

## Средний и поздний этапы верхнего палеолита Байкало-Енисейской Сибири: хронология и общая характеристика

Н. Е. Бердникова, И. М. Бердников, Г. А. Воробьева, Е. А. Липнина\*

*Иркутский государственный университет, г. Иркутск, Россия*

**Аннотация.** Представлена структурированная сводка по геоархеологическим комплексам среднего и позднего этапов верхнего палеолита Байкало-Енисейской Сибири, которые соотносятся с хронологическими рамками сартанского криохрона (~28–11,7 тыс. кал. л. н.). Анализ радиоуглеродных данных позволил выделить четыре культурно-хронологические группы, которые при некоторых особенностях обнаруживают определенную преемственность. Она выражается в преобладании в микрорасщеплении клиновидных форм нуклеусов, подготовленных при помощи техник сайкаи, кампус, юбецу и ранкоси, а также в принципах организации мест обитания. Обсуждаются причины появления лакун (хронологических периодов, для которых культурные комплексы не известны), являющиеся следствием совокупности ряда факторов как объективного, так и субъективного порядка.

**Ключевые слова:** Байкало-Енисейская Сибирь, верхний палеолит, геоархеология, сартанский криохрон, палеогеографические обстановки, культурная динамика, радиоуглеродное датирование.

**Для цитирования:** Бердникова Н. Е., Бердников И. М., Воробьева Г. А., Липнина Е. А. Средний и поздний этапы верхнего палеолита Байкало-Енисейской Сибири: хронология и общая характеристика // Известия Иркутского государственного университета. Серия Геоархеология. Этнология. Антропология. 2021. Т. 38. С. 59–77. <https://doi.org/10.26516/2227-2380.2021.38.59>

## Middle and Late Stages of the Upper Paleolithic of Baikal-Yenisei Siberia: Chronology and General Characteristics

N. E. Berdnikova, I. M. Berdnikov, G. A. Vorobieva, E. A. Lipnina\*

*Irkutsk State University, Irkutsk, Russian Federation*

**Abstract.** This article presents the characteristics and chronology of the archaeological complexes of Middle and Late stages of the Upper Paleolithic in Baikal-Yenisei Siberia. We analyzed the development of Paleolithic cultures against the background of paleoenvironmental changes in the Sartanian cryochron (MIS 2 – the beginning of MIS 1). As a result of research in recent decades, new data and results have been obtained for geological deposits, archaeological objects and complexes of this time; their features have been revealed. Databases that include data on geoarchaeological objects (about 60) and the results of radiocarbon dating (122 determinations) have been created. Based on the analysis of deposits and the database of radiocarbon dating, the age of four Sartanian subhorizons was determined:  $sr^1$  – ~28–22 ka cal BP,  $sr^2$  – ~22–19.5 ka cal BP,  $sr^3$  – ~19.5–14.7 ka cal BP,  $sr^4$  – ~14.7–11.7 ka cal BP. Each of these subhorizons differs in paleoclimatic settings. Two large seismic events (~23–22 ka cal BP and 12.8 ka cal BP) associated with the activity of Baikal rift and led to serious restructuring of natural situations were identified. Based on the stratigraphic position of cultural complexes and their radiocarbon dating, four cultural and chronological groups were identified and the presence of three breaks (hiatuses) not provided with archaeological materials in  $sr^2$ , the second half of  $sr^3$  and  $sr^4$  (YD) was revealed. For each group, the specificity of cultural complexes was determined, expressed in topographic and planigraphic features, in the features of knapping technologies, composition and ratio of inventory groups. Apparently, these cultural breaks were provoked both by a change in paleoclimatic settings, primarily aridization, and by seismic events. We believe that this did not lead to the depopulation of the region, but rather contributed to changes in the hunter-gatherers' livelihood strategies that led to a change in their habitats. Perhaps there were also sociocultural reasons. The basic complexes of  $sr^1$  (Malta-Buret) are of western origin, in the materials of the second half of  $sr^1$  eastern elements are traced, and the  $sr^3$  complexes have wide analogues in the Sartanian cultures of the Yenisei valley and together with them form a single cultural area in this time. The genesis of the  $sr^4$  (BA) complexes is still debatable, although there is a certain continuity with the previous stage. They are also characterized by a clear cultural and territorial unity.

**Keywords:** Baikal-Yenisei Siberia, Upper Paleolithic, geoarchaeology, Sartanian cryochron, paleogeographic settings, cultural dynamics, radiocarbon dating.

**For citation:** Berdnikova N. E., Berdnikov I. M., Vorobieva G. A., Lipnina E. A. Middle and Late Stages of the Upper Paleolithic of Baikal-Yenisei Siberia: Chronology and General Characteristics. *Bulletin of the Irkutsk State University. Geoarchaeology, Ethnology, and Anthropology Series*. 2021, Vol. 38, pp. 59–77. <https://doi.org/10.26516/2227-2380.2021.38.59> (in Russ.)

\*Полные сведения об авторах см. на последней странице статьи.  
For complete information about the authors, see the last page of the article.

## Введение

Средний и поздний этапы верхнего палеолита в Байкало-Енисейской Сибири соотносятся с хронологическими рамками сартанского криохрона (sr), который, в свою очередь, в глобальном отношении соответствует МИС 2 – началу МИС 1 и является довольно неординарным временем. Ему, по данным записи кривой NGRIP (North Greenland Ice Core Project), соответствуют стадии 3–1 (28–11,7 тыс. л. н.<sup>1</sup>) [A stratigraphic framework ... , 2014]. С этим периодом связывают несколько глобальных природных явлений: начало МИС 2, связанное с событием Хайнриха 2 (H2), определяется как последний ледниковый максимум (LGM). Он характеризуется максимальными размерами континентального ледникового покрова и минимумом уровня Мирового океана [Mix, Bard, Schneider, 2001; The Last Glacial ... , 2009]. Нижняя хронологическая граница LGM до сих пор является предметом дискуссий [Mix, Bard, Schneider, 2001; The Last Glacial ... , 2009; Hughes, Gibbard, Ehlers, 2013; Hughes, Gibbard, 2015]. Согласно Ф. Хьюзу и Ф. Гиббарду, возраст LGM следует соотносить со стадией 3 записи кривой NGRIP в диапазоне 27,54–23,34 тыс. л. н. [Hughes, Gibbard, 2015].

Интервал 17,5–14,7 тыс. л. н. обозначают как «таинственный интервал» (mystery interval) [Interhemispheric linkage ... , 1999; Denton, Broecker, Alley, 2006], который маркируется событием Хайнриха 1 (H1), состоящим из двух эпизодов: H1.1 (с максимумом в 16,2 тыс. л. н.) и H1.2 (с максимумом в 15,1 тыс. л. н.) [Anatomy of Heinrich ... , 2017]. В это время отмечаются сильное похолодание в Гренландии, Северо-Западной Европе, северной части Атлантического океана, Средиземноморье, ослабление азиатских муссонов, увеличение размеров озер в Северной Америке и другие природные ситуации, связь которых между собой затруднительно объяснить [Denton, Broecker, Alley, 2006; Broecker, Barker, 2007]. Этот интервал также обозначается как древнейший дриас.

Начало МИС 1 (14,7–12,8 тыс. л. н.) связано с дегляциацией, которая отражена в сочетании непродолжительных теплых и холодных эпизодов климатических изменений, обозначенных как последовательность из трех холодных периодов дриаса, древнейшего (mystery interval), древнего, позднего, и двух теплых периодов – бёллинга и аллерёда. Эта схема предложена Йоханнесом Иверсеном [Iversen, 1954, 1973] для обозначения периодов биостратиграфических изменений по данным наземных разрезов [A stratigraphic framework ... , 2014]. В ледовых ядрах Гренландии резкие климатические изменения последней дегляциации очень хорошо выражены. Потеплению бёллинг-аллерёда (BA) соответствует интерстадиал, обозначенный как GI-1, в котором выделено четыре более теплых и три более холодных эпизода, или субсобытия (GI-1a-e), продолжительностью 500–300–200 лет [INTIMATE group ... , 1999; A new Greenland ice core ... , 2006; A stratigraphic framework ... , 2014; High-resolution Greenland ... , 2008; A 60 000 year Greenland ... , 2008]. В рамках проекта INTIMATE было рекомендовано применять термин бёллинг-аллерёд (или хронозона бёллинг-аллерёд) без использования термина средний дриас [A stratigraphic framework ... , 2014, p. 25]. В современных моделях событие BA рассматривается как резкое, внезапное

<sup>1</sup> Здесь и далее, где не указано специально, возраст дается в календарном летоисчислении. Определения, полученные в рамках NGRIP, даются как «л. н.», по данным радиоуглеродного датирования – как «кал. л. н.», при этом они находятся в одной хронологической шкале.

климатическое изменение, вызванное комплексом причин [Transient simulation ... , 2009; Climate bifurcation ... , 2012; Global climate ... , 2012; Abrupt pre-Bølling-Allerød ... , 2014]. Эти климатические изменения отражают и биостратиграфические данные [Lister, Stuart, 2008; Vegetation of Eurasia ... , 2017].

Конец ВА и переход к позднему дриасу (YD), который является очень быстрым, связывают и с рядом импактных событий, которые обозначаются как «событие 12,8 ka» [Evidence for an ... , 2007; Large ... , 2013; Bayesian chronological analyses ... , 2015; Sedimentary record ... , 2019; Thackera, Scott, Pieterse, 2019].

Долгое время палеолит сартанского криохрона Байкало-Енисейской Сибири был представлен только мальтинско-буретскими и раннемезолитическими комплексами, которые располагаются на хронологических терминалах этого периода [Медведев, 1983; Мезолит Верхнего ... , 1971; 1980]. Поэтому в оценке развития этих палеолитических культур существовал исследовательский феномен, или стереотип, перерыва. Еще А. П. Окладников объяснял отсутствие связи между Мальтой и более поздними докерамическими стоянками Ангары как «перерыв традиций» [Деревянко, Маркин, Васильев, 1994, с. 21]. Более определенно это положение было обозначено Г. И. Медведевым, который считал, что между классической и заключительной фазами позднего палеолита существовала почти «десяти тысячелетняя лакуна», а культуросодержащие горизонты 2–4 местонахождения Красный Яр 1 были единственным репером среднего сартана на весь юг Байкало-Енисейской Сибири, словно «одинокий “форпост” древней культуры». Поэтому финал палеолита охарактеризован редкими проявлениями культуры на уровне 14–13 <sup>14</sup>C тыс. л. н. (Кулаково 1, Тартахон) [Медведев, 1983, 1998]. Такая позиция нашла отражение и в мнениях других исследователей, которые считали, что на территории региона практически отсутствуют стратифицированные местонахождения, прежде всего, в диапазоне ~19–14 тыс. кал. л. н. [Радиоуглеродная ... , 1997, с. 87; Лисицын, 2000, с. 123].

Возникла проблемная ситуация, которая требовала объяснения: действительно ли существовал культурный перерыв и что на самом является причиной этого феномена? Были это палеоклиматические ситуации, экстремальные природные события и обстановки или это явление социокультурного порядка?

