

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

PERM STATE UNIVERSITY
A.N. SEVERTSOV'S INSTITUTE OF ECOLOGY AND EVOLUTION RAS
INSTITUTE OF GEOGRAPHY RAS
INSTITUTE OF PLANT AND ANIMAL ECOLOGY UB RAS



Dynamics of ecosystems in the Holocene

Proceedings of the VII All-Russian scientific conference with
international participation (October 20–24, 2025)

Perm 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

Издаётся 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 палеорнитологии 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

UDC [56(29):551.79](470+571)(063)
BBC 26.339(2Рос)я431
D46

D46 **Dynamics** of ecosystems in the Holocene [Electronic resource]. Proceedings of the VII All-Russian Scientific Conference with International Participation, Perm, October 20-24, 2025 / by ed. S.V. Kopytov, Perm State University. - Perm, KMK Scientific Press, 2025, – 482 p. Electronic Data. – Perm, – 17,5 Mb ;. – Access mode: <https://sev-in.ru/DynamicsofecosystemsinttheHolocene>

ISBN 978-5-908015-30-1

This collection presents the proceedings of the VII All-Russian Scientific Conference with International Participation, «Dynamics of ecosystems in the Holocene», which took place from October 20th to 24th, 2025 at Perm State University. The conference focused on topics such as the history of Arctic and Subarctic ecosystems, highland, Eurasian forest zones, arid regions, marine, oceanic and coastal ecosystems during the Holocene, diverse climate changes, extreme events, anthropogenic factors, and the history of natural resource management. Additionally, the conference discussed innovative methods and approaches to the study of Holocene paleogeography.

UDC [56(29):551.79](470+571)(063)
BBC 26.339(2Рос)я431

It is published by the decision of the organizing committee of the conference

The publication was supported by the Potanin foundation

Editor-in-Chief:
S.V. Kopytov

Editorial board:
A.B. Savinetsky, N.E. Zaretskaya, O.A. Krylovich, B.F. Khasanov, P.Yu. Sannikov

Рецензенты: Head of the Paleoornithology Department, A.A. Borisiak's Paleontological Institute RAS, Doctor of Biological Sciences, **N.V. Zelenkov**

Leading Researcher at the Research Laboratory of Soil Erosion and Channel Processes, Lomonosov Moscow State University, Candidate of Geographical Sciences, **V.R. Belyaev**

ISBN 978-5-908015-30-1

© PSU, 2025

ГОЛОЦЕНОВАЯ ГЕРПЕТОФАУНА ИЗ МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ ЧЕРЕМУХОВО-1 НА СЕВЕРНОМ УРАЛЕ

В статье приводятся результаты исследования костных остатков амфибий и рептилий из голоценовых отложений местонахождения Черемухово-1 (Северный Урал). В составе герпетофауны раннего и позднего голоцена установлено присутствие 5 видов. В составе герпетофауны среднего голоцена обнаружены остатки только 4 видов – присутствие сибирской лягушки в отложениях этого возраста не выявлено. Выдвинуто предположение о том, что ядро современной герпетофауны Северного Урала могло сформироваться уже в раннем голоцене.

Ключевые слова: амфибии, рептилии, костные остатки, пещерные отложения

M.S. Tarasova, O.P. Bachura, T.V. Strukova, A.V. Borodin
Institute of Plant and Animal Ecology UB RAS, Ekaterinburg, Russia
marytarrasova@gmail.com

HOLOCENE HERPETOFAUNA OF THE NORTHERN URALS ON THE EXAMPLE OF THE CHEREMUKHOVO-1 SITE

The results of a study of the bone remains of amphibians and reptiles from the Holocene deposits of the Cheremukhovo-1 locality (Northern Urals) are presents in article. The presence of 5 species was established in the herpetofauna of the early and late Holocene. The remains of only 4 species were found in the herpetofauna of the middle Holocene – the presence of the Siberian frog in the deposits of this age was not revealed. It has been suggested that the core of the modern herpetofauna of the Northern Urals could have formed already in the early Holocene.

