

Оценка возможностей портативного рентгенофлуоресцентного анализатора для дифференциации каменного сырья коррадированных артефактов (по материалам Осинско-Унгинского расширения Братского водохранилища)

И. М. Бердников, И. С. Шегутов, Н. Б. Соколова*

Иркутский государственный университет, г. Иркутск, Россия

Аннотация. Представлены результаты портативного рентгенофлуоресцентного анализа (ПРФА) коллекции каменных коррадированных артефактов с двух местонахождений Осинско-Унгинского расширения Братского водохранилища – Мельхитуй 2 и Бильчир 4. Определен подходящий геохимический индикатор для выявления блоков сырья, которые использовались в литопроизводстве палеолитическим населением Приангарья. Установлено, что наилучшие результаты демонстрирует отношение K/Rb к Al_2O_3 , которое позволило выделить 12 групп орудий, близких друг другу как по показателям индикатора, так и по физическим характеристикам породы. Сделан вывод, что в восьми случаях они могли изготавливаться из единых блоков сырья, а в остальных – из разных, но имеющих при этом общий генезис и происходящих с одних участков отложений.

Ключевые слова: Байкало-Енисейская Сибирь, Братское водохранилище, ранний и средний палеолит, галечная индустрия, коррадированные артефакты, элементный анализ, портативный рентгенофлуоресцентный спектрометр.

Для цитирования: Бердников И. М., Шегутов И. С., Соколова Н. Б. Оценка возможностей портативного рентгенофлуоресцентного анализатора для дифференциации каменного сырья коррадированных артефактов (по материалам Осинско-Унгинского расширения Братского водохранилища) // Известия Иркутского государственного университета. Серия: Геоархеология. Этнология. Антропология. 2024. Т. 49. С. 3–14. <https://doi.org/10.26516/2227-2380.2024.49.3>

Evaluation of the Capabilities of a Portable X-ray Fluorescence Analyzer for Differentiation of Lithic Raw Materials of Aeolian-Corraded Artifacts (Based on the Materials of the Osa-Unga Wide Section of the Bratsk Reservoir)

I. M. Berdnikov, I. S. Shegutov, N. B. Sokolova*

Irkutsk State University, Irkutsk, Russian Federation

Abstract. The results of X-ray fluorescence analysis using a portable spectrometer (pXRF) are presented, carried out on a collection of stone aeolian-corraded artifacts from the Melkhitui 2 and Bilchir 4 sites, which are located in the Osa-Unga wide section of the Bratsk Reservoir. The aim of the study was to determine a suitable geochemical indicator for identifying blocks of raw materials and groups of rocks similar in composition that were used in lithic production by the Paleolithic population of the Angara region. As a result of the analysis of the aggregate data, it was established that the raw materials are quite diverse and are represented by three main types of rocks: 1) metamorphic/metasedimentary – quartzite, quartzite-sandstone of varying degrees of metamorphism and structure, as well as crystalline schist; 2) sedimentary – mainly sandstone and a small amount of chert; 3) and igneous, among which one granitoid sample stands out, and the rest are varieties of extrusive rock. Considering the petrographic features of the collection, it can be assumed that the sources of raw materials may be associated with Jurassic deposits, which are widespread in the Upper Angara region. For a general characterization of the chemical composition of artifacts and differential diagnostics of rocks (primarily metasedimentary and sedimentary), an analysis of the pXRF data was carried out based on the ratio of aluminosilicate (AM) and hydrolysate (HM) petrochemical modules. In search of the best options for geochemical discrimination, various indicators were tested using different elements, including Al, Ti, Rb, Sr, Y, Zr, Ba. All of them turned out to be practically useless for identifying groups of samples close in composition, which would be similar in color, structure and texture of the rock. As a result, it was established that the best results are demonstrated by the K/Rb to Al_2O_3 ratio, which made it possible to identify 12 groups of tools that are close to each other both in terms of indicator values and in terms of the physical characteristics of the rock. It was concluded that in eight cases they could have been made from a single block of raw material, and in the remaining cases from different blocks, which at the same time have a common genesis and, apparently, a single stratigraphic position in the deposits.

Keywords: Baikal-Yenisei Siberia, Bratsk Reservoir, Early and Middle Paleolithic, pebble industry, aeolian-corraded artifacts, elemental analysis, portable X-ray fluorescence spectrometer.

For citation: Berdnikov I. M., Shegutov I. S., Sokolova N. B. Evaluation of the Capabilities of a Portable X-ray Fluorescence Analyzer for Differentiation of Lithic Raw Materials of Aeolian-Corraded Artifacts (Based on the Materials of the Osa-Unga Wide Section of the Bratsk Reservoir). *Bulletin of the Irkutsk State University. Geoarchaeology, Ethnology, and Anthropology Series*. 2024, Vol. 49, pp. 3–14. <https://doi.org/10.26516/2227-2380.2024.49.3> (In Russ.)

* Полные сведения об авторах см. на последней странице статьи.
See the last page of the article for full authors information.

Введение

Рентгенофлуоресцентный метод анализа (РФА) позволяет археологам решать широкий спектр задач, связанных с изучением сырьевых и адаптационных стратегий, миграций и культурных контактов разных групп древнего населения. Разновидностью данного метода является РФА с использованием портативного прибора (ПРФА), который позволяет быстро обрабатывать большие объемы предметного материала без разрушения образцов, что крайне важно для сохранения археологических коллекций.

Для каменного века, в отличие от поздних периодов, когда металл становится одним из основных материалов для производства предметов хозяйства и вооружения, возможности РФА изучены пока недостаточно. Наилучшим образом разработано направление по изучению химического состава изделий из обсидиана и кремнистых пород для решения вопросов происхождения сырья [см. напр.: Обсидиан в первобытных ... , 2010; Integration of Obsidian ... , 2014; Högberg, Hughes, Olausson, 2016; Acquafredda, Muntoni, Pallara, 2017; Geochemical source ... , 2017; Tykot, Martin, 2020]. Артефакты из других пород становятся объектом РФА гораздо реже, однако опыт их изучения демонстрирует весьма интересные результаты [Аргиллитовые артефакты ... , 2018].

Основные задачи ПРФА в исследованиях каменных артефактов аналогичны традиционному РФА, и связаны они преимущественно с выявлением источников сырья в целях определения характера их эксплуатации, адаптации и коммуникаций древних охотников-собирателей. Определенные успехи в этой области достигнуты в изучении изделий из обсидиана [см. напр.: Phillips, Speakman ... , 2009; Sheppard, Trichereau, Milicich, 2010; Handheld XRF ... , 2012; Evaluating the applicability ... , 2016]. Еще одно направление связано с идентификацией и подсчетом количества блоков разных пород, использовавшихся в расщеплении и изготовлении орудий, в рамках метода сырьевых единиц [Портативный РФА ... , 2023].

Цель настоящего исследования – оценка возможностей ПРФА в изучении каменных артефактов со следами эоловой корразии на примере коллекции, полученной в результате наших археологических разведок 2022–2023 гг. в районе Осинско-Унгинского расширения Братского водохранилища (Южное Приангарье), в целях определения подходящих геохимических индикаторов для выявления отдельных блоков сырья или близких по химическому составу пород, происходящих из одного источника.

Материалы и методика исследования

Для проведения анализа отобрано 88 коррадированных артефактов с двух археологических местонахождений: Мельхиту 2 (2 пункта находок, 36 предметов) и Бильчир 4¹ (3 пункта находок, 52 предмета)² (рис. 1, 2). Первое расположено на левом берегу Братского водохранилища, в 2 км на юго-восток от устья Унгинского залива. Второе находится на правом берегу Осинского залива (близ устья залива Обуса), у южной окраины пос. Жданово. Расстояние между ними по прямой составляет около 30 км. Археологические материалы преимущественно экспонированные и происходят из сборов на пляжах. В составе коллекции определены такие категории, как скребла (в основном продольные, включая двойные

¹ Наименование в перечне выявленных ОАН – «Стоянка Бильчир 4 (пляж)».

² Образцы шифрованы с учетом нумерации пунктов находок и артефактов. Например: В1-13 – Бильчир 4, пункт 1, находка № 13.

и конвергентные), острия (включая клювовидные формы), комбинированные орудия (скребла/острия), ножевидные изделия, рубила и рубящие орудия, отбойник, оббитая галька, пластина и немногочисленные монфронтальные нуклеусы для отщепов и пластин. Орудия выполнены преимущественно на крупных галечных сколах или на гальках, вторичная обработка которых минимальная, в основном унифасиальная (частичная или полная). Бифасиально обработанных изделий всего два – двойное скребло и рубило. Один предмет (ножевидное острие на крупной пластине) найден *in situ* во врезке, сделанной на местонахождении Бильчир 4 (пункт 1) в обнажении берегового уступа, на глубине 6,7 м, ниже казанцевской почвы. Возраст их, по предварительной оценке, можно определить финалом среднего плейстоцена в рамках от 130 до минимум 200 тыс. л. н., если опираться в совокупности на стратиграфическую позицию находки в бильчирском разрезе и архаичный облик артефактов со следами значительной эоловой коррозии.

Рентгенофлуоресцентный анализ проведен при помощи портативного спектрометра Olympus Vanta M (рентгеновская трубка 4 Вт, ускоряющее напряжение 50 кВ, родиевый (Rh) анод) в режиме калибровки Geochem extra с экспозицией на первые два луча по 30 с, на третий – 20 с. Для каждого образца осуществлялось от трех до пяти измерений (с последующим усреднением значений), в зависимости от степени зернистости поверхности, в экранированной камере рабочей станции. При этом по возможности выбирались участки поверхностей скалывания без следов осаждения карбонатных или железистых соединений, в наименьшей степени подвергнутые эоловой коррозии.



Рис. 1. Карта Осинско-Унгинского расширения Братского водохранилища с указанием расположения палеолитических местонахождений Мельхитуи 2 (1) и Бильчир 4 (2)

Fig. 1. Map of the Osa-Unga wide section of the Bratsk reservoir indicating the location of the Paleolithic sites Melkhitui 2 (1) and Bilchir 4 (2)

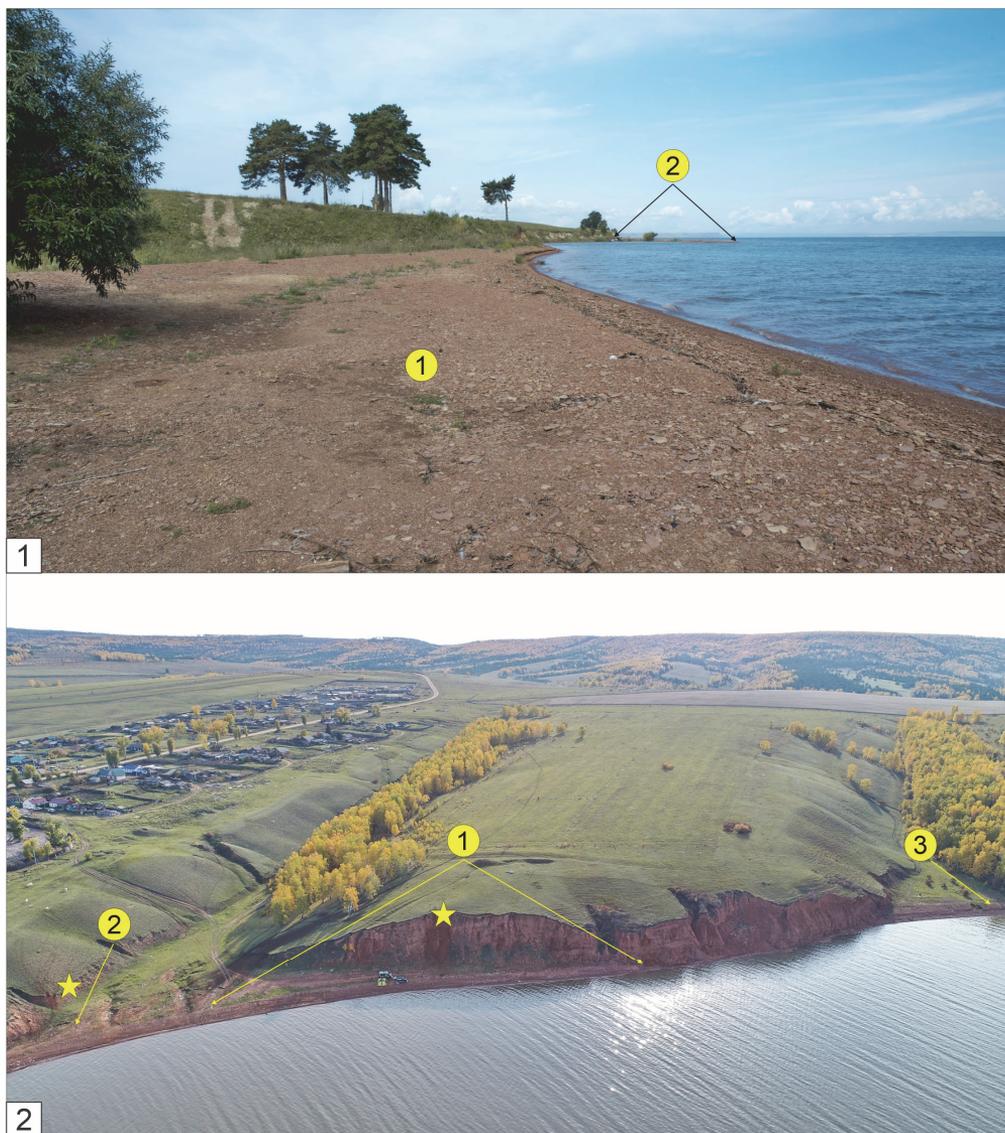


Рис. 2. Общие виды на местонахождения:
 1 – Мельхитуй 2; 2 – Бильчир 4 (цифрами показаны номера пунктов находок, маркерами – места врезок)

Fig. 2. General views of the sites:
 1 – Melkhitui 2; 2 – Bilchir 4 (numbers show locations of finds, markers indicate places of test pits)

Уровень основных петрогенных оксидов высчитывался посредством встроенной функции ПО Vanta. Обработка и анализ данных проводились при помощи программного обеспечения StatSoft STATISTICA 12.5. Исходные данные анализировались при помощи традиционных петрохимических модулей [Юдович, Кетрис, 2000; Интерпретация геохимических ... , 2001] и индикаторных отношений отдельных элементов, среди которых особое внимание уделялось Al, K, Ti, Rb, Sr, Y, Zr, Ba. Оптимальный для идентификации блоков сырья геохимический индикатор

выбирался на основе сравнительного анализа полученных данных и результатов визуальной диагностики горных пород с использованием бинокулярного микроскопа, которая была проведена до начала измерений.

Результаты

В процессе визуальной диагностики сырья, использовавшегося для изготовления разных артефактов, было выделено несколько групп, среди которых такие метаморфические, метаосадочные и осадочные породы, как кварциты и кварцито-сланцы, кварцито-песчаники и песчаники, кремнистые сланцы, кристаллические сланцы (с более низким содержанием кремнезема, чем в кварцито-сланцах), а также магматические – гранитоидные и эффузивные.

Для общей характеристики химического состава артефактов и проверки корректности визуальной диагностики пород был проведен анализ данных ПРФА по отношению петрохимических модулей – АМ (алюмокремниевый) и ГМ (гидролизатного) (рис. 3). Результаты в целом подтвердили правильность идентификации пород и продемонстрировали, что к наиболее кремнеземистым (с низкими значениями отношения АМ/ГМ) относятся образцы, определенные как кварциты, кварцито-сланцы и кремнистые сланцы, которые характерны главным образом для коллекции, собранной на местонахождении Бильчир 4 (40 предметов). В коллекции с мельхитуйского пляжа кварциты и кремнистые сланцы также имеются, но гораздо в меньшем количестве (всего 8 предметов), при этом более распространены песчаники и кварцито-песчаники, присутствуют кристаллические сланцы, а также эффузивные породы (в модульную диаграмму АМ-ГМ не включались). В бильчирской коллекции выделен также один гранитоидный образец с содержанием биотита.

На следующем этапе, в поисках лучших вариантов для геохимической дискриминации, были опробованы различные варианты индикаторов, в частности отношения Sr к Zr, Rb, Ba, Y, а также Ti к Al. Все они оказались практически бесполезны для выявления близких по составу образцов, которые были бы сходны по цвету, структуре и текстуре породы. Совпадения отмечались лишь в редких случаях. С опорой на опыт по анализу каменных артефактов с палеолитических местонахождений Горного Алтая [Портативный РФА ... , 2023], была предпринята попытка использовать такие индикаторные отношения, как Ti/Zr к Sr/Y, Rb/Nb к Y, Y/Zr к Sr, Rb/Zr к Sr. Однако и они продемонстрировали крайне низкие возможности для решения поставленных задач. Единственным индикатором, который дал результат, стало отношение K/Rb к Al₂O₃. Анализ диаграмм с его значениями позволил выявить 12 групп артефактов, обнаруживающих значительное, вплоть до идентичности, сходство по структуре и текстуре пород. Вероятно, количество таких групп (и/или числа предметов, к ним относящихся) могло быть больше, однако для некоторых образцов содержание K или Rb оказалось ниже предела обнаружения, что не позволило включить их в анализ.

Мельхитуй 2. Для данной коллекции выделено 5 групп из 11 изделий трех видов горных пород: эффузивных, песчаников и кварцито-песчаников (рис. 4):

- 1) небольшое клювовидное острие и крупное поперечное скребло из желтовато-коричневого среднезернистого песчаника;
- 2) два небольших острия из светлой желтовато-зеленой эффузивной породы с розоватыми включениями калиевого полевого шпата;

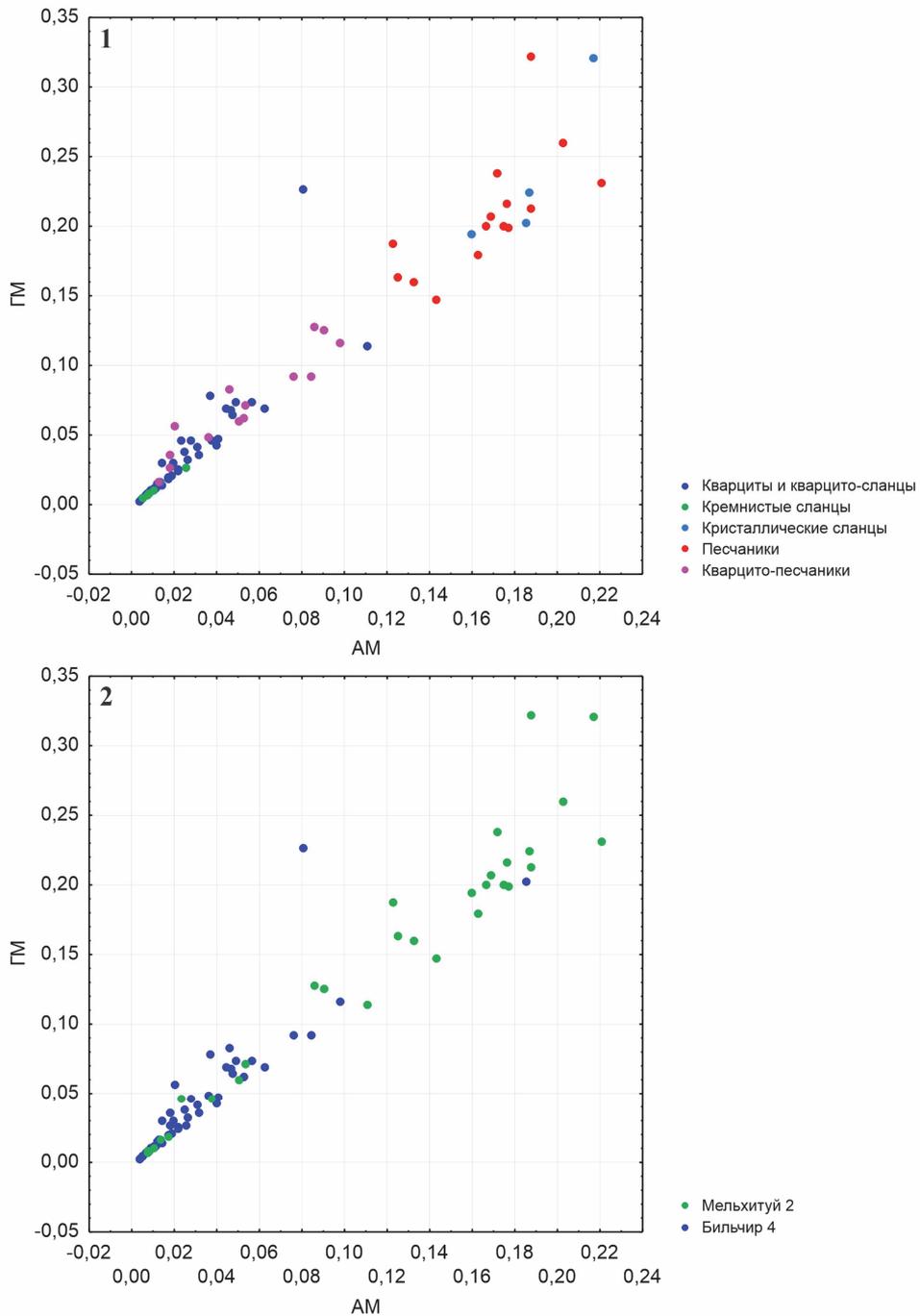


Рис. 3. Диаграммы отношения алюмокремнивого (AM) и гидролизатного (GM) модулей для коллекций каменных артефактов с местонахождений Мельхитуй 2 и Бильчир 4: 1 – распределение артефактов из разного сырья; 2 – распределение по местонахождениям

Fig. 3. Diagrams of the ratio of aluminosilicate (AM) and hydrolysate (HM) modules for collections of stone artifacts from the Melkhitui 2 and Bilchir 4 sites: 1 – distribution of artifacts from different raw materials; 2 – distribution by sites

3) два острья, одно из них небольшое клювовидное, второе – крупное, из светло-коричневой эффузивной породы с розоватыми включениями калиевого полевого шпата;

4) острье средних размеров и массивное унифасиально обработанное рубящее орудие из серо-зеленой эффузивной породы с розоватыми включениями калиевого полевого шпата и выраженной порфировой структурой;

5) три изделия из зеленовато-коричневого мелкозернистого кварцито-песчаника – два крупных острья (одно из них клювовидное) и комбинированное орудие (скребло/острие) средних размеров, – которые не образуют такого плотного скопления, как в предыдущих случаях, но крайне близки по цвету и структуре породы.

