



Оригинальная статья

## Ископаемые остатки мезофауны четвертичного периода Янского плато как индикаторы палеоландшафтных условий позднего плейстоцена

В. С. Боескоров<sup>✉</sup>, Г. Н. Саввинов

Научно-исследовательский институт прикладной экологии Севера  
им. профессора Д.Д. Саввинова в СВФУ им. М.К. Аммосова, г. Якутск, Российская Федерация  
<sup>✉</sup>[vstepb@mail.ru](mailto:vstepb@mail.ru)

### Аннотация

В статье рассмотрены результаты исследований плейстоценовых энтомофаун и дождевых червей в четвертичных отложениях Северо-Востока России. Ископаемые представители мезофауны четвертичного периода обнаружены в погребенных горизонтах и едомных отложениях Батагайской термоэрозионной котловины, а также в заиленных песках обнажения Улахан Сууллар Янского плоскогорья. По данным палеорастительных реконструкций, Батагайский участок, расположенный на Янском плоскогории Якутии, на протяжении большей части позднего плейстоцена был покрыт луговыми степями и лиственничными лесами. Проведенные исследования в погребенных почвах исследуемых участков выявили, что в целом соотношение тайги и лугово-степной растительности в общем растительном покрове в течение всего времени варьировало в соответствии с меняющимися климатическими условиями, а также со степенью воздействия периодически возникающих лесных пожаров. Приведены некоторые доминантные виды плейстоценовых сообществ (*Hypera*, *Morychus viridis*, *Pterostichus* (*Cryobius*) и др.), описаны особенности их экологии и распространения, а также обсуждены возможности проведения палеореконструкций природных условий прошлых эпох. Исследования показали, что палеоэнтомологические остатки, обнаруженные в многолетнемерзлых толщах изученных нами объектов Янского плоскогорья (Батагайская котловина и обнажение Улахан Сууллар), свидетельствуют о том, что на этой территории обитали насекомые, населяющие как лесные растительные комплексы, так и тундростепные фитоценозы.

**Ключевые слова:** ископаемые насекомые, плейстоцен, голоцен, тундростепи, Батагайский провал, мезофауна, погребенные горизонты

**Финансирование.** Работа выполнена в рамках государственного задания Минобрнауки РФ «Биота и абиотические компоненты экосистем Северо-Востока России и рациональное освоение природных ресурсов криолитозоны в условиях изменения климата и техногенного воздействия» (№ FSRG-2013-0011).

**Для цитирования:** Боескоров В.С., Саввинов Г.Н. Ископаемые остатки мезофауны четвертичного периода Янского плато как индикаторы палеоландшафтных условий позднего плейстоцена. *Природные ресурсы Арктики и Субарктики*. 2025;30(2):272–281. <https://doi.org/10.31242/2618-9712-2025-30-2-272-281>

Original article

## Fossil specimens of the mesofauna from the Quaternary period of the Yana Plateau as indicators of the paleolandscape conditions during the late Pleistocene

Vasily S. Boeskorov<sup>✉</sup>, Grigory N. Savvinov

Savvinov Research Institute of Applied Ecology of the North, Ammosov North-Eastern Federal University,  
Yakutsk, Russian Federation  
<sup>✉</sup>[vstepb@mail.ru](mailto:vstepb@mail.ru)

### Abstract

This article presents the results of a study focused on Pleistocene entomofauna and earthworms found within Quaternary deposits in the North-East of Russia. Fossil specimens of the Quaternary mesofauna were identified in buried horizons and yedoma deposits within the Batagay thermoerosion basin, as well as in the silted sands of the Ulakhan

Sullar outcrop on the Yana Plateau. Paleobotanical reconstructions indicate that the Batagaysky site, situated on the Yana Plateau in Yakutia, was predominantly characterized by meadow steppes and larch forests throughout the majority of the late Pleistocene epoch. Research conducted on the buried soils within the study areas has indicated that the proportion of taiga to meadow-steppe vegetation within the total vegetation cover has varied over time. These fluctuations are indicative of alterations in climatic conditions as well as the impact of recurrent forest fires. The article highlights several dominant species from Pleistocene communities, including *Hypera*, *Morychus viridis*, and *Pterostichus* (*Cryobius*), while also providing an overview of their ecological characteristics and distribution. Additionally, it explores the potential for conducting paleoreconstructions of the natural conditions of past eras. The research indicates that paleoentomological remains discovered in the permafrost layers of the studied sites on the Yana Plateau suggest the presence of insects inhabiting both forest and steppe environments during this period.

**Keywords:** fossil insects, Pleistocene, Holocene, tundra-steppe, Batagaysky depression, mesofauna, buried horizons

**Funding.** This study was conducted within the framework of the state assignment from the Ministry of Education and Science of the Russian Federation “Biota and abiotic components of ecosystems in the North-East of Russia and the rational development of natural resources in the cryolithozone in the context of climate change and technogenic impact” (No. FSRG-2013-0011).