### **Подходы и методы**

Исследование наземных сартанских отложений и почв Байкало-Енисейской Сибири проводилось при помощи педолитологического и событийного подходов [Воробьева, 2010; Геоархеология в системе ... , 2021] на многочисленных геоархеологических объектах и отдельных разрезах, в том числе базовых, в совокупности с данными по типологии археологических материалов, радиоуглеродному датированию и изучению фаунистических остатков. Педолитологический подход позволяет рассматривать отложения как слоистую толщу, в которой зашифрованы следы различных природных явлений, событийный – направлен на распознавание, расшифровку и определение последовательности этих явлений.

К настоящему моменту нами собрана база данных радиоуглеродного датирования сартанских археологических объектов и разрезов Байкало-Енисейской Сибири, которая учитывает 122 определения. В базе собраны все имеющиеся даты независимо от метода их получения: 63 из них получены методом жидкостно-сцинтилляционного счета в советских и российских лабораториях, 59 – методом

AMS в зарубежных лабораториях. Большая их часть уже опубликована [Soil Formation ... , 2021]. Для определения хронологии разных этапов сартана мы использовали калиброванные интервалы, полученные при помощи программы OxCal 4.4.2 [Bronk Ramsey, 2020] и атмосферной кривой IntCal20 [The IntCal20 ... , 2020].

Реконструкция ландшафтов на основе биостратиграфических данных представляется затруднительной. Палинологический анализ демонстрирует низкие возможности ввиду небольшого выхода пыльцы и спор из субаэриальных отложений и почв. Палеонтологический материал, в свою очередь, показывает, что виды, обитавшие на территории Байкало-Енисейской Сибири в сартанское время, можно охарактеризовать как «дисгармоничную» фауну, существующую в различных биотопах – от сухих степей до тундр с древесно-кустарниковыми островами, что свидетельствует о мозаичности ландшафтов региона [Ecosystem analysis ... , 2016].

### Отложения и палеогеографические обстановки

Сартанские наземные отложения имеют разный генезис (эоловый, делювиальный, делювиально-эоловый, эолово-делювиально-аллювиальный) и гранулометрический состав (от песков до тяжелых суглинков). Для геоархеологических разрезов характерны прослой почв, лессовидных суглинков с эоловыми песками, супесями, реже прослоями коллювия и солифлюкции. Типичная мощность рыхлых сартанских отложений составляет 1,5–3 м, на объектах с преобладанием песков в составе отложений их мощность может достигать 3–4 м и более.

По результатам изучения наземных отложений геоархеологических объектов Байкало-Енисейской Сибири и анализа базы данных радиоуглеродного датирования, в соответствии с региональной схемой, в сартанском стратиграфическом горизонте выделено четыре подгоризонта: раннесартанский  $sr^1$  с хронологическим интервалом от ~28–22 тыс. кал. л. н., среднесартанские  $sr^2$  и  $sr^3$  с интервалами ~22–19,5<sup>2</sup> и ~19,5–14,7 тыс. кал. л. н. соответственно и позднесартанский  $sr^4$ , датирующийся периодом ~14,7–11,7 тыс. кал. л. н. [Воробьева, 2010; Soil Formation ... , 2021].

Ранний сартан в климатическом отношении был неоднороден. В нем выделены две палеоклиматические фазы: криогумидная ( $sr^1_1$ ) – ~28–25 тыс. кал. л. н. и криоаридная ( $sr^1_2$ ) – ~25–22 тыс. кал. л. н. Во время первой фазы повсеместное развитие получили солифлюкционные процессы, что рассматривается как свидетельство холодного климата и значительной влажности грунтов. В составе солифлюцированных отложений присутствуют фрагменты почвенных горизонтов осинских почв позднего этапа МИС 3. Наступившая вслед за этим криоаридная фаза оценивается как климатический минимум верхнего плейстоцена. В это время солифлюкционные процессы прекратились, а делювиальные и эоловые активизировались.

Средний и поздний этапы сартанского времени ( $sr^2$ – $sr^4$ , ~22–11,7 тыс. кал. л. н.) были в целом более теплыми, когда на общем фоне неоднократно активизировалось почвообразование. Следы кратковременных и неглубоких потеплений климата в сартанском горизонте фиксируются в виде маломощных (7–12 см) почв, представленных одним почвенным горизонтом. Для  $sr^2$  характерны более теплые и влажные палеоклиматические условия, образование глеевых почв и интенсив-

<sup>2</sup> Для подгоризонта  $sr^2$  нет радиоуглеродных дат, поэтому его хронологические границы установлены исходя из границ для соседних с ним подгоризонтов  $sr^1$  и  $sr^3$ .

ность делювиальных процессов. Время, соответствующее подгоризонту  $sr^3$ , характеризуется более теплыми и аридными обстановками. Ему присущи флуктуации от криоаридных обстановок до потеплений, которые маркируются наличием мальтинской почвы (~18,6–17,6 тыс. кал. л. н.). Для  $sr^4$  характерно чередование волн похолоданий и потеплений (ВА) на фоне умеренной обстановки, а в конце фазы – глубоко аридной (YD), которое сопровождалось мощным криогенным трещинообразованием, не имеющим в Байкало-Енисейской Сибири себе подобных на протяжении всего плейстоцена.

Кроме того, Байкало-Енисейская Сибирь характеризуется высокой сейсмической активностью. Причиной тому является близость Байкальской рифтовой зоны и наличие серии крупных протяженных разломов, среди которых следует отметить Ангарский, Аларь-Бельский и Приморский, где были изучены разрезы плейстоцен-голоценовых отложений со следами сейсмотектонических дислокаций. В отложениях отмечены два крупных сейсмотектонических события возрастом около ~23–22 (?) и ~12,8 тыс. кал. л. н., сопровождавшиеся выбросами кластического материала, которые формировали толщи до 1 м и более [Бердникова, Воробьева, Ощепкова, 1998].

### **Характеристика геоархеологических объектов**

Территориальное распространение сартанских геоархеологических объектов неравномерно. Это связано в первую очередь со спецификой исследовательских традиций, которая нашла отражение в недостаточной изученности территории. Известные местонахождения этого времени (около 60), которые в соответствии с археологической периодизацией относятся к среднему и позднему этапам верхнего палеолита, в основном сосредоточены в долинах основных притоков р. Ангары. В зонах затопления ангарских водохранилищ целевые поиски палеолитических объектов проводились недостаточно интенсивно. В результате спасательных работ в этих зонах список археологических объектов сартанского возраста пополнился незначительно. На побережье оз. Байкал сартанские комплексы изучены только на северной его оконечности, на остальных участках верхнепалеолитические объекты известны только по отдельным сборам. Выявленные местонахождения с сартанскими археологическими комплексами занимают средний и нижние ярусы рельефа с относительными высотными отметками в интервале от 9 до 35 м.

Материалы сартанских геоархеологических объектов Байкало-Енисейской Сибири связаны с почвенными образованиями, в том числе солифлюцированными, в отложениях разного генезиса: пролювиального (Макарово 2), эолового (Красный Яр 1, Сосновый Бор), смешанного эолово-делювиального с субаквальным компонентом (Китайский Мост), делювиально-аллювиального (Усть-Белая, Галашиха). В большинстве случаев сартанские археологические комплексы приурочены к лессовидным отложениям с преобладанием делювиального компонента. Для этих объектов в большинстве случаев характерна инситуальность археологических материалов, которые, как правило, связаны с разнообразными почвенными образованиями. Исключение в данном случае представляют комплексы, включенные в солифлюцированные отложения раннего сартана. Многие геоархеологические объекты являются многослойными или мультислойчатыми [Медведев, Воробьева, 1998], где фиксируется от двух (например, Черемушник 2) до 10 культуросодержащих горизонтов (Усть-Белая) сартанского возраста. Это поз-

воляет проследить непрерывную природную и культурную эволюцию с надежной геохронологической шкалой событий.

Сартанские подгоризонты и археологические комплексы неравномерно обеспечены радиоуглеродными данными. Наибольшее количество определений получено для раннего и позднего сартана, но они демонстрируют разные ситуации: по  $sr^1$  мы имеем данные по 9 геоархеологическим объектам (40 определений), но большая их часть приходится на Мальтинскую палеолитическую стоянку, для  $sr^4$  (ВА) получены даты по 16 местонахождениям (57 определений). То есть число датированных объектов больше для позднего сартана. Для среднего сартана получено меньше всего радиоуглеродных данных, всего 11 дат для 8 местонахождений, но в целом этого достаточно для определения хронометрии опорных комплексов.

Анализ сводных палеогеографических и археологических данных (табл. 1) позволяет предположить, что отсутствие следов древних культур в начале и конце среднего сартана, а также в позднем дриасе<sup>3</sup> связано со сменой палеоклиматической ситуации, прежде всего с аридизацией климата и усилением ветровой деятельности, и, возможно, со сменой направлений основных ветровых потоков. Вероятно, значительное влияние оказывали крупные сейсмические события, обусловленные деятельностью Байкальского рифта, а также импактное событие 12,8 ка [Воробьева, Бердникова, Горюнова, 1998]. Однако утверждать, что отсутствие известных геоархеологических комплексов в эти интервалы связано с полной депопуляцией территории Байкало-Енисейской Сибири, преждевременно, так как совсем недавно эти лакуны были гораздо шире.

Таблица 1

Природные обстановки сартана и количество выявленных геоархеологических объектов на территории Байкало-Енисейской Сибири

| Подгоризонт | Интервал,<br>тыс. кал. л. н. | Геоархеологические<br>объекты | Глобальные явления,<br>тыс. кал. л. н.        | Региональные<br>природные обстановки,<br>тыс. кал. л. н.   |
|-------------|------------------------------|-------------------------------|---|--|
| $sr^1_1$    | ~28–25                       | 9                             | LGM<br>Событие Хайнриха 2 (H2)<br>27,54–23,34 | Криогумидная обстановка, солифлюкционные процессы, тундра с кустарниковыми формациями  |
| $sr^1_2$    | ~25–22                       | 8                             |   | Криоаридная обстановка, холодные степи, частично опустыненные, в финале криогенное растрескивание, ~23–22 (?) – крупное сейсмическое событие |
| $sr^2$      | ~22–19,5                     | 0                             | –   | Леса, кустарники, холодная степь и луга, почвообразование (оглеенные почвы)  |

<sup>3</sup> В действительности есть отдельные радиоуглеродные определения для позднего дриаса (Усть-Хайта, Холмушино 3, Приводная 4 в Южном Приангарье), однако в настоящем исследовании мы их не учитываем. Они настоятельно требуют проверки, так как археологические комплексы, в соответствии с данными стратиграфии, приурочены к отложениям начала голоцена.