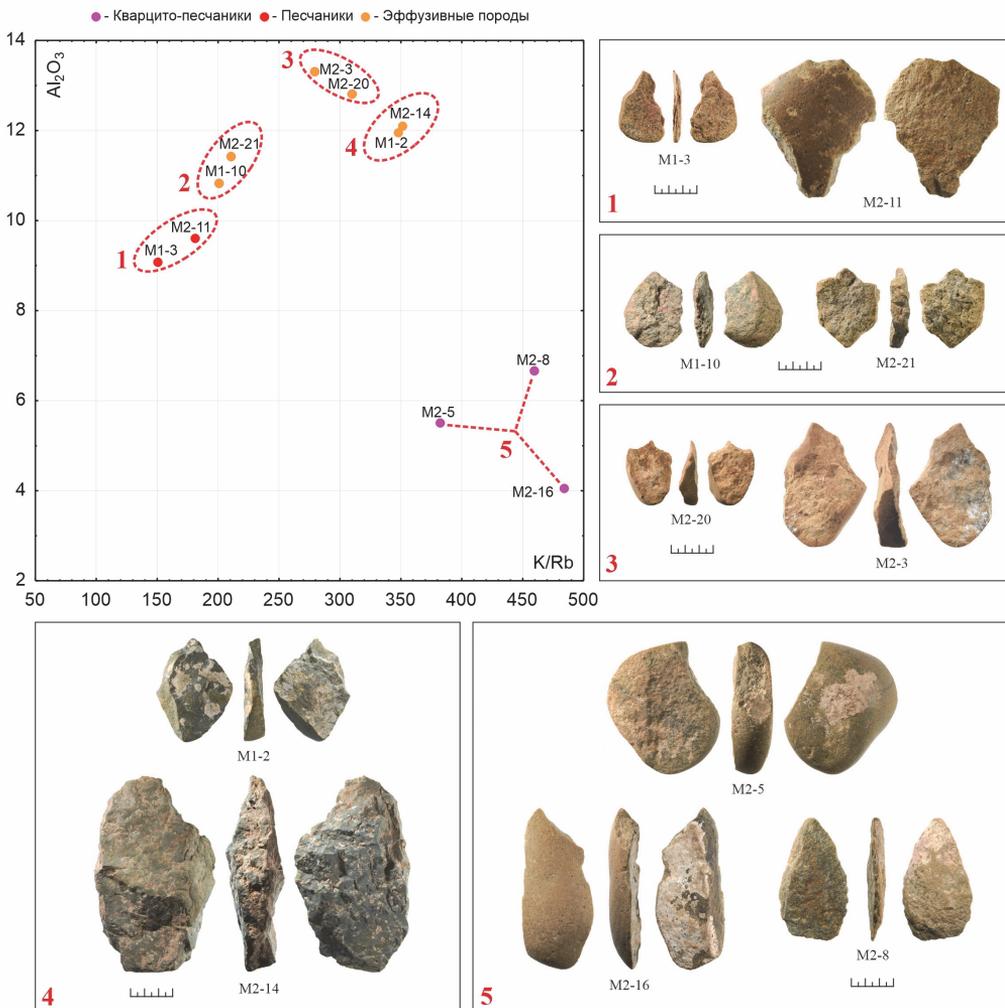


Рис. 4. Местонахождение Мельхитуй 2. Группы артефактов, выделенные на основе распределения значений отношения K/Rb к Al₂O₃

Fig. 4. Melkhitui 2 site. Artifact groups identified based on the distribution of K/Rb to Al₂O₃ ratio values

В некоторых случаях наблюдается группировка охарактеризованных образцов и по другим индикаторам, но далеко не во всех случаях. В частности, орудия из групп 1 и 5 сближаются по показателям Sr/Rb, а два орудия (M2-5 и M2-16) из группы 5 – еще и по значениям соотношения Sr/Zr.

Бильчир 4. В бильчирской коллекции удалось выделить 7 групп из 14 артефактов для двух видов горных пород: кварцитов (включая кварцито-сланцы) и кварцито-песчаников (рис. 5):

1) два крупных комбинированных орудия (скребло/острие) из серо-зеленого мелкозернистого кварцита;

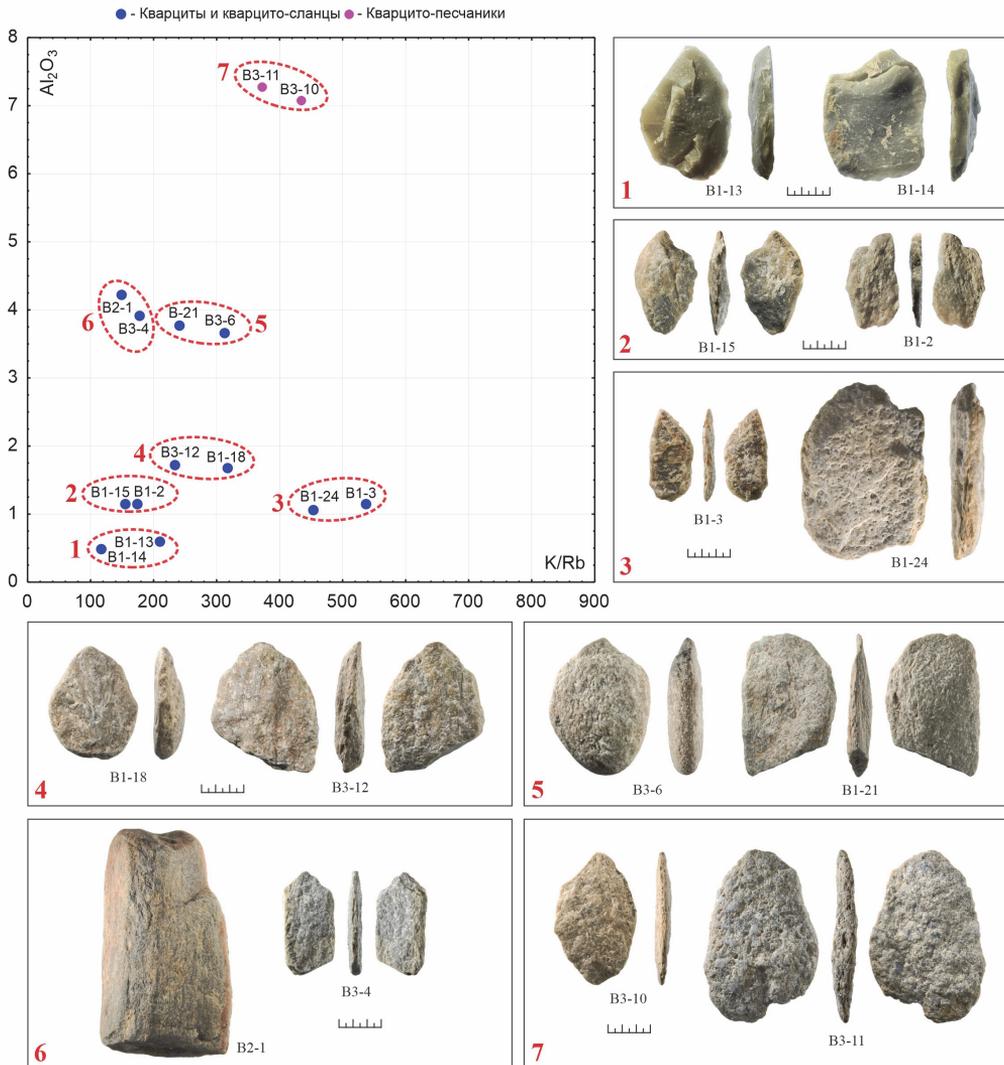


Рис. 5. Местонахождение Бильчир 4. Группы артефактов, выделенные на основе распределения значений отношения K/Rb к Al_2O_3

Fig. 5. Bilchir 4 site. Artifact groups identified based on the distribution of K/Rb to Al_2O_3 ratio values

2) два клювовидных острия средних размеров из неоднородного серо-зеленого с коричневатым оттенком среднезернистого кварцито-сланца;

3) небольшое острие и массивное унифасиальное орудие, морфологически близкое рубилам, из сероватого (со светло-коричневой патиной) среднезернистого кварцито-сланца;

4) комбинированное орудие (скребло/острие) средних размеров и крупное скребло из светлого серо-коричневого среднезернистого кварцито-сланца;

5) крупные острие и скребло из светло-серого (местами коричневатого) среднезернистого кварцито-сланца;

6) массивный отбойник и небольшое острие из серого (с коричневатой патиной) среднезернистого кварцито-сланца;

7) комбинированное орудие (скребло/острие) средних размеров и крупное двойное скребло с выемкой из крупнозернистого кварцито-песчаника светло-коричневого (в первом случае) и сероватого (во втором) оттенка.

Некоторые артефакты в бильчирской коллекции (группы 1 и 5) так же, как и в мельхитуйской, обнаруживают сходство по индикаторам Sr/Zr и Sr/Rb.

Обсуждение и выводы

В процессе подбора подходящего геохимического индикатора для выявления пород, близких по элементному составу и другим характеристикам, установлено, что традиционные петрохимические модули годятся лишь для общей дифференциации коллекций и верификации данных визуальной диагностики. В результате анализа совокупных данных установлено, что сырье, использовавшееся древним населением в районе современного Осинско-Унгинского расширения Братского водохранилища, довольно разнообразно и представлено тремя основными типами горных пород: 1) метаморфическими/метаосадочными – кварцитами, кварцито-песчаниками разной степени метаморфизма и структуры и кристаллическими сланцами; 2) осадочными – в основном песчаниками и незначительным количеством кремнистых сланцев; 3) магматическими, среди которых выделяется один гранитоидный образец, а остальные представляют собой разновидности эффузивных пород (риолитов?). Их происхождение в рамках настоящего исследования мы не обсуждаем, но, учитывая петрографические особенности коллекции, можно предположить, что оно может быть связано с юрскими отложениями, которые имеют широкое распространение в Верхнем Приангарье [Государственная геологическая ... , 2009].

Данные по визуальной диагностике пород и модульной диаграмме АМ-ГМ демонстрируют, что обитатели местонахождений Бильчир 4 и Мельхитуй 2 использовали разные сырьевые стратегии, что, видимо, было обусловлено степенью доступности и особенностями источников горных пород, пригодных для расщепления и обработки. В первом случае видно, что местное население в основном эксплуатировало относительно качественное кварцитовое сырье (валуны которого можно встретить на пляже и сегодня) и даже кремнистые сланцы, а при их отсутствии выбирались близкие по характеристикам гальки и отдельности кварцито-песчаной породы. Во втором случае наблюдается иная ситуация, которая может свидетельствовать о дефиците высококремнеземистого сырья в данной местности, вследствие чего использовались любые доступные породы, которые хоть как-то удовлетворяли требованиям литопроизводства, включая разнозернистые песчаники и неудовлетворительного качества эффузивы и кристаллические сланцы.

Установлено, что для корректной геохимической дискриминации рассматриваемых коллекций индикаторы с Ti, Rb, Sr, Y, Zr, в том числе варианты, предложенные в качестве основных для верификации метода сырьевых единиц [Портативный РФА ... , 2023], работают далеко не так хорошо, как ожидалось, а вот индикатор с калий-рубидиевым отношением и глиноземом продемонстрировал отличный результат, который позволил выделить значительное количество групп артефактов, сходных как по значениям $(K/Rb)/Al_2O_3$, так и по физическим характеристикам. Причем в некоторых случаях мы имеем дело с предметами, изготовленными с большой долей вероятности из одного блока сырья. Это в первую очередь относится к группам 1–4 Мельхитуя 2 и группам 1–4 Бильчира 4. В отношении предметов, вошедших в остальные группы, можно сказать, что они, судя по всему, выполнены из разных блоков пород, но с идентичным генезисом и, вероятно, единой стратиграфической позицией, что позволяет предположить их отбор с одних участков отложений, используемых в качестве сырьевых источников. Например, образцы из группы 5 с местонахождения Мельхитуй 2 близки по всем параметрам, но явно оформлены на отдельных гальках. То же самое можно сказать об изделиях из группы 5 Бильчира 4, хотя они демонстрируют довольно близкие позиции на графике $(K/Rb)/Al_2O_3$, и об артефактах группы 7, но последние отличаются еще и цветом. Отбойник и острие из группы 6 этого же местонахождения также принадлежат разным блокам сырья (к тому же найдены на разных пунктах), но имеют большое сходство по всем характеристикам.

Таким образом, использование данных по отношению K/Rb к Al_2O_3 позволяет выявить как блоки сырья (гальки, валуны, отдельности породы), из которых изготавливались разные артефакты, так и серии таких блоков, близких по содержанию калия, рубидия и глинозема, цвету, структуре и текстуре и имеющих, соответственно, идентичный генезис, что может указывать на отбор их с одних и тех же участков. Все это в совокупности открывает широкие перспективы для определения особенностей адаптационных стратегий и отбора сырья древним населением Приангарья.

В заключение можно отметить, что нам не известны примеры применения индикатора $(K/Rb)/Al_2O_3$ для геохимической дискриминации пород с целью выявления блоков сырья. Возможно, настоящее исследование является первым опытом подобного рода и данную методику желательно проверить в анализе археологических коллекций каменных артефактов из сырья, имеющего разное происхождение.

Благодарности

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФ, проект № 24-28-01421.

Список литературы

- Аргиллитовые артефакты как источник информации о связях населения бассейна Витима в эпоху финального плейстоцена – среднего голоцена / А. В. Тетенькин, В. М. Ветров, Е. И. Демонтерова, Г. В. Пашкова, Е. В. Канева // Археология, этнография и антропология Евразии. 2018. № 2. С. 16–24. <https://doi.org/10.17746/1563-0110.2018.46.2.016-024>
- Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 1 000 000 (третье поколение). Серия Ангаро-Енисейская. Лист N-48. Иркутск. Объяснительная записка. СПб.: Картофабрика ВСЕГЕИ. 2009. 574 с.
- Обсидиан в первобытных культурах Дальнего Востока России: геохимическая типизация, коренные источники и особенности распространения /

- В. К. Попов, А. В. Гребенников, Я. В. Кузьмин, М. Д. Гласкок // Вестник ОНЗ РАН. 2010. Т. 2. NZ10007. <https://doi.org/10.2205/2010NZ000063>
- Портативный РФА анализатор: новые возможности диагностики каменного сырья и идентификации его источников, оценки валидности применения метода сырьевых единиц / А. В. Вишнеvский, Н. Е. Белоусова, А. В. Лавренчук, П. А. Неволько // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. 2023. Т. 29. С. 90–96.
- Интерпретация геохимических данных : учеб. пособие / ред. Б. В. Склярв. М. : Интернет Инжиниринг, 2001. 288 с
- Юдович Я. Э., Кетрис М. П. Основы литохимии. СПб. : Наука, 2000. 479 с
- Acquafredda P., Muntoni I. M., Pallara M. Reassessment of WD-XRF method for obsidian provenance shareable databases // *Quaternary International*. 2017. Vol. 468. P. 169–178. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2017.08.020>.
- Högberg A., Hughes R., Olausson D. Chemical and visual analysis of flint from Gotland and Öland. *Fornvännen*. 2016. Vol. 111. P. 145–152.
- Integration of Obsidian Compositional Studies and Lithic Reduction Sequence Analysis at the Upper Paleolithic Site of Ogachi-Kato 2, Hokkaido, Japan / M. Izuho, J. R. Ferguson, M. D. Glascock, N. Oda, F. Akai, Y. Nakazawa, H. Sato // *Methodological Issues for Characterisation and Provenance Studies of Obsidian in Northeast Asia* / ed. by A. Ono, M. D. Glascock, Y. V. Kuzmin, Y. Suda. BAR International Series 2620. Archaeopress, Oxford, 2014. P. 125–142.
- Geochemical source evaluation of archaeological chert from the Carson mounds site in northwestern Mississippi using portable X-ray fluorescence (pXRF) / J. M. Mehta, G. McCall, T. Marks, J. Enloe // *Journal of Archaeological Science: Reports*. 2017. Vol. 11. P. 381–389. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2016.12.014>
- Tykot R. H., Martin F. F. Analysis by pXRF of Prehistoric Obsidian Artifacts from Several Sites on Ustica (Italy): Long-Distance Open-Water Distribution from Multiple Island Sources During the Neolithic and Bronze Ages // *Open Archaeology*. 2020. Vol. 6, N 1. P. 348–392. <https://doi.org/10.1515/opar-2020-0118>
- Handheld XRF for Art and Archaeology / ed. by A. N. Shugar, J. L. Mass. Leuven: Leuven University Press, 2012. 480 p.
- Phillips C., Speakman R. J. Initial source evaluation of archaeological obsidian from the Kuril Islands of the Russian Far East using portable XRF // *Journal of Archaeological Science*. 2009. Vol. 36. P. 1256–1263.
- Sheppard P., Trichereau B., Milicich C. Pacific Obsidian Sourcing by Portable XRF // *Archaeology in Oceania*. 2010. N 45. P. 21–30.
- Evaluating the applicability of portable-XRF for the characterization of Hokkaido Obsidian sources: a comparison with INAA, ICP-MS and EPMA / S. C. Lynch, A. J. Locock, M. J. M. Duke, A. W. Weber // *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*. 2016. Vol. 309. P. 257–265. <https://doi.org/10.1007/s10967-016-4766-9>
- Acquafredda P., Muntoni I. M., Pallara M. Reassessment of WD-XRF method for obsidian provenance shareable databases. *Quaternary International*. 2017, Vol. 468, pp. 169–178. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2017.08.020>.
- Gosudarstvennaya geologicheskaya karta Rossiiskoi Federatsii. Masshtab 1 : 1 000 000 (tretie pokolenie). Seriya Angaro-Eniseiskaya. List N-48. Irkutsk. Obyasnitelnaya zapiska [State geological map of the Russian Federation. Scale 1:1,000,000 (third generation). Angara-Yenisei series. Sheet N-48 – Irkutsk. Explanatory Note]*. Saint Petersburg, VSEGEI Card Factory, 2009, 574 p. (In Russ.)
- Högberg A., Hughes R., Olausson D. *Chemical and visual analysis of flint from Gotland and Öland. Fornvännen*. 2016, Vol. 111, pp. 145–152.
- Izuho M., Ferguson J. R., Glascock M. D., Oda N., Akai F., Nakazawa Y., Sato H. Integration of Obsidian Compositional Studies and Lithic Reduction Sequence Analysis at the Upper Paleolithic Site of Ogachi-Kato 2, Hokkaido, Japan. *Ono A., Glascock M. D., Kuzmin Y. V., Suda Y. (eds.) Methodological Issues for Characterisation and Provenance Studies of Obsidian in Northeast Asia*. BAR International Series 2620. Oxford, Archaeopress, 2014, pp. 125–142.
- Lynch S. C., Locock A. J., Duke M. J. M., Weber A. W. Evaluating the applicability of portable-XRF for the characterization of Hokkaido Obsidian sources: a comparison with INAA, ICP-MS and EPMA. *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*. 2016, Vol. 309, pp. 257–265. <https://doi.org/10.1007/s10967-016-4766-9>
- Mehta J. M., McCall G., Marks T., Enloe J. Geochemical source evaluation of archaeological chert from the Carson mounds site in northwestern Mississippi using portable X-ray fluorescence (pXRF). *Journal of Archaeological Science: Reports*. 2017, Vol. 11, pp. 381–389. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2016.12.014>
- Phillips C., Speakman R. J. Initial source evaluation of archaeological obsidian from the Kuril Islands of the Russian Far East using portable XRF. *Journal of Archaeological Science*. 2009, Vol. 36, pp. 1256–1263.
- Popov V. K., Grebennikov A. V., Kuzmin Ya. V., Glascock M. D. Obsidian v pervobytnykh kulturakh Dalnego Vostoka Rossii: geokhimicheskaya tipizatsiya, korennye istochniki i osobennosti rasprostraneniya [Obsidian in Prehistoric Cultures of the Russian Far East: Geochemical Typification, Primary Sources, and Peculiarities of Distribution]. *Vestnik Otdeleniya Nauk o Zemle RAN*. 2010, Vol. 2, NZ10007. <https://doi.org/10.2205/2010NZ000063> (In Russ.)
- Sheppard P., Trichereau B., Milicich C. Pacific Obsidian Sourcing by Portable XRF. *Archaeology in Oceania*. 2010, Vol 45, pp. 21–30.
- Shugar A. N., Mass J. L. (eds.). *Handheld XRF for Art and Archaeology*. Leuven, Leuven University Press, 2012, 480 p.
- Sklyarov B. V. (Ed.) *Interpretatsiya geokhimicheskikh dannyykh: uchebnoe posobie [Interpretation of Geochemical Data: A Tutorial]*. Moscow, Internet Inzhiniring Publ., 2001. 288 p. (In Russ.)