Keywords: amphibians, reptiles, fossil remains, cave deposits

На Урале заполнения карстовых полостей являются основным источником палеонтологического материала позднеплейстоценового и голоценового возраста. Значимость пещерных отложений заключается в том, что осадконакопление здесь идет непрерывно и костный материал в большинстве случаев не подвергается переотложению вне зависимости от изменений, происходящих в природной среде. Чаще всего при изучении позднечетвертичных отложений из пещерных местонахождений наибольшее внимание уделяется исследованиям млекопитающих, в некоторых случаях – птиц, тогда как остатки амфибий и рептилий просто подсчитываются, либо не упоминаются вовсе. Наиболее подробно герпетофауна изучена только из местонахождений Южного Урала [17]. Вместе с тем, важность изучения голоценовых герпетофаун обусловлена тем, что распространение амфибий и рептилий напрямую связано с климатическими и экологическими условиями среды. Следовательно, изучение качественного и количественного состава видов в сообществах земноводных и пресмыкающихся может дать дополнительные данные для реконструкции палеоэкологических и палеоклиматических условий в течение голоцена.

На Северном Урале известно более 30 карстовых местонахождений, включающих позднечетвертичные остатки крупных и мелких позвоночных животных, среди которых подробно изучены только млекопитающие [1-5; 7-13; 15-16]. Хотя костные остатки земноводных и пресмыкающихся в местонахождениях Северного Урала многочисленны, они определены только до уровня класса [2-3; 8-10]. Таким образом, голоценовая герпетофауна Северного Урала до сих пор не исследована.

Целью данной работы стало установление видового состава герпетофауны из голоценовых отложений местонахождения Черемухово-1 (раскоп 1) из колонок трех квадратов (В/3, Г/3, Д/3) [14]. Пещера расположена в южной части восточного склона Северного Урала (60°24'03" с.ш., 60°03'26" в.д.). В пределах пещеры было заложено три раскопа. Два из них содержат только отложения конца позднего плейстоцена [4, 5]. Раскоп 1 представляет собой многослойное местонахождение, где нижняя толща (слои 9-12) отложилась в период каргинского интерстадиала (>34140 до 25150 радиоуглеродных лет назад), а верхняя толща накапливалась от раннего до конца позднего голоцена (хронология установлена на основании радиоуглеродных дат и археологических находок). Радиоуглеродные даты, сведения о стратиграфии, результатах спорово-пыльцевого анализа, фауне млекопитающих и археологических находках опубликованы ранее [14]. В работе принимается трехчленное деление голоцена на ранний, средний и поздний в хронологических рамках согласно Walker et al., 2012 [19]. К раннему голоцену отнесены материалы из слоя 7, к среднему голоцену – слои 5-6, а к позднему – слои 2-4. Идентификация костных остатков осуществлялась с использованием сравнительных остеологических коллекций Музея ИЭРиЖ УрО РАН и литературных источников [18].

Большая часть костных остатков амфибий и рептилий из голоценовых отложений пещеры Черемухово-1 (р.1) повреждена, представлена фрагментами или имеет следы переваривания, что затрудняет видовую диагностику. По характеру повреждений можно предполагать, что большинство остатков попало в отложения в результате деятельности хищных млекопитающих, вероятнее всего, куньих, кости которых обнаружены во всех голоценовых слоях [14]. Установлено присутствие в местонахождении костных остатков представителей 4 видов амфибий и 1 вида рептилий (табл. 1). Все они, за исключением сибирской лягушки, граница современного ареала которой находится несколько южнее пещеры Черемухово-1 и не достигает 59° с.ш., входят в состав современной герпетофауны исследуемой территории [6].