Окончание табл. 1

| Подгоризонт                  | Интервал,<br>тыс. кал. л. н. | Геоархеологические<br>объекты | Глобальные явления,<br>тыс. кал. л. н   | Региональные<br>природные обстановки,<br>тыс. кал. л. н.   |
|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|---|--|
| sr <sup>3</sup> <sub>1</sub> | ~19,5–17                     | 8                             | –   | Холодная сухая степь с небольшими островными лесами, мальтинская почва (М1), маркирующая потепление ~18,6–17,6           |
| sr <sup>3</sup> <sub>2</sub> | ~17–14,7                     | 0                             | «Таинственный перевал»,<br>~17,5–14,7<br>Событие Хайнриха 1 (Н1)<br>с максимумами Н1.1 – 16,2,<br>Н1.2 – 15,1 | Холодная сухая степь, усиление ветровой обстановки   |
| sr <sup>4</sup><br>(BA)      | 14,7–12,8                    | 16                            | Дегляциация, потепление,<br>событие 12,8 ka   | Потепление, активизация почвообразования, мозаичные ландшафты (степь, редкие леса), ~12,8 – крупное сейсмическое событие |
| sr <sup>4</sup><br>(YD)      | 12,8–11,7                    | ?                             | Криоаридные обстановки  | Экстремальное похолодание, аридизация, холодная сухая степь, тундра, мощные криогенные процессы                          |

### Культурно-хронологические группы

Для сартанского времени выделено четыре основных культурно-хронологических группы с технологической и территориальной спецификой: две из них относятся к среднему этапу верхнего палеолита, еще две – к позднему.

**Средний этап верхнего палеолита.** Самую раннюю группу составляют комплексы первой половины раннего сартана (sr<sup>1</sup><sub>1</sub>) (рис. 1, а, б, 1–15, 19–21, 24–26). С отложениями этого возраста связаны материалы 9 геоархеологических объектов с мальтинско-буретским ядром. Выделяются также комплексы, где материалы включены в солифлюцированные отложения, которые можно охарактеризовать как позднемустьерские с характерными техноформами из кварцита (Мальта-Стрелка, Мальта-Мост 3): скреблами, остриями, резцами на сколах, специфичными пирамидальными галечными нуклеусами, чопперами, чопперами-нуклеусами для снятия долечных сколов.

Культурная специфика мальтинско-буретских комплексов до сих пор является дискуссионной проблемой. Автор первых раскопок М. М. Герасимов относил «классические» мальтинские комплексы к ориньяку [Герасимов, 1931], что, конечно, не совсем верно. Исследования 1990–2000-х гг., проведенные Г. И. Медведевым и Е. А. Липниной, показали, что Мальтинское палеолитическое местонахождение, вошедшее в научную литературу как однослойное, в действительности многослойное с содержанием артефактов в 14 уровнях отложений [Каменный век ... , 2001]. Уровень, который раскапывал М. М. Герасимов, определен как «классический мальтинский верхнепалеолитический комплекс».

Для мальтинско-буретских комплексов характерны наличие конструкций из костей и плит, разнообразные изделия из кости и предметы искусства (антропоморфная и зооморфная скульптура, украшения, символические предметы). В составе каменной индустрии присутствуют разнообразные нуклеусы: двухплощадочные плоскофронтальные, одноплощадочные «вверные» и терминальные. Встречено большое количество разнообразных орудий: на пластинах с регулярной дорсальной ретушью; скребки, в том числе высокой формы; долотовидные изделия; скребла; остроконечники; бифасы [Каменный век ... , 2001]. Западное происхождение «классических» мальтинских комплексов подтверждается результатами антропологических и генетических исследований [Зубов, Гохман, 2003; Upper Palaeolithic ... , 2014].

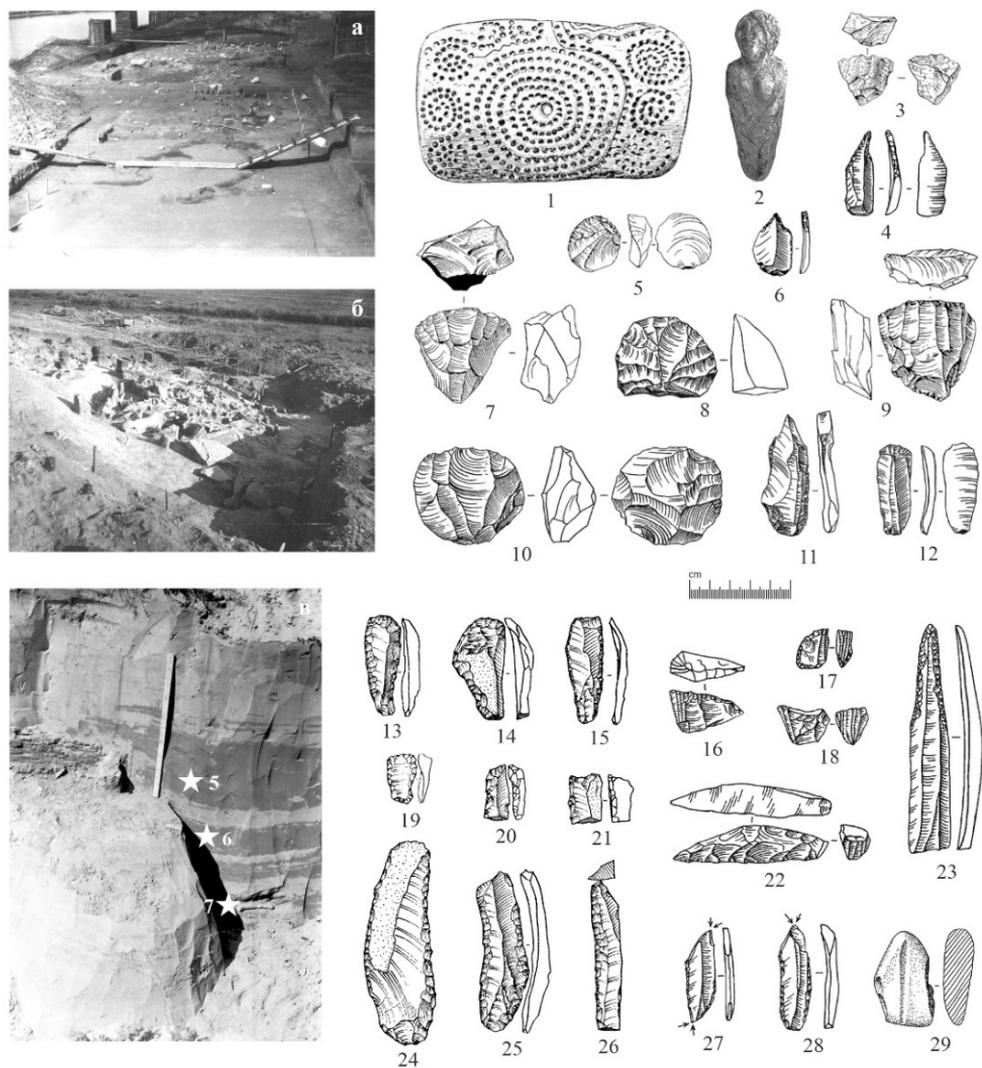


Рис. 1. Комплексы среднего этапа верхнего палеолита Байкало-Енисейской Сибири: а, 1–12 – Мальта; б – Буреть; 13–15, 19–21, 24–26 – Игетейский Лог 1; в, 16–18, 22, 23, 27–29 – Красный Яр 1 [Soil Formation ... , 2021, fig. 11]

К культурно-хронологической группе второй половины раннего сартана ( $sr^1_2$ ) по радиоуглеродным датам отнесены комплексы 8 геoarхеологических объектов с разной степенью изученности. Наиболее информативными являются культуросодержащие горизонты (к. г.) 6 и 7 Красного Яра 1, которые в 1964 и 1965 гг. раскапывались Г. И. Медведевым [Медведев, 1966, 1983] (рис. 1, в, 16–18, 22, 23, 27–29). В это время наблюдаются определенные культурные трансформации, выраженные в появлении специфичных форм терминально-краевых нуклеусов, которые определяются как клиновидные и в технологическом отношении близки клиновидным нуклеусам синхронных палеолитических культур Японских островов [Elston, Brantingham, 2002].

В к. г. 6 Красного Яра 1 зафиксированы своеобразные комплексы, представленные шестью кострищами, одно из которых имело блюдцеобразную впадину, сопровождалось серией ямок и обкладкой из костей шерстистого носорога. В трех случаях около них зафиксированы крупные линзообразные пятна из мелкодробленого красного верхнекембрийского алевролита. На поверхности кострищ отмечены гальки и валуны кварцита, плиты алевролита, вокруг комплексов располагались находки. В к. г. 7 обнаружено три кострища без каких-либо дополнительных элементов и конструкций. В составе коллекции каменных изделий присутствуют: пластины и микропластины, некоторые из них с ретушью и концевой подтеской; аморфные, плоскофронтальные и клиновидные (юбецу) нуклеусы; остря, резцы, проколки, скребла, чопперы и абразивы. Изделия из кости представлены иглообразными предметами, подвесками из резцов северного оленя с несколькими просверленными отверстиями. В к. г. 7 также найдены семь заготовок и обломков бусин из скорлупы яиц страуса, пять из которых были просверлены.

**Поздний этап верхнего палеолита.** Для среднего сартана ( $sr^3_1$ ) у нас имеются сведения по комплексам 14 геoarхеологических объектов, 8 из которых имеют радиоуглеродные даты. Наиболее представительными являются материалы таких местонахождений, как: Красный Яр 1, к. г. 2; Мальта-Мост 1, к. г. 3; Китойский Мост, к. г. 1; Шишкино 2, к. г. 3; Черемушник 2, к. г. 2. Археологические комплексы этого времени включены в мальтинскую почву (рис. 2, а, 1–16), при этом отмечается отсутствие археологических материалов начала и конца среднего сартана ( $sr^2$  и  $sr^3_2$ ).

Для среднесартанских комплексов характерны разные дислокации и позиции в рельефе. Одни располагались в зоне ветровой тени (Мальтинка, Мальта-Мост I, Китойский Мост) на 15–35-метровых поверхностях и на расстоянии до 100 и более метров от современных бровок уступов. Другие находились в зонах ветрового коридора на бортах падей или под склоном (Буреть 3, 4; Черемушник 3, Кулаково 1).

В планиграфии стоянок, мест обитания выделяются комплексы в виде следов организованного огня (кострища) с расположенными вокруг него культурными остатками («пятна находок»). Размеры этих комплексов варьируют, а в их структуре фиксируются скопления, зоны сгущения и разреженности находок, отдельные манупорты, рабочие площадки. Можно отметить некоторые особенности структур мест обитания: небольшие ямки, заполненные кусками горючего сланца (каменного угля?), обожженными камнями, мелкими костями и сколами, которые располагались в основном возле кострищ, как, например, в к. г. 2 Красного Яра I [Абрамова, 1962]; округлые каменные выкладки на поверхности оби-

тания (Кулаково 1; Черемушник 2, к. г. 2; Мальта-Мост 1, к. г. 3); окрашенная «охрой» (растертым гематитом) поверхность обитания (Федяево; Мальта-Мост 1, к. г. 3); выкладки из одного или нескольких камней на некоторых костровых пятнах. Сезон, продолжительность и стадии обитания удалось определить только для к. г. 3 местонахождения Мальта-Мост 1 [Бердникова, Воробьева, 1995]. Выявлено, что освоение этой территории происходило в начале лета в течение непродолжительного времени. Посыпка «охрой» и каменные выкладки, которые, вероятно, имели ритуальную функцию, проводились на завершающей стадии обитания. Для среднесартанских комплексов также характерны небольшое количество фаунистических остатков и очень сильная их фрагментация.