- Tetenkin A. V., Vetrov V. M., Demonterova E. I., Pashkova G. V., Kaneva E. V. Argillite Artifacts and Final Pleistocene to Middle Holocene Cultural Links Across the Vitim River Basin (Baikal Region). *Archaeology, Ethnology & Anthropology of Eurasia*. 2018, Vol. 46, Is. 2, pp. 16–24. <https://doi.org/10.17746/1563-0110.2018.46.2.016-024> (In Russ.)
- Тыкот Р. Н., Мартин Ф. Ф. Analysis by pXRF of Prehistoric Obsidian Artifacts from Several Sites on Ustica (Italy): Long-Distance Open-Water Distribution from Multiple Island Sources During the Neolithic and Bronze Ages. *Open Archaeology*. 2020, Vol. 6, Is. 1, pp. 348–392. <https://doi.org/10.1515/opar-2020-0118>
- Vishnevsky A. V., Belousova N. E., Lavrenchuk A. V., Nevolko P. A. Portativnyi RFA analizator: novye vozmozhnosti diagnostiki kamennogo syrya i identifikatsii ego istochnikov, otsenki validnosti primeneniya metoda syrevykh edinit [P ortable XRF Analyzer: New Opportunities for Identifying Stone Raw Materials and Their Sources, and Assessing Validity of Using the Analysis of Raw Material Units]. *Problems of Archaeology, Ethnography, Anthropology of Siberia and Neighboring Territories*. 2023, Vol. 29, pp. 90–96. (In Russ.)
- Yudovich Ya. E., Ketris M. P. *Osnovy litokhimii [Fundamentals of Lithochemistry]*. Saint Petersburg, Nauka Publ., 2000, 479 p. (In Russ.)

Информация об авторах

Бердников Иван Михайлович

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

Шегутов Иван Сергеевич

младший научный сотрудник, НИЦ «Байкальский регион», Иркутский государственный университет; Россия, 664003, г. Иркутск, ул. К. Маркса, 1
e-mail: shegutow@gmail.com

Соколова Наталья Борисовна

младший научный сотрудник, НИЦ «Байкальский регион», Иркутский государственный университет; Россия, 664003, г. Иркутск, ул. К. Маркса, 1
e-mail: snb-87@mail.ru

Information about the authors

Berdnikov Ivan Mikhailovich

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

Shegutov Ivan Sergeevich

Junior Researcher, Scientific Research Center “Baikal Region”, Irkutsk State University; 1, K. Marx st., Irkutsk, 664003, Russian Federation
e-mail: shegutow@gmail.com

Sokolova Natalia Borisovna

Junior Researcher, Scientific Research Center “Baikal Region”, Irkutsk State University; 1, K. Marx st., Irkutsk, 664003, Russian Federation
e-mail: snb-87@mail.ru

Хронология и особенности микропластинчатого расщепления Байкало-Енисейской Сибири в период МИС 2

Н. Е. Бердникова, Д. П. Золотарев, И. С. Шегутов, И. М. Бердников*

Иркутский государственный университет, г. Иркутск, Россия

Аннотация. Представлен новый взгляд на формирование и развитие техник терминально-краевого микропластинчатого расщепления (ТКМР) на территории Байкало-Енисейской Сибири в период МИС 2 (сартанского криохрона). Отмечено, что на основе анализа базы данных, которая включает информацию по 54 местонахождениям с комплексами ТКМР, разработана корректная хронологическая схема и дана характеристика микрорасщепления для всех этапов сартанского криохрона, по которым имеются данные. Установлено, что на протяжении всего периода в регионе доминировали две традиции – юбецoidные и техника сайкай/кампус, которые развивались параллельно. Сделан вывод, что ТКМР является важным звеном в эволюции северных микропластинчатых индустрий (НМИ). Подчеркивается, что появление юбецoidных техник и дальнейшее их развитие связаны с проникновением в регион охотников-собираателей с территорий к югу и юго-востоку от Байкала, а техника сайкай/кампус, очевидно, имеет автохтонное происхождение.

Ключевые слова: Байкало-Енисейская Сибирь, МИС 2, сартанский криохрон, терминально-краевое микрорасщепление, техники микрорасщепления, хронология.

Для цитирования: Хронология и особенности микропластинчатого расщепления Байкало-Енисейской Сибири в период МИС 2 / Н. Е. Бердникова, Д. П. Золотарев, И. С. Шегутов, И. М. Бердников // Известия Иркутского государственного университета. Серия Геоархеология. Этнология. Антропология. 2024. Т. 49. С. 15–46. <https://doi.org/10.26516/2227-2380.2024.49.15>

Chronology and Features of Microblade Knapping in Baikal-Yenisei Siberia during MIS 2

N. E. Berdnikova, D. P. Zolotarev, I. S. Shegutov, I. M. Berdnikov*

Irkutsk State University, Irkutsk, Russian Federation

Abstract. A new view on the formation and development of terminal-edge microblade knapping (TEMK) techniques (wedge-shaped cores) in the Baikal-Yenisei Siberia during the MIS 2 (Sartanian cryochron) is presented. Based on data from 54 sites with TEMK assemblages, we have developed a correct chronological scheme and provided a microknapping characteristic for all stages of the Sartanian cryochron for which data are available. For comparison, data on earlier microblade knapping techniques are used. As a result, a sequence of regional microblade knapping is proposed, which implies: 1) the first manifestations of this technology in the Initial Upper Paleolithic (apparently due to situational decisions); 2) its formation in the Early Upper Paleolithic, probably under the influence of Aurignacian traditions; 3) distribution in the Middle stage of the Upper Paleolithic, when TEMK techniques appear, aimed at the production of microblades for composite tools, which was due to the peculiarities of the adaptation of hunter-gatherers to the LGM harsh conditions. The first clear manifestation of TEMK in the region is associated with the 2nd stage of the Early Sartanian (~25–22 cal BP) and is represented mainly by Yubetsu technique in combination with transverse burins and finds from ostrich eggshells. Their origin should be associated with the regions to the east and southeast of Lake Baikal up to the Pacific Ocean. The following documented evidence of Yubetsu is related to the 3rd stage of the Middle Sartanian (~17–14.7 cal BP) and is associated with North Baikal assemblages. In the Late Sartanian (~14.7–12.8 cal BP), Yubetsu technique became widespread in its various forms, which can be explained by the increase in the intensity of migration processes in Northeast Asia in connection with significant warming during the Bølling-Allerød. In parallel, the Saikai technique developed (in combination with the manner characteristic of the Campus technique), the center of formation of which, apparently, became the south of Central Siberia, including the Yenisei River valley. The first evidence of its appearance dates back to the 2nd stage of the Early Sartanian, but this data requires verification. However, in the 2nd stage of the Middle Sartanian (~19.5–17 cal BP), the Saikai/Campus technique became widespread and continued to exist until the end of the Late Sartanian. It is concluded that TEMK is an important link in the evolution of the northern microblade industries (NMI). The emergence of Yubetsu techniques and their further development is associated with the penetration of hunter-gatherers from the regions to the south and southeast of Lake Baikal into the region, and the Saikai/Campus technique is obviously an autochthonous phenomenon.

Keywords: Baikal-Yenisei Siberia, MIS 2, Sartanian cryochron, terminal-edge microblade knapping, microblade techniques, chronology.

For citation: Berdnikova N. E., Zolotarev D. P., Shegutov I. S., Berdnikov I. M. Chronology and Features of Microblade Knapping in Baikal-Yenisei Siberia during MIS 2. *Bulletin of the Irkutsk State University: Geoarchaeology, Ethnology, and Anthropology Series*. 2024, Vol. 49, pp. 15–46. <https://doi.org/10.26516/2227-2380.2024.49.15> (In Russ.)

* Полные сведения об авторах см. на последней странице статьи.
See the last page of the article for full authors information.

Введение

Характерной особенностью микропластинчатых технологий в период МИС¹ 2 (период сартанского криохрона²) в Северо-Восточной Азии³ и в определенной степени Северной Америки является терминально-краевое (торцово-клиновидное) расщепление (далее также – ТКМР) [Nelson, 1937; de Chardin T., 1939; Morlan, 1967, 1976; The Chinese Upper Paleolithic ... , 2013; Nakazawa, Akai, 2017; Human adaptations ... , 2021; Zhang, 2021a, b; Takakura, 2024].

Клиновидные нуклеусы, найденные в 1920-х гг. на территории Монголии, в сравнении с подобными изделиями из Северной Америки определили актуальность проблем генезиса, территориального и хронологического распространения индустрий ТКМР в целом, их морфологических особенностей, технологической последовательности (*chaîne opératoire*), классификации и функциональной значимости в системах адаптаций и жизнедеятельности древних охотников-собирателей. После гипотезы Н. С. Нельсона [Nelson, 1937] о заселении Северной Америки из Северо-Восточной Азии, которая была предложена на основании сходства клиновидных нуклеусов и технологии их изготовления в позднем палеолите, была разработана модель северной индустрии микропластин (Northern Microblade Industry – NMI), которая характеризуется технологией торцово-клиновидного расщепления в сочетании с трансверсальными резцами (типа арайя) [Kato, 2014, p. 106]. Интересно, что происхождение микропластинчатого расщепления изначально связывали с территорией Прибайкалья. В пользу этой идеи, например, высказывались Тейяр де Шарден и Пэй Вэньчжун, а в начале 1970-х гг. возникла гипотеза о китайской микролитической традиции, имеющей свои корни в среднем палеолите [de Chardin, 1939; Gai, 1985, p. 235, 236].

Разнообразие мнений о генезисе технологий микропластинчатого расщепления (далее в том числе микрорасщепления) в широком хронологическом диапазоне от раннего палеолита до начала МИС 2 представлено в одной из недавних публикаций [Zhang, 2021b, p. 15, 16]. На наш взгляд, в качестве базовых можно определить гипотезы о выделении общностей с начальными микропластинчатыми индустриями (Initial Microblade Industry – IMI) и с северными микропластинчатыми индустриями (NMI) [Human adaptations ... , 2021; Caodiao niu: One of the oldest ... , 2023]. Первую общность, IMI, территориально связывают с Южной Сибирью, а хронологически она соотносится с МИС 3 (каргинским интерстадиалом) и характеризуется разнообразием форм микронуклеусов, в том числе прото-клиновидными [Ikawa-Smith, 2007]. Общность NMI появляется в начале МИС 2 и распространяется по всей территории Северо-Восточной Азии. Для нее характерна уже более высокая степень технологической стандартизации [Human adaptations ... , 2021, p. 10].

¹ Морские изотопные стадии – чередующиеся этапы глобальных потеплений и похолоданий, которые выделены на основе данных по изменению соотношения изотопов кислорода, полученных в результате изучения глубоководных кернов.

² В одной из своих статей по сартанскому криохрону, в соответствии с рекомендациями рецензентов, мы соотнесли его с МИС 2 и началом МИС 1 [Soil Formation ... , 2021], однако рубеж между этими стадиями, установленный ранее в районе 14,7 тыс. кал. л. н., в современных исследованиях принято коррелировать с конвенциональной границей плейстоцена и голоцена, т.е. около 11,7 тыс. кал. л. н. [см. напр.: Environmental and climatic ... , 2024].

³ Территории Восточной и Северо-Восточной Сибири, Дальнего Востока России, Монголии, Северного Китая, Японии и Кореи.

Детальные исследования нуклеарных форм в японских палеолитических индустриях в 1960–1970-х гг. привели к выделению техник (методов) подготовки и утилизации нуклеусов для производства микропластин [Morlan, 1967, 1976; Hayashi, 1968; Kobayashi, 1970]. Это группа юбецоидных техник [Ikawa-Smith, 2007; Toward an understanding ... , 2005; Sato, Tsutsumi, 2007; Human adaptations ... , 2021], отдельно развивавшаяся система клиновидных форм сайкаи (фукуи) [Hayashi, 1968; Ikawa-Smith, 2007; Sato, Tsutsumi, 2007; Kato, 2012], а также ряд неюбецоидных техник, для которых характерны нуклеусы-резцы, пирамидальные, конические, полуконические, карандашевидные призматические микроформы, нуклеусы на отщепках и пластинах [Toward an understanding ... , 2005; Ikawa-Smith, 2007; Sato, Tsutsumi, 2007; Human adaptations ... , 2021; Zhang, 2021b]. Для материковых территорий Северо-Восточной Азии типичны подобные техники, хотя иногда они имеют собственные региональные названия [Human adaptations ... , 2021].

Появление первых стандартизированных терминально-краевых нуклеусов в Китае и Южной Корее соотносят сегодня с интервалом ~30–28 тыс. кал. л. н. [Environmental reconstruction ... , 2017; Kuzmin, Keates, 2021, Human adaptations ... , 2021; Takakura, 2024], а в Японии с периодом ~26–24 тыс. кал. л. н. [Iwase, 2016; Nakazawa, Akai, 2020]. Возникновение этих технологий объясняют адаптацией к суровым климатическими обстановкам МИС 2, прежде всего ледникового максимума (LGM). Это нашло отражение в изготовлении составных орудий, вкладышами для которых являлись микропластины, формирующие легко меняющееся лезвие. Они, как считается, повышали мобильность древних охотников-собирателей [Zhang, 2021b], однако в древнейших комплексах с ТКМР такие находки пока не зафиксированы. Наиболее ранним из известных нам составных орудий на территории Северной Евразии является двулезвийный вкладышевый костяной наконечник со стоянки Талицкого на Урале, где возраст материалов определяется одной радиоуглеродной датой со значением ~22,7 тыс. л. н. [Павлов, 2009].

Несмотря на длительность многочисленных и разнообразных исследований, проблемы генезиса и развития технологий микрорасщепления (в том числе и терминально-краевого) на территории Северо-Восточной Азии далеки от своего решения, так как для ряда регионов, за исключением о. Сахалин [Василевский, 2008] и в определенной степени Японии, детальных хронологических схем, основанных на надежных радиоуглеродных данных, верифицированных при помощи геоархеологической оценки, пока не имеется. Это не означает, что исследования в других регионах велись с меньшей интенсивностью. В частности, в долине Енисея, в Забайкалье и Якутии в результате изучения комплексов сартанского времени выделен ряд археологических культур [Мочанов, 1977; Абрамова, 1979а, 1979б; Астахов, 1986; Константинов, 1994; Васильев, 1996; Лисицын, 2000; Палеолит Енисея ... , 1991; Мороз, 2014; Ташак, 2005, 2023; Graf, 2010; Radiocarbon dates ... , 2016; Terry, Buvit, Konstantinov, 2016], однако все еще довольно трудно составить общее представление о том, каким образом развивались техники ТКМР на указанных территориях. Этими обстоятельствами определяется актуальность настоящего исследования, цель которого – обобщить имеющиеся сведения по технологии микропластинчатого расщепления, получившей распространение на территории Байкало-Енисейской Сибири в период МИС 2, уточнить хронологию ее развития, с акцентом на особенности ТКМР, и попытаться определить ее место в контексте верхнего палеолита Северо-Восточной Азии.

Подходы и методы

При сборе материалов и данных использованы публикации, отчеты и коллекции из фондов археологического депозитария НИЦ «Байкальский регион» Иркутского государственного университета, а также личные наблюдения и разработки, которые прошли геоархеологическую оценку, направленную на определение соответствия естественно-научных данных, прежде всего ^{14}C -дат, с отложениями и характером вмещения в них культурных остатков [Геоархеология в системе ... , 2021; *Geoarchaeological Studies ...* , 2022]. Для проведения оценки использовались сведения, полученные при помощи таких методов изучения отложений, как педолитологический, геохимические, литолого-минералогические, палео- и петромагнитные, биостратиграфические, радиоуглеродного датирования [Воробьева, 2010; *Soil Formation ...* , 2021].

При характеристике и анализе торцовых и клиновидных форм в рамках настоящего исследования используется понятие «терминально-краевое микрорасщепление», предложенное иркутскими археологами [Medvedev, Lipnina, 1992]. В идентификации техник микрорасщепления мы придерживаемся терминологии, разработанной в палеолитоведении Северной Пасифики, что облегчает идентификацию и сравнительный анализ коллекций Байкало-Енисейской Сибири в культурном контексте верхнего палеолита Северо-Восточной Азии [Morlan, 1976; Chen, 1992; Tachibana, 1992; *Toward an understanding ...* , 2005; Sato, Tsutsumi, 2007; Василевский, 2008; Gomez Coutouly, 2011; Золотарев, Бердникова, 2022]. В качестве критериев для выделения техник ТКМР использован ряд признаков: способ оформления ударной площадки, ориентация площадки по отношению к фронту (контрфронту) и латералиям, характеристики заготовки, а также конфигурация и пропорции конечной формы нуклеуса.

