лесоведение. 2002. № 2. С. 30–35.
3. Побединский А.В. Изучение лесовосстановительных процессов. М.: Наука, 1966. 64 с.
4. Саников С.Н. Лесные пожары как фактор преобразования структуры, возобновления и эволюции биогеоценозов // Экология. 1981. № 6. С. 24–33.

#### REFERENCES:

1. Ivanova G.A., Ivanov V.A., Kovaleva N.M. *Suktsessiyarastitel'nostiposlevysokointensivnogo pozhara v sosnyake lishainikovom* (Succession of vegetation after a high-intensity fire in lichen pine). Krasnoyarsk: V.N. Sukachev Institute of Forest SB RAS, 2016. (In Russ.).
2. Ivanov G.A., Perevoznikova V.D., Ivanov V.A. Transformation of the lower tiers of forest vegetation after grass-roots fires. *Lesovedenie*, 2002, no. 2, pp. 30–35. (In Russ.).

3. Pobedinsky A.V. *Izuchenie lesovosstanovitel'nykh protsessov* (Study of reforestation processes). Moscow: Nauka Publ., 1966. 64 p. (In Russ.).
4. Sannikov S.N. Forest fires as a factor of transformation of the structure, renewal and evolution of biogeocenoses. *Ekologiya*, 1981, no. 6, pp. 24–33. (In Russ.).

## POST-FIRE SUCCESSION IN CONIFEROUS-DECIDUOUS FORESTS ON THE EXAMPLE OF THE ANYUI NATIONAL PARK

G.S. Tkachuk

*The paper presents the study results of the Anyui River basin post-pyrogenic successions of forest ecosystems. It is established that in place of coniferous-broad-leaved forests, destroyed by fires of different years, undergrowth and stands of broad-leaved and coniferous species are being restored under the canopy of small-leaved forests.*

**Keywords:** *vegetation, reforestation, fire, succession, undergrowth, stand.*

**Reference:** Tkachuk G.S. Post-fire succession in coniferous-deciduous forests on the example of the Anyui National Park. *Regional'nye problemy*, 2022, vol. 25, no. 2, pp. 74–76. (In Russ.). DOI: 10.31433/2618-9593-2022-25-2-74-76.

*Поступила в редакцию 19.04.2022*

*Принята к публикации 11.06.2022*

## БИОРАЗНООБРАЗИЕ И ЗАПОВЕДНОЕ ДЕЛО

Научная статья

УДК 575.22:599.323.45(571.6)

### ПОЛИМОРФИЗМ И УРОВЕНЬ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ОСТРОВНЫХ И МАТЕРИКОВЫХ ПОПУЛЯЦИЙ ПОЛЕВОЙ МЫШИ *APODEMUS AGRARIUS* ЮГА ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ ПО ДАННЫМ АНАЛИЗА МИКРОСАТЕЛЛИТОВ

Л.В. Фрисман<sup>1</sup>, И.Н. Шереметьева<sup>2</sup>, И.В. Картавцева<sup>2</sup>,  
М.В. Павленко<sup>2</sup>, Д.В. Родимцева<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН,  
ул. Шолом-Алейхема 4, г. Биробиджан, 679016,  
e-mail: l.frisman@mail.ru, rodimtsevad@gmail.com;

<sup>2</sup>ФНЦ биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН,  
пр. 100-летия Владивостока 159, г. Владивосток, 690022,  
e-mail: sheremet76@yandex.ru, kartavtseva@biosoil.ru, mv\_pavlenko@mail.ru

*Проведена оценка полиморфизма и уровня дифференциации в островных и материковых популяциях полевой мыши. Протестированы особи четырех островов залива Петра Великого Японского моря и четырех районов на материковой части юга Дальнего Востока России. Исследованы ядерные маркеры 5 микросателлитных локусов. Результаты демонстрируют более высокое аллельное разнообразие в материковой части ареала при значительно более высоком уровне дифференциации в островной части ареала.*

**Ключевые слова:** полевая мышь, юг Дальнего Востока России, микросателлиты, аллель, генетическая дифференциация, изоляты.

**Образец цитирования:** Фрисман Л.В., Шереметьева И.Н., Картавцева И.В., Павленко М.В., Родимцева Д.В. Полиморфизм и уровень дифференциации островных и материковых популяций полевой мыши *Apodemus agrarius* юга Дальнего Востока России по данным анализа микросателлитов // Региональные проблемы. 2022. Т. 25, № 2. С. 77–80. DOI: 10.31433/2618-9593-2022-25-2-77-80.

Анализ внутривидовой изменчивости и генетической дифференциации является важнейшим этапом исследования микроэволюционного процесса. Востребованными объектами такого исследования являются виды, ареал которых обширен и представлен системой изолятов. Полевая мышь *Apodemus agrarius* Pallas, 1771 распространена от Центральной Европы до Тихоокеанского побережья Азии. Материковая часть ареала подразделяется в Забайкалье на два крупных изолированных массива. Известен слабый уровень дифференциации этих изолятов по аллозимным [3], кариологическим [2], RAPD [4] и микросателлитным [6, 9] характеристикам. Дискуссионным остается вопрос о времени разделения этих массивов.

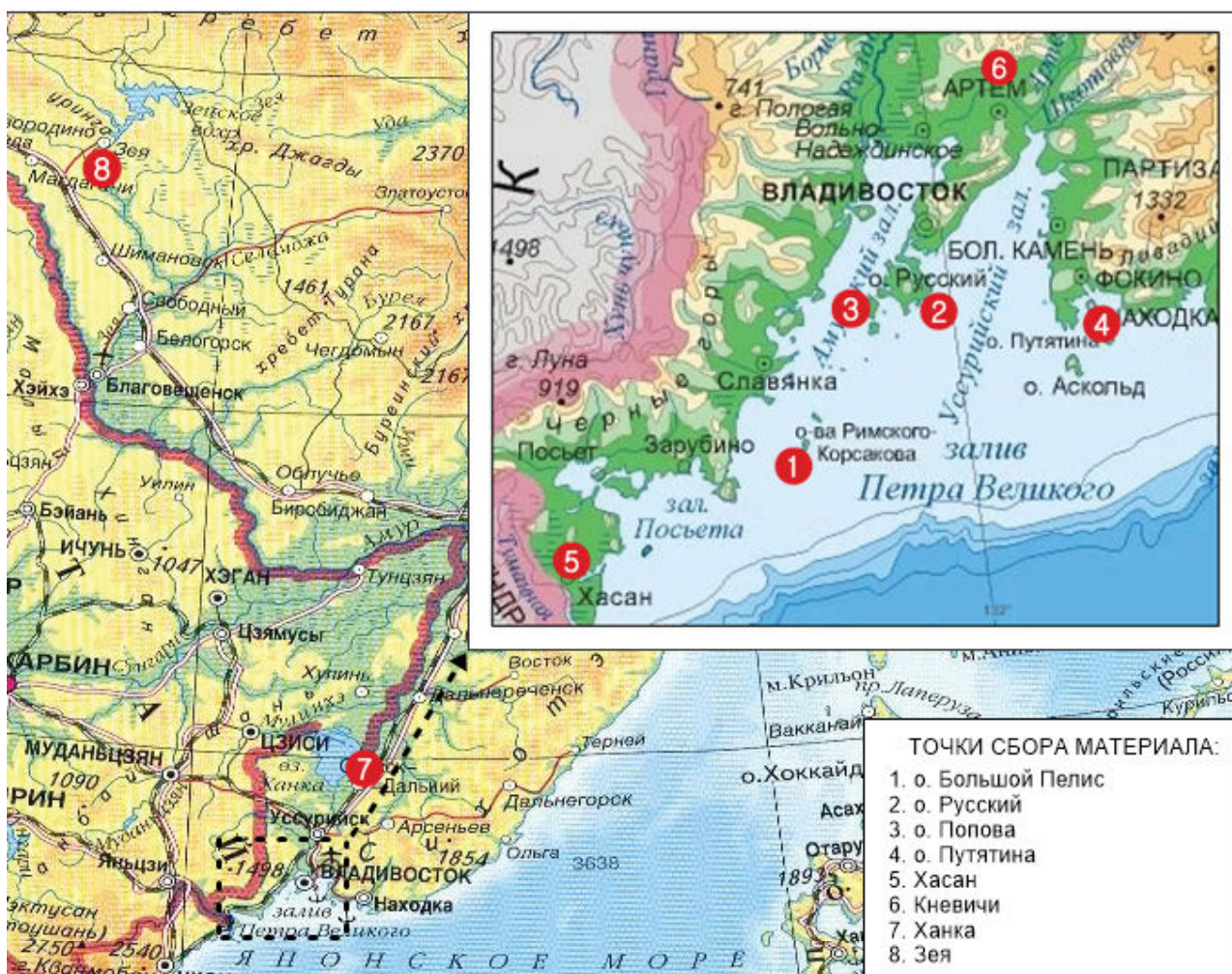
На восточной периферии ареала вид заселяет множество островов, в том числе восемь островов залива Петра Великого в Приморье. Острова залива Петра Великого в периоды максимального оледенения в плейстоцене составляли с территорией современного материка единое целое. Отделение островов от материка произошло в голоцене 7000–9500 лет тому назад [1].