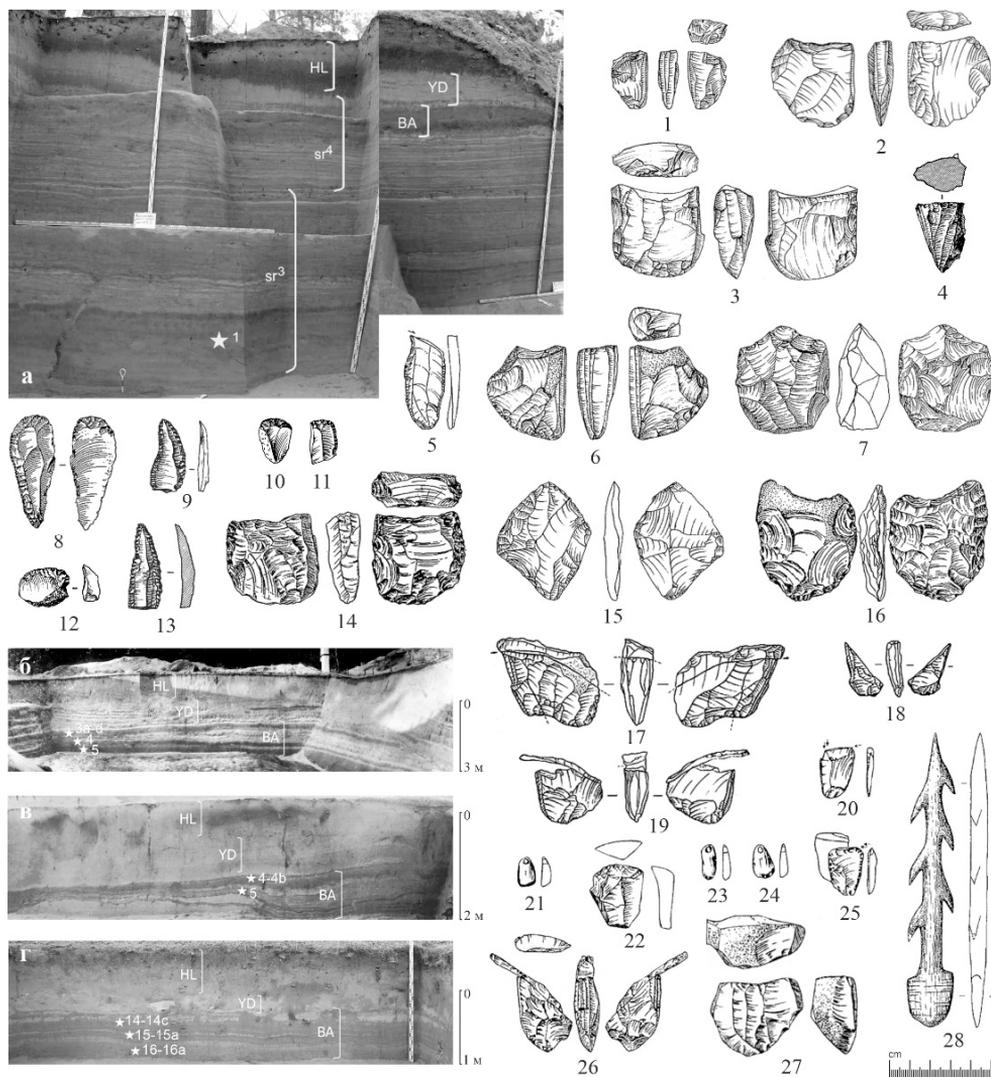


Рис. 2. Комплексы позднего этапа верхнего палеолита Байкало-Енисейской Сибири: а, 1, 2, 15 – Китайский Мост; 3, 5–7 – Мальта-Мост 1; 4, 8–13 – Красный Яр 1; 14, 16 – Шишкино 2; б, 17–19 – Сосновый Бор; в, 21–24 – Галашиха; г, 20, 25–27 – Усть-Белая; 28 – Стрижовая Гора [Soil Formation ... , 2021, fig. 11]

Первичное расщепление характеризуется преимущественно клиновидными нуклеусами для микропластин. При их оформлении нередко использовался специфичный метод сайкаи [Sugihara, Tozawa, 1961], основным признаком которого является подготовка ударной площадки поперечно ориентированными сколами с одной из латералей. В качестве заготовок использовались сколы и специально подготовленные бифасиальные формы с одной вогнутой стороной. Допускалась подправка рабочего сегмента одним коротким снятием или несколькими мелкими снятиями с фронта (техника кампус). Подправка форм с вогнутой площадкой осуществлялась особыми лепестковыми сколами. Эти приемы сочетаются с терминально-краевой стратегией расщепления в технике резцовых сколов, а также с плоскофронтальными нуклеусами со скошенной площадкой и объемными призматическими формами для снятия крупных пластин. В составе среднесартанской каменной индустрии: микропластины, ретушированные пластины и орудия на них (скребки, проколки, изделия с выемками, долотовидные орудия, резцы, проколки, острия, скребла), а также костяные изделия (иглы, стержни, шила), в том числе одна антропоморфная скульптура из к. г. 2 Красного Яра 1.

Геoarхеологические объекты с комплексами позднего сартана ( $sr^4$ , VA) составляют самую большую группу (16 местонахождений, где фиксируется от 2 до 10 горизонтов). Основными являются такие объекты, как Сосновый Бор, Усть-Белая, Галашиха, Стрижовая Гора, Черемушник 2 (к. г. 1), Бадай 5 и Макарово 2. Культурные комплексы этого интервала включены в многочисленные почвы VA (рис. 2, б-г, 17–28). Для позднего дриаса ( $sr^4$ , YD) наличие археологических комплексов достоверно не зафиксировано.

В это время еще сохраняются топографические особенности с расположением стоянок в глубине террас и по бортам логов на относительных отметках 15–35 м, характерные для комплексов среднего сартана, но при этом появляются комплексы, приуроченные к прирвочной части 9–11-метровых террасовидных поверхностей. Отмечается их протяженность вдоль реки. В организации территории проживания наблюдается тот же планиграфический рисунок – кострище с расположенными вокруг него культурными остатками. Отсутствуют ямки, конструкции, следы «охры», в редких случаях отмечается закрытие кострищ камнями.

В стратегиях расщепления отмечается технологическое разнообразие. Для подготовки клиновидных микронуклеусов используются вариации юбецоидных техник, в том числе и с острым углом скалывания в традиционной системе фронтального снятия оформления площадки, продолжает существовать техника сайкаи в сочетании с приемами техники кампус, встречаются формы, выполненные в технике ранкоси. Преформами являлись бифасы, унифасы, сколы, плитчатые отдельности и гальки. Терминально-краевые нуклеусы сочетаются с разнообразными плоскостными и объемными формами для снятия пластин. В составе индустрии присутствуют скребки, резцы (в том числе трансверсальные), ножи (в том числе типа «улу»/«уло»), ретушированные пластины, долотовидные орудия, острия, провертки, проколки, бифасы, скребла, рубящие орудия, чопперы, каменные и костяные подвески, костяные орудия (иглы, острия, обоймы вкладышевых орудий, наконечники гарпунов, цельнорезные рыболовные крючки). В к. г. 3 Верхоленской Горы имеются отдельности страусиной скорлупы.

Орудия рыбной ловли и наличие в кухонных остатках рыбьих костей (осетра, тайменя, сига, щуки, в редких случаях окуня) демонстрируют развитие и широкое распространение рыболовства.

## Обсуждение

Отсутствие на территории Байкало-Енисейской Сибири культурных комплексов в некоторых хронологических интервалах вряд ли можно объяснить только холодными климатическими условиями, приведшими к депопуляции территории. На наш взгляд, причин тут может быть несколько. До сих пор велика роль определенных стереотипов в поиске археологических объектов, что выражается в недостаточной степени изученности территории. Существующие методики поиска учитывают не все возможные варианты расположения мест обитания, дислокация которых могла быть связана с адаптацией к сложным климатическим условиям. Кроме того, не следует забывать о различных природных событиях, связанных в том числе с активностью Байкальского рифта: селевых потоках, оползнях, спусках озер, подтоплениях и размывах отдельных участков речных долин и т. п. Такие ситуации должны были находить неодинарный адаптационный отклик древнего населения региона, что нужно учитывать при поисках новых местонахождений. Также не для всех культурных комплексов четко определена стратиграфическая позиция и получены радиоуглеродные даты, так что со временем, возможно, существующие лакуны заполнятся.

Все сартанские комплексы Байкало-Енисейской Сибири объединяет использование местного сырья в производстве каменных артефактов: это нижнекембрийский кремь, юрские аргиллиты, песчаники, кварцитовые гальки и валуны из юрских конгломератов, галечное сырье из раннеплейстоценового манзурского аллювия (на Верхней Лене), а также микрокварцит, выходы которых широко встречаются на территории региона. Культурная идентификация выделенных нами групп находится в стадии разработки.

Первые проявления клиновидных микронуклеусов, подготовленных в технике юбецу, отмечены в комплексах раннего сартана ( $sr^1_2$ ) в к. г. 6 и 7 местонахождения Красный Яр 1. В этих же комплексах присутствуют скорлупа страуса и изделия из нее, которые встречаются в синхронных и более ранних материалах бассейна р. Селенги (в Монголии и Забайкалье) и на Алтае [Человек и *Struthio asiaticus* ... , 2017]. Еще одна находка скорлупы страуса отмечена в культуросодержащих отложениях позднего сартана на местонахождении Верховенская Гора 1 под Иркутском. О возможном восточном генезисе этих комплексов в свое время высказывался и Г. И. Медведев [1966, 1983].

В комплексах среднего сартана ( $sr^3_2$ ) отмечаются специфичные техники микрорасщепления – сайкаи и кампус в сочетании с плоскофронтальными и призматическими нуклеусами для получения пластин. Эти формы и сочетания имеют широкие аналогии в сартанских комплексах долины р. Енисей (афонтовская и кокоревская культуры) [Абрамова, 1971, 1979, 1979a]. Учитывая данное обстоятельство, можно говорить об определенном культурном единстве территорий Приангарья и Среднего Енисея.

Для позднего сартана ( $sr^4$ , ВА) характерно технологическое разнообразие терминально-краевого расщепления: ранкоси, сайкаи, кампус и вариации юбецу, появление которых на территории Байкало-Енисейской Сибири заслуживает отдельного исследовательского внимания. Несмотря на некоторую вариабельность стратегий микрорасщепления, определенное культурное единство населения Байкало-Енисейской Сибири в это время маркируется крайне специфичными и устойчивыми формами наконечников гарпунов. В настоящее время большая их часть опубликована [Кузнецов, Роговской, 2018].

