

Пермский государственный национальный исследовательский университет
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
Институт географии РАН
Институт экологии растений и животных УрО РАН



Динамика экосистем в голоцене

Материалы VII Всероссийской научной конференции с
международным участием

20-24 октября 2025 года



ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ ЭКОЛОГИИ И ЭВОЛЮЦИИ ИМ. А.Н. СЕВЕРЦОВА РАН
ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ РАН
ИНСТИТУТ ЭКОЛОГИИ РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ УРО РАН



Динамика экосистем в голоцене

Материалы VII Всероссийской научной конференции
с международным участием
20-24 октября 2025 года

Пермь 2025

УДК [56(29):551.79](470+571)(063)

ББК 26.339(2Рос)я431

Д46

Д46 Динамика экосистем в голоцене = Dynamics of ecosystems in the Holocene : [электронный ресурс] : материалы VII Всероссийской научной конференции с международным участием (г. Пермь, ПГНИУ, 20-25 октября 2025 г.) / отв. ред. С. В. Копытов ; Пермский государственный национальный исследовательский университет. - Пермь, Тов-во научн. изданий КМК., 2025. - 482 с. - Данные тит. л. парал. англ. - ISBN 978-5-908015-30-1
I. Копытов, С. В., ред

В сборнике представлены материалы VII Всероссийской научной конференции с международным участием «Динамика экосистем в голоцене», которая состоялась 20-24 октября 2025 года в Пермском государственном национальном исследовательском университете. Тематика работ охватывает широкий круг вопросов: историю экосистем Арктики, Субарктики, высокогорий, лесной зоны Евразии, аридных территорий, морские, океанические и прибрежные экосистемы в голоцене, разноранговые климатические изменения голоцена, экстремальные явления и антропогенные факторы в истории экосистем, историю природопользования, инновационные методы и подходы в изучении палеогеографии голоцена.

УДК [56(29):551.79](470+571)(063)

ББК 26.339(2Рос)я431

Издается по решению оргкомитета конференции

Издание осуществлено при поддержке фонда Потанина

Ответственный редактор:

С.В. Копытов

Редакционная коллегия:

А.Б. Савинецкий, Н.Е. Зарецкая, О.А. Крылович, Б.Ф. Хасанов, П.Ю. Санников

Рецензенты: д-р биол. наук, зав. кабинетом палеонитологии Палеонтологического института им. А.А. Борисяка РАН **Н.В. Зеленков**

канд. геогр. наук, ведущий научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории эрозии почв и русловых процессов МГУ им. М.В. Ломоносова **В.Р. Беляев**