Цель настоящей работы – на примере микросателлитных локусов исследовать полиморфизм и дифференциацию островных и материковых популяций полевой мыши. Рассмотрены выборки из популяций полевых мышей четырех островов: Большой Пелис – 27 экз., Русский – 30 экз., Попова – 29 экз., Путятинна – 30 экз. На

материковой части ареала рассматривали выборки южной части Приморского края: Хасанский р-н – 23 экз., Артемовский городской округ – 29 экз., Ханкайский р-н – 30 экз. Кроме того, рассмотрена выборка окрестностей г. Зeya, Амурская область – 30 экз.

ДНК выделена стандартным солевым методом из тканей, фиксированных в 96%-м этаноле. Последовательности праймеров и режимы амплификации локусов GTTDS8, GATAE10A, CAA2A, GTTF9A взяты из работы [10], а для локуса SFM2 из работы [7]. Анализ длин фрагментов проведен на 8-канальном генетическом анализаторе AB-3500 (Applied Biosystems, США). Оценки наблюдаемой и ожидаемой гетерозиготности, соответствия распределению Харди-Вайнберга и F-статистик проведены в программе Arlequin [5]. Работа проведена на приборной базе ИКАРП ДВО РАН.

В общем пуле 228 экземпляров для локуса CAA2A обнаружено 15 аллелей, для GTTF9A – 12, GATAE10A – 12, DSFM2 – 14 и GTTDS8 – 2 аллеля. Соотношение наблюдаемой и ожидаемой гетерозиготности в большинстве рассматриваемых популяций показало статистически значимый недостаток гетерозигот. Суммарно по 5 локусам в островных популяциях обнаружено 44 аллеля, а в материковых – 54. 11 аллелей обнаружены только на материковой части ареала. На островах (Попова, Путятин) обнаружен только один аллель, не встреченный на материке. В островных популяциях, в сравнении с материковыми, наблюдается уменьшение аллельного разнообразия для всех локусов, кроме DSFM2. Наименьшее аллельное разнообразие наблюдалось в популяции полевой мыши острова Большой Пелис (23 аллеля). Этот остров характеризуется наименьшей площадью, наибольшей удаленностью от побережья и са-



*Рис. Карта мест сбора материала полевой мыши*

*Fig. Sampling locations map of the striped field mouse*

мым ранним временем отделения от материка (9500 лет тому назад) [1]. В популяциях островов Русский, Попова и Путятин, близких к материка, обнаружено по 31–33 аллеля. В популяциях материковой части ареала наблюдается уменьшение аллельного разнообразия при движении с юга на север от побережья Приморского края до северной оконечности ареала в Амурской области (от 45 до 35 аллелей). Слабый уровень генетической дифференциации материковых популяций ( $F_{st} \leq 0.03$ ) совпадает с данными по уровню дифференциации популяций внутри западного и восточного материковых изолятов, а также популяций Корейского полуострова и близлежащих к нему островов Намхэ и Кодже [8]. Наиболее отличающейся оказалась популяция острова Большой Пелис, показавшая высокий уровень дифференциации как с материковыми ( $0.15 < F_{st} < 0.20$ ), так и с остальными островными популяциями ( $0.13 < F_{st} < 0.28$ ). Ранее было показано, что эта популяция достоверно отличается от других островных и материковых по краниометрическим параметрам, фенам зубов и вариантам трансферрина крови [11]. Уровень дифференциации популяций близких к материка островов Русский, Попова и Путятин несколько ниже ( $0.11 \leq F_{st} \leq 0.15$ ). Уровень дифференциации популяций этих островов от материковых ( $0.06 \leq F_{st} < 0.11$ ) близок к таковому для западного и восточного материковых изолятов ( $F_{st} \leq 0.11$ ) [6], что можно рассматривать как факт, подтверждающий не более чем голоценовый возраст байкальской дизъюнкции ареала данного вида.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Велижанин А.Г. Время изоляции материковых островов северной части Тихого океана // Доклады АН СССР. 1976. Т. 231, № 1. С. 205–207.
2. Картавцева И.В., Павленко М.В. Хромосомная изменчивость полевой мыши *Apodemus agrarius* (Rodentia, Muridae) // Генетика. 2000. Т. 36, № 2. С. 223–236.
3. Межжерин С.В., Зыков А.Е. Генетическая дивергенция и аллозимная изменчивость мышей рода *Apodemus s. lato* (Muridae, Rodentia) // Цитология и генетика. 1991. Т. 25, № 4. С. 51–58.
4. Atopkin D.M., Bogdanov A.S., Chelomina G.N. Genetic variation and differentiation in striped field mouse *Apodemus agrarius* inferred from RAPD-PCR analysis // Russian Journal of Genetics. 2007. Vol. 43, N 6. P. 665–676.
5. Excoffier L.G., Laval C., Schneider S. Arlequin (version 3.0): An integrated software package for population genetics data analysis // Evol.