Невзирая на присутствие археологических «перерывов», культуры  $sr^1_2$ ,  $sr^3_1$  и  $sr^4$  (ВА) объединяет схожая организация стоянок, мест обитания, для планиграфии которых характерно наличие так называемых пятен находок с кострищем и с расположенными вокруг него культурными остатками. При этом в комплексах  $sr^1_2$  и  $sr^3_1$  фиксируются такие структуры, как каменные выкладки, ямы, отмечаются ритуальные действия, связанные, вероятно, с «закрытием» территории проживания, которые в комплексах  $sr^4$  (ВА) не отмечены.

### Заключение

Приведенная в настоящей статье сводка и ее анализ позволили нам структурировать многочисленные данные по археологическим комплексам сартанского времени на территории Байкало-Енисейской Сибири, определить последовательность основных этапов и выделить культурно-хронологические группы.

В развитии культур среднего и позднего этапов верхнего палеолита региона прослеживается определенная преемственность, выраженная как в развитии стратегий микрорасщепления (где основными формами являлись клиновидные нуклеусы, оформленные в техниках сайкаи, кампус, юбецу и ранкоси), так и в организации стоянок и мест обитания древних охотников-собирателей. Лакуны в развитии сартанских культур, вероятно, образовались в результате многих факторов.

Особенности культурной динамики и технологического развития, очевидно, обусловлены разными влияниями как западного, так и восточного происхождения, но от конкретных выводов пока воздержимся, так как этот вопрос требует более тщательного исследования.

### Благодарности

Статья подготовлена в рамках выполнения работ по государственному заданию Минобрнауки РФ, проект № FZZE-2020-0021 «Система геoarхеологического знания об ископаемых культурах Байкальской Сибири в геологическом времени антропогена и географическом пространстве Северо-Восточной Азии для многокомпонентных геoarхеологических исследований». В исследовании использована база данных, созданная при финансовой поддержке Правительства РФ, проект № 075-15-2021-631 «Байкальская Сибирь в каменном веке: на перекрестке миров».

### Список литературы

- Абрамова З. А. Красный Яр – новая палеолитическая стоянка на Ангаре // Советская археология. 1962. № 3. С. 147–156.
- Абрамова З. А. Микронуклеусы в палеолите Енисея // КСИА. 1971. Вып. 126. С. 14–21.
- Абрамова З. А. Палеолит Енисея. Кокоревская культура. Новосибирск : Наука, 1979. 200 с.
- Абрамова З. А. Палеолит Енисея. Афонтовская культура. Новосибирск : Наука, 1979а. 160 с.
- Бердникова Н. Е., Воробьева Г. А. Новое местонахождение Мальта-Мост 1 (Прибайкалье, р. Белая) // Природные ресурсы и социальная среда Прибайкалья. Иркутск, 1995. Т. 3. С. 89–93.
- Бердникова Н. Е., Воробьева Г. А., Ощепкова Е. Б. Геоморфология и стратиграфия геoarхеологического объекта Усть-Белая (основная площадь изучения) // Палеоэкология плейстоцена и культуры каменного века Северной Азии и сопредельных территорий. Новосибирск : Изд-во ИАЭТ СО РАН, 1998. Т. 2. С. 26–36.
- Воробьева Г. А. Почва как летопись природных событий Прибайкалья (проблемы эволюции и классификации почв). Иркутск : Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2010. 205 с.
- Воробьева Г. А., Бердникова Н. Е., Горюнова О. И. Проблема выделения рубежа плейстоцена и голоцена на территории Байкало-Енисейской Сибири // Палеоэкология плейстоцена и культуры каменного века Северной Азии и сопредельных территорий Новосибирск : Изд-во ИАЭТ СО РАН, 1998. Т. 2. С. 37–45.
- Герасимов М. М. Мальта. Палеолитическая стоянка: (Предварит. данные): Результат работ 1928/29 г. Иркутск, 1931. 18 с.

- Геоархеология в системе археологических исследований на территории Байкальской Сибири / Н. Е. Бердникова, Г. А. Воробьева, И. М. Бердников, А. А. Шетников, И. А. Филинов, Е. А. Липнина, Д. П. Золотарев // Вестник археологии, антропологии и этнографии. 2021. № 3 (54). С. 133–146. <https://doi.org/10.20874/2071-0437-2021-54-3-11>
- Деревянко А. П., Маркин С. В., Васильев С. А. Палеолитоведение: Введение и основы. Новосибирск : Наука, 1994. 288 с.
- Зубов А. А., Гохман И. И. Некоторые одонтологические данные по верхнепалеолитической стоянке Мальта // Вестник антропологии. 2003. № 10. С. 14–23.
- Каменный век Южного Приангарья / отв. ред. Г. И. Медведев. Иркутск : Иркут. ун-т, 2001. Т. 2 : Бельский геоархеологический район. 242 с.
- Кузнецов А. М., Роговской Е. О. Древнейшие зубчатые наконечники Байкальской Сибири // Stratum plus. 2018. № 1. С. 369–382.
- Лисицын Н. Ф. Поздний палеолит Чулымо-Енисейского междуречья. СПб. : Петерб. востоковедение, 2000. 232 с.
- Медведев Г. И. Археологические исследования многослойной палеолитической стоянки Красный Яр на Ангаре в 1964–1965 гг. // Отчеты археологических экспедиций за 1963–1965 годы. Иркутск : Иркут. обл. краевед. музей, 1966. С. 5–25.
- Медведев Г. И. Палеолит Южного Приангарья : автореф. дис. ... д-ра ист. наук. Новосибирск, 1983. 44 с.
- Медведев Г. И., Воробьева Г. А. К проблеме группировки геоархеологических объектов Байкало-Енисейской Сибири // Палеозоология плейстоцена и культуры каменного века Северной Азии и сопредельных территорий. Новосибирск : Изд-во ИАЭТ СО РАН, 1998. Т. 2. С. 148–159.
- Мезолит Верхнего Приангарья: Памятники Ангаро-Бельского и Ангаро-Илдинского районов. Иркутск : Иркут. гос. ун-т, 1971. Ч. 1. 242 с.
- Мезолит Верхнего Приангарья: Памятники Иркутского района. Иркутск : Иркут. ун-т, 1980. Ч. 2. 204 с.
- Радиоуглеродная хронология палеолита Восточной Европы и Северной Азии. Проблемы и перспективы / Н. Ф. Лисицын, Н. Д. Праслов, Ю. С. Свеженцев, А. А. Синицын, Л. Д. Сулержицкий. СПб., 1997. 143 с.
- Человек и *Struthio asiaticus*: страница палеолитического искусства в восточной части Центральной Азии / А. М. Хаценевич, Е. П. Рыбин, Б. Гунчинсурэн, Ц. Болорбат, Д. Одуурэн, Г. Ангарадуглун, Г. Маргад-Эрдэн // Известия Иркутского государственного университета. Серия Геоархеология. Этнология. Антропология. 2017. Т. 21. С. 80–106.
- Abrupt pre-Bölling–Allerød warming and circulation changes in the deep ocean / N. Thiagarajan, A. V. Subhas, J. R. Southon, J. M. Eiler, J. F. Adkins // Nature. 2014. Vol. 511. P. 75–78. <https://doi.org/10.1038/nature13472>
- Anatomy of Heinrich Layer 1 and its role in the last deglaciation / D. A. Hodell, J. A. Nicholl, T. R. R. Bontognali, S. Danino, J. Dorado, J. A. Dowdeswell, J. Einsle, H. Kuhlmann, B. Martrat, M. J. Mlenek-Vautravers, F. J. Rodríguez-Tovar, U. Röhl // Paleoceanography. 2017. Vol. 2. P. 284–303. <https://doi.org/10.1002/2016PA003028>
- A new Greenland ice core chronology for the last glacial termination / S. O. Rasmussen, K. K. Andersen, A. M. Svensson, J. P. Steffensen, B. M. Vinther, H. B. Clausen, M.-L. Siggaard-Andersen, S. J. Johnsen, L. B. Larsen, D. Dahl-Jensen, M. Bigler, R. Röthlisberger, H. Fischer, K. Goto-Azuma, M. E. Hansson, U. Ruth // Journal of Geophysical Research. 2006. Vol. 111. D06102. 16 p. <https://doi.org/10.1029/2005JD006079>
- A stratigraphic framework for abrupt climatic changes during the Last Glacial period based on three synchronized Greenland ice-core records: Refining and extending the INTIMATE event stratigraphy / S. O. Rasmussen, M. Bigler, S. P. Blockley, T. Blunier, S. L. Buchardt, H. B. Clausen, I. Cvijanovic, D. Dahl-Jensen, S. J. Johnsen, H. Fischer // Quat. Sci. Rev. 2014. Vol. 106. P. 14–28. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2014.09.007>
- A 60 000 year Greenland stratigraphic ice core chronology / A. Svensson, K. K. Andersen, M. Bigler, H. B. Clausen, D. Dahl-Jensen, S. M. Davies, S. J. Johnsen, R. Muscheler, F. Parrenin, S. O. Rasmussen, R. Röthlisberger, I. Seierstad, J. P. Steffensen, B. M. Vinther // Climate of the Past. 2008. Vol. 4. P. 47–57.
- Bayesian chronological analyses consistent with synchronous age of 12,835–12,735 cal B.P. for Younger Dryas boundary on four continents / J. P. Kennett, D. Kennett, B. Culleton, J. E. Aura Tortosa, J. Bischoff, T. Bunche, I. Daniel, J. Erlanson, D. Ferraro, R. Firestone, A. C. Goodyear, I. Israde-Alcántara, J. R. Johnson, J. F. Jordá Pardo, D. R. Kimbel, M. LeCompte, N. H. Lopinot, W. Mahaney, A. M. T. Moore, C. R. Moore, J. H. Ray, T. Stafford, B. Tankersley, J. Wittke, W. Wolbach, A. West // Proceedings of the National Academy of Science. 2015. P. E4344–E4353. <https://doi.org/10.1073/pnas.1507146112>
- Bronk Ramsey C. OxCal 4.4.2. 2020. URL: <http://c14.arch.ox.ac.uk> (дата обращения 01.02.2020).
- Broecker W., Barker S. A 190‰ drop in atmosphere's  $\Delta^{14}C$  during the “Mystery Interval” (17.5 to 14.5 kyr) // Earth and Planetary Science Letters. 2007. Vol. 256. P. 90–99. <https://doi.org/10.1016/j.epsl.2007.01.015>
- Climate bifurcation during the last deglaciation? / T. M. Lenton, V. N. Livina, V. Dakos, M. Scheffer // Climate of the Past. 2012. Vol. 8. P. 1127–1139. <https://doi.org/10.5194/cp-8-1127-2012>
- Denton G. H., Broecker W. S., Alley R. B. The mystery interval 17.5 to 14.5 kyrs ago // Pages News. 2006. Vol. 14, N 2. P. 14–16.
- Ecosystem analysis of Baikal Siberia using Palaeolithic faunal assemblages to reconstruct MIS 3–MIS 2 environments and climate / F. I. Khenzykhenova, A. A. Shchetnikov, T. Sato, M. A. Erbajeva, E. Y. Semenei, E. A. Lipnina, K. Yoshida, H. Kato, I. I. Filinov, E. G. Tumurov // Quat. Int. 2016. Vol. 425. P. 16–27.
- Elston R. G., Brantingham P. J. Microlithic technology in Northern Asia: a risk-minimizing strategy of the Late Paleolithic and Early Holocene // Thinking Small: Global Perspectives on Microlithization. Archaeological Papers of the AAA. Arlington : American Anthropological Association, 2002. Vol. 12. P. 103–116.
- Evidence for an extraterrestrial impact 12,900 years ago that contributed to the megafaunal extinctions and the Younger Dryas cooling / R. B. Firestone, A. West, J. P. Kennett, L. Becker, T. E. Bunch, Z. S. Revay,