Таблица 1. Таксономический состав и количество костных остатков амфибий и рептилий из голоценовых отложений пещеры Черемухово-1

Таксон	Ранний голоцен	Средний голоцен	Поздний голоцен
AMPHIBIA			
Сибирский углозуб – <i>Salamandrella keyserlingii</i> Dybowski, 1870	4	2	26
Сибирская лягушка – <i>Rana amurensis</i> Boulenger, 1886	2	0	34
Остромордая лягушка – <i>Rana arvalis</i> Nilsson, 1842	4	7	28
Травяная лягушка – <i>Rana temporaria</i> Linnaeus, 1758	5	23	242
<i>Rana</i> sp.	3	4	14
Ranidae indet.	62	191	1386
Anura indet.	11	57	630
REPTILIA			
Живородящая ящерица – <i>Zootoca vivipara</i> (Lichtenstein, 1823)	12	80	159
Общий итог	103	364	2519

В раннеголоценовых отложениях, несмотря на относительно небольшое количество находок, встречаются остатки всех пяти видов. Присутствие сибирской лягушки указывает на существование в окрестностях местонахождения в раннем голоцене влажных климатических условий и наличие стоячих водоемов. Об этом также свидетельствует присутствие сибирского углозуба, современные представители которого, кроме того, приурочены к закрытым местообитаниям [6]. Это указывает на распространение в раннем

голоцене на исследуемой территории древесно-кустарниковой растительности, что соотносится с данными спорово-пыльцевого анализа [14].

В среднеголоценовых отложениях обнаружены костные остатки четырех видов. В это время резко возрастает доля живородящей ящерицы, тогда как количество остатков сибирского углозуба, напротив, снижается, а сибирская лягушка совсем исчезает. Такие изменения могут быть следствием уменьшения в среднем голоцене влажности климата в сравнении с предыдущим периодом, а также с формированием более светлых, разреженных лесов либо же с уменьшением их площади.

В позднеголоценовых отложениях обнаружено наибольшее число костных остатков земноводных и пресмыкающихся. Доминируют остатки бесхвостых амфибий, остатки сибирского углозуба и живородящей ящерицы обычны. Значительное увеличение долей остатков сибирского углозуба и сибирской лягушки в сравнении со средним голоценом указывает на то, что в этом периоде, вероятно, вновь произошло увеличение влажности климата, в соответствии с чем могло происходить и увеличение площади лесов.

Таким образом, по результатам изучения костных остатков земноводных и пресмыкающихся из местонахождения пещера Черемухово-1 можно предположить, что ядро современной герпетофауны Северного Урала сформировалось уже в раннем голоцене. Отсутствие сибирской лягушки в составе среднеголоценовой и современной фаун Северного Урала из Черемухово-1 может являться следствием ее меньшей экологической пластичности в сравнении с другими амфибиями, что выражается в пульсации ареала вида в течение голоцена. Увеличение площади лесов, которое предположительно происходило на исследуемой территории в позднем голоцене, соотносится с данными спорово-пыльцевого анализа и результатами, полученными по фауне млекопитающих [14].

Исследование выполнено в рамках госзадания ИЭРиЖ УрО РАН № 122021000095-0.

Список литературы

1. *Бачура О.П.* Крупные млекопитающие Северного Урала в позднем плейстоцене и голоцене: автореф... дис. кан. биол. наук. Екатеринбург: 2006. 23 с.
2. *Бачура О.П.* Материалы по фауне млекопитающих позднего плейстоцена и голоцена из пещеры «Жилище Сокола» (Северный Урал) // Фауны и флоры Северной Евразии в позднем кайнозое. Екатеринбург-Челябинск: ООО «ЦИКР «Рифей», 2008. С. 101–123.
3. *Бачура О.П., Пластеева Н.А.* Голоценовая фауна млекопитающих из грота Бурмантовский на Северном Урале // Фауны Урала и Сибири в плейстоцене и голоцене. Челябинск: Изд-во «Рифей». 2005. С. 38–55.
4. *Бачура О.П., Струкова Т.В.* Остатки млекопитающих из местонахождения Черемухово-1 (раскоп 4) // Фауна Урала в плейстоцене и голоцене. Екатеринбург: Изд-во «Университет», 2002. С. 37–55.
5. *Бородин А.В., Косинцев П.А., Струкова Т.В., Некрасов А.Е.* Млекопитающие, птицы и рыбы из местонахождения Черемухово 1 (раскоп 2) // Плейстоценовые и голоценовые фауны Урала. Челябинск: Изд-во «Рифей», 2000. С. 59–80.
6. *Вершинин В.Л.* Амфибии и рептилии Урала. Екатеринбург: УрО РАН, 2007. 172 с.
7. *Косинцев П.А.* Фауна крупных млекопитающих Северного Урала в позднем плейстоцене и голоцене // Материалы и исследования по истории современной фауны Урала. Екатеринбург: Изд-во «Екатеринбург», 1996. С. 84–110.
8. *Косинцев П.А., Бачура О.П.* Новые голоценовые местонахождения крупных млекопитающих на Северном Урале // Фауны Урала и Сибири в плейстоцене и голоцене. Челябинск: Изд-во «Рифей», 2005. С. 148–168.