- Bioinform. Online. 2005. Vol. 1. P. 47–50.
6. Frisman L.V., Bogdanov A. S., Kartavtseva I.V., Sheremetyeva I.N., Pavlenko M.V., Shlufman K.V., Kovalskaya Yu.M. Differentiation of continental isolates of the striped field mouse (*Apodemus agrarius* Pallas, 1771) by microsatellite loci // Biology Bulletin Reviews. 2020. Vol. 10, N 5. P. 383–393.
  7. Hua Wu, Xiang-Jiang Zhan, Li Yan et al. Isolation and characterization of fourteen microsatellite loci for striped field mouse (*Apodemus agrarius*) // Conservation Genetics. 2008. Vol. 9, N 6. P. 1691–1693.
  8. Jo Y.S., Kim H.N., Baccus J.T., Jung J., Genetic differentiation of the Korean striped field mouse, *Apodemus agrarius* (Muridae, Rodentia), based on microsatellite polymorphism // Mammalia. 2016. Vol. 81, N 3. P. 1–11.
  9. Latinne A., Navascués M., Pavlenko M., Kartavtseva I., Ulrich R.G., Tiouchichine M.-L., Catteau G., Sakka H., Qийй J.-P., Chelomina G., Bogdanov A., Stanko M., Hang L., Neumann K., Henttonen H., Michaux J. Phylogeography of the striped field mouse, *Apodemus agrarius* (Rodentia: Muridae), throughout its distribution range in the Palearctic region // Mammalian Biology. 2020. Vol. 100, N 1. P. 19–31.
  10. Makova K.D., Patton J.C., Krysanov E.Yu., Chessery R.K., Baker R.J. Microsatellite markers in wood mouse and striped field mouse (Genus *Apodemus*) // Molecular Ecology. 1998. Vol. 7, N 2. P. 247–255.
  11. Sheremetyeva I.N., Kartavtseva I.V., Pavlenko M.V., Kostenko V.A., Sheremetyev I.S., Katin I.O., Kosoy M.E. Morphological and genetic variability in small island populations of the striped field mouse *Apodemus agrarius* Pallas, 1771 // Biology Bulletin. 2017. Vol. 44, N 2. P. 159–171.

#### REFERENCES:

1. Velizhanin A.G. Time of isolation of the mainland islands of the northern part of the Pacific Ocean. *Doklady AN SSSR*, 1976, vol. 231, no. 1, pp. 205–207. (In Russ.).
2. Kartavtseva I.V., Pavlenko M.V. Chromosomal variability of field mouse *Apodemus agrarius* (Rodentia, Muridae). *Genetika*, 2000, vol. 36, no. 2, pp. 223–236. (In Russ.).
3. Mezherin S.V., Zыkov A.E. Genetic divergence and allozyme variability in mice of the genus *Apodemus s. lato* (Muridae, Rodentia). *Tsitologiya i genetika*, 1991, vol. 25, no. 4, pp. 51–58. (In Russ.).

4. Atopkin D.M., Bogdanov A.S., Chelomina G.N. Genetic variation and differentiation in striped field mouse *Apodemus agrarius* inferred from RAPD-PCR analysis. *Russian Journal of Genetics*, 2007, vol. 43, no. 6, pp. 665–676.
5. Excoffier L.G., Laval C., Schneider S. Arlequin (version3.0): An integrated software package for population genetics data analysis. *Evol. Bioinform. Online.*, 2005, vol. 1, pp. 47–50.
6. Frisman L.V., Bogdanov A.S., Kartavtseva I.V., Sheremetyeva I.N., Pavlenko M.V., Shlufman K.V., Kovalskaya Yu.M. Differentiation of continental isolates of the striped field mouse (*Apodemus agrarius* Pallas, 1771) by microsatellite loci. *Biology Bulletin Reviews*, 2020, vol. 10, no. 5, pp. 383–393.
7. Hua Wu, Xiang-Jiang Zhan, Li Yan et al. Isolation and characterization of fourteen microsatellite loci for striped field mouse (*Apodemus agrarius*). *Conservation Genetics*, 2008, vol. 9, no. 6, pp. 1691–1693.
8. Jo Y.S., Kim H.N., Baccus J.T., Jung J. Genetic differentiation of the Korean striped field mouse, *Apodemus agrarius* (Muridae, Rodentia), based on microsatellite polymorphism. *Mammalia*, 2016, vol. 81, no. 3, pp. 1–11.
9. Latinne A., Navascuñs M., Pavlenko M., Kartavtseva I., Ulrich R.G., Tiouchichine M.-L., Catteau G., Sakka H., Quիրй J.-P., Chelomina G., Bogdanov A., Stanko M., Hang L., Neumann K., Henttonen H., Michaux J. Phylogeography of the striped field mouse, *Apodemus agrarius* (Rodentia: Muridae), throughout its distribution range in the Palaearctic region. *Mammalian Biology*, 2020, vol. 100, no. 1, pp. 19–31.
10. Makova K.D., Patton J.C., Krysanov E.Yu., Chessery R.K., Baker R.J. Microsatellite markers in wood mouse and striped field mouse (Genus *Apodemus*). *Molecular Ecology*, 1998, vol. 7, no. 2, pp. 247–255.
11. Sheremetyeva I.N., Kartavtseva I.V., Pavlenko M.V., Kostenko V.A., Sheremetyev I.S., Katin I.O., Kosoy M.E. Morphological and genetic variability in small island populations of the striped field mouse *Apodemus agrarius* Pallas, 1771. *Biology Bulletin*, 2017, vol. 44, no. 2, pp. 159–171.

POLYMORFISM AND LEVEL OF DIFFERENTIATION IN ISLAND  
AND MAINLAND POPULATIONS OF THE STRIPED FIELD  
MOUSE *APODEMUS AGRARIUS* IN THE RUSSIAN FAR EAST SOUTH,  
ON THE MICROSATELLITES ANALYSIS DATA

L.V. Frisman, I.N. Sheremetyeva, I.V. Kartavtseva,  
M.V. Pavlenko, D.V. Rodimtseva

*An assessment of polymorphism and the level of differentiation in insular and mainland populations of the field mouse was carried out. Specimens of four islands in the Peter the Great Bay of the Sea of Japan and four regions on the mainland of the of the Russian Far East South were tested. Nuclear markers of 5 microsatellite loci were studied. The results demonstrate higher allelic diversity in the mainland part of the range, with a significantly higher level of differentiation in the insular part of the range.*

**Keywords:** field mouse, south of the Russian Far East, microsatellites, allele, genetic differentiation, isolates.

**Reference:** Frisman L.V., Sheremetyeva I.N., Kartavtseva I.V., Pavlenko M.V., Rodimtseva D.V. Polymorfism and level of differentiation in island and mainland populations of the striped field mouse *Apodemus Agrarius* in the Russian Far East South, on the microsatellites analysis data. *Regional'nye problemy*, 2022, vol. 25, no. 2, pp. 77–80. (In Russ.). DOI: 10.31433/2618-9593-2022-25-2-77-80.