- P. H. Schulz, T. Belgya, D. J. Kennett, J. M. Erlandson, O. J. Dickenson, A. C. Goodyear, R. S. Harris, G. A. Howard, J. B. Kloosterman, P. Lechler, P. A. Mayewski, J. Montgomery, R. Poreda, T. Darrah, Hee S.S. Que, A. R. Smith, A. Stich, W. Topping, J. H. Wittke, W. S. Wolbach // *Proceedings of the National Academy of Science*. 2007. Vol. 104. P. 16016–16021.
- Global climate evolution during the last deglaciation / P. U. Clark, J. D. Shakun, P. A. Baker, P. J. Bartlein, S. Brewer, E. Brook, A. E. Carlson, H. Cheng, D. S. Kaufman, Z. Liu, T. M. Marchitto, A. C. Mix, C. Morrill, B. L. Otto-Bliesner, K. Pahnke, J. M. Russell, C. Whitlock, J. F. Adkins, J. L. Blois, J. Clark, S. M. Colman, W. B. Curry, B. P. Flower, F. He, T. C. Johnson, J. Lynch-Stieglitz, V. Markgraf, J. McManus, J. X. Mitrovica, P. I. Moreno, J. W. Williams // *PNAS*. 2012. Vol. 109, N 19. P. E1134–E1142. <https://doi.org/10.1073/pnas.1116619109>
- High-resolution Greenland ice core data show abrupt climate change happens in few years / J. P. Steffensen, K. K. Andersen, M. Bigler, H. B. Clausen, D. Dahl-Jensen, H. Fischer, K. Goto-Azuma, M. Hansson, S. J. Johnsen, J. Jouzel, V. Masson-Delmotte, T. Popp, S. O. Rasmussen, R. Röthlisberger, U. Ruth, B. Stauffer, M.-L. Siggaard-Andersen, A. E. Sveinbjörnsdóttir, A. Svensson, J. W. C. White // *Science*. 2008. Vol. 321. P. 680–684. <https://doi.org/10.1126/science.1157707>
- Hughes P. D., Gibbard P. L., Ehlers J. Timing of glaciation during the last glacial cycle?: Evaluating the concept of a global 'Last Glacial Maximum' (LGM) // *Earth Sci. Rev.* 2013. Vol. 25. P.171–198.
- Hughes P. D., Gibbard P. L. A stratigraphical basis for the Last Glacial Maximum (LGM) // *Quat. Int.* 2015. Vol. 383. P. 174–185. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2014.06.006>
- Interhemispheric linkage of paleoclimate during the last deglaciation / G. H. Denton, C. J. Heusser, T. V. Lowell, P. I. Moreno, B. G. Andersen, L. E. Heusser, C. Schlüchter, D. R. Marchant // *Geogr. Ann., Ser. A, Phys. Geogr.* 1999. Vol. 81A. P. 107–153.
- INTIMATE group Isotopic “events” in the GRIP ice core: a stratotype for the Late Pleistocene / M. J. C. Walker, S. Björck, J. J. Lowe, L. C. Cwynar, S. Johnsen, K.-L. Knudsen, B. Wohlfarth // *Quaternary Science Reviews*. 1999. Vol. 18. P. 1143–1150.
- Iversen J. The late-glacial flora of Denmark and its relation to climate and soil // *Danmarks Geologiske Undersøgelse*. 1954. Vol. 2. Række 80. P. 87–119.
- Iversen J. The development of Denmark’s nature since the Last glacial // *Danmarks Geologiske Undersøgelse*. 1973. Serie 7-C. 126 p.
- Large Pt anomaly in the Greenland ice core points to a cataclysm at the onset of Younger Dryas / M. I. Petev, S. Huang, S. B. Jacobsen, A. Zindler // *Proceedings of the National Academy of Science*. 2013. Vol. 110, N 32. P. 12917–12920.
- Lister A. M., Stuart A. J. The impact of climate change on large mammal distribution and extinction: Evidence from the last glacial/interglacial transition // *Comptes Rendus Geoscience*. 2008. Vol. 340, Is. 9–10. P. 615–620. <https://doi.org/10.1016/j.crte.2008.04.001>
- Mix A. C., Bard E., Schneider R. Environmental processes of the ice age: Land, oceans, glaciers (EPILOG) // *Quat. Sci. Rev.* 2001. Vol.20. P. 627–657. [https://doi.org/10.1016/S0277-3791\(00\)00145-1](https://doi.org/10.1016/S0277-3791(00)00145-1)
- Sedimentary record from Patagonia, southern Chile supports cosmic-impact triggering of biomass burning, climate change, and megafaunal extinctions at 12.8 ka // M. Pino, A. M. Abarzúa, G. Astorga, A. Martel-Cea, N. C. Montecinos, R. X. Navarro, M. P. Lira, R. Labarca, M. A. LeCompte, V. Adedeji, C. R. Moor // *Scientific Reports*. 2019. Vol. 9. 4413. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-38089-y>
- Soil Formation, Subaerial Sedimentation Processes and Ancient Cultures during MIS 2 and the Deglaciation Phase MIS 1 in the Baikal–Yenisei Siberia (Russia) / G. Vorobieva, N. Vashukevich, N. Berdnikova, I. Berdnikov, D. Zolotarev, S. Kuklina, E. Lipnina // *Geosciences*. 2021. Vol. 11. 323. <https://doi.org/10.3390/geosciences11080323>
- Sugihara S., Tozawa M. Pre-Ceramik Age in Japan. *Acta Asiatica*. 1961. T. I. P. 1–28.
- Thackeray J. F., Scott L., Pieterse P. The Younger Dryas interval at Wonderkrater (South Africa) in the context of a platinum anomaly // *Palaeontologia Africana*. 2019. Vol. 54. P. 30–35.
- The IntCal20 Northern Hemisphere Radiocarbon Age Calibration Curve (0–55 cal kBP) / P. Reimer, W. Austin, E. Bard, A. Bayliss, P. Blackwell, C. Bronk Ramsey, ... S. Talamo // *Radiocarbon*. 2020. Vol. 62 (4). P. 725–757. <https://doi.org/10.1017/RDC.2020.41>
- The Last Glacial Maximum / P. U. Clark, A. S. Dyke, J. D. Shakun, A. E. Carlson, J. Clark, B. Wohlfarth, J. X. Mitrovica, S. W. Hostetler, A. M. McCabe // *Science*. 2009. Vol. 325. P. 710–714. <https://doi.org/10.1126/science.1172873>
- Transient simulation of last deglaciation with a new mechanism for Bølling-Allerød warming / Z. Liu, B. L. Otto-Bliesner, F. He, E. C. Brady, R. Tomas, P. U. Clark, A. E. Carlson, J. Lynch-Stieglitz, W. Curry, E. Brook, D. Erickson, R. Jacob, J. Kutzbach, J. Cheng // *Science*. 2009. Vol. 325. P. 310–314. <https://doi.org/10.1126/science.1171041>
- Upper Palaeolithic Siberian genome reveals dual ancestry of Native Americans / M. Raghavan, P. Skoglund, K. E. Graf, M. Metspalu, A. Albrechtsen, I. Moltke, S. Rasmussen, Jr. T. W. Stafford, L. Orlando, E. Metspalu, M. Karmin, K. Tambets, S. I. Roots, R. Magi, P. F. Campos, E. Balanovska, O. Balanovsky, E. Khusnutdinova, S. Litvinov, L. P. Osipova, S. A. Fedorova, M. I. Voevoda, M. DeGiorgio, T. Sicheritz-Ponten, S. Brunak, S. Demeshchenko, T. Kivisild, R. Villems, R. Nielsen, M. Jakobsson, E. Willersle // *Nature*. 2014. Vol. 505. P. 87–94.
- Vegetation of Eurasia from the last glacial maximum to present: Key biogeographic patterns / H. Binney, M. Edwards, M. Macias-Fauria, A. Lozhkin, P. Anderson, J. O. Kaplan, A. Andreev, E. Bezrukova, T. Blyakharchuk, V. Jankovska, I. Khazina, S. Krivonogov, K. Kremenetski, J. Nield, E. Novenko, N. Ryabogina, N. Solovieva, K. Willis, V. Zernitskaya // *Quaternary Sci. Reviews*. 2017. Vol. 157. P. 80–97. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2016.11.022>

## References

Abramova Z. A. Krasnyj Jar – novaya paleoliticheskaya stoyanka na Angare [Krasnyi Yar – a new Paleolithic

site on the Angara]. *Sovetskaya arheologiya [Soviet Archaeology]*. 1962, Vol. 3, pp. 147–156. (In Russ.)