ISBN 978-5-908015-30-1

© ПГНИУ, 2025

А.В. Зиновьев СУДЬБА ОРЛА ХААСТА: АНТРОПОГЕННЫЕ ФАКТОРЫ И ВЫМИРАНИЕ В КОНТЕКСТЕ ИСТОРИИ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В НОВОЙ ЗЕЛАНДИИ.....	146
И.С. Зюганова ГОЛОЦЕНОВЫЕ КАРПОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ БАССЕЙНА ПОДКАМЕННОЙ ТУНГУСКИ	149
Е.П. Изварин, Н.Г. Смирнов, Ю.Э. Кропачева, А.И. Улитко, М.Ю. Шершнев, А.В. Хлопотова ГРОТ УСТЬ-ДЕМИД – НОВОЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ ПОЗДНЕГОЛОЦЕНОВОЙ ФАУНЫ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ПОДТАЕЖНЫХ ЛЕСОВ ЗАПАДНОГО СКЛОНА СРЕДНЕГО УРАЛА	153
М.Н. Казанцева ВЕРНЕТСЯ ЛИ ДУБ ЧЕРЕШЧАТЫЙ (<i>QUERCUS ROBUR L.</i>) В ЗАПАДНУЮ СИБИРЬ?	157
Л.В. Карпенко РЕКОНСТРУКЦИЯ СУКЦЕССИЙ ДРЕВЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ И КЛИМАТА В СРЕДНЕТАЕЖНОЙ ПОДЗОНЕ ПРИЕНИСЕЙСКОЙ СИБИРИ В ГОЛОЦЕНЕ	162
Т.С. Клювриткина, Е.А. Новичкова, Е.А. Агафонова, Л.А. Лозинская, А.Г. Матуль, М.П. Чеховская, Р. Мохан ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ НОРВЕЖСКОГО МОРЯ В ПОЗДНЕМ ГОЛОЦЕНЕ ПО ДАННЫМ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА	166
Н.О. Ковалева ДИНАМИКА ГОРНЫХ ЭКОСИСТЕМ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ В ГОЛОЦЕНЕ	171
К.Ю. Коновалова КРУПНЫЕ МЛЕКОПИТАЮЩИЕ ЛЕСНОЙ ЗОНЫ ПРИКАМЬЯ В ГОЛОЦЕНЕ	173
Ю.М. Кононов, О.С. Хохлова, С.Н. Тимирева, С.А. Сычева, А.Н. Симакова ЛАНДШАФТНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ НА СЕВЕРЕ МОНГОЛЬСКОГО НАГОРЬЯ В ПОЗДНЕЛЕДНИКОВЬЕ И ГОЛОЦЕНЕ, РЕКОНСТРУИРОВАННЫЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ КОМПЛЕКСНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЛЕССОВО-ПОЧВЕННОГО РАЗРЕЗА ШААМАР..	178
Е.А. Константинов, А.И. Рудинская, А.А. Чепурная, А.Л. Захаров ГИДРОЛОГИЧЕСКАЯ И ЛАНДШАФТНАЯ ИСТОРИЯ ДОЛИНЫ СРЕДНЕГО ДОНА В ПОЗДНЕЛЕДНИКОВЬЕ И ГОЛОЦЕНЕ	183
Е.А. Кошелева ПРИМЕНЕНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ РЕКОНСТРУКЦИИ ПАЛЕОКЛИМАТИЧЕСКИХ ДАННЫХ ВОСТОЧНОЙ ФЕННОСКАНДИИ В РАННЕМ ГОЛОЦЕНЕ.....	185
О.А. Крылович, А.Б. Савицкий, А.Б. Савицкий РАЗМЕРЫ МОРСКИХ ЕЖЕЙ АЛЕУТСКИХ ОСТРОВОВ В ГОЛОЦЕНЕ (ПО АРХЕОЗООЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ)..	190
Е.Д. Кряжевских, Е.В. Зиновьев ДИНАМИКА ЭНТОМОКОМПЛЕКСОВ ДОЛИНЫ РЕКИ ГЛУБОКИЙ САБУН (ХМАО-ЮГРА, НИЖНЕВАРТОВСКИЙ Р-Н) В СРЕДНЕМ ПЛЕЙСТОЦЕНЕ – ГОЛОЦЕНЕ НА ПРИМЕРЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ "ЗЕЛЕНЫЙ ОСТРОВ"	194
Ю.А. Кублицкий, А.Е. Шаталова, М.Ю. Демидонов, Д.А. Субетто ИЗМЕНЕНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНОГО УРОВНЯ ВОДОЕМОВ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БАЛТИЙСКОГО БАССЕЙНА (ФИНСКИЙ ЗАЛИВ И ЛАДОЖСКОЕ ОЗЕРО) В ПОЗДНЕМ НЕОПЛЕЙСТОЦЕНЕ И ГОЛОЦЕНЕ	198
Д.Д. Кузнецов, А.В. Лудикова, Д.А. Субетто ГОЛОЦЕНОВОЕ НАКОПЛЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА В ОТЛОЖЕНИЯХ ЛАДОЖСКОГО ОЗЕРА И ПРИЧИНЫ ПОЗДНЕГОЛОЦЕНОВОГО МИНИМУМА	202
Е.А. Кузьмина, Н.Г. Смирнов, Н.Г. Ерохин, А.И. Улитко, П.А. Косинцев СИНАНТРОПНЫЕ ГРЫЗУНЫ ИЗ ПОЗДНЕГОЛОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮЖНОГО ЗАУРАЛЬЯ	204

УДК 599.323.4(470.55/.56)“627”