Материалы и данные

Байкало-Енисейская Сибирь включает в себя юг Средней Сибири от долины р. Енисей до западного берега оз. Байкал, захватывая прилегающие территории горной системы Южной Сибири: часть Восточного Саяна и Хамар-Дабана, в том числе Тункинскую долину между ними, а также Приморский и Байкальские хребты. Северная граница Байкало-Енисейской Сибири нечеткая, и условно ее можно сопоставить с северной границей Иркутского амфитеатра, которую проводят вдоль линии, соединяющей устья рек Ангары, Кежмы, Непы и Ньюи [Плоскогорья и низменности ... , 1971, с. 31].

Материалы. К настоящему моменту нами создана база данных по 86 археологическим местонахождениям МИС 2, которая содержит множество позиций, включая данные по радиоуглеродному датированию (более 140 определений). В результате анализа собранной информации установлено, что объекты распределены неравномерно как территориально, так и хронологически, что обусловлено, вероятно, степенью изученности региона. Установлено, что ТКМР присутствует в комплексах 54 местонахождений, которые сконцентрированы в 10 районах исследования (рис. 1, табл. 1). Наибольшее число выявленных объектов сосредоточено в Южном Приангарье [Средний и поздний ... , 2021].

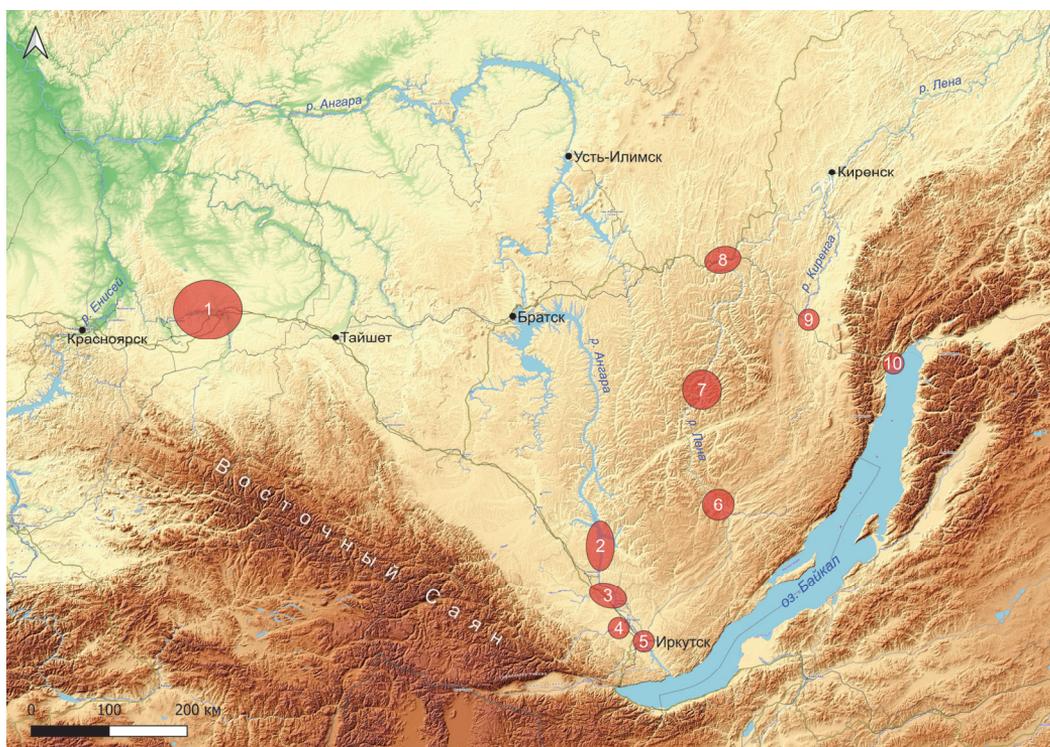


Рис. 1. Районы локализации археологических комплексов МИС 2 (сартанского криохрона) с компонентом терминально-краевого расщепления в Байкало-Енисейской Сибири:

1 – Канский; 2 – Ангаро-Осинский; 3 – Ангаро-Бельский; 4 – Китойский; 5 – Иркутский; 6 – Качугский; 7 – Жигаловский; 8 – Усть-Кутский; 9 – Киренгский; 10 – Северобайкальский

Fig. 1. Localization areas of MIS 2 (Sartanian cryochron) archaeological assemblages with a component of terminal-edge microblade knapping (wedge-shaped cores) in Baikal-Yenisei Siberia:

1 – Kansk area; 2 – Angara-Osa area; 3 – Angara-Belaya area; 4 – Kitoi area; 5 – Irkutsk area; 6 – Kachug area; 7 – Zhigalovo area; 8 – Ust-Kut area; 9 – Kirenga area; 10 – North Baikal area

Таблица 1

Археологические комплексы МИС 2 (сартанского криохрона) Байкало-Енисейской Сибири с компонентом терминально-краевого микропластинчатого расщепления

Table 1

Archaeological assemblages of MIS 2 (Sartanian cryochron) in Baikal-Yenisei Siberia with a component of terminal-edge microblade knapping (wedge-shaped cores)

| № п/п | Местонахождение | Общее кол-во сартанских к. г. | ¹⁴ С-даты | Этап | Техника расщепления (или форма нуклеусов) |
|------------------------------|-----------------|-------------------------------|----------------------|-----------------|---|
| Канский район* | | | | | |
| 1 | Стрижовая Гора | 18 | + | sr ³ | юбецу |
| | | | + | sr ⁴ | сайкаи |
| 2 | Потанчет 3 | 3 | – | sr ⁴ | ТК** |
| 3 | Потанчет 4 | 5 | + | sr ⁴ | сайкаи |
| 4 | Мезенск | 1 | – | sr ⁴ | ТК |
| Ангаро-Осинский район | | | | | |
| 5 | Красный Яр 1А | 4 | – | sr ³ | сайкаи |
| 6 | Красный Яр 1М | 7 | + | sr ¹ | юбецу, хорока? |
| | | | + | sr ³ | ТК |

| № п/п | Местонахождение | Общее кол-во сарганских к. г. | ¹⁴ C-даты | Этап | Техника расщепления (или форма нуклеусов) |
|------------------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------------|---------------------|---|
| 7 | Игетейский Лог 1 | 2 | + | kr-sr ¹ | ТК |
| 8 | Мельхитуй 1 | ? | – | sr ⁴ | сайкаи (sr ⁴) |
| 9 | Федяево | 1 | – | sr ³ | сайкаи (sr ³) |
| Ангаро-Бельский район | | | | | |
| 10 | Кулаково | 1 | – | sr ³ | сайкаи |
| 11 | Уляха | 3 | – | sr ⁴ | юбецу, призматическая, сайкаи? |
| 12 | Усть-Белая | 9 | + | sr ⁴ | сайкаи, единично юбецу и ранкоси |
| 13 | Галашиха | 4 | + | sr ⁴ | ТК |
| 14 | Черемушник 1 | 2 | – | sr ⁴ | сайкаи/кампус |
| 15 | Черемушник 2 | 2 | + | sr ³ | сайкаи/кампус |
| | | | + | sr ⁴ | сайкаи/кампус |
| 16 | Перешеек | 1 | – | sr ⁴ | призматическая |
| 17 | Бадай 2 | 1 | – | sr ⁴ | ТК |
| 18 | Бадай 3 | 1 | – | sr ⁴ | ТК, юбецу? |
| 19 | Бадай 4 | 1 | – | sr ⁴ | ТК |
| 20 | Бадай 5 | 1 | + | sr ⁴ | сайкаи, призматическая |
| 21 | Бадай 7 | 1 | – | sr ⁴ | ТК |
| 22 | Бадай 1 | 1 | – | sr ⁴ | ТК |
| 23 | Камень (Шамотный Завод) | 2 | – | sr ³ | сайкаи |
| | | | – | sr ⁴ | сайкаи |
| 24 | Красная 1 | 1 | – | sr ⁴ | ТК |
| 25 | Сосновый Бор | 6 | + | sr ⁴ | юбецу |
| | | | + | sr ¹ | ладьевидная форма |
| 26 | Мальга-Мост 3 | 6 | + | sr ² | сайкаи, хорока? |
| | | | + | sr ³ | сайкаи/кампус |
| | | | + | sr ⁴ | юбецу |
| | | | + | sr ³ | сайкаи |
| 27 | Мальга-Мост 1 | 6 | – | sr ⁴ | сайкаи |
| | | | – | sr ³ | ТК |
| 28 | Мальтинка 1 | 3 | – | sr ⁴ | сайкаи |
| | | | – | sr ⁴ | сайкаи? |
| 29 | Щебень | 2 | – | sr ⁴ | сайкаи? |
| 30 | Холмушино 1 | 1 | – | sr ⁴ | сайкаи |
| 31 | Холмушино 5 | ? | – | sr ⁴ ? | ТК |
| 32 | Бельск-Залог 3 | 1 | – | sr ² | хорока? |
| Китойский район | | | | | |
| 33 | Китойский Мост | 1 | + | sr ³ | сайкаи |
| Иркутский район | | | | | |
| 34 | Верхоленская Гора 1 | 4 | + | sr ⁴ | юбецу |
| 35 | Верхоленская Гора 2 | 1 | – | sr ⁴ | юбецу |
| 36 | Щапова 2 | 2 | + | sr ³ | сайкаи |
| Качугский район | | | | | |
| 37 | Макарово 2 | 3 | + | sr ⁴ | сайкаи |
| 38 | Шишкино 2 | 1 | + | sr ³ | сайкаи |
| 39 | Шишкино 3 | 1 | – | sr ³⁻⁴ | сайкаи, юбецу |
| 40 | Шишкино 8 | 1 | + | sr ¹ | ТК |
| 41 | Кистенево 1 | 1 | – | sr ⁴ | юбецу |
| 42 | Кистенево 2 | 2 | – | sr ³⁻⁴ ? | юбецу |
| 43 | Кистенево 3 | ? | – | sr ⁴ | юбецу |
| 44 | Кистенево 4 | 1 | – | sr ⁴ | сайкаи |

Окончание табл. 1

| № п/п | Местонахождение | Общее кол-во сартанских к. г. | ¹⁴ С-даты | Этап | Техника расщепления (или форма нуклеусов) |
|--------------------------------|-----------------|-------------------------------|----------------------|------------------|---|
| 45 | Кистенево 5 | 1 | – | sr ⁴ | юбецу |
| Жигаловский район | | | | | |
| 46 | Жарковка | 1 | – | sr ⁴ | ТК |
| 47 | Осинник | ? | – | sr ⁴ | сайкаи |
| Усть-Кутский район | | | | | |
| 48 | Вешний Ручей 1 | 1 | – | sr ⁴ | сайкаи/кампус |
| 49 | Чайка 2 | 1 | + | sr ³ | ТК |
| Киренгский район | | | | | |
| 50 | Бамовская | 1 | + | sr ^{1?} | ранкоси? |
| 51 | Усть-Берея | 1 | – | sr ⁴ | ТК |
| Северобайкальский район | | | | | |
| 52 | Курла 1 | 2 | – | sr ³ | юбецу |
| 53 | Курла 2 | 1 | + | sr ³ | юбецу |
| 54 | Курла 3 | 2 | + | sr ³ | юбецу |

* Район локализации археологических местонахождений (не соответствует административному делению).

** ТК – терминально-краевые (торцовые, клиновидные) формы нуклеусов без определения техники расщепления.

Наличие в отложениях сартанского возраста эмбриональных и слаборазвитых почв, в которые включены археологические комплексы, определяет специфику значительной части сартанских местонахождений в Байкало-Енисейской Сибири, которая характеризуется многослойной (мультислойчатой) ситуацией и, как правило, археологической инситуальностью комплексов⁴. Выявлены 23 многослойных объекта с ТКМР, в отложениях которых зафиксировано не менее двух культуросодержащих горизонтов. На более чем 40 местонахождениях проводились раскопки, на остальных только локальные земляные работы, а общая вскрытая площадь составила около 70 тыс. м².

Краткая характеристика палеоклимата и строения отложений. В контексте отечественной археологической периодизации общность NMI, для которой характерно ТКМР, соответствует среднему и позднему этапам верхнего палеолита. В отношении глобальных палеоклиматических схем данный интервал фактически синхронен периоду МИС 2 и гренландским стадиям GS3–GS1 (~27,5–11,7 тыс. кал. л. н.) по данным записи кривой NGRIP (North Greenland Ice Core Project⁵) [A stratigraphic framework ... , 2014]. В региональной климатостратиграфической схеме, разработанной для Байкало-Енисейской Сибири, он выделен как сартанский (sr) криохрон (горизонт⁶) [Стратиграфия, палеогеография ... , 1990; Воробьева, 2010]. Для него определены особенности палеогеографических обстановок и выделено семь подгоризонтов, которые демонстрируют вариации от тундровых обстановок в периоды похолоданий до степных и мозаичных ландшафтов во время потеплений [Воробьева, 2010; Soil Formation ... , 2021; Средний и поздний этапы ... , 2021] (табл. 2).

⁴ За исключением ряда комплексов начала сартанского криохрона, включенных в солифлюкционные отложения, которые нередко механически смешаны с материалами предшествующего каргинского времени.

⁵ Международный проект по бурению ледникового шита в Северной Гренландии.

⁶ Местные стратиграфические подразделения позднего плейстоцена (горизонты и подгоризонты) в схеме, разработанной Г. А. Воробьевой по данным изучения разрезов субэдральных отложений [Воробьева, 2010]. Коррелирует со схемой стратиграфических подразделений четвертичных отложений Средней Сибири [Унифицированная региональная ... , 2010].

Таблица 2

Особенности природных обстановок периода МИС 2 на территории Байкало-Енисейской Сибири в соответствии со стратиграфическими подразделениями сартанского горизонта, адаптировано по [Средний и поздний этапы ... , 2021]

Table 2

Features of natural environments during MIS 2 in Baikal-Yenisei Siberia in accordance with the stratigraphic units of the Sartanian horizon, adapted from [Berdnikova et al., 2021]

| Стратиграфические подразделения | | Интервал, тыс. кал. л. н. | Наличие комплексов | Краткая характеристика природных обстановок, тыс. кал. л. н. |
|---------------------------------|------------------------------|---------------------------|--------------------|---|
| Ранний сартан | sr ¹ ₁ | ~28–25 | + | Криогумидная обстановка, солифлюкционные процессы, тундра с кустарниковыми формациями |
| | sr ¹ ₂ | ~25–22 | + | Криоаридная обстановка, частично опустыненные холодные степи, криогенное растрескивание, крупное сейсмическое событие ~23–22(?) |
| Средний сартан | sr ² | ~22–19,5 | ? | Леса, кустарники, холодная степь и луга, почвообразование (оглеенные почвы) |
| | sr ³ ₁ | ~19,5–17 | + | Холодная сухая степь с небольшими островными лесами, потепление ~18,5–17,9 (мальтинская почва – MI) |
| | sr ³ ₂ | ~17–14,7 | + | Холодная сухая степь, усиление ветровой обстановки |
| Поздний сартан | sr ⁴ (BA*) | ~14,7–12,8 | + | Потепление, активизация почвообразования, мозаичные ландшафты (степь, редкие леса), ~12,8 – крупное сейсмическое событие |
| | sr ⁴ (YD**) | ~12,8–11,7 | ? | Экстремальное похолодание, аридизация, холодная сухая степь, тундра, мощные криогенные процессы |

* Бёллинг-аллерёд – последний интерстадиал сартанского криохрона.

** Поздний дриас – последний кратковременный период похолодания в плейстоцене.

Сартанские отложения имеют разный генезис (преимущественно эоловый, делювиальный и эолово-делювиальный) и гранулометрический состав (от песков до тяжелых суглинков). Типичная их мощность составляет 1,5–3 м, однако в разрезах с преобладанием песков она может достигать 3–4 м и более. Выделяется два варианта типичных отложений и пока два варианта уникальных.

Первый вариант типичных отложений имеет широкое распространение и представлен в основном лессовидными суглинками и супесями с прослоями погребенных эмбриональных и слаборазвитых почв [Палеопочвы сартанского ... , 2016]. Эти отложения полигенетичные и сформированы преимущественно делювиальными и эолово-делювиальными процессами. Как правило, в разрезах довольно четко читается одна или несколько слаборазвитых ВА-почв (sr⁴₁). В среднесартанских отложениях (sr³₁) нередко выражена другая слаборазвитая почва, обозначенная как мальтинская (MI), которая обычно занимает строгую позицию и является своего рода стратиграфическим маркером. Начало сартанского времени в разрезах нередко выражено солифлюцированными фрагментами почвенных горизонтов позднекаргинского возраста (МИС 3), а почвенные образования sr¹₁ и sr¹₂ не всегда читаются в отложениях, но имеющиеся горизонты обладают разной степенью глееватости, а в ряде случаев прослеживаются следы гумусовых и органогенных горизонтов.

Второй вариант типичных отложений формировался прежде всего в зонах ветровых коридоров. Отложения сартанского возраста в таких случаях, как правило, сложены разноразмерными песками и супесями, а их генезис преимущественно эоловый. Они фиксируются на разных гипсометрических уровнях с высотными отметками от 8–11 до 20–25 м относительно уреза рек. В отложениях отмечается большое количество слаборазвитых и эмбриональных ВА-почв: наибольшее их число (до 5–10) задокументировано в разрезах таких местонахождений, как Усть-Белая, Сосновый Бор и Галашиха. Подобная мультислойчатость отложений бёллинг-аллерёда характерна и для разрезов на объектах Макарово 2, Уляха, Ленковка и Стрижовая Гора.

Уникальные отложения первого варианта зафиксированы на местонахождении Красный Яр 1 [Абрамова, 1962, 1978; Медведев, 1966; Abramova, 1965]. На данном объекте вскрыты песчано-супесчаные толщи сартанских (sr^{1-4}) отложений эолового генезиса мощностью до 7 м со слаборазвитыми и эмбриональными почвами, количество которых варьирует от 7 и более. В настоящее время Красный Яр 1 фактически затоплен водами Братского водохранилища. Близкие по строению отложения прослеживаются в обнажениях более высокого уровня на том же участке. Здесь выделены местонахождения Красный Яр 2 и 3 [Воробьева, Медведев, 1984]. Аналогов этим отложениям в разрезах геoarхеологических объектов Байкало-Енисейской Сибири пока не зафиксировано.

Второй вариант уникальных отложений определен для местонахождения Китойский Мост [Археологические комплексы ... , 2024]. Здесь отмечается повышенная мощность позднесартанских образований (до 2 м), которая обусловлена особым типом субаэральных накоплений сартанского времени – нивейно-эоловым, который представлен параллельными, почти горизонтальными слоями, связанными с захоронением в песках фрагментов снежного покрова. Эти отложения формировались в условиях криоаридного климата и сухостепных ландшафтах с сильными ветровыми обстановками, по всей видимости, во второй половине среднего сартана (sr^3_2). Повышенная мощность песчаной толщи обусловила значительную глубину залегания мальтинской почвы (около 4,5 м), тогда как в типичных отложениях она обычно не превышает 1,5 м.

Особенности и развитие микропластинчатого расщепления в период МИС 2

Археологические комплексы по результатам анализа базы данных по известным местонахождениям МИС 2 в Байкало-Енисейской Сибири и исследования по выявлению техник расщепления, на основании особенностей их стратиграфической позиции и калиброванных радиоуглеродных дат⁷, соотнесены с подразделениями (подгоризонтами) сартанского криохрона (рис. 2). Основное внимание в рамках настоящего исследования уделяется комплексам с достаточно выразительными коллекциями из раскопок местонахождений, наилучшим образом обеспеченных набором естественно-научных данных, таких как Игетейский Лог 1, Красный Яр 1, Мальтинка 1, Мальта-Мост 1, Мальта-Мост 3, Сосновый Бор,

⁷ Сводка большинства радиоуглеродных дат опубликована в одной из наших статей [Soil Formation ... , 2021], однако в настоящем исследовании мы опираемся в том числе на новые данные, которые получены нами для местонахождений Мальта-Мост 3, Красный Яр 1, Макарово 2 и Курла совсем недавно и только готовятся к публикации.