- Abramova Z. A. Mikronukleusy v paleolite Eniseja [Micrococores in the Yenisei Paleolithic *Kratkie soobsheniya Instituta arheologii* [Brief Communications of the Institute of Archaeology] 1971, Vol. 126, pp. 14–21. (In Russ.)
- Abramova Z. A. *Paleolit Eniseya. Kokorevskaya kultura* [Paleolithic of the Yenisei. Kokorevo culture]. Novosibirsk, Nauka Publ., 1979, 200 p. (In Russ.)
- Abramova Z. A. *Paleolit Eniseya. Afontovskaya kultura* [Paleolithic of the Yenisei. Afontovo culture]. Novosibirsk, Nauka Publ., 1979a, 160 p. (In Russ.)
- Berdnikova N. E., Vorobieva G. A. Novoe mes-tonahozhdenie Malta-Most 1 (Pribaikalie, r. Belaya) [New site Malta-Most 1 (Baikal region, Belaya river)]. *Prirodnye resursy i socialnaya sreda Pribaikaliya*. [Natural resources and social environment of Cis-Baikal] Irkutsk, 1995, Vol. 3, pp. 89–93. (In Russ.)
- Berdnikova N. E., Vorobieva G. A., Oshhepkova E. B. Geomorfologiya i stratigrafiya geoarheologicheskogo objekta Ust-Belaya (osnovnaya ploshhad izucheniya) [Geomorphology and stratigraphy of the Ust-Belaya geoarchaeological object (main study area)]. *Paleoekologiya pleistocena i kultury kamennogo veka Severnoy Azii i sopredelnykh territorii* [Paleoecology of the Pleistocene and Stone Age cultures of North Asia and adjacent territories]. Novosibirsk, Publishing house of IAET SB RAS. 1998, Vol. 2, pp. 26–36. (In Russ.)
- Berdnikova N. E., Vorobieva G. A., Berdnikov I. M., Shhetnikov A. A., Filinov I. A., Lipnina E. A., Zolotarev D. P. Geoarheologiya v sisteme arheologicheskikh issledovaniy na territorii Baikalskoi Sibiri [Geoarchaeology in the system of archaeological research on the territory of Baikal Siberia]. *Vestnik arheologii, antropologii i jetnografii* [Bulletin of archaeology, anthropology and ethnography]. 2021, Vol. 3 (54), pp. 133–146. <https://doi.org/10.20874/2071-0437-2021-54-3-11> (In Russ.)
- Binney H., Edwards M., Macias-Fauria M., Lozhkin A., Anderson P., Kaplan J. O., Andreev A., Bezrukova E., Blyakharchuk T., Jankovska V., Khazina I., Krivonogov S., Kremenetski K., Nield J., Novenko E., Ryabogina N., Solovieva N., Willis K., Zernitskaya V. Vegetation of Eurasia from the last glacial maximum to present: Key biogeographic patterns. *Quaternary Science Reviews*, 2017, Vol. 157, pp. 80–97. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2016.11.022>
- Bronk Ramsey C. OxCal 4.4.2. 2020. Available at: <http://c14.arch.ox.ac.uk> (date of request: 01.02.2021).
- Broecker W., Barker S. A 190‰ drop in atmosphere's  $\Delta^{14}C$  during the “Mystery Interval” (17.5 to 14.5 kyr). *Earth and Planetary Science Letters*, 2007, Vol. 256, pp. 90–99. <https://doi.org/10.1016/j.epsl.2007.01.015>
- Clark P. U., Dyke A. S., Shakun J. D., Carlson A. E., Clark J., Wohlfarth B., Mitrovica J. X., Hostetler S. W., McCabe A. M. The Last Glacial Maximum. *Science*, 2009, Vol. 325, pp. 710–714. <https://doi.org/10.1126/science.1172873>
- Clark P. U., Shakun J. D., Baker P. A., Bartlein P. J., Brewer S., Brook E., Carlson A. E., Cheng H., Kaufman D. S., Liu Z., Marchitto T. M., Mix A. C., Morrill C., Otto-Bliesner B. L., Pahnke K., Russell J. M., Whitlock C., Adkins J. F., Blois J. L., Clark J., Colman S. M., Curry W. B., Flower B. P., He F., Johnson T. C., Lynch-Stieglitz J., Markgraf V., McManus J., Mitrovica J. X., Moreno P. I., Williams J. W. Global climate evolution during the last deglaciation. *Proceedings of the National Academy of Science*. 2012, Vol. 109, Is. 19, pp. E1134–E1142. <https://doi.org/10.1073/pnas.1116619109>
- Denton G. H., Heusser C. J., Lowell T. V., Moreno P. I., Andersen B. G., Heusser L. E., Schluchter C., Marchant D. R. Interhemispheric linkage of paleoclimate during the last glaciation. *Geografiska Annaler: Series A, Physical Geography*, 1999, Vol. 81A, pp. 107–153.
- Denton G. H., Broecker W. S., Alley R. B. The mystery interval 17.5 to 14.5 kyrs ago. *Pages News*, 2006, Vol. 14, Is. 2, pp. 14–16.
- Derevianko A. P., Markin S. V., Vasiliev S. A. *Paleolitovedenie: Vvedenie i osnovy*. [Paleolithic Studies: Introduction and Foundations]. Novosibirsk, Nauka Publ., 1994, 288 p. (In Russ.)
- Elston R. G., Brantingham P. J. Microlithic technology in Northern Asia: a risk-minimizing strategy of the Late Paleolithic and Early Holocene. *Thinking Small: Global Perspectives on Microlithization. Archaeological Papers of the AAA*. Arlington: American Anthropological Association, 2002. Vol. 12, pp. 103–116.
- Firestone R. B., West A., Kennett J. P., Becker L., Bunch T. E., Revay Z. S., Schul, P. H., Belgya T., Kennett D. J., Erlanson J. M., Dickenson O. J., Goodyear A. C., Harris R. S., Howard G. A., Kloosterman J. B., Lechler P., Mayewski P. A., Montgomery J., Poreda R., Darrah T., Que Hee S. S., Smith A. R., Stich A., Topping W., Wittke J. H., Wolbach W. S. Evidence for an extraterrestrial impact 12,900 years ago that contributed to the megafaunal extinctions and the Younger Dryas cooling. *Proceedings of the National Academy of Science*, 2007, Vol. 104, pp. 16016–16021.
- Gerasimov M. M. *Malta. Paleoliticheskaya stoyanka: (Predvarit. dannye): Rezultat rabot 1928/29 g. [Malta. Paleolithic site: (Preliminary data): The result of works 1928/29]*. Irkutsk, 1931, 18 p. (In Russ.)
- Hatsenovich A. M., Rybin E. P., Gunchinsurjen B., Bolorbat C., Odsuren D., Angaragdulgum G., Margad-Jerdjen G. Chelovek i Struthio asiaticus: stranica paleoliticheskogo iskustvo v vostochnoj chasti Centralnoi Azii [Human and Struthio Asiaticus: One Page of Paleolithic Art in the Eastern Part of Central Asia]. *Izvestiya Irkutskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya Geoarheologiya. Etnologiya. Antropologiya* [Bulletin of the Irkutsk State University. Geoarchaeology, Ethnology, and Anthropology Series]. 2017, Vol. 21, pp. 80–106. (In Russ.)
- Hodell D. A., Nicholl A., Bontognali T. R. R., Danino S., Dorador J., Dowdeswell J. A., Einsle J., Kuhlmann H., Martrat B., Mleneck-Vautravets M. J., Rodriguez-Tovar F. J., Röhl U. Anatomy of Heinrich Layer 1 and its role in the last deglaciation. *Paleoceanography*, 2017, Vol. 32, pp. 284–303. <https://doi.org/10.1002/2016PA003028>
- Hughes P. D.; Gibbard P. L.; Ehlers J. Timing of glaciation during the last glacial cycle?: Evaluating the concept of a global 'Last Glacial Maximum' (LGM). *Earth-Science Reviews*, 2013, Vol. 125, pp.171–198.
- Hughes P. D.; Gibbard P. L. A stratigraphical basis for the Last Glacial Maximum (LGM). *Quaternary Interna-*

- tion, 2015, Vol. 383, pp. 174–185. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2014.06.006>
- Iversen J. The late-glacial flora of Denmark and its relation to climate and soil. *Danmarks Geologiske Undersøgelse*. II. Række 80, pp. 87–119 (1954)
- Iversen J. The development of Denmark's nature since the Last glacial. *Danmarks Geologiske Undersøgelse*, 1973, Serie 7-C, 126 p.
- Kennett J. P., Kennett D., Culleton B., Aura Tortosa J. E., Bischoff J., Bunche T., Daniel I., Erlandson J., Ferraro D., Firestone R., Goodyear A. C., Israde-Alcántara I., Johnson J. R., Jordá Pardo J. F., Kimbel D. R., LeCompte M., Lopinot N. H., Mahaney W., Moore A. M. T., Moore C. R., Ray J. H., Stafford T., Tankersley B., Wittke J., Wolbach W., West A. Bayesian chronological analyses consistent with synchronous age of 12,835–12,735 Cal B.P. for Younger Dryas boundary on four continents. *Proceedings of the National Academy of Science*. 2015, pp. E4344–E4353. <https://doi.org/10.1073/pnas.1507146112>
- Khenzykhenova F. I., Shchetnikov A. A., Sato T., Erbaeva M. A., Semenei, E. Y., Lipnina E. A., Yoshida K., Kato H., Filinov I. I., Tumurov E. G. et al. Ecosystem analysis of Baikal Siberia using Palaeolithic faunal assemblages to reconstruct MIS 3—MIS 2 environments and climate. *Quaternary International*, 2016, Vol. 425, pp. 16–27.
- Kuznetsov A. M., Rogovskoy E. O. Drevneishie zubchatye nakonechniki Baikalskoj Sibiri [The most ancient serrated tips of Baikal Siberia]. *Stratum plus*, 2018, Vol. 1, pp. 369–382. (In Russ.)
- Lenton T. M., Livina V. N., Dakos V., Scheffer M. Climate bifurcation during the last deglaciation? *Climate of the Past*, 2012, Vol. 8, pp. 1127–1139. <https://doi.org/10.5194/cp-8-1127-2012>
- Lisitsyn N. F. *Pozdnij paleolit Chulymo-Eniseiskogo mezhdurechiya [Late Paleolithic of the Chulym-Yenisei interfluvium]*. Spb., Peterburgskoe vostoковедение Publ., 2000, 232 p. (In Russ.)
- Lisitsyn N. F., Praslov N. D., Svezhencev Ju. S., Sinicyan A. A., Sulerzhickij L. D. *Radiouglerodnaja hronologija paleolita Vostochnoj Evropy i Severnoj Azii. Problemy i perspektivy [Radiocarbon chronology of the Paleolithic of Eastern Europe and North Asia. Problems and prospects]*. St. Petersburg, 1997. 144 p. (In Russ.)
- Lister A. M., Stuart A. J. The impact of climate change on large mammal distribution and extinction: Evidence from the last glacial/interglacial transition. *Comptes Rendus Geoscience*. 2008, Vol. 340, Is. 9–10, pp. 615–620. <https://doi.org/10.1016/j.crte.2008.04.001>
- Liu Z., Otto-Bliiesner B. L., He F., Brady E. C., Tomas R., Clark P. U., Carlson A. E., Lynch-Stieglitz J., Curry W., Brook E., Erickson D., Jacob R., Kutzbach J., Cheng J. Transient simulation of last deglaciation with a new mechanism for Bølling-Allerød warming. *Science*, 2009, Vol. 325, pp. 310–314. <https://doi.org/10.1126/science.1171041>
- Medvedev G. I. (Ed). *Kamennyj vek Yuzhnogo Priangariya [Stone Age of the South Angara region]*. Irkutsk, Publishing House, 2001. Vol. 2. *Belskii geoarheologicheskii raion [Belaya geoarchaeological district]*. 242 p. (In Russ.)
- Medvedev G. I. Arheologicheskie issledovaniya mnogooloinoi paleoliticheskoi stoyanki Krasnyi Yar na Angare v 1964–1965 gg. [Archaeological research of the multilayered Paleolithic site Krasnyi Yar on the Angara in 1964–1965]. *Otchety arheologicheskikh ekspeditsii za 1963–1965 gody [Reports of archaeological expeditions for 1963–1965]*. Irkutsk, Irkutsk regional museum, 1966, pp. 5–25. (In Russ.)
- Medvedev G. I. *Paleolit Yuzhnogo Priangariya: Avto-referat dis. ... doct. ist. nauk [Paleolithic of the South Angara region: Doct. histor. sci. syn. diss.]*. Novosibirsk, 1983, 44 p. (In Russ.)
- Medvedev G. I., Vorobieva G. A. K probleme grupirovki geoarheologicheskikh ob'ektov Baikalo-Eniseiskoi Sibiri [On the problem of grouping geoarchaeological objects of Baikal-Yenisei Siberia]. *Paleoekologiya pleistocena i kultury kamennogo veka Severnoi Azii i sopredelnykh territorii [Paleoecology of the Pleistocene and Stone Age cultures of North Asia and adjacent territories]*. Novosibirsk, Publishing house of IAET SB RAS, 1998, Vol. 2, pp. 148–159. (In Russ.)
- Mezolit Verhnego Priangariya: Pamyatniki Angaro-Belskogo i Angaro-Idinskogo raionov [Mesolithic of the Upper Angara region: Sites of the Angara-Belaya and Angara-Ida districts]*. Irkutsk, Irkutsk State University, 1971, Part 1. 242 p. (In Russ.)
- Mezolit Verhnego Priangariya: Pamyatniki Irkutskogo raiona [Mesolithic of the Upper Angara region: Sites of the Irkutsk district]*. Irkutsk, Irkutsk State University, 1980. Part 2. 204 p. (In Russ.)
- Mix A. C., Bard E., Schneider R. Environmental processes of the ice age: Land, oceans, glaciers (EPILOG). *Quaternary Science Reviews*, 2001, Vol. 20, pp. 627–657. [https://doi.org/10.1016/S0277-3791\(00\)00145-1](https://doi.org/10.1016/S0277-3791(00)00145-1)
- Petaev M. I., Huang S., Jacobsen S. B., Zindler A. Large Pt anomaly in the Greenland ice core points to a cataclysm at the onset of Younger Dryas. *Proceedings of the National Academy of Science*, 2013, Vol. 110, Is. 32, pp. 12917–12920.
- Pino M., Abarzúa A. M., Astorga G., Martel-Cea A., Montecinos N. C., Navarro R. X., Lira M. P., Labarca R., LeCompte M. A., Adedeji V., Moor C. R. Sedimentary record from Patagonia, southern Chile supports cosmic-impact triggering of biomass burning, climate change, and megafaunal extinctions at 12.8 ka. *Scientific Reports*, 2019, Vol. 9, 4413. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-38089-y>
- Raghavan M., Skoglund P., Graf K. E., Metspalu, M., Albrechtsen A., Moltke I., Rasmussen S., Stafford T. W. Jr., Orlando L., Metspalu E., Karmin M., Tambets K., Rootsi S., Mägi R., Campos P. F., Balanovska E., Balanovsky O., Khushnutdinova E., Litvinov S., Osipova L. P., Fedorova S. A., Voevoda M. I., DeGiorgio M., Sicheritz-Ponten T., Brunak S., Demeshchenko S., Kivisild T., Villems R., Nielsen R., Jakobsson M., Willerslev E. Upper Palaeolithic Siberian genome reveals dual ancestry of Native Americans. *Nature*, 2014, Vol. 505, pp. 87–91.
- Rasmussen S. O., Andersen K. K., Svensson A. M., Steffensen J. P., Vinther B. M., Clausen H. B., Siggaard-Andersen M.-L., Johnsen S. J., Larsen L. B., Dahl-Jensen D., Bigler M., Röthlisberger R., Fischer H., Goto-Azuma K., Hansson M. E., Ruth U. A new Greenland ice core chronology for the last glacial termination. *Journal of Geophysical Research*, 2006,