Е.А. Кузьмина, Н.Г. Смирнов, Н.Г. Ерохин, А.И. Улитко, П.А. Косинцев

Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия

Lenii1@yandex.ru

СИНАНТРОПНЫЕ ГРЫЗУНЫ ИЗ ПОЗДНЕГОЛОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮЖНОГО ЗАУРАЛЬЯ

В научный оборот вводятся количественные материалы по позвоночным животным из позднеголоценовых и субрецентных отложений навеса Верхняя Гусиха и позднеголоценовых отложений пещеры Чернышевская-III (участок Г), Челябинская обл. Изучаемые отложения содержат костные и зубные остатки синантропных видов Rodentia – крыс и домовых мышей.

Ключевые слова: поздний голоцен, степь, Зауралье, грызуны, синантропные виды

E.A. Kuzmina, N.G. Smirnov, N.G. Erokhin, A.I. Ulitko, P.A. Kosintsev

Institute of plant and animal ecology UB RAS, Ekaterinburg, Russia

Lenii1@yandex.ru

SYNANTROPIC RODENTS FROM LATE HOLOCENE DEPOSITS OF THE SOUTHERN TRANS-URALS

The paper presents quantitative number of vertebrate fossil and subfossil materials from Late Holocene deposits of Verkhnyaya Gusikha shelter and Chernyshevskaya-III cave (Γ plot), Chelyabinsk region. The deposits under study contain bone and tooth remains of Rodentia synantropic species – rats and house mice.

Keywords: Late Holocene, steppe, Trans-Urals, rodents, synantropic species

Введение. Время появления синантропных видов грызунов (крыса, домовая мышь) на территории Южного Урала зафиксировано в историческое время в сводках [8; 10]. Связывают их появление, прежде всего, с сельско-хозяйственным освоением территорий человеком за последние несколько сот лет. Поэтому вопрос о нахождении в позднеголоценовых отложениях синантропных видов грызунов, и точное время их появления/присутствия в фауне региона актуален.

Синантропные виды грызунов из позднеголоценовых пещерных отложений упоминаются для 3 местонахождений современной степной территории Южного Зауралья. Навес Верхняя Гусиха – в связи с обнаруженными остатками крысы *Rattus* sp. описан позднеголоценовый степной антропогенно трансформированный тип сообществ грызунов [9]. Пещера Алексеевская – 2009 год раскопок, найдены остатки серой крысы *R. norvegicus* [11], грот Алексеевский-II – найдены остатки домовой мыши *Mus musculus* [11]. При этом ни в одной публикации не приводятся количественные данные обнаруженных остатков синантропных видов грызунов.

Позднеголоценовые грызуны и пищухи из пещеры Чернышевская-III описаны для участка Б [7]. В этих материалах не были обнаружены остатки синантропных видов. Для участка Г, в верхней пачке отложений были обнаружены остатки крысы [6], но в этой работе не представлено их количество.

В научный оборот вводятся количественные материалы по позднеголоценовым сообществам грызунов степного Зауралья, содержащим остатки синантропных видов из навеса Верхняя Гусиха и пещеры Чернышевская-III (участок Г, верхняя пачка отложений).

Район исследований. Навес Верхняя Гусиха открыт Н.Г. Ерохиным в 1988 г. ($52^{\circ}23'$ с.ш. $59^{\circ}03'$ в.д.). Навес расположен в скальных выходах на правом берегу р. Верхняя Гусиха (левый приток р. Урал), в 1 км от пос. Мусин, Кизильский р-н, Челябинская обл. На

расстоянии 0.5 км в юго-западном направлении от навеса находится товарно-молочная ферма. В 1990 г. проведен сбор ископаемого материала из отложений навеса, которые представлены одним слоем: слой 1 – серая гумусированная супесь с включением щебня (0–5 см). В 2009 г. проведены поверхностные сборы субрецептных костных остатков из этого местонахождения и окрестностей. Материал накапливался в результате жизнедеятельности пернатых хищников.