**For citation:** Boeskorov V.S., Savvinov G.N. Fossil specimens of the mesofauna from the Quaternary period of the Yana Plateau as indicators of the paleolandscape conditions during the late Pleistocene. *Arctic and Subarctic Natural Resources*. 2025;30(2):272–281. (In Russ.); <https://doi.org/10.31242/2618-9712-2025-30-2-272-281>

## Введение

Степень изученности четвертичных насекомых Северо-Востока Сибири как индикаторов палеоклиматических и палеоландшафтных условий остается сравнительно низкой по отношению к другим представителям позднплейстоценовых фаунистических комплексов.

Целенаправленное изучение позднплейстоценовой палеоэнтомофауны Северной Якутии началось в 1960-е годы с исследований И.И. Грушевского и Л.Н. Медведева [1–3] и др. С этого времени накоплен достаточно обширный материал [4–11], где особое место принадлежит остаткам различных почвенных насекомых и коконам дождевых червей. Хорошую сохранность имеют остатки хитиновых экзоскелетов, присутствующие в обилии в различных генетических отложениях, в том числе в мерзлых тонкодисперсных породах [10]. Все это дает основание считать их наиболее перспективным материалом для воссоздания облика палеоэкологических условий на Северо-Востоке России. Более того, большинство плейстоценовых видов насекомых сохранилось в современной энтомофауне, их анализ дает очень ценную информацию для палеореконструкции природных условий прошлого.

## Материалы и методы

Объектом наших исследований являются погребенные горизонты и едомные отложения Батагайской термоэрозивной котловины, а также заиленные пески обнажения Улахан Сууллар Янского плоскогорья (рис. 1).

Материалом исследований явились остатки ископаемых представителей почвенной мезо-

фауны, такие как долгоносики рода *Hypera*, жук-пилюльщик *Morychus viridis*, жулицица *Pterostichus* (*Cryobius*) и др.

Извлечение остатков ископаемых беспозвоночных из погребенных горизонтов производилось по традиционной методике, описанной в ряде работ [12–20]. Порода промывается через сито с ячейкой 0,5 мм, сухая промывка разделяется на фракции через почвенные сита для последующего ручного разбора проб под микроскопом Микромед-3 с фотофиксацией обнаруженных ископаемых объектов. Необходимо отметить, что при методе промывки ухудшается сохранность остатков, экзоскелеты насекомых разрушаются на отдельные склериты. Поэтому наиболее приемлем метод послойного просмотра монолитов породы [20], где можно найти целые скелеты насекомых. Не-



Рис. 1. Карта-схема района исследований

Fig. 1. Map of the research area

достаток данного метода заключается в том, что мелкие малозаметные остатки не учитываются и это может привести к определенному искажению облика энтомофауны [21].

### Результаты и обсуждение

Плейстоценовая мамонтовая степь как уникальный арктический биом постепенно угасла по мере наступления голоцена, на фоне потепления климата, в связи с чем особый научный интерес вызывает ее реконструкция, в том числе путем изучения остатков четвертичной мезофауны как индикаторов палеоклиматических и палеоландшафтных условий того времени.

Остатки окаменелых экскрементов и коконов дождевых червей – это одни из интереснейших объектов палеонтологических исследований, но из-за трудоемкости работы с ними остаются еще очень мало изученными, и, к сожалению, полученные результаты практически не востребованы исследователями [22]. В то же время дождевые черви как одни из наиболее крупнейших представителей палеопочвенной мезофауны в перспективе могут широко использоваться в реконструкции прошлых эпох. Не менее важным

фактором является и то, что прочность покровов остатков их коконов, как и хитинов членистоногих, обеспечивает большую сохранность и широкое распространение, чем остатков других ископаемых насекомых. Они чаще встречаются в фациях, благоприятных для захоронения растений и позвоночных животных.

Исследования ископаемых беспозвоночных нами начаты с 2016 г. [23]. Несмотря на их относительно малые размеры и хрупкость, они обнаружены нами на глубине от 8 до 48 м в стенках термоэрозийной котловины Батагайка (рис. 2) и обнажения Улахан Сууллар (рис. 3).

Термоэрозийная котловина Батагайка (см. рис. 2) расположена на склоновых ландшафтах Янского плоскогорья, вблизи от п. Батагай Верхоянского района на северо-востоке Якутии. Первоначальное возникновение данной котловины относят ко второй половине 60-х гг. прошлого столетия и связывают с началом термокарстовых процессов на Киргиллях-Хатынгнахской седловине [24]. В последующие годы общая площадь котловины неуклонно увеличивалась, достигнув в 2018 г. 76,8 га. Необходимо отметить, что при постоянной длине депрессии 2,5 км ши-