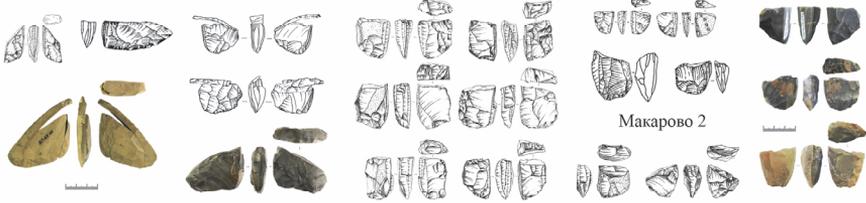
| Этап тыс. кал. л. н. | Основные типы микропластинчатых нуклеусов Main types of microblade cores | |
|---|--|--|
| 7 SR ₂ ⁴ ~12,8–11,7 | нет достоверных данных | |
| 6 SR ₁ ⁴ ~14,7–12,8 |  <p>Верховенская Гора 1 Сосновый Бор Черемушник 2 Бадай 5 Усть-Белая</p> | |
| 5 SR ₂ ³ ~17–14,7 |  <p>Курла 3</p> | |
| 4 SR ₁ ³ ~19,5–17 |  <p>Мальта-Мост 1 Шишкино 2 Стрижовая Гора Косновый Яр 1А Черемушник 2</p> | |
| 3 SR ₂ ² ~22–19,5 |  <p>Бельск-Залог</p> <p>данные требуют уточнения</p> | |
| 2 SR ₂ ¹ ~25–22 |  <p>Красный Яр 1М Мальта-Мост 3 Бамовская</p> | |
| 1 SR ₁ ¹ ~28–25 |  <p>Мальта Буреть Игетейский Лог 1 Мальта-Мост 3</p> | |

Рис. 2. Основные характеристики микропластинчатого расщепления в контексте хроностратиграфии МИС 2 (сартанского криохрона) на территории Байкало-Енисейской Сибири: 1 – первый этап раннего сартана (Мальта, Буреть – без масштаба) [Medvedev, 1998, fig. 98, 5; 109, 1–4, 7; 112, 5; Мальта-Мост 3 ... , 2023, рис. 2, 40]; 2 – второй этап раннего сартана [Medvedev, 1998, fig. 122, 1, 2, 5–8; Абрамова, 1984, рис. 128, 32, 33, 38, 39; Краснощекоев, 2009, рис. 1, 2; Мальта-Мост 3 ... , 2023, рис. 2, 33, 36]; 3 – первый этап среднего сартана [Левобоева, 2002, рис. 5, 4, 5]; 4 – второй этап среднего сартана [Абрамова, 1984, рис. 128, 6, 12; Генералов, 2000, рис. 11, 1, 2, 7; Soil Formation ... , 2021, fig. 11, 32, 39, 51, 52]; 5 – третий этап среднего сартана [Лыньша, 1980, рис. 7, 1–14]; 6 – первый этап позднего сартана [Медведев, Михнюк, Лежненко, 1974, рис. 11, 7; Лыньша, 1980, рис. 21, 4, 5, 76, 3, 77, 3; Золотарев, Шегутов, 2020, рис. 1, 12, 13; Soil Formation ... , 2021, fig. 11, 74, 75]

Fig. 2. Main characteristics of microblade knapping in the context of the MIS 2 (Sartanian cryochron) chronostratigraphy in the territory of Baikal-Yenisei Siberia: 1 – first stage of the Early Sartanian period (Malta, Buret – not to scale) [Medvedev, 1998, fig. 98, 5; 109, 1–4, 7; 112, 5; Lipnina et al., 2023, fig. 2, 40]; 2 – second stage of the Early Sartanian period [Medvedev, 1998, fig. 122, 1, 2, 5–8; Abramova, 1984, fig. 128, 32, 33, 38, 39; Krasnoshekoev, 2009, fig. 1, 2; Lipnina et al., 2023, fig. 2, 33, 36]; 3 – first stage of the Middle Sartanian period [Levoboeva, 2002, fig. 5, 4, 5]; 4 – second stage of the Middle Sartanian period [Abramova, 1984, fig. 128, 6, 12; Generalov, 2000, fig. 11, 1, 2, 7; Soil Formation ... , 2021, fig. 11, 32, 39, 51, 52]; 5 – third stage of the Middle Sartanian period [Lipnina, 1980, fig. 7, 1–14]; 6 – first stage of the Late Sartanian period [Medvedev, Michnyuk, Lezhnenko, 1974, fig. 11, 7; Lipnina, 1980, fig. 21, 4, 5, 76, 3, 77, 3; Zolotarev, Shegutov, 2020, fig. 1, 12, 13; Soil Formation ... , 2021, fig. 11, 74, 75]

40]; 2 – second stage of the Early Sartanian period [Medvedev, 1998, fig. 122, 1, 2, 5–8; Abramova, 1984, fig. 128, 32, 33, 38, 39; Krasnoshchekov, 2009, fig. 1, 2; Lipnina et al., 2023, fig. 2, 33, 36]; 3 – first stage of the Middle Sartanian period [Lezhnenko, Vorobieva, 2002, fig. 5, 4, 5]; 4 – second stage of the Middle Sartanian period [Abramova, 1984, fig. 128, 6, 12; Generalov, 2000, fig. 11, 1, 2, 7; Vorobieva et al., 2021, fig. 11, 32, 39, 51, 52]; 5 – third stage of the Middle Sartanian period [Lynsha, 1980, fig. 7, 1–14]; 6 – first stage of the Late Sartanian period [Medvedev, Mikhnyuk, Lezhnenko, 1974, fig. 11, 7; Lynsha, 1980, fig. 21, 4, 5, 76, 3, 77, 3; Zolotarev, Shegutov, 2020, fig. 1, 12, 13; Vorobieva et al., 2021, fig. 11, 74, 75]

Черемушник 1 и 2, Усть-Белая, Бадай 5, Китойский Мост, Верхоленская Гора 1 и 2, Макарово 2, Шишкино 2, Стрижовая Гора, Курла 1–3 [Абрамова 1962, 1978; Шмыгун, 1978; Мезолит Верхнего ... , 1971, 1980; Медведев, 1966, 1983; Стратиграфия, палеогеография ... , 1990; Генералов, 2000, 2001; Каменный век ... , 2001; Аксенов, 2009; Мальта-Мост 3 ... , 2023; Золотарев, Шегутов, Бердникова, 2023; Археологические комплексы ... , 2024; Abramova, 1965; Keates, 2007]. Данные по остальным археологическим объектам – с иными техниками расщепления или менее информативными материалами – привлекаются выборочно для сравнения и полноты общего представления об особенностях микропластинчатого расщепления. Анализируемые коллекции не во всех случаях оказались полными, так как до середины 1970-х гг. существовала практика оставления на месте раскопок части массового материала, вследствие чего далеко не всегда имелась возможность проведения ремонтажа и атрибутивного анализа.

Первый этап раннего сартана (sr¹), ~28–25 тыс. кал. л. н. С самым началом сартанского периода можно соотнести некоторые комплексы Южного Приангарья, где находки документированы в солифлюкционных отложениях с фрагментами позднекаргинских почв. Терминально-краевое расщепление в них представлено единичными находками, а в коллекциях присутствуют в том числе скребла-бифасы, крупные и средние призматические, пирамидальные и «грибовидные» нуклеусы, а также чопперы. В материалах Игетейского Лога 1 (~28–25,5 тыс. кал. л. н.) имеется терминально-краевой микронуклеус из аргиллитового скола с фронтом на узком крае с заходом на латераль и с площадкой, подготовленной одним сколом с фронта, который Г. И. Медведев определял как псевдоклиновидный [Медведев, 1983]. В археологическом комплексе к. г. 5 Мальты-Мост 3 из глееватого почвенного образования с датами в пределах ~30–24,5⁸ тыс. кал. л. н. зафиксирован ладьевидный терминально-краевой нуклеус [Мальта-Мост 3 ... , 2023].

Комплексы Бурети и «классической» Мальты (к. г. 8) с остатками конструкций, украшениями и предметами искусства, которые датируются периодом ~27–24,5 тыс. кал. л. н., имеют значительные отличия, так как нуклеусы для микропластин в них представлены призматическими конусовидными и пирамидальными формами с замкнутым или полузамкнутым фронтом и площадками, оформленными центростремительными сколами [Медведев, 1983; The Paleolithic of

⁸ Две радиоуглеродные даты, полученные нами по фаунистическим остаткам из данного горизонта, продемонстрировали возраст около 30, еще одна – около 24,5 тыс. кал. л. н. (данные пока не опубликованы). Такой разброс значений связан с переотложением археологических комплексов, обусловленным криогенными оползневыми (солифлюкционными) процессами, в результате чего раннесартанские материалы оказались перемешаны с каргинскими, и дифференцировать их довольно сложно. Поэтому реальная хронологическая позиция этого ладьевидного нуклеуса под вопросом.

Siberia ... , 1998; Medvedev, 1998]. Своеобразен и комплекс местонахождения Алексеевск 1 (Верхняя Лена), где присутствуют плоскофронтальные галечные микронуклеусы [Задонин, 1996].

Второй этап раннего сартана (sr¹₂), ~25–22 тыс. кал. л. н. Наиболее информативные коллекции для данного этапа происходят из к. г. 4 местонахождения Мальта-Мост 3 (~24,5–23,5 тыс. кал. л. н.) и к. г. 6 и 7 Красного Яра 1М⁹ (~24–23 тыс. кал. л. н.) в Южном Приангарье. В составе первого присутствуют высокие нуклеусы, оформленные на овальных бифасах и полубифасах, с вогнутой площадкой, подработанный сколами с латерали (техника сайкаи¹⁰) [Мальта-Мост 3 ... , 2023], а также нуклеус горизонтально вытянутых пропорций (хорока?¹¹). В материалах второго отмечены ладьевидные с вогнутой площадкой и низкие продольно вытянутые юбецoidные формы¹², а также высокий клиновидный нуклеус. Последний по форме близок типу ранкоси¹³, однако от более четкого определения мы воздержимся, так как имеющиеся рисунки не дают полного представления о предмете, а сам он утрачен. Еще на одном объекте – стоянке Бамовской (р. Улькан), которая по одному радиоуглеродному определению (~22,3 тыс. кал. л. н.) также может быть связана с этим этапом, отмечен высокий терминально-краевой нуклеус, который можно определить как ранкоси [Краснощевков, 2009]. Однако имеющаяся дата имеет значительную среднеквадратичную ошибку и может быть некорректна.

Первый этап среднего сартана (sr²), ~22–19,5 тыс. кал. л. н. В предыдущих своих работах по сартанским комплексам [Средний и поздний этапы ... , 2021; Soil Formation ... , 2021] мы отмечали, что для этого времени достоверно археологические комплексы пока не зафиксированы, так как имеющиеся сведения были весьма противоречивы. Например, с данным этапом соотносился комплекс местонахождения Бельск-Залог (р. Белая) [Лежненко, Воробьева, 2002], однако неоднозначный характер стратиграфической ситуации, зафиксированной в разрезе, где отмечены следы интенсивных делювиальных, криогенных и тектонических процессов, а также отсутствие радиоуглеродных дат не позволяют надежно определить его возраст. В действительности этот комплекс может быть и древнее, учитывая в том числе своеобразный облик коллекции каменных изделий, среди которых мелкий призматический нуклеус, кареноидный на пластинчатом

⁹ Здесь и далее по тексту литеры «М» и «А», добавляемые к названию местонахождения Красный Яр 1, означают соответственно материалы из раскопов Г. И. Медведева и З. А. Абрамовой, которые находились на значительном удалении друг от друга.

¹⁰ Отличительной чертой техники сайкаи является оформление горизонтальной либо горизонтально-вогнутой площадки поперечно-ориентированными сколами с одной из латералей. Встречается ее подготовка и разнонаправленными сколами. Переоформление площадки в ряде случаев осуществлялось «лепестковыми» сколами подправки с вогнуто-выпуклыми поверхностями и характерным расширением к дисталу.

¹¹ Для нуклеусов в технике хорока характерно использование крупного скола, снятого с края гальки или отдельности породы. Он систематично оббивался по краям до получения удлиненной заготовки, с торца которой снимались микропластины.

¹² Техника юбецу, в классическом ее определении, подразумевает подготовку овальной или листовидной преформы (бифаса), на которой вдоль длинной ее оси формировалась площадка путем продольных снятий сначала реберчатого, а затем лыжевидных сколов. В современных исследованиях к юбецoidным относят также варианты ошорокко и ранкоси [Gómez Coutouly, 2018]. Юбецу в материалах Красного Яра 1М идентифицируется не только по формам некоторых нуклеусов, но и по наличию одного лыжевидного скола в коллекции.

¹³ Для нуклеусов в технике ранкоси также использовались преимущественно бифасиальные заготовки, однако площадка, часто скошенная к контрфронт, оформлялась при помощи продольных снятий вдоль короткого края преформы. Это позволяло получать с высокого фронта более длинные микропластинчатые заготовки.

сколе, а также два предмета, которые, по всей вероятности, являются преформами нуклеусов типа хорока [Лежненко, Воробьева, 2002, рис. 4, 5].

Недавно мы получили серию радиоуглеродных определений для местонахождения Мальта-Мост 3, в числе которых есть три даты со значениями в интервале ~21,7–20 тыс. кал. л. н., но пока не совсем понятно, какие культуросодержащие горизонты в действительности с ними соотносятся. В частности, два определения выполнены по фауне из к. г. 3, однако в целом облик коллекции этого горизонта с нуклеусами типа сайкаи близок к среднесартанским комплексам. Есть также вопросы и к предварительной интерпретации строения отложений на данном местонахождении. Поэтому наполнение этого подразделения сартана пока остается под вопросом.

Второй этап среднего сартана (sr^3_1), ~19,5–17 тыс. кал. л. н. Материалы данного этапа, приуроченные к мальтинской почве (~18,5–17,9 тыс. кал. л. н.), хорошо представлены на следующих местонахождениях: Черемушник 2 (к. г. 2), Мальта-Мост 1 (к. г. 3), Китайский Мост (к. г. 1), Мальта (верхнее пятно), Красный Яр 1А и Красный Яр 1М (к. г. 2 и 3) в Приангарье; Шишкино 2 (к. г. 3) на Верхней Лене; Стрижовая Гора (к. г. 18 и 19) в Канско-Рыбинской котловине [Герасимов, 1935; Абрамова, 1962, 1978; Медведев, 1966; Лежненко, 1974; Генералов, 2000; Каменный век ... , 2001; Аксенов, 2009; Золотарев, 2022; Археологические комплексы ... , 2024]. Для них характерны подготовка и утилизация нуклеусов в технике сайкаи в различных ее вариациях с использованием разнообразных преформ: сколов, обработанных отдельностей породы, бифасов и полубифасов. Встречается вариант нуклеусов сайкаи с дополнительной подправкой площадки одним или несколькими небольшими сколами с фронта. Такой прием характерен для техники кампус [Gomez Coutouly, 2011]. В западной части Байкальской Сибири, в к. г. 18 и 19 стоянки Стрижовая Гора, отмечены нуклеусы в технике юбеца, однако хронологическая позиция этих комплексов вызывает серьезные вопросы¹⁴.

Третий этап среднего сартана (sr^3_2), ~17–14,7 тыс. кал. л. н. На настоящий момент с ним соотносятся пока только материалы местонахождений Курла 1–3 (к. г. 2, 3) на Северном Байкале, включенные в эмбриональные почвы склоновых отложений [Геологическое строение ... , 1978]. Долгое время, вследствие отсутствия корректных радиоуглеродных дат, определение возраста курлинских комплексов вызывало затруднения. Первые даты, полученные методом жидкостной сцинтилляции, демонстрировали значения, рассеянные в широком интервале верхнего палеолита [Шмыгун, 1978; Шмыгун, Филиппов, 1982]. Сравнительно недавно удалось провести AMS-датирование фауны с местонахождений Курла 2 и 3, показавшее возраст ~17,1–16,1 тыс. кал. л. н.¹⁵, что и позволило связать материалы этих комплексов со второй половиной среднего сартана. В к. г. 2 и 3 курлинских

¹⁴ Стрижовая Гора – один из наиболее проблемных объектов для геоархеологической оценки, так как полученная для него серия радиоуглеродных дат не соответствует схеме строения отложений, предложенной по результатам раскопок [Генералов, 2000, 2001]. В частности, возраст к. г. 18 и 19 был определен ранним сартаном, хотя серия из 7 радиоуглеродных дат для горизонтов 18, 16–12 демонстрирует последовательное распределение их значений от среднего до позднего сартана. С другой стороны, не следует забывать, что все определения были получены методом жидкостной сцинтилляции и имеют значительную среднеквадратичную ошибку. Очевидно, что для решения этой проблемы необходимо провести AMS-датирование комплексов и на основе этих данных заново оценить строение отложений, желательно в обновленном разрезе.

¹⁵ При определении данного интервала мы опираемся как на опубликованные данные [Молчанов Д., Молчанов Г., Липнина, 2019], так и на даты, полученные нами сравнительно недавно, которые пока не публиковались. Обе серии хорошо коррелируют друг с другом.

местонахождений четко выражено ТКМР в технике юбецу. В коллекции присутствуют сегментовидные микронуклеусы с горизонтальной площадкой, образованной продольным снятием с фронта. Имеются и высокие формы, которые напоминают ранкоси, но ремонтаж некоторых изделий показал, что оформление площадки у них изначально осуществлялось по длинной оси заготовки. То есть такие пропорции являются лишь следствием интенсивной утилизации юбецоидных нуклеусов, а подправка площадки могла осуществляться периодически вплоть до полного их истощения [Шмыгун, 1978].

Не совсем понятно, почему комплексы этого возраста известны пока только на Северном Байкале, но, возможно, это было обусловлено благоприятными климатическими особенностями района (о чем свидетельствует наличие нескольких почвенных горизонтов в отложениях), который мог выступать в роли своеобразного рефугиума для охотников-собирателей этого времени.

Первый этап позднего сартана, бёллинг-аллерёд (sr⁴₁, VA), ~14,7–12,8 тыс. кал. л. н. Данный этап представлен наибольшим количеством объектов. Археологические комплексы приурочены к отложениям бёллинг-аллерёда, которые в ряде случаев представлены несколькими погребенными почвами. Такая ситуация, например, характерна для местонахождений Южного Приангарья (Усть-Белая, Галашиха, Сосновый Бор, Мальта-Мост 3, Уляха) и Верхней Лены (Макарово 2). В позднесартанских техниках ТКМР отмечается разнообразие [Мезолит Верхнего ... , 1971, 1980; Аксенов, 2009; Средний и поздний этапы ... , 2021; Золотарев, Бердникова, 2022]. Широкое распространение получили вариации техники юбецу, в том числе низкие нуклеусы на бифасах и бифасиально обработанных сегментовидных плитчатых отдельностях с горизонтальными и сильно скошенными площадками. Продолжает существовать и развиваться техника сайкаи в сочетании с кампус. Имеется также один нуклеус ранкоси с Усть-Белой [Золотарев, Бердникова, 2022, рис. 3, 20]. Несмотря на то что он использовался для получения как мелких, так и довольно крупных заготовок, примеры подобных нуклеусов, отнесенных к ранкоси, в публикациях имеются [Василевский, 2008, рис. 64].

Второй этап позднего сартана, поздний дриас (sr⁴₂, YD), ~12,8–11,7 тыс. кал. л. н. Археологические комплексы позднего дриаса на территории Байкало-Енисейской Сибири до сих пор достоверно не идентифицированы. В рамках данного этапа в целом укладываются отдельные радиоуглеродные даты для некоторых культуросодержащих горизонтов, включенных в пойменные отложения многослойных местонахождений долины р. Белой (Усть-Хайта, Холмушино 3) [Бердников, Бердникова, 2017], однако имеющиеся данные все еще фрагментарны и настоятельно требуют уточнения и геoarхеологической оценки.