Пещера Чернышевская-III открыта А.И. Улитко и Е.А. Кузьминой в 2001 г. ($52^{\circ}38' с.ш. 58^{\circ}53'в.д.$). Пещера находится на левом берегу р. Худолаз (правый приток р. Урал), Кизильский р-н, Челябинская обл. Пещера представляет собой наклонную щель, ширина входа 2.5 м, высота – 2 м, длина 7 м [7]. Синантропный вид обнаружен только в отложениях участка Г, слой 1 (0–5 см) – светло-серая рыхлая гумусированная супесь с большим включением щебня. Материал накапливался в результате жизнедеятельности четвероногих и пернатых хищников.

Материалы и методы. Остатки млекопитающих получены при промывке рыхлых отложений из навеса Верхняя Гусиха и пещеры Чернышевская-III. Возраст отложений нельзя определить точнее, чем поздний голоцен. Сбор субрецептных остатков с поверхности навеса Верхняя Гусиха, а также из окрестностей местонахождения, проведен примерно через 20 лет (в 2009 г.) после снятия рыхлых отложений. Их возраст, соответственно, насчитывает несколько десятков лет. Определение ископаемых и субрецептных остатков грызунов и пищух проводили, опираясь на морфологические особенности зубов с использованием определителей и методик промеров [1-5], а также эталонных коллекций лаборатории палеоэкологии и Музея ИЭРиЖ УрО РАН.

Результаты и обсуждение. Остатки крысы определены до уровня рода, т.к. известно [9], что ещё в середине 19 в. на Южном Урале повсеместно обитала черная крыса *Rattus rattus*, которая к концу 19 – началу 20 вв. была вытеснена пасюком *Rattus norvegicus*. Видовой состав и количество остатков обнаруженных таксонов млекопитающих из позднеголоценовых отложений навеса Верхняя Гусиха и пещеры Чернышевская-III (участок Г), представлены в таблице 1.

Таблица 1. Видовой состав и количество остатков млекопитающих из позднеголоценовых отложений навеса Верхняя Гусиха и пещеры Чернышевская-III, Южное Зауралье (всего ископаемых остатков/число особей)

№	Таксон	Верхняя Гусиха, 1990 (сборы Н.Г. Смирнов, Н.Г. Ерохин)	Верхняя Гусиха, 2009 (поверхностные сборы, навес и окрестности, Е.А. Кузьмина, Н.Г. Ерохин, П.А. Косинцев)	Чернышевская-III, 2001 (сборы рыхлых отложений, участок Г слой 1, 0-5 см, А.И. Улитко, Е.А. Кузьмина)
<i>Carnivora</i>				
1	<i>Mustella</i> sp.	9/2	–	–
<i>Lagomorpha</i>				
2	<i>Lepus</i> cf. <i>timidus</i>	–	7/4	–
3	<i>Ochotona pusilla</i>	2/1	2/1	–
<i>Rodentia</i>				
4	<i>Spermophilus</i> cf. <i>major</i>	–	1/1	6/2
5	<i>Allactaga major</i>	26/7	2/1	1/1
6	<i>Sicista</i> sp.	–	–	7/3
7	<i>Rattus</i> sp.	35/8	6/2	3/1
8	<i>Mus musculus</i>	1/1	8/2	–
9	<i>Apodemus uralensis</i>	–	5/2	1/1
10	<i>A. ex gr. uralensis-agrarius</i>	–	–	1/1
11	<i>Cricetus cricetus</i>	–	–	15/4
12	<i>Allocricetulus eversmanni</i>	12/3	12/2	1/1

№	Таксон	Верхняя Гусиха, 1990 (сборы Н.Г. Смирнов, Н.Г. Ерохин)	Верхняя Гусиха, 2009 (поверхностные сборы, навес и окрестности, Е.А. Кузьмина, Н.Г. Ерохин, П.А. Косинцев)	Чернышевская-III, 2001 (сборы рыхлых отложений, участок Г слой 1, 0-5 см, А.И. Улитко, Е.А. Кузьмина)
13	<i>Cricetulus migratorius</i>	6/1	12/2	—
14	<i>Ellobius talpinus</i>	—	—	23/7
15	<i>Clethrionomys glareolus</i>	—	—	6/4
16	<i>C. ex gr. rutilus-glareolus</i>	—	—	8/2
17	<i>Lagurus lagurus</i>	5/2	4/2	43/11
18	<i>Arvicola amphibius</i>	197/40	42/9	37/9
19	<i>Stenocranus gregalis</i>	—	—	115/104
20	<i>Alexandromys oeconomus</i>	—	—	3/3
21	<i>Microtus arvalis</i> s.l.	47/47	8/4	22/21
22	<i>M. agrestis</i>	1/1	—	2/1
23	<i>Microtus</i> sp.	164	6	356
	ВСЕГО	505/113	115/32	650/176