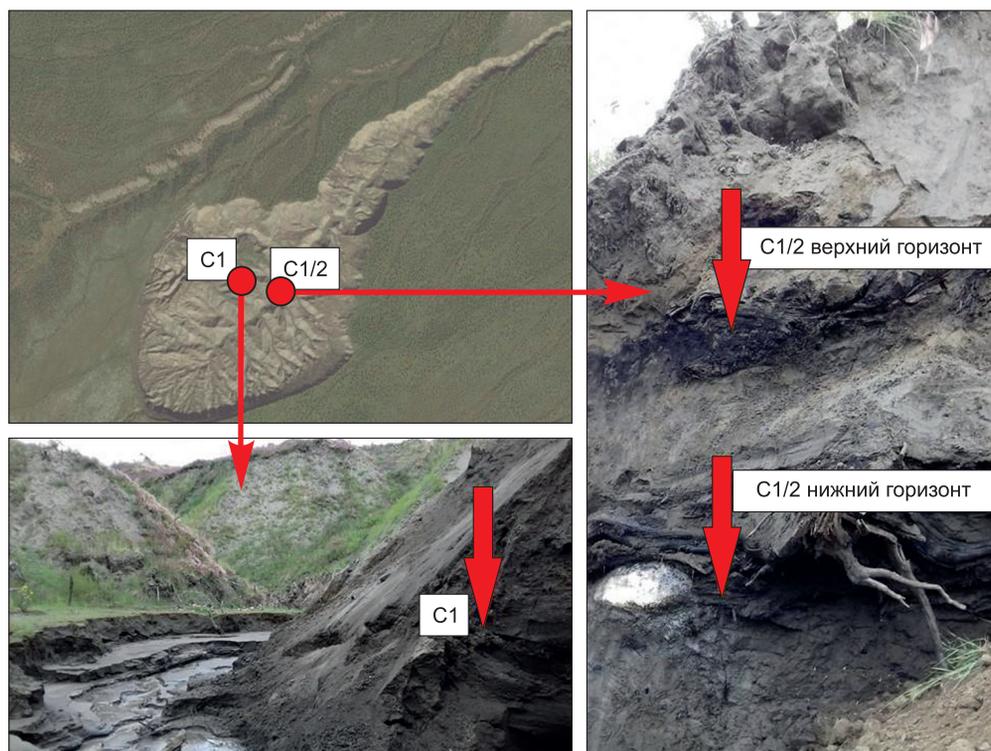


Рис. 2. Место отбора проб. Батагайская термоэрозийная котловина

Fig. 2. Sampling location. Batagai thermal erosion basin



Рис. 3. Место отбора проб, обнажение Улахан Сууллар  
Fig. 3. Sampling site, Ulakhan Sullar outcrop

рина котловины, особенно за счет активного таяния ледового комплекса ее западного борта, за последние годы достигла более 880 м при средней глубине депрессии 60–70 м [24].

В верхней части этого провала обнажается сплошная стена ископаемых льдов высотой до 90 м, где мощные ископаемые жильные льды эпигенетического происхождения выклинивают первичные супесчано-суглинистые отложения и усиливают оттайку мерзлых грунтов. Во время интенсивной оттайки в июле–августе происходят обвалы из верхних слоев вместе со стволами деревьев, костными остатками ископаемых животных. На территории этого просадочного котлована образовался сильно рассеченный водными потоками рельеф. У бортов котлована в результате размыва водными потоками и оттайки жильных льдов образуются земляные останцы – байджерахи и происходят оползни крупных отвалов из верхних слоев [25].

Обнажение Улахан Сууллар (см. рис. 3) является разрезом верхнекайнозойских отложений, расположено на правом берегу р. Адыча, в 8 км ниже по течению от пос. Бетенкес Верхоянского района. Местонахождение представляет собой обрыв 65–80-метровой IV надпойменной террасы, на которой вскрываются отложения от верхнего плиоцена до верхнего плейстоцена [26]. При этом, согласно палинологическим данным, средняя часть осадочной толщи обнажения Улахан Сууллар формировалась в среднем плейстоцене [25].

По данным палеорастительных реконструкций, Батагайский участок на протяжении большей части позднего плейстоцена, возможно, был покрыт луговыми степями и лиственничными лесами. Однако в целом, как указывают некоторые исследователи, соотношение тайги и луго-степной растительности в общем растительном покрове в течение всего времени варьировало в соответствии с меняющимися климатическими условиями, а также со степенью воздействия периодически возникающих лесных пожаров [11, 27–30].

На этих объектах ископаемые насекомые обнаружены нами в основном в местах, где есть залежи органического горизонта или в слоях мелкозернистых осадочных пород, представленных едомными отложениями на глубинах от 8 до 44,5 м [11, 23]. Обнаруженные насекомые принадлежат к семейству Долгоносиков (Curculionidae) рода *Hypera*, это арктический вид, толерантный к низким температурам и не требовательный к прогреву почвы (рис. 4–6), жука-пилюльщика *Morychus viridis* (рис. 7) и жужелиц *Pterostichus* (*Cryobius*) (рис. 8, 9). Эти представители насекомых типичны для тундростепных комплексов и населяют в основном сухие луговые фитоценозы с обильной травянистой растительностью, а также лесную периферию, где в современных условиях обитают дождевые черви. Исходя из этого, мы предполагаем, что дождевые черви также существовали в тех биотопах наравне с найденными нами ископаемыми представителями