Обсуждение

Комплексный анализ археологических коллекций и культуровмещающих отложений периода МИС 2 (сартанского криохрона), которые обеспечены внушительным набором радиоуглеродных дат, в том числе AMS, позволяют сегодня выйти на новый уровень обсуждения вопросов развития технологии микропластинчатого расщепления в это время и представить достоверную и более детальную, чем ранее, схему периодизации для среднего и позднего этапов верхнего палеолита Байкало-Енисейской Сибири. Новые данные, полученные в последние

годы, предоставили возможность устранить некоторые хронологические пробелы и, что самое важное, заполнить довольно большую лауну (около 4 тыс. лет) среднего сартана, который раньше фактически определялся как хиатус [см. напр.: Медведев, 1983; Деревянко, Маркин, Васильев, 1994, с. 21; Радиоуглеродная хронология ... , 1997, с. 87; Лисицын, 2000, с. 123].

Солифлюцированные фрагменты погребенных почв, маркирующие в разрезах переход от интерстадиала МИС 3 к последнему периоду похолодания МИС 2, содержат терминально-краевые нуклеусы для микропластин, включая коррадированные экземпляры, которые могут быть связаны как с ранним сартаном, так и с каргинским временем. Имеющиеся радиоуглеродные даты подтверждают наличие проблемы хронологической неоднородности археологических материалов в данной стратиграфической позиции. С одной стороны, это осложняет выделение чистых раннесартанских комплексов, с другой – может свидетельствовать о том, что технологии микропластинчатого расщепления получили распространение в регионе уже в период МИС 3. Наиболее ранние их проявления связаны с комплексом коррадированных изделий макаровского пласта [Medvedev, 1998], возраст которых до сих пор является дискуссионным, но даже по самым осторожным оценкам [Рыбин, Хаценович, 2020] предварительно определяется начальным этапом верхнего палеолита (видимо, древнее ~40 тыс. кал. л. н.). В коллекции местонахождения Макарово 4 имеется два плоскофронтальных нуклеуса для микропластин (высотой всего 2,4 и 3,1 см) со скошенными площадками (рис. 3, 1, 2). На одном из них пластинчатое снятие имеется и на латерали.

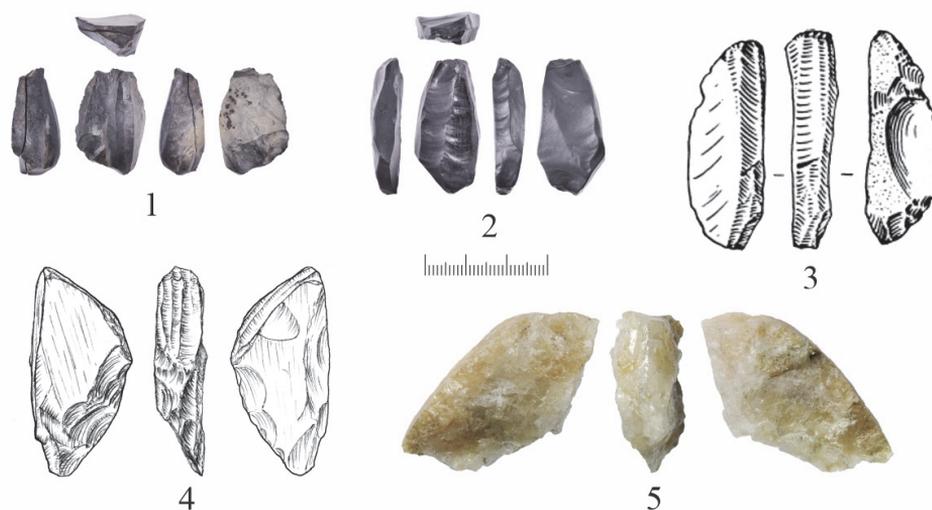


Рис. 3. Микропластинчатые нуклеусы из комплексов МИС 3:
1, 2 – Макарово 4 (фото Д. П. Золотарева); 3 – Мальта [Medvedev, 1998, fig. 34, 1];
4, 5 – Туяна [Reply to the comment ... , 2023, fig. 2, 8, 9]

Fig. 3. Microblade cores from the MIS 3 assemblages:
1, 2 – Makarovo 4 (photo by D. P. Zolotarev); 3 – Malta [Medvedev, 1998, fig. 34, 1];
4, 5 – Tuyana [Berdnikov et al., 2023, fig. 2, 8, 9]

Каким временем может датироваться появление в Байкало-Енисейской Сибири собственно ТКМР, пока не совсем ясно, но можно отметить, что коррадированные нуклеусы клиновидных или близких им форм отмечены в материалах Мальты [Medvedev, 1998] (рис. 3, 3) и игетейских местонахождений. В частности, в коллекции, зафиксированной в солифлюкционных отложениях Горы Игетей, выделено две группы терминально-краевых микронуклеусов: с корразией (8 экз.) и без таковой (2 экз.). В первой присутствуют формы на кварцитовых сколах с горизонтальными и наклонными площадками, образованными продольным расщеплением, во второй нуклеусы оформлены как на кварцитовых сколах, так и на отдельностях аргиллита, в том числе с горизонтальными площадками, подготовленными при помощи центростремительных сколов. В комплексе Игетейского Лога 3 присутствуют терминально-краевые нуклеусы (10 экз.), выполненные в основном на кварцитовых гальках. В качестве ударных площадок у них выступают плоскости расщепления [Новосельцева, 2011]. Коррадированные ядрища из кварцита отмечены и среди экспонированных находок с игетейских пляжей. Терминально-краевые нуклеусы на плитках аргиллита для микропластин имеются также в комплексе довольно раннего облика из раскопок местонахождения им. Аксенова в Иркутске, который отнесен к индустрии арембовской группы [Семи́н, Когай, Молчанов, 2017] (рис. 3, 5). Однако датировка его остается предметом дискуссий [О возрасте и месте ... , 2021, с. 53].

Выходя за рамки региона, можно отметить, что эволюция микропластинчатого (мелкопластинчатого) производства в целом связана с ориньякским (*sensu lato*) технокомплексом Европы и близкими ему азиатскими индустриями, которые начинают распространяться по территории Евразии не позднее ~40 тыс. кал. л. н. Сравнительно недавно подобный комплекс, датируемый в интервале ~34,5–30,5 тыс. кал. л. н. (ранний верхний палеолит), выявлен и на территории Байкало-Енисейской Сибири. Он был идентифицирован в результате раскопок местонахождения Туяна в Тункинской долине (Юго-Западное Прибайкалье) [Upper Paleolithic site ... , 2019]. Комплекс демонстрирует вариации микропластинчатого расщепления с использованием преимущественно кареноидных и торцовых нуклеусов, наряду с которыми отмечены немногочисленные плоские и призматические экземпляры, и характеризуется менее выраженной стандартизацией форм заготовок и ядрищ в сравнении с материалами сартанских местонахождений Байкало-Енисейской Сибири, что в целом присуще азиатским индустриям раннего верхнего палеолита. Наиболее интересными предметами из коллекции являются два нуклеуса на сколах со скошенной необработанной площадкой (рис. 3, 4, 6), которые технически близки клиновидным формам типа тогесита¹⁶ [Reply to the comment ... , 2023, fig. 2, 8, 9].

В этой связи попытки проследить связи между ранними микропластинчатые индустриями и общностью NMI, в которую входят сартанские индустрии Байкало-Енисейской Сибири, обретают новый смысл. Здесь, конечно, можно вспомнить, что на сходство нуклеусов ориньяка и граветта Моравии и Силезии с клиновидными формами Верхоленской Горы (Южное Приангарье) и долины Енисея в свое время обращал внимание И. Свобода [Svoboda, 1995]. Любопытные наблюдения были сделаны и Х. Кадзиварой, который в своей схеме развития

¹⁶ Техника тогесита подразумевает использование в качестве заготовок крупных сколов или пластин.

ТКМР в Японии указывал на схожесть нуклеусов хороко и фунано с кареноидными формами [Kajiwara, 2008]. Однако это все же довольно отдаленные и поверхностные параллели, тогда как аналогии между комплексом раннего верхнего палеолита Туяны и сартанским ТКМР Байкало-Енисейской Сибири выглядят куда более уместными, причем как в территориальном отношении, так и в технологическом, учитывая наличие в первом латерально кареноидных нуклеусов, подобных клиновидным, и проявление на ранних этапах второго ладьевидных форм, схожих с кареноидными. И вероятное существование таких параллелей уже отмечено в обзорных работах [Takakura, 2024].

В начале МИС 2 техники ТКМР в Байкало-Енисейской Сибири, судя по всему, находились в стадии становления, когда традиции только начинали формироваться в условиях адаптации охотников-собирателей к разным типам сырья. На первом этапе (~28–25 тыс. кал. л. н.) они не играли ведущей роли в технологии микропластинчатого расщепления и сосуществовали с призматической техникой, что хорошо видно по материалам Мальты и Бурети. Похожая ситуация наблюдается на Корейском полуострове, где наиболее ранние комплексы с ТКМР, также слабо дифференцированные в типологическом отношении, фиксируются уже около 30–28 тыс. кал. л. н. [Seong, 2011; Kuzmin, Keates, 2021].

Выраженные формы терминально-краевых нуклеусов, которые можно уже соотнести с конкретными техниками, появляются в Байкало-Енисейской Сибири только на втором этапе раннего сартана в интервале ~25–22 тыс. кал. л. н. Коллекция к. г. 6 и 7 Красного Яра 1М характеризуется разнообразием нуклеусов, но при этом в ней преобладают ладьевидные формы и юбецоидные техники (видимо, ранние вариации)¹⁷. В поисках аналогий за пределами региона можно отметить, что один из ладьевидных нуклеусов имеет сходство с подобными, но, видимо, более молодыми по возрасту (~20,5 тыс. кал. л. н.) изделиями Усть-Мензы 2 (к. г. 20) в Забайкалье. А учитывая факт, что, наряду с юбецоидными нуклеусами, в коллекции Красного Яра 1М присутствуют трансверсальные резцы, а также скорлупа яиц страуса (*Struthio asiaticus*), то напрашивается сравнение с материалами к. г. 4/5 объекта Студеное 2 (также Забайкалье) с наиболее достоверным возрастом в интервале ~22,8–19,6 тыс. л. н. [Константинов, 1994; Мороз, 2014; Разгильдеева, 2016]. Опираясь на эти наблюдения и факт, что основной массив древнейших находок скорлупы страусиных яиц в комплексах верхнего палеолита связан с территориями к югу и юго-востоку от Байкало-Енисейской Сибири [Человек и *Struthio asiaticus* ... , 2017], можно предполагать наличие на данном этапе устойчивых связей культур охотников-собирателей Байкало-Енисейской Сибири, Забайкалья, Монголии и Китая, на что в свое время обращал внимание Г. И. Медведев [1966, 1983].

Что касается юбецоидных техник¹⁸, то наиболее ранние их формы зафиксированы ~25–24 тыс. кал. л. н. в приморских районах Северо-Восточной Азии – в Кореи и Японии [Toward an understanding ... , 2005; Gomez Coutouly, 2018].

¹⁷ В пользу использования населением Красного Яра 1М на данном этапе техники юбецу, как отмечалось выше, говорит находка в том числе ладьевидного скола. Однако это не означает, что все нуклеусы низких форм в коллекции могли утилизироваться в рамках только этой техники. В действительности, как справедливо отмечал А. А. Василевский, без достаточного набора находок, демонстрирующих особенности расщепления, далеко не всегда возможно отличить нуклеусы юбецу от хорока или пирика [Василевский, 2008, с. 120].

¹⁸ В данном случае подразумевается техника юбецу, а также ее варианты – ошорокко и ранкоси [Gomez Coutouly, 2018].

На Дальнем Востоке России (Приамурье, Сахалин) юбецоидные комплексы также имеют довольно древний возраст в районе ~23,5–22,5 тыс. кал. л. н. [Gomez Coutouly, 2011; Василевский, 2017]. Причем параллельно юбецу развивалась и техника хорока [Gomez Coutouly, 2016; Василевский, 2017]. Опираясь на озвученные факты и не вступая в дискуссию относительно центра возникновения техник юбецу (с вариантами) и хорока, можно утверждать, что в период второго этапа раннего сартана на обширной территории от Ангары до Тихого океана получили распространение близкие технологические традиции, что может являться свидетельством интенсивных контактов и разнонаправленных движений разных человеческих популяций. Учитывая, что ранним юбецоидным формам в указанных выше регионах сопутствовали нуклеусы хорока, можно предположить, что находки характерных для последней техники преформ (Бельск-Залог) могут быть действительно древнее, чем считалось ранее.

С этим же временем связаны первые в Байкало-Енисейской Сибири проявления терминально-краевых нуклеусов в технике сайкаи вертикально вытянутых пропорций с площадками, подработанными сколами с латерали (Мальта-Мост 3, к. г. 4). Данная техника, характерная также для комплексов среднего и позднего сартана Енисея [Абрамова, 1971; 1979, 1979а; Палеолит Енисея ... , 1991; Палеолит Енисея ... , 2005; Позднепалеолитическая стоянка Афонтова Гора II ... , 2021], имеет, очевидно, автохтонное происхождение¹⁹, а в других регионах распространяется позднее. Например, на юге Японии сайкаи, названная изначально «фукуи» [Hayashi, 1968], отмечена только в материалах бёллинг-аллерёдского интерстадиала [Kato, 2014]. В Забайкалье вариант сайкаи, подразумевающий использование приема переоформления плоскостных нуклеусов в клиновидные и получивший название «селенгинской» техники [Павленок, 2015а, 2015б], также относится к позднему сартану. Можно еще упомянуть близкие ей техники (хутоулян и сячуань) из микропластинчатых комплексов Северного Китая, которые датированы в широком диапазоне от раннего до позднего сартана [Chen, Wang, 1989; Chen, 2007], однако их хронологическая позиция требует уточнения.

Первый этап среднего сартана для Байкало-Енисейской Сибири, несмотря на наличие нескольких радиоуглеродных определений, все еще остается лакуной почти в 2,5 тыс. лет (~22–19,5 тыс. кал. л. н.). Перспективы его заполнения пока связываются с более тщательным анализом стратиграфии и археологических коллекций местонахождения Мальта-Мост 3.

На втором этапе среднего сартана (~19,5–17 тыс. кал. л. н) в материалах археологических комплексов региона, как и на Енисее (см. выше), превалирует техника сайкаи в различных ее вариациях, в том числе со специфической подправкой вогнутой площадки «лепестковыми» сколами или в сочетании с продольным сколом (сколами) с фронта, как в технике кампус. Это резко контрастирует с ситуацией, отмеченной для других регионов Северо-Восточной Азии и Северной Пасифики, где в интервале ~20–15 тыс. кал. л. н. доминируют юбецоидные техники [Gomez Coutouly, 2016, 2018]. Последние, если опираться только на достоверные

¹⁹ Возраст нуклеусов сайкаи из к. г. 4 местонахождения Мальта-Мост 3 требует верификации, так как пока это единственный комплекс подобного облика в Приангарье, связываемый по радиоуглеродным датам со второй половиной сартана. Но даже если в процессе дальнейших исследований эта датировка не подтвердится, в любом случае можно констатировать, что техника сайкаи в регионе появляется раньше, чем к востоку от Байкала – как минимум 18,5 тыс. кал. л. н.

данные, прошедшие геoarхеологическую оценку, вновь появляются на территории Байкало-Енисейской Сибири лишь на третьем этапе среднего сартана (~17–14,7 тыс. кал. л. н.) и отмечены пока лишь на Северном Байкале (курлинские комплексы). В них, помимо прочего, присутствуют трансверсальные резцы, обоймы пазовых орудий и древнейшие из известных на настоящий момент в регионе костяные наконечники гарпунов или зубчатые острия, как принято их сегодня называть (так как далеко не всегда понятно их функциональное назначение). Возраст материалов к. г. 18 и 19 Стрижовой Горы с юбецоидными нуклеусами (причем в сочетании с трансверсальными резцами и костяной обоймой составного орудия), считавшихся более древними, в действительности, как указано выше, может быть некорректным и настоятельно требует проверки.

Юбецоидные техники продолжили свое развитие и достигли расцвета в регионе в период позднего сартана, бёллинг-аллерёда (~14,7–12,8 тыс. кал. л. н.), занимая уже доминирующие позиции в технологиях ТКМР, как, в общем-то, и на остальных территориях Северо-Восточной Азии [см. напр. Мороз, 2014; Gomez Coutouly, 2018; Понкратова, 2024]. В Байкало-Енисейской Сибири они представлены в материалах множества местонахождений и характеризуется большим разнообразием конечных форм нуклеусов – высоких и низких с горизонтальными или скошенными к контрфронтуплощадками. Низкие вариации юбецоидных нуклеусов даже считались ранее маркером раннего мезолита Приангарья [Мезолит ... , 1971, 1980]. Техника сайкаи (в том числе в сочетании с кампус, как в среднем сартане) не исчезает и также продолжает развиваться. Причем обе техники, видимо, существовали параллельно. Например, в комплексах таких местонахождений Южного Приангарья, как Сосновый Бор, Верхоленская Гора 1 и 2, явно превалирует юбецу, а на стоянках Усть-Белая, Черемушник 1 и 2, Бадай 5, Камень, Мальтинка 1, Мальта-Мост 1 – сайкаи/кампус. На Верхней Лене отмечается похожая ситуация: юбецу характерна для комплексов Кистенево 1–3, 5, а сайкаи – для Макарово 2 и Кистенево 4. Наряду с этим фиксируется и спорадическое проявление призматической техники (в Южном Приангарье), однако значительной роли в микропластинчатом расщеплении она не играла.

В археологических комплексах этого времени в регионе получают широкое распространение трансверсальные резцы, присутствуют костяные обоймы составных орудий и зубчатые острия. Последние имеют близкие формы и подчеркивают определенную степень культурных связей общностей охотников-собирателей этого времени на всей территории Байкало-Енисейской Сибири [Средний и поздний ... , 2021]. При этом прослеживаются некоторые морфологические различия остриев, которые могли быть обусловлены культурно-технологической традицией. В коллекции стоянки Верхоленская Гора 1 (где техники ТКМР юбецоидные) преобладают уплощенные орудия с двухсторонним расположением нескольких зубцов и широким насадом, который имеет округлое окончание и выемку на одном из ребер [Мезолит Верхнего ... , 1980]. Подобное острие зафиксировано в среднесартанских материалах местонахождения Курла 1, для комплекса которого также характерна техника юбецу. В локациях, где в период позднего сартана превалировала техника сайкаи/кампус, отмечаются несколько другие формы. На стоянке Макарово 2 острие, как и верхоленские, двухрядное, однако насад отличается и вместо выемки на нем оформлены небольшие выступы (ушки). В материалах Усть-Белой (раскопки Г. И. Медведева

и М. П. Аксенова) отмечено большее разнообразие этих орудий²⁰. У острив с сохранившейся нижней частью насад широкий с подтреугольной формой окончания, оформленный сверху двумя плечиками, причем одно из них одностороннее, всего с двумя зубцами, другое – двухстороннее с двумя противолежащими зубцами. В коллекции также имеются еще три двухсторонних остря и одностороннее, однако насады у них не сохранились. Еще два зубчатых остря были найдены в 2012 г. в комплексе с кострищами (раскоп 16) и нуклеусами сайкай, который по данным радиоуглеродного датирования полностью соответствует бёллинг-аллерёду. Одно из них одностороннее (насад не сохранился), второе – двухстороннее с широким насадом с подтреугольным окончанием, но с одним плечиком. Эти наблюдения пока носят предварительный характер, но все же видно, что зубчатые остря, встречающиеся в юбецоидных комплексах, обладают более устойчивыми формами, тогда как орудия из горизонтов с нуклеусами сайкай в морфологическом отношении более вариативны.

Заключение

Имеющиеся на настоящий момент данные позволяют очертить схему основных этапов развития микропластинчатой технологии и определить время появления ТКМР, характеризующегося преимущественно клиновидными формами нуклеусов, на территории Байкало-Енисейской Сибири.