В позднеголоценовых отложениях навеса Верхняя Гусиха обнаружено 12 таксонов млекопитающих, принадлежащих 3 отрядам: хищники (Carnivora), зайцеобразные (Lagomorpha) и грызуны (Rodentia). В фауне грызунов и пищух доминирует обыкновенная полевка (*Microtus arvalis* s.l.), содоминант – водяная полевка (*Arvicola amphibius*). Группа обычных видов: большой тушканчик (*Allactaga major*), хомячок Эверсманна (*Allocricetus eversmanni*), степная пеструшка (*Lagurus lagurus*). Редкие виды – степная пищуха (*Ochotona pusilla*), темная полевка (*M. agrestis*), серый хомячок (*Cricetulus migratorius*). Обнаруженные синантропные виды попадают в группы: крыса (*Rattus* sp.) – обычный вид, домовая мышь (*Mus musculus*) – редкий вид.

В субрецептных поверхностных сборах из навеса Верхняя Гусиха и окрестностей обнаружено 13 таксонов грызунов и зайцеобразных. Доминируют остатки водяной полевки, содоминант – обыкновенная полевка. Из-за малого количества найденных остатков в этой фауне нет редких видов. Все остальные таксоны относятся к обычным видам: степная пищуха, большой суслик (*Spermophilus* cf. *major*), большой тушканчик, малая лесная мышь (*Apodemus uralensis*), хомячки Эверсманна и серый, степная пеструшка. Крыса и домовая мышь также попадают в группу обычных видов в данной фауне.

Видовой состав фауны грызунов из пещеры Чернышевская-III (участок Г, слой 1, 0–5 см) насчитывает 18 таксонов. В структуре населения доминирует узкочерепная полевка (*Stenocranus gregalis*), содоминант – обыкновенная полевка. К группе обычных видов относятся: степная пеструшка, большой суслик, полевка-экономка (*Alexandromys oeconomus*), водяная полевка, обыкновенный хомяк (*Cricetus cricetus*), мышовка (*Sicista* sp.), обыкновенная слепушонка (*Ellobius talpinus*), рыжая полевка (*Clethrionomys glareolus*), лесные полевки из группы красная–рыжая (*C. ex gr. rutilus-glareolus*). Группа редких видов представительна по количеству таксонов: большой тушканчик, хомячок Эверсманна, малая лесная мышь, мыши из группы малая лесная–полевая (*A. ex gr. uralensis-agrarius*), темная полевка. Крыса – редкий вид в данной фауне.

Судя по ядру фауны и структуре населения, наиболее древней является фауна из пещеры Чернышевская-III (участок Г, слой 1,0–5 см). Более молодая фауна представлена в позднеголоценовых отложениях навеса Верхняя Гусиха и субрецептная фауна – это поверхность сборы с поверхности отложений навеса Верхняя Гусиха и окрестностей. Все описанные фауны, как было ранее установлено [9], относятся к *позднеголоценовому степному, антропогенно трансформированному типу*.

Выводы. Для 2 местонахождений Южного Зауралья – навес Верхняя Гусиха и пещера Чернышевская-III – описаны фауны грызунов и мелких зайцеобразных, в состав которых входили синантропные виды: крыса и домовая мышь. Отложения изучаемых местонахождений относятся к позднему голоцену. В наиболее древней фауне из пещеры Чернышевская-III (участок Г, слой 1, 0–5 см) представлен 1 синантропный таксон – крыса (*Rattus* sp.) (редкий вид, найдено 3 остатка, принадлежащих 1 особи). Более молодая – это фауна из ископаемых отложений навеса Верхняя Гусиха. В ней обнаружено 2 синантропных таксона: крыса – обычный вид (35 зубов, принадлежащих 8 особям) и домовая мышь (*Mus musculus*) – редкий вид (найден 1 остаток). Близкая к современности (последние несколько десятков лет) фауна восстановлена при анализе поверхностных сборов навеса Верхняя Гусиха и его окрестностей. В ней оба синантропных таксона являются обычными видами: крыса (найдено 6 остатков, принадлежащих 2 особям), домовая мышь (обнаружено 8 остатков, принадлежащих 2 особям). Описанные фауны относятся к *позднеголоценовому степному, антропогенно трансформированному типу*.