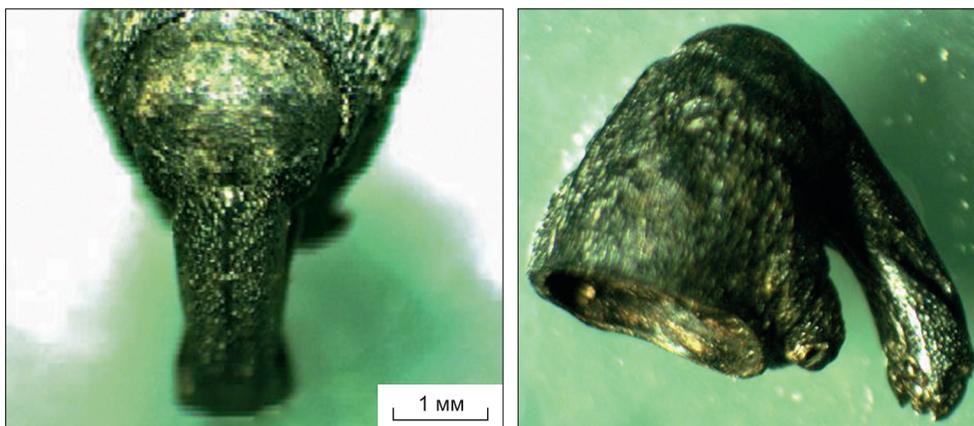


Рис. 4. Голова долгоносика рода *Hypera* (Батагайка)

Fig. 4. Head of a weevil of the genus *Hypera* (Batagaika)

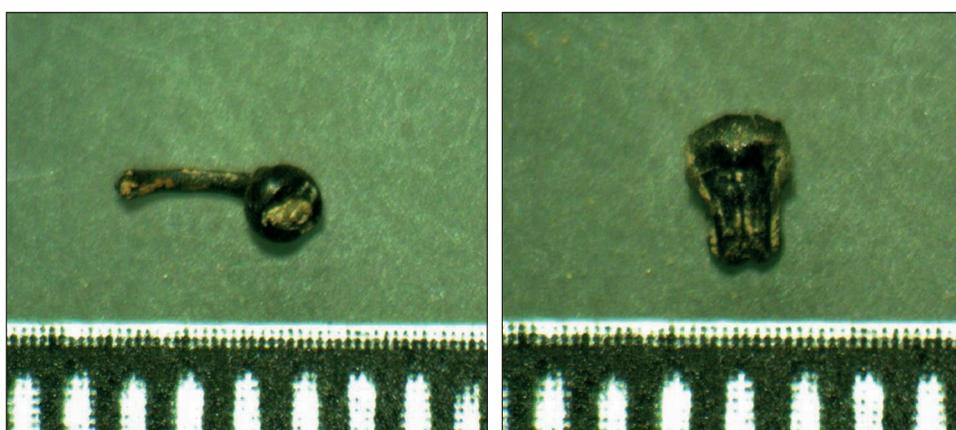


Рис. 5. Фрагмент головы долгоносика рода *Hypera* (Улахан Сууллаар)

Fig. 5. Fragment of the head of a weevil of the genus *Hypera* (Ulakhan Sullar)



Рис. 6. Фрагмент ножки долгоносика рода *Hypera* (Батагайка)

Fig. 6. Fragment of the leg of the weevil of the genus *Hypera* (Batagaika)

мезофауны с оптимальными гидротермическими условиями и богатыми полуразложившимися органическими остатками. Высокое содержание некоторых видов жулици семейства *Pterostichus* объясняет, что эти насекомые предпочитают также и заболоченные леса, и отражает существование заболоченных биотопов. Как указывалось в наших ранних публикациях, экологическая близость этих ископаемых насекомых указывает

на то, что в позднплейстоценовых средах преобладали мелколиственные леса подтайги и лесостепи, так как семейство долгоносиков рода *Hypera* является основным индикатором этих биоценозов [23].

#### Заключение

Таким образом, основу тафоценоза мезофауны четвертичного периода составляют жесткокры-