*Поступила в редакцию 25.04.2022*

*Принята к публикации 11.06.2022*



## БИОРАЗНООБРАЗИЕ И ЗАПОВЕДНОЕ ДЕЛО

Научная статья

УДК 581.9:502.4(571.62)

### ЗАКАЗНИКИ КАК ФАКТОР СОХРАНЕНИЯ ЭКОСИСТЕМ БАСЕЙНА РЕКИ ОХОТЫ

С.Д. Шлотгауэр

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН,  
ул. Дикопольцева 56, г. Хабаровск, 680000,  
e-mail: saxifraga@iver.as.khb.ru

*Исследовано биологическое разнообразие растительного мира бассейна верхнего течения реки Охоты, выполняющего важную средоформирующую роль для сохранения водности озер Нек, Хэл-Дэги и Уегинских. Их функционирование сохранит местообитания редкого лосося – нейвы, численность которой определяется устойчивостью природно-климатических условий и сохранностью лесной растительности в районе.*

**Ключевые слова:** Охота, нейва, лиственничное редколесье, тополево-чозениевые леса.

**Образец цитирования:** Шлотгауэр С.Д. Заказники как фактор сохранения экосистем бассейна р. Охота // Региональные проблемы. 2022. Т. 25, № 2. С. 81–83. DOI: 10.31433/2618-9593-2022-25-2-81-83.

Планируемые к утверждению особо охраняемые природные территории (ООПТ) в верхнем течении р. Охоты заказники Хэл-Дэги, Уегинские озера и озеро Нек (Аяно-Майский район Хабаровского края) играют важную роль не только в водном режиме этой реки, но и в экосистеме северной половины Охотского побережья. Она занимает 6-е место на Дальнем Востоке и 57-е в Российской Федерации. Долина ее в районе ООПТ составляет 90–120 м в ширину, площадь водного бассейна всей реки равна 19 100 км<sup>2</sup>. Питание снеговое и дождевое, объем стока достигает 6000 км<sup>3</sup> в год, средний расход 200 м<sup>3</sup>/с. Река Охота является одним из самых чистых водных объектов края: ионизация 50 мм на 1 л, мутность реки не более 50 г на 1 м<sup>2</sup> [1].

Необходимость создания ООПТ связана с обитанием в озерах недавно открытого нового вида из семейства лососевых – нейвы – *Oncorhynchus Nerka* [1].

Ландшафты окрестностей верховьев р. Охоты представляют собой участки южного Охотского макросклона горного узла Сунтар-Хаята, самого высокого массива в пределах одноименного

хребта. Отметки вершин к истокам р. Охоты увеличиваются, по сравнению с окраинами хребта, от 2000 до 2745 м [3]. Долина реки Охоты и ее притоков имеет характер узких трогов, вдоль бортов хорошо выражена боковая морена крупноглыбового состава. На водоразделах зарегистрировано, не считая многих снежников, свыше 70 ледников и ледничков разного размера, заполняющих седловины и сокращающих свои размеры в связи с динамикой климатических изменений [2, 3].

Южная часть Охотско-Колымского нагорья, где находится система озер Нек, Хэл-Дэги, и Уегинские, отличается резкими формами рельефа: глубоко врезанными долинами с четко выраженными проявлениями солюфлюкции, которая является наиболее активной формой движения на склонах и вместе с эрозией и делювиальным смывом относится к ведущим рельефообразующим процессам на современном уровне развития морфоструктур.

В бассейне оз. Нек господствуют редкостойные светлохвойные леса из лиственницы Каяндера (*Larix cajanderii*). Сомкнутость этой породы невысокая, от 0,2 до 0,3, отмечено наличие фаута,

сухостоя, высота колеблется от 5 до 12 м при небольшом диаметре – от 10 до 16 см. Возобновление в редирах не отмечено.

В кустарниковом ярусе доминирует кедровый стланик, нередко с небольшой примесью березки тощей (*Betula exilis*). В напочвенном покрове большое развитие получили лишайники (сор<sub>1</sub>-сп) из родов *Cetraria*, *Cladonia*.

Травяно-кустарничковый покров однообразен, в «окнах» преобладают брусника (*Rhodococcum vitis-idaea*, *R. minus*), багульник (*Ledum palustre*), рододендрон (*Rhododendron aureum*) и другие. Характерны бореальные виды [2, 4].

В исследованном районе выделены несколько ведущих сообществ листовенничных реди: кедрово-стланиковые, лишайниково-кустарничковые и сфагново-багульниковые.

Долинные леса являют собой резкий контраст по сравнению с листовенничниками подгольцового пояса. Несмотря на то, что они окаймляют пойму неширокой полосой, они характеризуются как высокополнотные IV–V бонитета, с небольшим процентом фауны в кронах. Днище долины Охоты заполнено моренными отложениями, покрытыми листовенничниками с мощным ярусом кедрового стланика, имеющим проективное покрытие 0,7–0,9.

На песчано-галечниковых островах узкой полосой развиты ивовые сообщества, представляющие кратковременную стадию развития растительности. Более мощные флювигляциальные отложения заняты чозениево-тополевыми насаждениями иногда с вейниково-разнотравным покровом, иногда мертвопокровные [4].

Список видового разнообразия сосудистых растений насчитывает 346 видов из 135 родов и 62 семейств, что составляет 7,1% от флоры Хабаровского края. Численный перевес во флоре образуют покрытосеменные (125 видов – 33%), роль голосеменных выполняют 5 видов – 1,4%, но по ландшафтной функции в долине Охоты они превосходят остальные группы.

Редкие виды из-за слабой изученности верхнего течения бассейна р. Охоты составляют 25 таксонов. Из Красной книги России и Хабаровского края отмечены: венерин башмачок пятнистый (*Cypripedium guttatum*), калипсо луковичное (*Calypso bulbosa*), остролодочник Васильченко (*Oxytropis vassilczenkoi*), остролодочник карликовый (*O. pumilio*) и др. – всего 7,4% от всей флоры.

Перспективная структура размещения ООПТ в бассейне р. Охоты позволит сохранить уникальный вид лосося – нейву, десятки видов животного мира и свыше 25 редких видов сосудистых растений. Сохранение оптимальной лесистости, необходимой водности озер Нек, Хэл-Дэги, и Уегинских сохранит динамический баланс в структуре экологического каркаса бассейна Охоты, обеспечит динамическую устойчивость средообразующих факторов. Это создает условия для поддержания системно-экологического, а, следовательно, и социально-экологического равновесия, характеризуемого наряду с другими факторами определенным балансом между типами природопользования природными ресурсами.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Куликов А.Н. Они нуждаются в защите. Нейва. Хабаровск: Медиа-Мост, 2020. 15 с.
2. Реутт А.Т. Растительность // Север Дальнего Востока. Природные условия и естественные ресурсы СССР. М.: Наука, 1970. С. 257–300.
3. Шило Н.А. Рельеф и геологическое строение // Север Дальнего Востока. Природные условия и естественные ресурсы СССР. М.: Наука, 1970. С. 21–72.
4. Шлотгауэр С.Д., Мирзеханова З.Г. Материалы к флоре сосудистых растений северной части Юдомо-Майского нагорья // Ботанический журнал. 1982. № 2. С. 45–49.

#### REFERENCES:

1. Kulikov A.N. *Oni nuzhdayutsya v zashchite. Neiva* (They need protection. Neiva). Khabarovsk: Media-Most Publ., 2020. 15 p. (In Russ.).
2. Reutt A.T. Vegetation, in *Sever Dal'nego Vostoka. Prirodnye usloviya i estestvennye resursy SSSR* (North of the Far East. Natural conditions and natural resources of the USSR). Moscow: Nauka Publ., 1970, pp. 257–300. (In Russ.).
3. Shilo N.A. Relief and geological structure, in *Sever Dal'nego Vostoka. Prirodnye usloviya i estestvennye resursy SSSR* (North of the Far East. Natural conditions and natural resources of the USSR). Moscow: Nauka Publ., 1970, pp. 21–72. (In Russ.).
4. Schlotgauer S.D., Mirzekhanova Z.G. Materials for the flora of vascular plants in the northern part of the Yudomo-Mayskoye Upland. *Botanicheskii Zhurnal*, 1982, no. 2, pp. 45–49. (In Russ.).