Исследования выполнены в рамках государственного задания Института экологии растений и животных УрО РАН.

Список литературы

1. Бородин А.В. Определитель зубов полевок Урала и Западной Сибири. (Поздний плейстоцен – современность). Екатеринбург: УрО РАН, 2009. 99 с.
2. Бородин А.В., Коурова Т.П., Маркова Е.А. Размерные характеристики щечных зубов лесных полевок *Clethrionomys (Craseomys) rufocanus*, *Cl. (Clethrionomys) glareolus*, *Cl. (Cl.) rutilus* (Arvicolinae, Rodentia) и их использование для видовой идентификации // Зоол. журн. 2005. Т. 84. № 2. С. 236–244.
3. Громов И.М., Ербаева М.А. Зайцеобразные и грызуны. (Млекопитающие фауны России и сопредельных территорий; Определитель по фауне России; вып. 167). СПб: Зоол. ин-т, 1995. 522 с.
5. Зыков С.В. Ключи для определения представителей семейства Muridae (Rodentia) Уральского региона по одонтологическим признакам // Зоол. журн. 2024. Т. 103. № 5. С. 100–111.
6. Кириков С.В. Птицы и млекопитающие в условиях ландшафтов южной оконечности Урала. М.: Изд-во Академии наук СССР, 1952. 412 с.
7. Кузьмина Е.А. Динамика сообществ мелких млекопитающих Южного Зауралья в позднем плейстоцене и голоцене: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Екатеринбург, 2006. 22 с.
8. Кузьмина Е.А., Улитко А.И. Мелкие млекопитающие Южного Зауралья в среднем голоцене // Динамика экосистем в голоцене: мат-лы V Всерос. конф. с межд. уч. (К 100-летию Л.Г. Динесмана), Москва, 11–15 ноября 2019 г. М.: Медиа-ПРЕСС, 2019. С. 174–176.
9. Руди В.Н. Фауна млекопитающих Южного Урала. Оренбург: Изд-во ОГПУ, 2000. 207 с.
10. Смирнов Н.Г., Большаков В.Н., Косинцев П.А. Историческая экология животных гор Южного Урала. Свердловск: УрО АН СССР, 1990. 245 с.
11. Смирнов Н.Г., Кузьмина Е.А. Динамика экосистем Южного Зауралья в голоцене // Археология Урала и Западной Сибири. Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та, 2005. С. 23–33.
12. Фадеева Т.В., Косинцев П.А. Голоценовые фауны млекопитающих (LIPOTYPHLA, CHIROPTERA, LAGOMORPHA, RODENTIA) Южного Зауралья // Фундаментальные проблемы квартера, итоги изучения и основные направления дальнейших исследований: Мат-лы IX Всерос. совещ. по изуч. четвертичного периода, г. Иркутск, 15–20 сентября 2015 г. Иркутск: Изд-во Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2015. С. 473–475.

Научное издание

Динамика экосистем в голоцене

Материалы VII Всероссийской научной конференции с международным участием
(г. Пермь, ПГНИУ, 20–24 октября 2025 г.).

Пермь: Товарищество научных изданий КМК, 482 с.

Издается в авторской редакции
Компьютерная верстка: С.Д. Мельникова

Объем данных 25 Мб
Подписано к использованию 01.11.2025

Размещено в открытом доступе
на сайте <https://sev-in.ru/DynamicsofecosystemsintheHolocene>
и в электронной мультимедийной библиотеке ELiS

Управление издательской деятельности Пермского государственного
национального исследовательского университета
614068, г. Пермь, ул. Букирева, 15