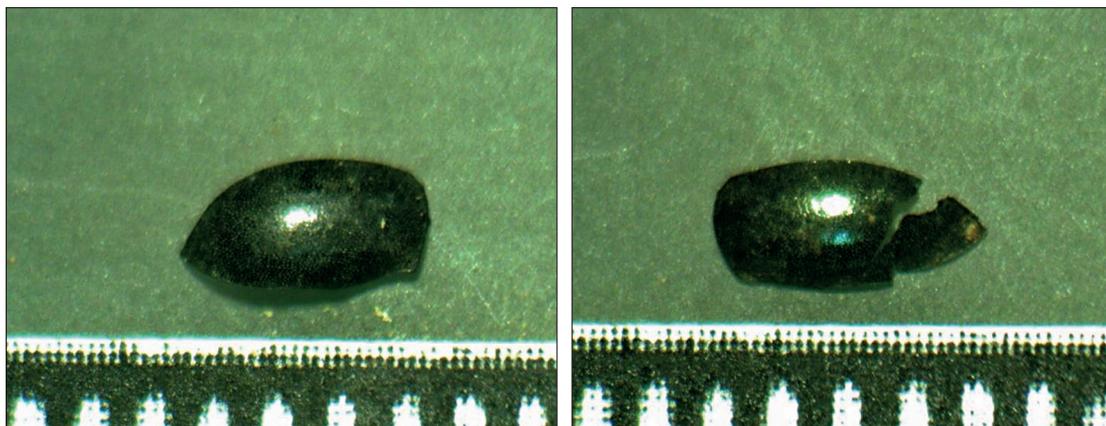


Рис. 7. Надкрылья жука-пилюльщика *Morychus viridis* (Батагайка, Улахан Сууллар)

Fig. 7. Elytra of the pill beetle *Morychus viridis* (Batagaika, Ulakhan Sullar)



Рис. 8. Надкрылья жужелицы *Pterostichus (Cryobius)* (Батагайка)

Fig. 8. Elytra of the ground beetle *Pterostichus (Cryobius)* (Batagaika)



Рис. 9. Фрагмент надкрылья жужелицы *Pterostichus (Cryobius)* (Улахан Сууллар)

Fig. 9. Fragment of the elytra of the ground beetle *Pterostichus (Cryobius)* (Ulakhan Sullar)

лые, причем, по литературным данным [31–33], в плейстоценовых комплексах наиболее разнообразно представлены долгоносики, а в голоценовых – жужелицы. Для позднеплейстоценовых

энтомокомплексов характерно присутствие холодолюбивых и сухолюбивых форм. Для голоценового периода наблюдается полное отсутствие холодолюбивого комплекса. Плейстоценовые энто-

мокомплексы по видовому составу близки между собой и заметно отличаются от голоценовых. Эти же виды до сих пор обитают в том же районе исследований.

Энтомологический анализ остатков хитина, обнаруженных в Батагайской толще мерзлоты, подтверждает интерпретацию палеорастительности, реконструкцию и дополняет наше понимание палеоэкологических условий на этом месте. Находка склеритов, принадлежащих муравьям древоточцам *Camponotus herculeanus* и фрагментам жуков-стафилинид рода *Atheta*, свидетельствуют о наличии леса на данном участке. А многочисленные находки остатков обитателей лесных полей и холодных сухих степей: долгоносика *Hypera*, жужилиц *Pterostichus (Cryobius)* и жука-пилюльщика *Morychus viridis* доказывают существование плейстоценовой мамонтовой степи [34]. Необходимо указать, что *Morychus viridis* – это современный эндемик Северо-Восточной Сибири, встречающийся в реликтовых холодных и очень сухих степях.

Исследования показали, что палеоэнтомологические остатки, обнаруженные в многолетнемерзлых толщах изученных нами объектов Янского плоскогорья (Батагайская котловина и обнажение Улахан Сууллар), свидетельствуют о том, что на этой территории обитали насекомые, населяющие как лесные растительные комплексы, так и тундростепные фитоценозы.

В целом полученные нами материалы будут способствовать не только изучению изменения климата, но и теоретическому обоснованию выделения палеогеографических типов комплексов мезофауны в четвертичном периоде на территории Янского плоскогорья.

### Список литературы/ References

1. Грушевский И.И., Медведев Л.Н. Предварительные данные применения колеоптерологического анализа для изучения континентальных отложений Северной Якутии. В кн.: *Сборник статей по палеонтологии и биостратиграфии НИИГА*. Т. 28. Л.: Научно-исследовательский институт геологии Арктики; 1962. С. 38–42.

Grushevsky I.I., Medvedev L.N. Preliminary data on the use of coleopterological analysis for the study of continental sediments in Northern Yakutia. In: *Collection of articles on paleontology and biostratigraphy of the Scientific Research Institute of Arctic Geology*. Volume 28. Leningrad: Scientific Research Institute of the Geology of the Arctic. pp. 38–42. (In Russ.)

2. Грушевский И.И., Медведев Л.Н. О значении колеоптерологического анализа для изучения кон-

тинентальных четвертичных отложений Арктики. В кн.: Занина И.Е., Чернышева Н.Е. (ред.) *Биостратиграфические и палеобиофацальные исследования и их практическое значение*. М.: Недра; 1970. С. 252–256.

Grushevsky I.I., Medvedev L.N. The significance of coleopterological analysis in the examination of continental Quaternary deposits in the Arctic region. In: Zannina I.E., Chernysheva N.E. (eds.) *Biostratigraphic and paleobiofacial studies and their practical implications*. Moscow: Nedra; 1970, pp. 252–256. (In Russ.)