10. Косинцев П.А., Мамяченкова М.В., Бачура О.П. Крупные млекопитающие из отложений пещеры «Лисья» // Плейстоценовые и голоценовые фауны Урала. Челябинск: Изд-во «Рифей», 2000. С. 123–136.
11. Косинцев П.А., Орлова (Мамяченкова) М.В. Крупные млекопитающие из местонахождений «Лобвинская пещера» и «Лобва I» // Фауна Урала в плейстоцене и голоцене. Екатеринбург: Изд-во «Университет», 2002. С. 136–145.
12. Кузьмина И.Е. Формирование териофауны Северного Урала в позднем антропогене // Материалы по фауне антропогена СССР. Тр. ЗИН том XLIX. Л.: Наука, 1971. С. 44–122.
13. Пономарев Д.В. Крупные млекопитающие Европейского Северо-Востока в позднем плейстоцене и голоцене. Сыктывкар: Изд-во Коми научного центра УрО РАН, 2001. 48 с.
14. Смирнов Н.Г. Разнообразие мелких млекопитающих Северного Урала в позднем плейстоцене и голоцене // Материалы и исследования по истории современной фауны Урала. Екатеринбург: Изд-во «Екатеринбург», 1996. С. 39–83.
15. Струкова Т.В., Бачура О.П., Бородин А.В., Стефановский В.В. Первые находки фауны млекопитающих в аллювиально-спелеогенных образованиях позднего неоплейстоцена и голоцена Северного Урала (Черемухово-1) // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2006. Т. 14. № 1. С. 98–108.
16. Тетерина А.А. Ископаемые фауны мелких млекопитающих из местонахождений Северного Урала // Фауна Урала в плейстоцене и голоцене. Екатеринбург: Изд-во «Университет», 2002. С. 111–135.
17. Фадеева Т.В., Смирнов Н.Г. Мелкие млекопитающие Пермского Предуралья в позднем плейстоцене и голоцене. Екатеринбург: Изд-во «Голицкий», 2008. 172 с.
18. Яковлева Т.И. Ретроспективная характеристика голоценовых сообществ земноводных и пресмыкающихся западного макросклона Южного Урала: автореф... дис. кан. биол. наук. Тольятти: 2009. 19 с.
19. Ratnikov V. Osteology of Russian toads and frogs for paleontological researches // Acta zoologica cracoviensia. 2001. Vol. 44. Iss. 1. P. 1–23.
20. Walker M.J., Berkelhammer M., Björck S., Cwynar L., Fisher D., Long A., Lowe J., Newnham R., Rasmussen S., Weiss H. Formal subdivision of the Holocene Series/Epoch: a Discussion Paper by a Working Group of INTIMATE (Integration of ice-core, marine and terrestrial records) and the Subcommission on Quaternary Stratigraphy (International Commission on Stratigraphy) // Journal of Quaternary Science. 2012. Vol. 27. Iss. 7. P. 649–659. <https://doi.org/10.1002/jqs.2565>

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/DynamicsofecosystemsinttheHolocene>
и в электронной мультимедийной библиотеке ELiS

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