## SANCTUARIES AS THE ECOSYSTEMS CONSERVATION FACTOR IN THE OKHOTA RIVER BASIN

S.D. Schlotgauer

*In the paper it is considered the biological diversity of the plant world in the basin of the Okhota River upper reaches. This biodiversity is very important for preserving the water content in lakes Neck, Khel-Degi and Ueginsky. Its functioning provides preservation of the rare salmon – neiva – habitats, as its population size depends on the stability of natural and climatic conditions and the preservation of forest vegetation in the area.*

**Keywords:** hunting, neiva, larch sparse forests, poplar-chozenia forests.

**Reference:** Schlotgauer S.D. Sanctuaries as the ecosystems conservation factor in the Okhota River basin. *Regional'nye problemy*, 2022, vol. 25, no. 2, pp. 81–83. (In Russ.). DOI: 10.31433/2618-9593-2022-25-2-81-83.

*Поступила в редакцию 05.04.2022*

*Принята к публикации 11.06.2022*

## БИОРАЗНООБРАЗИЕ И ЗАПОВЕДНОЕ ДЕЛО

Научная статья

УДК 581.9:502.4(571.62)

### ОСОБЕННОСТИ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА БИОЛОГИЧЕСКОГО ЗАКАЗНИКА «МАЙСКИЙ»

С.Д. Шлотгауэр

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН,  
ул. Дикопольцева 56, г. Хабаровск, 680000,  
e-mail: saxifraga@iver.as.khb.ru

*Территория проектируемого заказника в бассейне р. Май является резерватом типичных малонарушенных экосистем Западного Приохотья, которые представлены лиственничными, кедрово- и ольховниково-стланиковыми сообществами. Еловые леса отмечены фрагментами и вкраплены в растительный покров по долинам водотоков и подветренным участкам склонов. Бассейн р. Май Половинной находится в сфере контакта охотско-камчатской, восточносибирской, урало-сибирской и в меньшей степени маньчжурской флор. Горные структуры Майского, Ушканского, Атагского хребтов включают растительные сообщества высоких широт (Арктика) и растения, распространенные циркумполярно в Европе, Азии и Северной Америке. Основное ядро флоры образуют охотско-камчатские растения берингийского происхождения и восточно-сибирские, возникшие на древнем поднятии Ангаридского материка. Это определяет видовое разнообразие с одной стороны, с другой – придает неустойчивость многим растительным сообществам. Свыше 45% таксонов находятся на пределах своего распространения.*

**Ключевые слова:** *Мая Половинная, Удской острог, биологический заказник, флора, редкие виды.*

**Образец цитирования:** Шлотгауэр С.Д. Особенности растительного покрова биологического заказника «Майский» // Региональные проблемы. 2022. Т. 25, № 2. С. 84–86. DOI: 10.31433/2618-9593-2022-25-2-84-86.

Горы образуют сплошной каркас вокруг Май: на северо-западе между истоками р. Кун – Манье и Лимну простирается Ушканский хребет с наивысшей точкой – 2020 м над ур.м.

Атагский хребет вытянут в субширотном направлении, в Хабаровском крае находится только его северо-восточная половина. С него стекают крупные левые притоки Май – Кустак и Салга.

Майский хребет, образующий водораздел Май и Уды, достигает высоты 1800 м. Благодаря низкому положению базисов денудации он глубоко расчленен, вершинная часть представляет узкие гребни. Крупной рекой района является Мая Половинная, ее протяженность от границ с Амурской областью составляет около 250 км. Своей извилистой долиной с глубоко врезанными меандрами, очертания которых напоминают о ее равнинном происхождении, она контрастирует

с резкорасчлененным рельефом гор, которые она обходит.

По геоботаническому районированию бассейн р. Май Половинной относится к Селемджинско-Буреинскому округу Восточносибирской светлохвойно-лесной подобласти Евразийской хвойно-лесной области.

Безраздельное господство в районе получили горные лиственничники: кедрово-стланиковые, рододендроновые, ольховниковые, багульниковые, ивняковые. В междуречьях и на удаленных от русел рек плоских участках, хорошо увлажненных и слабодренированных, обычны редкостойные кустарниково-сфагновые лиственничники [2, 4]. Эти насаждения начинаются сразу за береговым валом, контактируя с кустарничково-лишайниковыми лиственничниками с кедровым стлаником.

В глубоких узких долинах на горных сухоторфянистых почвах в пояс светлохвойных лесов вклиниваются зеленомошные аянские ельники, поднимаясь до 1200 м. Еловые леса, в которых эдификатором выступает ель аянская, встречаются не только на горных склонах, но и на речных террасах Май и ее притоков. Уникальные темнохвойные леса с типичным набором берингийских видов сохранились в глухих распадках южных склонов Атагского хребта (водораздел рек Салга – Кустак). В долине р. Май галечниковые отдели заняты ивовыми лесами, представляющими кратковременную стадию развития растительности в условиях проточного увлажнения. В среднем течении Май в приустьевой части р. Гига, на высокой пойме обнаружены белоберезовые леса с комплексом высокотравья, включающим сочетание неморальных (маньчжурских) видов и видов океанического происхождения.

На территории бассейна р. Май Половинной выявлено 480 видов сосудистых растений из 218 родов и 58 семейств, что составляет 9,6% от флоры региона. Описано два новых вида для науки: камнеломка тычиночная (*Saxifraga staminosa*) и очиток ложногибридный (*Sedum pseudohybridum*) [3, 5]. Первые исследования позволили обнаружить 29 редких видов сосудистых растений, 3 папоротниковидных, 2 лишайника и 1 гриб, включенные в Красные книги разных рангов и охраняемые Конвенцией СИТЕС. Большая часть из них обнаружена в 1–2 пунктах обитания, около 20% флоры является эндемичными видами Охотии и субэндемичными с Восточной Сибирью [1, 5].

Основная роль предлагаемого заказника состоит в обеспечении эффективной охраны редкостойных лесов на горных склонах, выполняющих основные экологические функции на юго-востоке Охотии: водоохранные, противолавинные, противоселевые и биотические. Последние являются необходимыми для сохранения ценных пушных и промысловых зверей и птиц. В настоящее время лесистость бассейна р. Май составляет 60–65% от всей площади, что обеспечивает стабильность этой экосистемы.

Созданный биологический заказник на р. Мае Половинной позволит сохранить гидрорежим этой красивейшей дальневосточной реки, обеспечит жизнеспособность ценных древесных пород, состояние редких видов и расширит туристический потенциал Охотии.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Ворошилов В.Н., Шлотгауэр С.Д. Новая камнеломка с хребта Джугджур // Бюллетень Главного ботанического сада. 1972. Вып. 85. С. 45–46.
2. Гожев А.Д. Высокогорные типы территории южной части Удского бассейна // Труды СОПС. Дальневосточная Амгунь-Селемджинская экспедиция. М.; Л., 1934. Ч. 2. С. 3–24.
3. Красная книга Хабаровского края: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. Хабаровск; Воронеж: МИР, 2019. 604 с.
4. Миддендорф А.Ф. Путешествие на Север и Восток Сибири. СПб., 1860–1868. 314 с.
5. Шлотгауэр С.Д. Флора и растительность Западного Приохотья. М.: Наука, 1978. 131 с.