3. Медведев Л.Н., Воронова Н.Н. Колеоптерологический анализ геологических разрезов мамонтовых кладбищ в северной Якутии. В кн.: Старобогатов Я.И. (ред.) *Мамонтовая фауна Русской равнины и Восточной Сибири*. Л.: Наука; 1977. С. 72–77.

Medvedev L.N., Voronova N.N. Coleopterological analysis of geological sections of mammoth cemeteries in northern Yakutia. In: Starobogatov Ya.I. (ed.) *Mammoth fauna of the Russian Plain and Eastern Siberia*. Leningrad: Nauka; 1977, pp. 72–77. (In Russ.)

4. Matthews J.V. Quaternary environments at Cape Deceit (Seward Peninsula, Alaska): evolution of tundra ecosystem. *Geological Society of America Bulletin*. 1974;85: 1353–1384.

5. Киселев С.В. *Позднекайнозойские жесткокрылые Северо-Востока Сибири*. М.: Наука; 1981. 116 с.

Kiselev S.V. *Late Cenozoic Coleoptera of North-East Siberia*. Moscow: Nauka; 1981. 116 p. (In Russ.)

6. Кузьмина С.А. Насекомые и спорово-пыльцевые спектры голоценовых отложений на побережье Хромской губы (Северная Якутия). В кн.: *Материалы XIII научной конференции молодых ученых и аспирантов МГУ*. М.; 1987. С. 23–30.

Kuzmina S.A. Insects and spore-pollen spectra of Holocene deposits on the coast of Khromskaya Bay (Northern Yakutia). In: *Proceedings of the 13th Scientific Conference for Young Researchers and Postgraduate Students at Moscow State University*. Moscow; 1987, pp. 23–30. (In Russ.)

7. Kuzmina S.A., Kuznetsova T.V., Sulerzhitsky L.D., Sher A.V. The Late Pleistocene fauna of the Laptev shelf grassland: insects and mammals. In: Kassens H., Volkman-Lark K. (eds.) *Fifth Workshop on Russian-German Cooperation: Laptev Sea System 2000*. St. Petersburg, Russia, November 26–28, 1999. Terra Nostra. Schriften der Alfred-Wegener-Stiftung, Koln; 1999, pp. 48–49.

8. Кузьмина С.А., Колесников С.Ф. Насекомые верхнеплейстоценовых и голоценовых отложений Медвежьих островов (Восточно-Сибирское море). *Бюллетень МОИП. Отдел геологический*. 2000;75(2):68–71.

Kuzmina S.A., Kolesnikov S.F. Insects of the Upper Pleistocene and Holocene deposits of the Bear Islands (East Siberian Sea). *Bulletin of Moscow Society of Naturalists. Geological series*. 2000;75(2):68–71. (In Russ.)

9. Кузьмина С.А., Перковский Е.Э. *Среда обитания Cholevinus sibiricus (Coleoptera, Leiodidae) в плейстоцене*. *Вестник зоологии*. 2001;3:31–38.