Результаты нашего исследования формируют современные представления о хронологической последовательности регионального микрорасщепления, которые, если сформулировать их тезисно, подразумевают: 1) первые проявления этой технологии еще в начальном верхнем палеолите (вероятно, в рамках каких-то ситуативных решений, как на Макарово 4); 2) становление его в период раннего верхнего палеолита, вероятно, под влиянием ориньякских традиций (вариации кареноидных и торцовых форм); 3) распространение в период среднего этапа верхнего палеолита, когда появляются техники ТКМР, направленные на производство микропластин для составных пазовых орудий, широкое использование которых, согласно расхожему мнению, связано с особенностями адаптации охотников-собирателей к суровым природным условиям последнего ледникового максимума (LGM). При этом необходимо отметить, что в данном контексте комплексы Мальты и Бурети выглядят феноменом, что выражено не только в наличии развитого искусства малых форм, но и в специфике микропластинчатого расщепления с призматической техникой.

Выводы. Первое в регионе четкое проявление ТКМР связано со вторым этапом раннего сартана (~25–22 тыс. кал. л. н.) и представлено, главным образом, юбецоидными техниками в сочетании с трансверсальными резцами и находками из скорлупы страусиных яиц. Их происхождение, как нам видится, следует ассоциировать с территориями к востоку и юго-востоку от Байкала вплоть до Тихого океана, где отмечается существование подобных комплексов, также довольно ранних. Не исключено зарождение в это время в Байкало-Енисейской Сибири и такой своеобразной техники, как сайкай, однако эта гипотеза требует более

²⁰ Данные остря происходят из коллекции 13–2 и «объединенного» мезолитического горизонта, и изначально считалось, что они раннеголоценовые. Однако анализ стратиграфии раскопов 1950–1960-х гг. в сравнении с данными, полученными в 2010-х гг., показывает, что всю пачку мезолитических горизонтов от 2-го до 16-го следует ассоциировать с периодом бёллинг-аллерёда.

тщательной проверки. Несмотря на некую неопределенность с ранними проявлениями сайкай, мы видим, что на втором этапе среднего сартана (~19,5–17 тыс. кал. л. н.) она, в сочетании с приемами, характерными для техники кампус, получает уже широкое распространение на юге Средней Сибири и сопредельных территориях долины р. Енисей, что позволяет признать эти районы в качестве центра ее формирования, так как в других регионах Северо-Восточной Сибири подобные комплексы датируются более поздним временем.

Второе проявление юбецидных техник в Байкало-Енисейской Сибири также соотносится со средним сартаном, но пока надежные свидетельства ее существования имеются только для второго этапа (~17–14,7 тыс. кал. л. н.) и связаны они с комплексами Северного Байкала. Данные по Канско-Рыбинской котловине, где, на первый взгляд, эта техника фиксируется чуть раньше, выглядят не очень надежными и требуют подтверждения посредством тщательной геоархеологической оценки в совокупности с AMS-датированием. Как и на раннем этапе, наиболее вероятным сценарием появления ее на территории Байкало-Енисейской Сибири является проникновение носителей данных традиций из регионов, расположенных к востоку и юго-востоку от Байкала.

Юбецу в различных своих вариациях получает широкое распространение в позднем сартане (~14,7–12,8 тыс. кал. л. н.), что может объясняться увеличением интенсивности миграционных процессов на территории Северо-Восточной Азии, обусловленным существенным потеплением в период бёллинг-аллерёда. При этом практика утилизации нуклеусов в технике сайкай/кампус сохраняется, существуя параллельно юбецу, и распространяется на другие территории Северо-Восточной Азии вплоть до Японских островов. Вероятно, эти традиции связаны с отдельными группами охотников-собирателей, которые в соответствии с собственными стратегиями адаптации выбирали для поселений и стойбищ разные локации, о чем говорит наличие на местонахождениях культуросодержащих горизонтов с чистым (или относительно чистым) компонентом той или иной техники, а также вариации в морфологии зубчатых острий (наконечников «гарпунов»).

Такой, в общих чертах, представляется последовательность развития техник ТКМР на территории Байкало-Енисейской Сибири в период МИС 2 (сартанского криохрона) в свете современных данных по региону и сопредельным территориям. Несомненным достижением предложенной в настоящей работе концептуальной модели является более корректная хронологическая схема для сартанских комплексов, которая основана преимущественно на AMS-датах, прошедших геоархеологическую оценку. Это позволило четче охарактеризовать разные этапы данного периода, особенно раннего и позднего, и существенно наполнить лауну среднего сартана. Дискретность в развитии местных культурно-технологических традиций на настоящем этапе исследований выглядит уже не такой серьезной проблемой, как еще 10–15 лет назад [см.: Бердникова, 2012]. Вопросы остались в отношении характеристики интервалов начала среднего сартана (~22–19,5 тыс. кал. л. н.) и позднего дриаса (~12,8–11,7 тыс. кал. л. н.), но, судя по всему, их решение – всего лишь дело времени.

Резюмируя, подчеркнем, что терминально-краевое микрорасщепление Байкало-Енисейской Сибири в масштабе Северо-Восточной Азии, безусловно, соотносится с общностью северных микропластинчатых индустрий (NMI) и является важной частью ее эволюции, понимание которой, в свою очередь, позволяет

детальнее и корректнее характеризовать динамику культурных процессов на огромной территории от Енисея до Тихого океана. Среди главных задач дальнейших исследований мы видим решение проблемы соотношения ранних комплексов ТКМР с микропластинчатыми традициями раннего верхнего палеолита Евразии (ориньякским технокомплексом и близкими ему индустриями, в том числе ІМІ), а также вопросов становления развитой призматической техники в производстве микропластин в финале палеолита для формирования более четких представлений о характере перехода к мезолиту и неолиту.

Благодарности

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского научного фонда, проект № 23-28-01527 «Особенности микропластинчатых технологий сартанского периода Байкало-Енисейской Сибири и их место в верхнем палеолите Северной Азии».

Список литературы

- Абрамова З. А. Красный Яр – новая палеолитическая стоянка на р. Ангаре // СА. 1962. № 3. С. 147–156.
- Абрамова З. А. Микронулеусы в палеолите Енисея // КСИА. 1971. Вып. 126. С. 14–21.
- Абрамова З. А. Палеолитическое поселение Красный Яр на Ангаре (верхний комплекс) // Древние культуры Приангарья. Новосибирск : Наука, 1978. С. 7–34.
- Абрамова З. А. Палеолит Енисея. Кокоревская культура. Новосибирск : Наука, 1979а. 200 с.
- Абрамова З. А. Палеолит Енисея. Афонтовская культура. Новосибирск : Наука, 1979б. 160 с.
- Абрамова З. А. Поздний палеолит Азиатской части СССР // Палеолит СССР. М. : Наука, 1984. С. 302–346. (Археология СССР : в 20 т.).
- Аксенов М. П. Палеолит и мезолит Верхней Лены. Иркутск : Изд-во ИрГТУ, 2009. 370 с.
- Археологические комплексы местонахождения Китойский Мост в контексте верхнего палеолита Байкало-Енисейской Сибири / Н. Е. Бердникова, Д. П. Золотарев, И. М. Бердников, И. С. Шегутов, А. А. Щетников, И. А. Филинов, Д. Н. Лохов, Е. А. Липнина, Д. Г. Маликов, В. В. Никитёнок, Г. А. Воробьева, // Археологические вести. 2024. Т. 42. С. 84–99. <https://doi.org/10.31600/1817-6976-2023-42-84-99>
- Астахов С. Н. Палеолит Тувы. Новосибирск : Наука, 1986. 173 с.
- Астахов, С. Н. Палеолитические стоянки на Афонтовой горе в г. Красноярске. СПб. : Европ. дом, 1999. 207 с.
- Бердников И. М., Бердникова Н. Е. Геоархеологическая специфика раннеголоценовых комплексов Южного Приангарья // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. Новосибирск : Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2017. Т. 23. С. 39–44.
- Бердникова Н. Е. Ситуации «перерывов» в археологии. Возможность интерпретаций (Байкальская Сибирь) // Известия Иркутского государственного университета. Серия Геоархеология. Этнология. Антропология. 2012. № 1. С. 178–202.
- Василевский А. А. Каменный век острова Сахалин. Южно-Сахалинск : Сахалин. кн. изд-во, 2008. 412 с.
- Василевский А. А. Ресурсы, технологии, культурные центры, обмен и периодизация позднего палеолита в островном мире Северо-Восточной Азии. Сахалин, Хоккайдо // V (XXI) Всероссийский археологический съезд : сб. науч. тр. / отв. ред. А. П. Деревянко, А. А. Тишкин. Барнаул : АлтГУ, 2017. 1 эл. опт. диск (DVD-ROM).
- Васильев С. А. Поздний палеолит Верхнего Енисея (по материалам многослойных стоянок района Майны). СПб. : Петерб. Востоковедение, 1996. 224 с.
- Воробьева Г. А. Почва как летопись природных событий Прибайкалья (проблемы эволюции и классификации почв). Иркутск : Изд-во ИГУ, 2010. 205 с.
- Воробьева Г. А., Медведев Г. И. Плейстоцен-голоценовые отложения и почвы археологических памятников юга Средней Сибири. Иркутск : Изд-во Иркут. ун-та, 1984. Ч. 1 : Плейстоцен. 44 с.
- Генералов А. Г. Геоархеологический объект Стрижовая гора: (стратиграфия, хронология, типология, технология). Иркутск : Изд-во Иркут. ун-та, 2000. 153 с.
- Генералов А. Г. Поздний палеолит – ранний мезолит Канско-Енисейского района: дис. ... д-ра ист. наук. Иркутск, 2001. 418 с.
- Геоархеология в системе археологических исследований на территории Байкальской Сибири / Н. Е. Бердникова, Г. А. Воробьева, И. М. Бердников, А. А. Щетников, 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>
- Геологическое строение и возраст Северо-Байкальского палеонтолого-археологического памятника / А. С. Ендрихинский, В. А. Паньчев, Л. В. Плюснина, А. М. Сизиков, П. Е. Шмыгун // Доклады АН СССР. 1978. Т. 243, № 3. С. 719–722.
- Герасимов М. М. Раскопки палеолитической стоянки в с. Мальте // Известия ГАИМК. Палеолит СССР. Материалы по истории родового общества. 1935. Вып. 118. С. 78–124.

- Деревянко А. П., Маркин С. В., Васильев С. А. Палеолитоведение: Введение и основы. Новосибирск : Наука, 1994. 288 с.
- Задонин О. В. Палеолитическое местонахождение Алексеевск-I // Археологическое наследие Байкальской Сибири: изучение, охрана и использование. Иркутск, 1996. Вып. 1. С. 23–27.
- Золотарев Д. П. Техники микропластинчатого производства позднего этапа верхнего палеолита Байкало-Енисейской Сибири (по материалам местонахождения Черемушник 2) // Материалы LXII Российской археолого-этнографической конференции студентов и молодых ученых. Красноярск : СФУ, 2022. С. 60–62.
- Золотарев Д. П., Бердникова Н. Е. Краткий обзор вариабельности терминально-краевого расщепления в комплексах финального сартана Байкало-Енисейской Сибири // Известия Иркутского государственного университета. Серия Геоархеология. Этнология. Антропология. 2022. Т. 41. С. 68–80. <https://doi.org/10.26516/2227-2380.2022.41.68>
- Золотарев Д. П., Шегутов И. С. Техника юбецу в финальнопалеолитических комплексах Байкало-Енисейской Сибири // Материалы LX Российской (с международным участием) археолого-этнографической конференции студентов и молодых ученых / отв. ред.: И. М. Бердников, Д. Н. Лохов. Иркутск : Изд-во ИГУ, 2020. С. 68–71.
- Золотарев Д. П., Шегутов И. С., Бердникова Н. Е. Мальтинка 1 – малоизвестное местонахождение верхнего палеолита в окрестностях Мальты (юг Байкало-Енисейской Сибири) // Вестник Омского университета. Серия: Исторические науки. 2023. № 4. С. 157–167. [https://doi.org/10.24147/2312-1300.2023.10\(4\)](https://doi.org/10.24147/2312-1300.2023.10(4))
- Золотарев Д. П., Шегутов И. С. Техника юбецу в финальнопалеолитических комплексах Байкало-Енисейской Сибири // Материалы LX Российской (с международным участием) археолого-этнографической конференции студентов и молодых ученых / отв. ред. И. М. Бердников, Д. Н. Лохов. Иркутск : Изд-во ИГУ, 2020. С. 68–71.
- Каменный век Южного Приангарья. Бельский геоархеологический район / Г. И. Медведев, Е. А. Слагода, Е. А. Липнина, Н. Е. Бердникова, А. Г. Генералов, Е. О. Роговской, Е. Б. Ошепкова, Г. А. Воробьева, П. Е. Шмыгун / отв. ред. Г. И. Медведев. Иркутск : Изд-во Иркут. ун-та, 2001. Т. 2. 242 с
- Константинов М. В. Каменный век восточного региона Байкальской Азии. Улан-Удэ ; Чита : Ин-т обществ. наук БНЦ СО РАН, ЧППИ им. Н. Г. Чернышевского, 1994. 180 с.
- Краснощеков В. В. Место стоянки Бамовская в кругу позднплейстоценовых объектов севера Верхнеленского региона // Вузовская научная археология и этнология Северной Азии. Иркутская школа 1918–1937 гг. Иркутск : Амтера, 2009. С. 243–248.
- Лежненко И. Л. Итоги исследования позднпалеолитических памятников Кулаково I и Черемушник II // Древняя история народов юга Восточной Сибири. Иркутск : Изд-во Иркут. ун-та, 1974. Вып. 2. С. 65–115.
- Лежненко И. Л., Воробьева Г. А. Бельск-Залог – новый геоархеологический объект среднесартанского возраста в верхнем течении р. Белой // Археологическое наследие Байкальской Сибири: изучение, охрана, использование. Иркутск : Изд-во ИГ СО РАН, 2002. Вып. 2. С. 46–61.
- Лисицын Н. Ф. Поздний палеолит Чульмо-Енисейского междуречья. СПб. : Петербургское востоковедение, 2000. 232 с.
- Лыньша В. А. Мезолит юга Средней Сибири : дис. ... канд. ист. наук : 07.00.06. Л., 1980. 160 с.
- Мальта-Мост 3 – новое многослойное местонахождение верхнего палеолита в долине р. Белой в Южном Приангарье (по результатам спасательных работ 2020–2021 гг.) / Е. А. Липнина, Н. Е. Бердникова, Д. Н. Лохов, Д. Г. Маликов, И. М. Бердников // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. 2023. Т. 29. С. 168–174. <https://doi.org/10.17746/2658-6193.2023.29.0168-0174>
- Медведев Г. И. Археологические исследования многослойной палеолитической стоянки Красный Яр на Ангаре в 1964–1965 гг. // Отчеты археологических экспедиций за 1963–1965 годы. Иркутск, 1966. С. 5–25.
- Медведев Г. И. Палеолит Южного Приангарья : дис. ... д-ра ист. наук. Новосибирск, 1983. 389 с.
- Медведев Г. И., Михнюк Г. Н., Лежненко И. Л. О номенклатурных обозначениях и морфологии нуклеусов в докерамических комплексах Приангарья // Древняя история народов юга Восточной Сибири. Иркутск : Изд-во Иркут. ун-та, 1974. Вып. 1. С. 60–90.
- Мезолит Верхнего Приангарья. Ч. 1. Памятники Ангаро-Бельского и Ангаро-Идинского районов / отв. ред. Г. И. Медведев. Иркутск : Иркут. ун-т, 1971. 242 с.
- Мезолит Верхнего Приангарья. Ч. 2: Памятники Иркутского района / отв. ред. М. П. Аксенов. Иркутск : Иркут. ун-т, 1980. 140 с.
- Молчанов Г. Н., Молчанов Д. Н., Липнина Е. А. Техноморфологический анализ каменной и костяной индустрии из культуросодержащего горизонта 2 многослойного местонахождения Курла I на Северном Байкале // Известия Иркутского государственного университета. Серия Геоархеология. Этнология. Антропология. 2019. Т. 28. С. 3–37. <https://doi.org/10.26516/2227-2380.2019.28.3>
- Мороз П. В. Каменные индустрии рубежа плейстоцена и голоцена Западного Забайкалья. Чита : ЗабГУ, 2014. 182 с.
- Мочанов Ю. А. Древнейшие этапы заселения человеком Северо-Восточной Азии. Новосибирск : Наука, 1977. 264 с.
- Новосельцева В. А. Верхний палеолит Осинско-Унгинского геоархеологического района (Южное Приангарье) : дис. ... канд. ист. наук. Иркутск, 2011. 358 с.
- О возрасте и месте верхнепалеолитического местонахождения Весна в палеолите юга Средней Сибири / Д. Н. Молчанов, С. А. Песков, И. В. Стерхова, А. М. Клементьев // Известия Иркутского государственного университета. Серия Геоархеология. Этнология. Антропология. 2021. Т. 38. С. 34–58. <https://doi.org/10.26516/2227-2380.2021.38.34>
- Павленок Г. Д. Технология изготовления клиновидных нуклеусов в селенгинской культуре Западного Забайкалья (по материалам стоянки Усть-Кяхта-3) //

- Известия Алтайского государственного университета: Историческая наука и археология. 2015а. № 3/2 (87). С. 178–184.
- Павленок Г. Д. Технология обработки камня в селенгинской культуре Западного Забайкалья (по материалам стоянки Усть-Кяхта-3): дис. ... канд. ист. наук. Новосибирск, 2015б. 295 с.
- Павлов П. Ю. Палеолит северо-востока Европы: автореф. дис. ... д-ра ист. наук. СПб., 2009. 44 с.
- Палеолит Енисея / З. А. Абрамова, С. Н. Астахов, С. А. Васильев, Н. М. Ермолова, Н. Ф. Лисицын. Л.: Наука, 1991. 158 с.
- Палеолит Енисея. Лиственка / Е. В. Акимова, Н. И. Дроздов, В. П. Чеха, С. А. Лаухин, Л. А. Орлова, А. Ф. Санько, Е. А. Шпакова. Новосибирск; Красноярск: Наука РАН, 2005. 180 с.
- Палеопочвы сартанского возраста в разрезах геологических объектов Прибайкалья / Г. А. Воробьева, Н. Е. Бердникова, Е. А. Липнина, Е. О. Роговской, И. М. Бердников // Почва как связующее звено функционирования природных и антропогенно-преобразованных экосистем. Иркутск: Изд-во ИГУ, 2016. С. 233–239.
- Плоскогорья и низменности Восточной Сибири / отв. ред. Н. А. Флоренсов. М.: Наука, 1971. 320 с. (История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока).
- Позднепалеолитическая стоянка Афонтова Гора II: итоги мультидисциплинарных исследований 2014 года / Е. В. Акимова, А. А. Аноikin, С. К. Васильев, Л. Л. Галухин, Н. И. Дроздов, А. А. Дудко, И. Д. Зольников, А. М. Клементьев, Д. Н. Лысенко, И. И. Разгильдеева, В. С. Славинский, И. В. Стасюк, Е. А. Томилова, В. М. Харевич, А. А. Цыбанков. Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2021. 260 с.
- Понкратова И. Ю. Каменный век Камчатки: переход от палеолита к неолиту // Уфимский археологический вестник. 2024. Т. 24, № 1. С. 28–46. <https://doi.org/10.31833/uav/2024.24.2.002>
- 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.: ИИМК РАН, 1997, 143 с.
- Разгильдеева И. И. Планиграфия шестичажного комплекса позднепалеолитического поселения Студёное-2 в Забайкалье // *Stratum plus*. 2016. № 1. С. 243–262.
- Рыбин Е. П., Хаценович А. М. Макаровская загадка: самый ранний верхний палеолит Евразии или прибайкальский вариант технокомплекса начального верхнего палеолита периода MIS-3? // *Stratum plus*. 2020. №1. С. 279–303.
- Семин М. Ю., Когай С. А., Молчанов Д. Н. Новое местонахождение каменного века в Иркутске – стоянка им. М. П. Аксенова // Евразия в кайнозой. Стратиграфия, палеоэкология, культуры. 2017. Вып. 6. С. 154–160.
- 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 // Известия Иркутского государственного университета. Серия Геоархеология. Этнология. Антропология. 2021. Т. 38. С. 59–77. <https://doi.org/10.26516/2227-2380.2021.38.59>
- Стратиграфия, палеогеография и археология юга Средней Сибири: к XIII Конгрессу ИНКВА / отв. ред.: Г. И. Медведев, Н. А. Савельев, В. В. Свинин. Иркутск: Изд-во ИГУ, 1990. 165 с.
- Унифицированная региональная стратиграфическая схема четвертичных отложений Средней Сибири (Таймыр, Сибирская платформа). Новосибирск: СНИИГГиМС, 2010. 90 с.
- Ташак В. И. Палеолитические и мезолитические памятники Усть-Кяхты. Улан-Удэ: Изд-во Бурят. науч. центра СО РАН, 2005. 130 с.
- Ташак В. И. Верхнепалеолитическая археологическая культура Хэнгэрэктэ-Сухотино в Забайкалье // Археология, этнография и антропология Евразии. 2023. Т. 51, № 3. С. 109–115. doi:10.17746/1563-0102.2023.51.3.109-115
- Человек и *Struthio asiaticus*: страница палеолитического искусства в восточной части Центральной Азии / А. М. Хаценович, Е. П. Рыбин, Б. Гунчинсүрэн, Ц. Болорбат, Д. Одсүрэн, Г. Ангарадугуун, Г. Маргад-Эрдэн // Известия Иркутского государственного университета. Серия Геоархеология. Этнология. Антропология. 2017. Т. 21. С. 80–106.
- Шмыгун П. Е. Микронуклеусы нижних горизонтов стоянок Курла II–III // Археология и этнография Восточной Сибири: Иркутск: Иркут. ун-т, 1978. С. 14–16.
- Шмыгун П. Е., Филиппов А. К. Нижний комплекс стоянок Курла // Материальная культура древнего населения Восточной Сибири. Иркутск: Иркут. ун-т, 1982. С. 15–24.
- Abramova Z. A. Krasnyi Iar – a new Palaeolithic site on the Angara // *Arctic Anthropology*. 1965. Vol. 3, N 1. P. 122–128. URL <http://www.jstor.org/stable/40315610>
- 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 // *Quaternary Science Reviews*. 2014. Vol. 106. P. 14–28. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2014.09.007>
- Caodiaoni: One of the oldest microblade sites in Northern China / Y. Deng, H. Ren, G. Li, S. Gou, W. Ding, H. Yang, H. Tu, Y. Zhang, M. D. Petraglia // *Archaeological and Anthropological Sciences*. 2023. Vol. 15. 167. <https://doi.org/10.1007/s12520-023-01867-5>
- Chen C., Wang X.-Q. Upper Paleolithic microblade industries in North China and their relationships with Northeast Asia and North America // *Arctic Anthropology*. 1989. Vol. 26, N 2. P. 127–156.
- Chen C. A comparison of microblade cores from East Asia and Northwestern North America: Tracing prehistoric cultural relationships. Ph. D. diss. Montreal, 1992. 388 p.
- Chen C. Techno-typological comparison of microblade cores from East Asia and North America // Origin and spread of microblade technology in Northern Asia and North America. Archaeology Press, Simon Fraser University, 2007. P. 7–38.