- Vol. 111, D06102, 16 p.  
<https://doi.org/10.1029/2005JD006079>
- Rasmussen S. O., Bigler M., Blockley S. P., Blunier T., Buchardt S. L., Clausen H. B., Cvijanovic I., Dahl-Jensen D., Johnsen S. J., Fischer H. et al. A stratigraphic framework for abrupt climatic changes during the Last Glacial period based on three synchronized Greenland ice-core records: Refining and extending the INTIMATE event stratigraphy. *Quaternary Science Reviews*, 2014, Vol. 106, pp. 14–28. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2014.09.007>
- Reimer P., Austin W., Bard E., Bayliss A., Blackwell P., Bronk Ramsey C., ... Talamo S. The IntCal20 Northern Hemisphere Radiocarbon Age Calibration Curve (0–55 cal kBP). *Radiocarbon*, 2020, Vol. 62(4), pp. 725–757. <https://doi.org/10.1017/RDC.2020.41>
- Steffensen J. P., Andersen K. K., Bigler M., Clausen H. B., Dahl-Jensen D., Fischer H., Goto-Azuma K., Hansson M., Johnsen S. J., Jouzel J., Masson-Delmotte V., Popp T., Rasmussen S. O., Röthlisberger R., Ruth U., Stauffer B., Siggaard-Andersen M.-L., Sveinbjörnsdóttir Á. E., Svensson A., White J. W. C. High-resolution Greenland ice core data show abrupt climate change happens in few years. *Science*, 2008, Vol. 321, pp. 680–684. <https://doi.org/10.1126/science.1157707>
- Steffensen J. P., Andersen K. K., Bigler M., Clausen H. B., Dahl-Jensen D., Fischer H., Goto-Azuma K., Hansson M., Johnsen S. J., Jouzel J., Masson-Delmotte V., Popp T., Rasmussen S. O., Röthlisberger R., Ruth U., Stauffer B., Siggaard-Andersen M.-L., Sveinbjörnsdóttir Á. E., Svensson A., White J. W. C. High-resolution Greenland ice core data show abrupt climate change happens in few years. *Science*, 2008, Vol. 321, pp. 680–684. <https://doi.org/10.1126/science.1157707>
- Sugihara S., Tozawa M. Pre-Ceramik Age in Japan. *Acta Asiatica*, 1961, Vol. 1, pp. 1–28.
- Svensson A., Andersen K. K., M. Bigler, Clausen H. B., Dahl-Jensen D., Davies S. M., Johnsen S. J., Muscheler R., Parrenin F., Rasmussen S. O., Röthlisberger R., Seierstad I., Steffensen J. P., Vinther B. M. A 60 000 year Greenland stratigraphic ice core chronology. *Climate of the Past*, 2008, Vol. 4, pp. 47–57.
- Thiagarajan N., Subhas A. V., Southon J. R., Eiler J. M., Adkins J. F. Abrupt pre-Bølling–Allerød warming and circulation changes in the deep ocean. *Nature*, 2014, Vol. 511, pp. 75–78. <https://doi.org/10.1038/nature13472>
- Thackera J. F., Scott L., Pieterse P. The Younger Dryas interval at Wonderkrater (South Africa) in the context of a platinum anomaly. *Palaeontologia Africana*, 2019, Vol. 54, pp. 30–35.
- Walker M. J. C., Björck S., Lowe J. J., Cwynar L. C., Johnsen S., Knudsen K.-L., Wohlfarth B. INTIMATE group Isotopic “events” in the GRIP ice core: a stratotype for the Late Pleistocene. *Quaternary Science Reviews*, 1999, Vol. 18, pp. 1143–1150.
- Vorobieva G. A. *Pochva kak letopis' prirodnyh sobytij Pribajkal'ja (problemy jevoljucii i klassifikacii pochv) [Soil as a chronicle of natural events in the Baikal region (problems of evolution and classification of soils)]*. Irkutsk, Irkutsk State University Publishing House, 2010. 205 p. (In Russ.)
- Vorobieva G. A., Berdnikova N. E., Goriunova O. I. Problema vydelenija rubezha plejstocena i golocena na territorii Bajkalo-Enisejskoj Sibiri [The problem of identifying the boundary of the Pleistocene and Holocene in the territory of Baikal-Yenisei Siberia]. *Paleoekologiya plejstocena i kulturny kamennogo veka Severnoi Azii i sopredelnyh territorii* [Paleoecology of the Pleistocene and Stone Age cultures of North Asia and adjacent territories] Novosibirsk, Publishing house of IAET SB RAS, 1998. Vol. 2, pp. 37–45. (In Russ.)
- Vorobieva G., Vashukevich N., Berdnikova N., Berdnikov I., Zolotarev D., Kuklina S., Lipnina E. Soil Formation, Subaerial Sedimentation Processes and Ancient Cultures during MIS 2 and the Deglaciation Phase MIS 1 in the Baikal-Yenisei Siberia (Russia). *Geosciences*, 2021, Vol. 11, 323. <https://doi.org/10.3390/geosciences11080323>
- Zubov A. A., Gohman I. I. Nekotorye odontologicheskie dannye po verhnepaleoliticheskoj stoyanke Malta [Some odontological data on the Upper Paleolithic site Malta]. *Vestnik antropologii [Bulletin of Anthropology]*. 2003, Vol. 10, pp. 14–23. (In Russ.)

#### Сведения об авторах

##### **Бердникова Наталья Евгеньевна**

старший научный сотрудник, НИЦ «Байкальский регион», Лаборатория геоархеологии Байкальской Сибири, Иркутский государственный университет; Россия, 664003, г. Иркутск, ул. К. Маркса, 1  
 e-mail: nberd@yandex.ru

##### **Бердников Иван Михайлович**

кандидат исторических наук, старший научный сотрудник, зам. директора по науке, НИЦ «Байкальский регион», Лаборатория геоархеологии Байкальской Сибири, Иркутский государственный университет; Россия, 664003, г. Иркутск, ул. К. Маркса, 1  
 e-mail: yan-maiski@yandex.ru

##### **Воробьева Галина Александровна**

кандидат биологических наук, доцент, биолого-почвенный факультет, старший научный сотрудник, НИЦ «Байкальский регион», Лаборатория

#### Information about the authors

##### **Berdnikova Natalia Evgenievna**

Senior Researcher, Scientific Research Center “Baikal Region”, Laboratory of Geoarchaeology of Baikal Siberia, Irkutsk State University; 1, K. Marx st., Irkutsk, 664003, Russian Federation  
 e-mail: nberd@yandex.ru

##### **Berdnikov Ivan Mikhailovich**

Candidate of Sciences (History), Senior Researcher, Deputy Director, Science of Scientific Research Center “Baikal Region”, Laboratory of Geoarchaeology of Baikal Siberia, Irkutsk State University; 1, K. Marx st., Irkutsk, 664003, Russian Federation  
 e-mail: yan-maiski@yandex.ru

##### **Vorobieva Galina Aleksandrovna**

Candidate Sciences (Biology), Associate Professor, Department of Soil Science, Senior Researcher, Scientific Research Center “Baikal Region”, Laboratory of

геоархеологии Байкальской Сибири, Иркутский государственный университет; Россия, 664003, г. Иркутск, ул. К. Маркса, 1  
e-mail: galvorob@yandex.ru

***Липнина Екатерина Анатольевна***

кандидат исторических наук, доцент, директор, НИЦ «Байкальский регион», Лаборатория геоархеологии Байкальской Сибири, Иркутский государственный университет; Россия, 664003, г. Иркутск, ул. К. Маркса, 1  
e-mail: ekaterinalipnina@mail.ru

Geoarchaeology of Baikal Siberia, Irkutsk State University; 1, K. Marx st., Irkutsk, 664003, Russian Federation  
e-mail: galvorob@yandex.ru

***Lipnina Ekaterina Anatolievna***

Candidate of Sciences (History), Associate Professor, Director of Scientific Research Center “Baikal Region”, Laboratory of Geoarchaeology of Baikal Siberia, Irkutsk State University; 1, K. Marx st., Irkutsk, 664003, Russian Federation  
e-mail: ekaterinalipnina@mail.ru