- Kuzmina S.A., Perkovsky E.E. Habitat of *Cholevinus sibiricus* (Coleoptera, Leiodidae) in the Pleistocene. *Bulletin of Zoology*. 2001;3:31–38. (In Russ.)
10. Алфимов А.В., Берман Д.И., Шер А.В. Тундростепные группировки насекомых и реконструкция климата позднего плейстоцена низовий Колымы. *Зоологический журнал*, 2003;82(2):281–300.
- Alfimov A.V., Berman D.I., Sher A.V. Tundra-steppe insect assemblages and reconstruction of late Pleistocene climate in the lower reaches of the Kolyma River. *Zoologicheskii zhurnal*. 2003;82(2):281–300. (In Russ.)
11. Murton J., Opel T., Wetterich S., et al. Batagay megaslump: A review of the permafrost deposits, Quaternary environmental history, and recent development. *Permafrost and Periglacial Process*. 2023;34(3):399–416. <https://doi.org/10.1002/ppp.2194>.
12. Makarkin V.N. Fossil Hemerobiidae (Neuroptera) from the Eocene Tadushi Formation, the Russian Far East, with description a new genus. *Zootaxa*. 2023;5297(1):115–123. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.5297.1.6>
13. Зиновьев Е.В. Голоценовые насекомые Урала, центра и севера Западно-Сибирской равнины. *Зоологический журнал*. 2020;99(5):528–543. <https://doi.org/10.31857/S0044513420050153>
- Zinovyeva Ye.V. Holocene insects of the Urals and from the center and north of Western Siberia. *Zoologicheskii zhurnal*. 2020;99(5):528–543. (In Russ.) <https://doi.org/10.31857/S0044513420050153>
14. Coope G.R. Fossil beetles collected by James Bennie from Late Glacial silts at Corstorphine, Edinburgh. *Scottish Journal of Geology*. 1968;4(4):339–348.
15. Coope G.R. The response of coleoptera to gross thermal changes during the Mid Weichselian interstadial. *Mitteilungen der Internationalen Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie*. 1969a;17:173–183.
16. Shotton F.W. Movements of insect populations in the British Pleistocene. In: Wright H.E., Frey D.G. (eds.) *International Studies on the Quaternary: papers prepared on the occasion of the VII Congress of the International Association for Quaternary Research Boulder, Colorado, 1965*. New York. 1965, pp. 17–33.
17. Matthews J.V. Jr. A paleoenvironmental analysis of three Late Pleistocene coleopterous assemblages from Fairbanks, Alaska. *Quaestiones Entomologicae*. 1968;4:202–224.
18. Медведев Л.Н. Методика и перспективы применения колеоптерологического анализа для изучения четвертичных отложений и истории формирования фаун. В кн.: Пьявченко Н.И. (ред.) *История развития растительного покрова центральных областей Европейской части СССР в антропогене*. М.: Наука; 1968. С.115–123.
- Medvedev L.N. Methodology and prospects for the application of coleopterological analysis for the study of Quaternary deposits and the history of the formation of faunas. In: Pyavchenko N.I. (ed.) *History of the development of the vegetation cover of the central regions of the European part of the USSR in the anthropogene*. Moscow: Nauka; 1968, pp. 115–123. (In Russ.)
19. Morgan A.V. Late Pleistocene and early Holocene Coleoptera in the lower Great Lakes region. In: Laub R.S., Miller N.G., Steadman D.W. (eds) *Late Pleistocene and early Holocene paleoecology and archaeology of the eastern Great Lakes region*. *Bull Buffalo Soc Nat Sci*. 1988; 33:195–206.
20. Ashworth A.C., Brophy J.A. A Late Quaternary fossil beetle assemblage from the Missouri Coteau, North Dakota. *Bulletin of the Geological Society of America*. 1972;83(10):2981–2988.
21. Назаров В.И. Реконструкция ландшафтов Белоруссии по палеоэнтомологическим данным (антропоген). *Труды Палеонтологического института АН СССР*. 1984;205:96–104.
- Nazarov V.I. Reconstruction of the landscapes of Belarus based on paleoentomological data (anthropogen). *Trudy Paleontologicheskogo instituta AN SSSR*. 1984;205:96–104. (In Russ.)
22. Moineau O., Antoinette P., Hattéb C., et al. The impact of Last Glacial climate variability in west-European loess revealed by radiocarbon dating of fossil earthworm granules. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2017;114(24):6209–6214. <https://doi.org/10.1073/pnas.1614751114>
23. Боескоров В.С., Саввинов Г.Н. Позднеплейстоценовая мезофауна почв Янского плоскогорья. *Проблемы региональной экологии*. 2018;5:97–99.
- Boyeskorov V.S., Savvinov G.N. Late Pleistocene mesofauna of the soils of the Yana plateau. *Regional Environmental Issues*. 2018;5:97–99. (In Russ.)
24. Саввинов Г.Н., Данилов П.П., Петров А.А. и др. Экологические проблемы Верхоянского района. *Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова*. 2018;68(6):18–33.
- Savvinov G.N., Danilov P.P., Petrov A.A., et al. Environmental problems of the Verkhoyansky region. *Vestnik of North-Eastern Federal University*. 2018;68(6):18–33. (In Russ.)
25. Новгородов Г.П., Григорьев С.Е., Чепрасов М.Ю., Саввинов Г.Н. Обзор находений мамонтовой фауны в бассейне реки Яна. *АРКТИКА XXI век. Естественные науки*. 2014;1(1):66–73.
- Novgorodov G.P., Grigor'ev S.E., Cheprasov M.Yu., Savvinov G.N. Overlook localities mammoth fauna in the River Basin Yana. *Arctic XXI century. Natural Sciences*. 2014;1:66–73. (In Russ.)
26. Новгородов Г.П., Григорьев С.Е., Чепрасов М.Ю. Перспективные местонахождения мамонтовой фауны в бассейне р. Яна. *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2013;8:255–259.
- Novgorodov G.P., Grigorev S.E., Cheprasov M.Yu. Prospective locations of mammoth fauna in the Yana River basin. *International Journal of Applied and Fundamental Research*. 2013;8:255–259. (In Russ.)

27. Лукьянычева М.С., Галанин А.А., Васильева А.Н. и др. Новые данные о границах и возрасте позднечетвертичных оледенений Верхоянского хребта в долине р. Ундулунг. В кн.: *Пути эволюционной географии – 2021. Материалы II Всероссийской научной конференции, посвященной памяти профессора А.А. Величко, г. Москва, 22–25 ноября 2021 г.* М.: Изд-во Института географии РАН; 2021. С. 209–213.

Lukyanycheva M.S., Galanin A.A., Vasileva A.N., et al. New data on the boundaries and age of the late Quaternary glaciations of the Verkhoyansk Range in the Undulyung River valley. In: *Paths of Evolutionary Geography – 2021: Proceedings of the Second All-Russian Scientific Conference Dedicated to the Memory of Professor A.A. Velichko, Moscow, November 22–25, 2021.* Moscow: Publishing House of the Institute of Geography of the RAS; 2021, pp. 209–213. (In Russ.)