#### REFERENCES:

1. Voroshilov V.N., Schlotgauer S.D. New saxifrage from the Dzhugdzhur Ridge. *Byulleten' Glavnogo botanicheskogo sada*, 1972, no. 85, pp. 45–46. (In Russ.).
2. Gozhev A.D. Alpine types of the territory of the southern part of the Udskiy basin, in *Trudy SOPS. Dal'nevostochnaya Amgun'-Selemdzhinskaya ekspeditsiya* (Proceedings of SOPS. Far Eastern Amgun-Selemdzha expedition). Moscow; Leningrad, 1934, no. 2, pp. 3–24. (In Russ.).
3. *Krasnaya kniga Khabarovskogo kraja: Redkie i nakhodyashchiesya pod ugrozoi ischeznoventiya vidy rastenii i gribov* (Red Data Book of the Khabarovsk Territory: Rare and endangered species of plants and mushrooms). Khabarovsk; Voronezh: Mir Publ., 2019. 604 p. (In Russ.).
4. Middendorf A.F. *Puteshestvie na Sever i Vostok Sibiri* (Journey to the North and East of Siberia). Saint-Petersburg, 1860–1868, 314 p. (In Russ.).
5. Schlotgauer S.D. *Flora i rastitel'nost' Zapadnogo Priokhot'ya* (Flora and vegetation of the Western Okhotsk region). Moscow: Nauka Publ., 1978. 131 p. (In Russ.).

## FEATURES OF THE VEGETATION COVER OF THE MAISKY BIOLOGICAL RESERVE

S.D. Schlotgauer

*The projected reserve in the Maya River basin represents typical intact ecosystems of the Western Okhotsk region, consisted of larch, cedar and alder-dwarf communities. Spruce forests are marked by fragments and are interspersed in vegetation along stream valleys and leeward slopes. The basin of the Maya Polovinnaya River is located in the contact area of the Okhotsk-Kamchatka, East Siberian, Ural-Siberian and, to a lesser extent, Manchurian flora. Mountains of the Maisky, Ushkansky and Atagsky ranges include plant communities of high latitudes (Arctic) and plants circumpolarly distributed in Europe, Asia and North America. The main core of the flora is formed by Okhotsk-Kamchatka plants of Beringian origin and East Siberian plants that arose on the ancient uplift of the Angarid continent. On the one hand, this determines the species diversity, and, on the other hand, it makes many plant communities unstable. Over 45% of taxa are at the limit of their distribution.*

**Keywords:** *Maya Polovinnaya, Udskoy Ostrog, biological reserve, flora, rare species.*

**Reference:** Schlotgauer S.D. Features of the vegetation cover of the Maisky Biological Reserve. *Regional'nye problemy*, 2022, vol. 25, no. 2, pp. 84–86. (In Russ.). DOI: 10.31433/2618-9593-2022-25-2-84-86.

*Поступила в редакцию 05.04.2022*

*Принята к публикации 11.06.2022*

## Правила оформления рукописи в журнале «РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ»

1. Рукопись загружается на сайте журнала <http://regional-problems.ru/>. Перед загрузкой статьи в редакцию журнала автор должен обязательно зарегистрироваться на сайте <http://regional-problems.ru/> (вкладка «Вход-Регистрация»).

Автору необходимо загрузить на сайт журнала экспертное заключение учреждения (с подписью автора/ов и печатью), в котором выполнена работа. Если по техническим причинам не удастся подать рукопись и сопровождающие документы через информационную систему, ее можно направить на электронный адрес [reg.probl@yandex.ru](mailto:reg.probl@yandex.ru).

2. Рекомендуем оформлять статью по рубрикам: актуальность (постановка проблемы), объект и методы, результаты исследования и их обсуждение, заключение, список литературы. Содержание статей логически структурировано, легко читаемо и понятно.

3. На первой странице рукописи в левом верхнем углу должен быть указан индекс по универсальной десятичной классификации (УДК).

4. Далее по центру: заглавие статьи, фамилии авторов, аффилиация авторов, аннотация, ключевые слова должны быть представлены на русском и английском языке. После e-mail автора через запятую приводят ORCID автора в виде электронного адреса в сети «Интернет».

Аннотация статьи (200–250 слов) должна быть структурированной, кратко и точно излагать содержание статьи, включать основные фактические сведения и выводы, без дополнительной интерпретации или критических замечаний автора статьи. Текст аннотации не должен содержать информацию, которой нет в статье. Она должна отличаться лаконичностью, убедительностью формулировок, отсутствием второстепенной информации. Методы в аннотации только называются. Результаты работы описывают предельно точно и информативно. Приводятся основные теоретические и экспериментальные результаты, фактические данные, обнаруженные взаимосвязи и закономерности. При этом отдаётся предпочтение новым результатам и выводам, которые, по мнению автора статьи, имеют практическое значение. Выводы могут сопровождаться рекомендациями, оценками, предложениями, описанными в статье. Включение в аннотацию схем, таблиц, графиков, рисунков, а также ссылок на литературные источники не допускается.

Ключевые слова и словосочетания (оптимально 5–7 слов) отделяются друг от друга запятой. Список ключевых слов должен максимально точно отражать предметную область исследования.

5. Текст статьи должен быть набран в редакторе WinWord, шрифтом Times New Roman, 12 pt. Поля слева, сверху и снизу – 2,5 см, справа – не менее 1 см. Объем статьи не ограничен, напечатан через 1,5 интервал. К публикации принимаются статьи на русском и английском языках.

6. Сокращения слов, кроме общепринятых, в рукописи не допускаются.

7. Формулы нумеруются в круглых скобках (2), подстрочные примечания не допускаются, необходимые разъяснения даются в тексте.

8. Ссылка на цитату указывается сразу после неё в квадратных скобках. В статье запрещается использовать подстрочные сноски для указания источников цитирования. Текст не должен содержать ссылок на источники, не включённые в пристатейный список.

9. Выводы пишутся в утвердительных предложениях, фиксирующих полученные собственные результаты работы, и, в совокупности, однозначно показывающих достижение цели. Они перечисляются в порядке важности.

10. Таблицы должны иметь заголовки на русском и английском языках и сквозную порядковую нумерацию в пределах статьи, содержание их не должно дублировать текст.

11. Весь иллюстративный материал (графики, схемы, фотографии, карты) именуется рисунками и имеет сквозную порядковую нумерацию. Рисунки выполняются в формате GIF, TIFF, JPEG, CDR, EPS, либо в Word (wmf) и представляются в виде отдельных файлов. Рисунки в текст не вставляются, но в тексте дается обозначение, где должен быть рисунок. Подписи к рисункам на русском и английском языках печатаются на отдельном листе с указанием фамилии автора и названия статьи. Фотографии (1 экз.) должны быть четко отпечатаны на белой бумаге без дефектов. От качества авторских оригиналов зависит качество иллюстраций в журнале.

12. В конце текста статьи (перед используемой литературой) необходимо указать организацию, при финансовой поддержке которой была выполнена статья (например, госзадание №..., проект РФФИ №..., и т.д.).

13. Цитируемая литература приводится отдельным списком, перечисляется по алфавиту. Объем цитируемой литературы не ограничен.

Список литературы приводится сначала на русском языке, далее на латинице (транслитерация – перевод текста, <http://translit-online.ru/> (вкладка основные переключить на BSI). В списке литературы первым приводится перечень работ отечественных авторов, в который также включаются работы иностранных авторов, переведённые на русский язык. Затем приводится перечень литературных источников, опубликованных на иностранных языках, в который включаются работы отечественных авторов, переведённые на иностранный язык. В список литературы не включаются неопубликованные работы.

13.1. Для каждого пункта списка литературы в зависимости от типа ссылки **необходимо указать:**

- для книг — фамилии авторов, инициалы, название книги, город, издательство, год издания, том, количество страниц;
- для журнальных статей — фамилии авторов, инициалы, название статьи, название журнала, серия, год, том, номер, выпуск, первая (по возможности также последняя) страница статьи;
- для материалов конференций, школ, семинаров — фамилии авторов, инициалы, название статьи, название издания, время и место проведения конференции, город, издательство, год, первая (по возможности также последняя) страница статьи.

Если источнику (его цифровой копии) присвоен DOI, то он обязательно приводится после всего описания источника в следующей форме без точки в конце: DOI: 10.5194/acp-16-14421-2016.

Авторы предоставляют **полный перевод списка литературы (транслитерация)**, с сохранением оригинального порядка следования публикаций, руководствуясь следующими правилами:

#### **Статья из журнала**

Ревуцкая О.Л., Красота Т.Г. Производственный потенциал Еврейской автономной области: оценка и сопоставление с регионами Дальневосточного Федерального округа // Региональные проблемы. 2020. Т. 23, № 4. С. 22–34. DOI: 10.31433/2618-9593-2020-23-4-22-34.

#### **Статьи из сборников и материалов конференций**

Комарова Т.М., Калинина И.В., Мишук С.Н. Социально-демографическая безопасность приграничного региона (на примере Еврейской автономной области) // Вопросы географии: сб. 141: Проблемы регионального развития России. М.: Кодекс, 2016. С. 578–594.

Комарова Т.М. Демографическая безопасность стран Центральной Азии: взгляд извне // Современные проблемы регионального развития: материалы VII Всерос. науч. конф. / под ред. Е.Я. Фрисмана. Биробиджан: ИКАРП ДВО РАН, 2018. С. 341–344. DOI: 10.31433/978-5-904121-22-8-2018-341-344.



## **Монография**

Рубцова Т.А. Деревья, кустарники, лианы Еврейской автономной области и их использование в озеленении. Биробиджан: ИКАРП ДВО РАН, 2021. 181 с.

Петрищевский А.М. Гравитационный метод оценки реологических свойств земной коры и верхней мантии: в конвергентных и плюмовых структурах Северо-Востока Азии. М.: Наука, 2013. 192 с.

## **Материалы конференции**

Современные проблемы регионального развития: материалы VII Всероссийской научной конференции / под ред. Е.Я. Фрисмана. Биробиджан: ИКАРП ДВО РАН, 2018. 459 с.

## **Диссертация**

Потурай В.А. Органическое вещество в полуостровных и континентальных гидротермальных системах Дальнего Востока: дис. ... канд. геол.-минерал. наук. Биробиджан, 2019. 160 с.

## **Автореферат диссертации**

Потурай В.А. Органическое вещество в полуостровных и континентальных гидротермальных системах Дальнего Востока: автореф. дисс. ... канд. геол.-минерал. наук. Биробиджан, 2019. 19 с.

## **Электронный ресурс удаленного доступа**

Горюхин М.В. К созданию карты атмосферных и водных экологических ситуаций Еврейской автономной области // Региональные проблемы. 2020. Т. 23, № 4. С. 11–16. URL: <http://regional-problems.ru/index.php/RP/article/view/693> (дата обращения: 07.04.2021).

## **Статья из журнала на англ. яз.**

Neverova G.P., Zhdanova O.L., Frisman E.Y. Effects of natural selection by fertility on the evolution of the dynamic modes of population number: bistability and multistability // Nonlinear Dynamics. 2020. Vol. 101, N 1. P. 687–709. DOI: 10.1007 / s11071-020-05745-w.

## **Статья из сборника на англ.яз.**

Poturay V.A. Alkanes in a number of hydrothermal systems of the Russian Far East // 16th International Symposium on Water-Rock Interaction (WRI) and 13th International Symposium on Applied Isotope Geochemistry (1st IAGC International Conference). E3S Web of Conferences. Tomsk. Vol. 98. P. 02008. DOI: 10.1051/e3sconf/20199802008.

## **13.2. Особенности представления источников в списке на латинице (References)**

Для списка литературы на латинице не применимы правила русского ГОСТа, поскольку используемые в нем знаки не воспринимаются зарубежными системами и ведут к ошибкам и потере данных. В списке литературы на латинице выходные данные издания представляются в соответствии с международными правилами, которые позволят автоматизированным информационным системам распознать источник.

Источники на кириллице переводятся в латинизированный формат с помощью сочетания транслитерации и перевода (см. описания и примеры ниже).

Если в источнике на кириллице есть перевод названия на английский, использовать следует именно его (это не отменяет параллельной транслитерации в случаях из описаний ниже!). Также из источника (при наличии) следует взять транслитерации Ф.И.О. авторов и редакторов.

Список литературы в латинице можно готовить с помощью систем транслитерации свободного доступа (<http://www.translit.ru>) во вкладке **Основные** выбираем **BSI**.

Просим авторов строго соблюдать все приведенные ниже правила (включая пробелы, шрифты и другие особенности форматирования, знаки препинания между словами и пр.).

Для русскоязычной монографии/сборника в полное описание входят: автор(ы) (если указаны, транслитерация); название (транслитерация); перевод названия на английский; редак-

тор(ы) (если они указаны, транслитерация); место издания на английском языке; издательство (перевод, если это организация; транслитерация + Publ., если издательство имеет собственное название); год издания; указание на язык статьи (In Russ.).

Для русскоязычной статьи в полное описание входят: автор(ы) (транслитерация); перевод названия статьи на английский; название источника, в котором опубликована статья (транслитерация или – для журнала – официальное название на английском); перевод названия источника на английский (для журнала не требуется); выходные данные с обозначениями на английском языке; указание на язык статьи (In Russ.).

Указанные схемы (с корректировкой в очевидных местах) применяются также для иностранных источников. Специально обращаем внимание авторов на то, что таким образом один и тот же иностранный источник в традиционном списке и в списке на латинице будет представлен по-разному.

В отличие от форматирования отбор данных для описания References (сокращение списка авторов и пр.) происходит по принципам традиционного списка литературы, приведённым выше.

Исключения: 1) римские цифры нужно заменять арабскими (например, в номерах томов); 2) в названиях и переводах названий книг на английском слова, кроме служебных, пишутся с заглавной буквы (не относится к названиям статей, названиям на других языках и транслитерации названий!); 3) для журнальных статей допускается представление источника в сокращённом формате (с пропуском названия статьи и слов в выходных данных, см. пример).