28. Васильчук Ю.К. Едома. Часть 1. История геокриологического изучения в XIX и XX веках. *Арктика и Антарктика.* 2022;(4):54–114. <https://doi.org/10.7256/2453-8922.2022.4.39339>

Vasil'chuk Yu.K. Yedoma. Part 1. Annals of geocryological research in the XIX–XX centuries. *Arctic and Antarctica.* 2022;(4):54–114. (In Russ.) <https://doi.org/10.7256/2453-8922.2022.4.39339>

29. Васильчук Ю.К. Едома. Часть 2. История геокриологического изучения и исследований стабильных изотопов и радиоуглеродного возраста в первом десятилетии XXI века. *Арктика и Антарктика.* 2023;(2):34–87. <https://doi.org/10.7256/2453-8922.2023.2.40971>

Vasil'chuk Yu.K. Yedoma. Part 2. Annals of geocryological research, especially radiocarbon dating and the stable-isotopes studies in the first decade of the XXI century. *Arctic and Antarctica.* 2023;(2):34–87. (In Russ.) <https://doi.org/10.7256/2453-922.2023.2.40971>

30. Jongejans L.L., Mangelsdorf K., Karger C., et al. Assessing organic matter characteristics in ancient permafrost: A biogeochemical study at the Batagay Megaslump, East Siberia. *The Cryosphere.* 2022;16(9):3601–3617. <https://doi.org/10.5194/tc-16-3601-2022>

31. Гурина А.А. Позднечетвертичные жесткокрылые Юго-востока Западно-сибирской равнины: Дисс. ... канд. биол. наук. Новосибирск; 2019. 129 с.

Gurina A.A. Late quaternary Coleoptera of the Southeast of the West Siberian plain: Diss. ... Cand. Sci., Novosibirsk; 2019. 129 p. (In Russ.)

32. Gurina A.A., Dudko R. Yu., Prosvirov A.S., et al. Coleoptera assemblages from the Quaternary deposits of Kizikha river, the southernmost late Pleistocene insects of the West Siberian Plain. *Invertebrate Zoology.* 2019; 16(2):165–182. <https://doi.org/10.15298/invertzool.16.2.05>

33. Gurina A.A., Dudko R.Y., Ivanov A.V., et al. New data on the distribution of southern forests for the West Siberian Plain during the late Pleistocene: A paleontological approach. *Diversity.* 2023;15(1):56. <https://doi.org/10.3390/d15010056>

34. Dudko R. Yu., Danukalova G.A., Gurina A.A., et al. Insects and molluscs of the Late Pleistocene at the Gornovo site (Southern Ural foreland, Russia): New data on palaeoenvironment reconstructions. *Quaternary International.* 2021;632:154–177. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2021.10.003>

#### Об авторах

**БОЕСКОРОВ Василий Степанович**, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, <https://orcid.org/0000-0002-9627-2013>, ResearcherID: H-177-2019, Scopus Author ID: 16641946800, SPIN: 7920-2558, e-mail: [vstepb@mail.ru](mailto:vstepb@mail.ru)

**САВВИНОВ Григорий Николаевич**, доктор биологических наук, главный научный сотрудник, директор, <https://orcid.org/0000-0002-5324-5410>, ResearcherID: T-7914-2017, Scopus Author ID: 56028258300, SPIN: 7459-1073, e-mail: [savvinov\\_gn@mail.ru](mailto:savvinov_gn@mail.ru)

#### Вклад авторов

**Боесков В.С.** – проведение исследования, создание черновика рукописи; **Саввинов Г.Н.** – разработка концепции исследования, методология, администрирование данных, редактирование рукописи

#### Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

#### About the authors

**BOESKOROV, Vasily Stepanovich**, Cand. Sci. (Biol.), Senior Researcher, <https://orcid.org/0000-0002-9627-2013>, ResearcherID: H-177-2019, Scopus Author ID: 16641946800, SPIN: 7920-2558, e-mail: [vstepb@mail.ru](mailto:vstepb@mail.ru)

**SAVVINOV, Grigory Nikolaevich**, Dr. Sci. (Biol.), Chief Researcher, Director, <https://orcid.org/0000-0002-5324-5410>, ResearcherID: T-7914-2017, Scopus Author ID: 56028258300, SPIN: 7459-1073, e-mail: [savvinov\\_gn@mail.ru](mailto:savvinov_gn@mail.ru)

*Vasily S. Boeskorov, Grigory N. Savvinov ♦ Fossil specimens of the mesofauna from the Quaternary period...*

***Authors' contribution***

**Boeskorov V.S.** – investigation, writing – original draft; **Savvinov G.N.** – conceptualization, methodology, data curation, writing – review & editing

***Conflict of interest***

The authors declare no conflict of interest.

*Поступила в редакцию / Submitted 09.09.2024*

*Поступила после рецензирования / Revised 14.04.2025*

*Принята к публикации / Accepted 22.04.2025*