### ***Примеры представления источников в References:***

#### **Статья из журнала**

Ревуцкая О.Л., Красота Т.Г. Производственный потенциал Еврейской автономной области: оценка и сопоставление с регионами Дальневосточного Федерального округа // Региональные проблемы. 2020. Т. 23, № 4. С. 22–34. DOI: 10.31433/2618-9593-2020-23-4-22-34.

#### **Транслитерация**

Revutskaya O.L., Krasota T.G. Production potential of the Jewish Autonomous Region: assessment and comparison with the regions of the Far Eastern Federal. *Regional'nye problemy*, 2020, vol. 23, no. 4, pp. 22–34. (In Russ.). DOI: 10.31433/2618-9593-2020-23-4-22-34.

#### **Статьи из сборников и материалов конференций**

Комарова Т.М., Калинина И.В., Мищук С.Н. Социально-демографическая безопасность приграничного региона (на примере Еврейской автономной области) // Вопросы географии: сб. 141: Проблемы регионального развития России. М.: Кодекс, 2016. С. 578–594.

Комарова Т.М. Демографическая безопасность стран Центральной Азии: взгляд извне // Современные проблемы регионального развития: материалы VII Всерос. науч. конф. / под ред. Е.Я. Фрисмана. Биробиджан: ИКАРП ДВО РАН, 2018. С. 341–344. DOI: 10.31433/978-5-904121-22-8-2018-341-344.

#### **Транслитерация**

Komarova T.M., Kalinina I.V., Mishchuk S.N. Sociodemographic security of a Border Region: a case study of Jewish Autonomous Oblast, in *Voprosy geografii: no. 141: Problemy regional'nogo razvitiya Rossii* (Problems of Geography: no 141: Problems of Regional Development of Russia). Moscow: Kodeks Publ., 2016, pp. 578–594. (In Russ.).

Komarova T.M. Demographic security of the Central Asian countries: looking from the outside, in *Sovremennye problemy regional'nogo razvitiya* (Present Problems of Regional Development). Birobidzhan: ICARP FEB RAS, 2018, pp. 341–344. (In Russ.).

#### **Монография**

Рубцова Т.А. Деревья, кустарники, лианы Еврейской автономной области и их использование в озеленении. Биробиджан: ИКАРП ДВО РАН, 2021. 181 с.

Петрищевский А.М. Гравитационный метод оценки реологических свойств земной коры и верхней мантии: в конвергентных и плюмовых структурах Северо-Востока Азии. М.: Наука, 2013. 192 с.

#### **Транслитерация**

Rubtsova T.A. *Derev'ya, kustarniki, liany Evreiskoi avtonomnoi oblasti i ikh ispol'zovanie v ozelenenii* (Trees, shrubs, lianas of the Jewish Autonomous Region and their use in planting of greenery). Birobidzhan: ICARP FEB RAS, 2021. 181 p. (In Russ.).

Petrishchevsky A.M. *Gravitatsionnyi metod otsenki reologicheskikh svoistv zemnoi kory i verkhnei mantii: v konvergentnykh i plyumovykh strukturakh Severo-Vostochnoi Azii* (Gravity method for evaluation of rheological properties of the crust and uppermost mantle: in the convergent and plume structures of the North-East Asia. Moscow: Nauka Publ., 2013. 192 p. (In Russ.).

#### **Материалы конференции**

Современные проблемы регионального развития: материалы VII Всероссийской научной конференции / под ред. Е.Я. Фрисмана. Биробиджан: ИКАРП ДВО РАН, 2018. 459 с.

#### **Транслитерация**

*Sovremennye problemy regional'nogo razvitiya: materialy VII Vserossiiskoi nauchnoi konferentsii* (Present Problems of Regional Development: materials of the VII All-Russian Scientific Conference), Frisman E.Ya., Ed. Birobidzhan: ICARP FEB RAS, 2018. 459 p. (In Russ.).

#### **Диссертация**

Потурай В.А. Органическое вещество в полуостровных и континентальных гидротермальных системах Дальнего Востока: дис. ... канд. геол.-минерал. наук. Биробиджан, 2019. 160 с.

#### **Транслитерация**

Poturay V.A. Organic matter in the peninsular and continental hydrothermal systems of the Far East. Dissertation of cand. Sci. (geol. –mineral.). Birobidzhan: ICARP FEB RAS, 2018. 459 p. (In Russ.).

#### **Автореферат диссертации**

Потурай В.А. Органическое вещество в полуостровных и континентальных гидротермальных системах Дальнего Востока: автореф. дисс. ... канд. геол.-минерал. наук. Биробиджан, 2019. 19 с.

#### **Транслитерация**

Poturay V.A. Organic matter in the peninsular and continental hydrothermal systems of the Far East. Extended Abstract of Cand. Sci. (geol.-mineral.) Dissertation. Birobidzhan: ICARP FEB RAS, 2018. 19 p. (In Russ.).

### **Электронный ресурс удаленного доступа**

Горюхин М.В. К созданию карты атмосферных и водных экологических ситуаций Еврейской автономной области // Региональные проблемы. 2020. Т. 23, № 4. С. 11–16. URL: <http://regional-problems.ru/index.php/RP/article/view/693> (дата обращения: 07.04.2021).

### **Транслитерация**

Goryukhin M.V. Approaches to creating a map of atmospheric and water ecological situations in the Jewish autonomous region. *Regional'nye problemy*, 2020, vol. 23, no. 4, pp. 11–16. Available at: <http://regional-problems.ru/index.php/RP/article/view/693> (accessed: 07.04.2021). (In Russ.).

### **Статья из журнала на англ. яз.**

Neverova G.P., Zhdanova O.L., Frisman E.Y. Effects of natural selection by fertility on the evolution of the dynamic modes of population number: bistability and multistability // *Nonlinear Dynamics*. 2020. Vol. 101, N 1. P. 687–709. DOI: 10.1007 / s11071-020-05745-w.

### **Транслитерация**

Neverova G.P., Zhdanova O.L., Frisman E.Y. Effects of natural selection by fertility on the evolution of the dynamic modes of population number: bistability and multistability. *Nonlinear Dynamics*, 2020, vol. 101, no. 1, pp. 687–709.

### **Статья из сборника на англ.яз.**

Poturay V.A. Alkanes in a number of hydrothermal systems of the Russian Far East // 16th International Symposium on Water-Rock Interaction (WRI) and 13th International Symposium on Applied Isotope Geochemistry (1st IAGC International Conference). E3S Web of Conferences. Tomsk. Vol. 98. P. 02008. DOI: 10.1051/e3sconf/20199802008.

### **Транслитерация**

Poturay V.A. Alkanes in a number of hydrothermal systems of the Russian Far East. *16th International Symposium on Water-Rock Interaction (WRI) and 13th International Symposium on Applied Isotope Geochemistry (1st IAGC International Conference)*. E3S Web of Conferences. Tomsk, no. 98, pp. 02008.

14. В конце рукописи необходимо четко указать название учреждения, фамилию, имя, отчество, ученую степень, звание, почтовый адрес (с индексом) и телефон автора, с которым редакция будет решать вопросы, возникающие при работе с текстом.