- Gai P. Microlithic industries in China // *Palaeoanthropology and Palaeolithic Archaeology in the People's Republic of China* / ed. by R. Wu, J. W.Olsen. London : Academic Press, 1985. P. 225–241.
- Geoarchaeological Studies on the Territory of Baikal Siberia: Approach and Methods / N. E. Berdnikova, I. M. Berdnikov, G. A. Vorobieva, A. A. Shchetnikov, I. A. Filinov K. A. Krutikova D. P. Zolotarev, E. A. Lipnina // *Geoarchaeology and Archaeological Mineralogy. Springer Proceedings in Earth and Environmental Sciences*. Springer, Cham, 2022. P. 391–410 https://doi.org/10.1007/978-3-030-86040-0_32
- Gomez Coutouly Y. A. Lithic industries with pressure microblade components of the North Pacific Region in the Terminal Pleistocene and Early Holocene: from the diffusion of a technique in the Asian Far East to the Initial Peopling of the New World. Ph. D. diss. Paris, 2011. 631 p.
- Gómez Coutouly Y. A. Migrations and Interactions in Prehistoric Beringia: The Evolution of Yakutian Lithic Technology // *Antiquity*. 2016. Vol. 90, N 349. P. 9–31. <https://doi.org/10.15184/aqy.2015.176>.
- Gómez Coutouly Y. A. Apogée et déclin de la méthode Yubetsu. Les débitages lamellaires par pression dans le Nord Pacifique lors du peuplement du Nouveau Monde (de la fin du Pléistocène au début de l'Holocène) // *Bulletin de la Société préhistorique française*. T. 115, N°1. 2018. P. 7–42. <https://doi.org/10.3406/bspf.2018.14858>
- Graf K. E. Hunter-gatherer dispersals in the mammoth-steppe: Technological provisioning and land-use in the Enisei River valley, south-central Siberia // *Journal of Archaeological Science*. 2010. Vol. 57, Is. 1. P. 210–223. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2009.09.034>
- de Chardin P. T. On the presumable existence of a world wide sub-Arctic sheet of human culture at the dawn of the Neolithic // *Bulletin of the Geological Society of China*. 1939. Vol. 19. P. 333–339. [10.1111/j.1755-6724.1939.mp19003007.x](https://doi.org/10.1111/j.1755-6724.1939.mp19003007.x)
- Environmental and climatic inferences for Marine Isotope Stage 2 of southern Belgium (Meuse valley, Namur Province) based on rodent assemblages / J. M. López-García, H.-A. Blain, G. Goffette, C. Cousin, A. Folie // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 2024. Vol. 636. 111976. <https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2023.111976>.
- Environmental reconstruction and dating of Shizitan 29, Shanxi Province: An early microblade site in north China / Y. Song, D. J. Cohen, J. Shi, X. Wu, E. Kvavadze, P. Goldberg, S. Zhang, Y. Zhang, O. Bar-Yosef // *Journal of Archaeological Science*. 2017. Vol. 79. P. 19–35. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jas.2017.01.00>
- Hayashi K. Fukui microblade technology and its relationship in Northeast Asia and North America // *Arctic Anthropology*. 1968. Vol. 5, N 1. P. 128–190.
- Human adaptations during MIS 2: Evidence from microblade industries of Northeast China / J.-P. Yue, S.-X. Yang, Y.-Q. Li, M. Storozum, Y.-M. Hou, Y. Chang, M. D. Petraglia // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 2021. Vol. 567. 110286. <https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2021.110286>
- Ikawa-Smith F. Conclusion: in search of the origins of microblades and microblade technology // *Origin and spread of microblade technology in Northern Asia and North America* / ed. by Y. V. Kuzmin, S. G. Keates, C. Shen. Simon Fraser University: Archaeology Press, 2007. P. 189–198.
- Iwase A. A functional analysis of the LGM microblade assemblage in Hokkaido, northern Japan: A case study of Kashiwadai 1 // *Quaternary International*. 2016. Vol. 425. P. 140–157. <http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2016.04.008>
- Kajiwara H. Microlithization in Eurasia: A Brief Review on the Microblade Reduction Technology and its Significance as a Behavioral Threshold of the Modern Humans // *Bulletin of Tokoku Fukushi University*. 2008. Vol. 32. P. 208–232.
- Kato S. The diffusion of northern microblade industries in East Asia // *Topical issues of the Asian Paleolithic*. Novosibirsk: IAE SB RAS. 2012. P. 71–78
- Kato S. Human dispersal and interaction during the spread of microblade industries in East Asia // *Quaternary International*. 2014, Vol. 347, P. 105–112. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2014.07.013>
- Keates S. G. Microblade technology in Siberia and neighboring region: an overview // *Origin and spread of microblade technology in Northern Asia and North America* / ed. by Y. V. Kuzmin, S. G. Keates, C. Shen. Simon Fraser University: Archaeology Press, 2007. P. 125–146.
- Kobayashi T. Microblade industries in the Japanese Archipelago // *Arctic Anthropology*. 1970. Vol. 7, N 2. P. 38–58.
- Kuzmin Y. V., Keates S. G. Northeast China was not the place for the origin of the Northern Microblade Industry: A comment on Yue et al. (2021) // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 2021. Vol. 576. 110512. <https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2021.110512>
- Leroy-Prost C. L'industrie osseuse aurignacienne. Essai régional de classification: Poitou, Charente, Périgord (suite) // *Gallia préhistoire*. 1979. T. 22, F. 1. P. 205–370. <https://doi.org/10.3406/galip.1979.1624>
- Medvedev G. I. Upper Paleolithic Sites in South-Central Siberia // *The Paleolithic of Siberia: New Discoveries and Interpretations* / ed. by A. P. Derevianko, D. B. Shimkin, W. R. Powers. Urbana & Chicago : University of Illinois Press, 1998. P. 122–132.
- Medvedev G. I., Lipnina E. A. “Microsplitting”, “microcores”, “universal preform”: The origin and its development of microblade, microcore, core material with plural aims. Theoretical and technical aspects // *The Origin and Dispersal of Microblade Industry in Northern Eurasia*. Sapporo : University of Sapporo Press, 1992. P. 191–206.
- Morlan R. E. The preceramic period of Hokkaido: an outline // *Arctic Anthropology*. 1967. Vol. 4, N 1. P. 164–220.
- Morlan R. E. Technological Characteristics of Some Wedge-Shaped Cores in Northwestern North America and Northeast Asia // *Asian Perspectives*. 1976. Vol. 19, N 1. P. 96–106.
- Toward an understanding of technological variability in microblade assemblages in Hokkaido, Japan / Y. Nakazawa, M. Izuho, J. Takakura, S. Yamada // *Asian Perspectives*. 2005. Vol. 44, Is. 2. P. 277–292.
- Nakazawa Y., Akai F. Late-Glacial bifacial microblade core technologies in Hokkaido: An implication of human adaptation along the northern Pacific Rim // *Quaternary International*. 2016. Vol. 425. P. 140–157. <http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2016.04.008>

- ternary International. 2017. Vol. 442. P. 43–54. <http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2016.07.019>
- Nakazawa Y., Akai F. The Last Glacial Maximum Microblades from Kashiwadai 1 in Hokkaido, Japan // *Lithic Technology*. 2020. Vol. 45, Is. 3. P. 127–139. <https://doi.org/10.1080/01977261.2020.1734755>
- Nelson N. C. Notes on Cultural Relations between Asia and America // *American Antiquity* 1937. Vol. 2, N 4. P. 267–272.
- Radiocarbon dates, microblades and Late Pleistocene human migrations in the Transbaikal, Russia and the Paleo-Sakhalin-Hokkaido-Kuril Peninsula / I. Buvit, M. Izuho, K. Terry, M. V. Konstantinov, A. V. Konstantinov // *Quaternary International*. 2016. Vol. 425. P. 100–119. <http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2016.02.050>
- Reply to the comment on «Upper Paleolithic site Tuyana – A multi-proxy record of sedimentation and environmental history during the late Pleistocene and the Holocene in the Tunka rift valley, Baikal region / I. M. Berdnikov, N. E. Berdnikova, E. A. Lipnina, D. P. Zolotarev, I. S. Shegutov, A. A. Shchetnikov, E. V. Bezrukova, G. G. Matasova, A. Y. Kazansky, V. V. Ivanova, G. A. Danukalova, I. A. Filinov, F. I. Khenzykhenova, E. M. Osipova, E. O. Rogovskoi, G. A. Vorobyeva // *Quaternary International*. 2023. Vol. 658. P. 84–96. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2023.04.006>
- Sato H., Tsutsumi T. The Japanese microblade industries: technology, raw material procurement, and adaptations. // *Origin and Spread of Microblade Technology in Northern Asia and North America / ed. by Y. V. Kuzmin, S. G. Keates, C. Shen. Simon Fraser University : Archaeology Press, 2007. P. 53–78.*
- Seong C. Evaluating radiocarbon dates and Late Paleolithic chronology in Korea // *Arctic Anthropology*. 2011. Vol. 48, N 1. P. 93–112.
- Soil Formation, Subaerial Sedimentation Processes and Ancient Cultures during MIS 2 and the Deglaciation Phase MIS 1 in the Baikal–Yenisei Siberia (Russia) / G. Vorobyeva, N. Vashukevich, N. Berdnikova, I. Berdnikov, D. Zolotarev, S. Kuklina, E. Lipnina // *Geosciences*. 2021. Vol. 11. P. 323. <https://doi.org/10.3390/geosciences11080323>
- Svoboda J. Wedge-shaped microblade cores from Moravia and Silesia // *Archeologické rozhledy*. 1995. Vol. 47. P. 651–656.
- Tachibana M. The microlithic culture in Southwestern Japan // *The Origin and Dispersal of Microblade Industry in Northern Eurasia. Sapporo : University of Sapporo Press, 1992. P. 34–37.*
- Takakura J. Human Population Dynamics and the Emergence of Microblade Technology in Northeast Asia during the Upper Palaeolithic: A Current View // *The Prehistory of Human Migration – Human Expansion, Resource Use, and Mortuary Practice in Maritime Asia [Working Title] / ed. by R. Ono, A. Pawlik. 2024. 25 p. https://doi.org/10.5772/intechopen.114212*
- Terry K., Buvit I., Konstantinov M. V. Emergence of a microlithic complex in the Transbaikal Region of southern Siberia // *Quaternary International*. 2016. Vol. 425. P. 88–99. <http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2016.03.012>
- The Chinese Upper Paleolithic: Geography, Chronology, and Techno-typology / T. Qu, O. Bar-Yosef, Y. Wang, X. Wu // *Journal of Archaeological Research*. 2013. Vol. 21. P. 1–73. <https://doi.org/10.1007/s10814-012-9059-4>
- The Paleolithic of Siberia: new discoveries and interpretations / ed. by A. P. Derevianko, D. B. Shimkin, W. R. Powers. Urbana : University of Illinois Press, 1998. 406 p.
- Toward an understanding of technological variability in microblade assemblages in Hokkaido, Japan / Y. Nakazawa, M. Izuho, J. Takakura, S. Yamada // *Asian Perspectives*. 2005. Vol. 44, Is. 2. P. 276–292. <https://doi.org/10.1353/asi.2005.0027>
- Upper Paleolithic site Tuyana – a multi-proxy record of sedimentation and environmental history during the Late Pleistocene and Holocene in the Tunka rift valley, Baikal region / A. A. Shchetnikov, E. V. Bezrukova, A. Yu. Kazansky, G. G. Matasova, V. V. Ivanova, G. A. Danukalova, I. A. Filinov, F. I. Khenzykhenova, E. M. Osipova, N. E. Berdnikova, I. M. Berdnikov, E. O. Rogovskoi, E. A. Lipnina, G. A. Vorobyeva // *Quaternary International*. 2019. Vol. 534. P. 138–157. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2019.02.043>
- Zhang M. Rethinking Microblade Technology Research in Northeastern Asia // *Journal of Paleolithic Archaeology*. 2021a. Vol. 4, 17. <https://doi.org/10.1007/s41982-021-00095-4>
- Zhang M. Late Pleistocene and Early Holocene Microblade-based Industries in Northeastern Asia. A macroecological approach to foraging societies. Oxford : BAR Publishing, 2021b. 227 p.

References

- Abramova, Z. A. Krasnyi Yar – novaya paleoliticheskaya stoyanka na r. Angare [Krasnyi Yar is a new Paleolithic site on the Angara river]. *Sovetskaya arkhologiya [Soviet archeology]*. 1962, N 3, pp. 147–156. (In Russ.)
- Abramova Z. A. Krasnyi Yar – a new palaeolithic site on the Angara. *Arctic Anthropology*. 1965, Vol. 3, No. 1, pp. 122–128. <http://www.jstor.org/stable/40315610>
- Abramova Z. A. Mikronukleusy v paleolite Eniseja [Microcores 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. Paleoliticheskoe poselenie Krasnyi Yar na Angare (verkhniy kompleks) [Paleolithic settlement of Krasnyi Yar on the Angara (upper complex)]. *Drevnie kultury Priangaria [Ancient cultures of the Angara region]*. Novosibirsk, Nauka Publ., 1978, pp. 7–34. (In Russ.)
- Abramova Z. A. *Paleolit Eniseya. Kokorevskaya kultura [Paleolithic of the Yenisei. Kokorevo culture]*. Novosibirsk, Nauka Publ., 1979a, 200 p. (In Russ.)
- Abramova Z. A. *Paleolit Eniseya. Afontovskaya kultura [Paleolithic of the Yenisei. Afontovo culture]*. Novosibirsk, Nauka Publ., 1979b, 160 p. (In Russ.)
- Abramova Z. A. Pozdний paleolit Aziatskoi chasti SSSR [Late Paleolithic of the Asian part of the USSR]. *Paleolit SSSR [Paleolithic of the USSR]*. Moscow, Nauka Publ., 1984, pp. 302–346. (In Russ.)

- Abramova Z. A., Astakhov S. N., Vasiliev S. A., Ermolova N. M., Lisitsyn N. F. *Paleolit Eniseia [Paleolithic of the Yenisei]*. Leningrad, Nauka Publ., 1991, 158 p. (In Russ.)
- Akimova E. V., Drozdov N. I., Chekha V.P., Laukhin S. A., Orlova L. A., Sanko A. F., Shpakova E. A. *Paleolit Eniseya. Listvenka [Paleolithic of the Yenisei. Listvenka]*, Krasnoyarsk, Novosibirsk, University Science Publishing House, 2005, 180 p. (In Russ.)
- Akimova E. V., Anoinin A. A., Vasiliev S. K., Galukhin L. L., Drozdov N. I., Dudko A. A., Zolnikov I. D., Klementiev A. M., Lysenko D. N., Razgildeeva I. I., Slavinskii V. S., Stasiuk I. V., Tomilova E. A., Kharevich V. M., Tsybankov A. A. *Pozdnepaleoliticheskaia stoianka Afontova Gora II: itogi multidistsiplinarnykh issledovaniy 2014 goda [Late Paleolithic site Afontova Gora 2: Results of multidisciplinary research in 2014]*. Novosibirsk, IAET SB RAS, 2021, 260 p. (In Russ.)
- Aksenov M. P. (ed.) *Mezolit Verhnego Priangariya: Pamyatniki Irkutskogo raiona [Mesolithic of the Upper Angara region: Sites of the Irkutsk district]*. Irkutsk, Irkutsk University, 1980. Part 2. 204 p. (In Russ.)
- Aksenov M. P. *Paleolit i mezolit Verkhnei Leny [Paleolithic and Mesolithic of the Upper Lena]*. Irkutsk, Irkutsk State Technical University, 2009, 370 p. (In Russ.)
- Astakhov S. N. *Paleolit Tuvy [Paleolithic of Tuva]*. Novosibirsk, Nauka Publ., 1986, 173 p. (In Russ.)
- Astakhov S. N. *Paleoliticheskie stoianki na Afontovoi gore v g. Krasnoyarske [Paleolithic sites on Afontova Gora in Krasnoyarsk]*. Saint Petersburg, Evropeiskii dom Publ., 1999, 207 p. (In Russ.)
- Berdnikov I. M., Berdnikova N. E. Geoarkheologicheskiy spetsifikatsionnyy kompleks kompleksov Yuzhnogo Priangariya [Geoarchaeological Features of the Early Holocene Complexes in the Southern Angara Region]. *Problems of Archaeology, Ethnography, Anthropology of Siberia and Neighboring Territories*. 2017, Vol. 23, pp. 39–44. (in Russ.)
- Berdnikov I. M., Berdnikova N. E., Lipnina E. A., Zolotarev D. P., Shegutov I. S., Shchetnikov A. A., Bezrukova E. V., Matasova G. G., Kazansky A. Y., Ivanova V. V., Danukalova G. A., Filinov I. A., Khenzykhenova F. I., Osipova E. M., Rogovskoi E. O., Vorobieva G. A. Reply to the comment on “Upper Paleolithic site Tuyana – A multi-proxy record of sedimentation and environmental history during the late Pleistocene and the Holocene in the Tunka rift valley, Baikal region. *Quaternary International*. 2023, Vol. 658, pp. 84–96. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2023.04.006>
- Berdnikova N. E. Archaeological “Breaks”: Interpretive Possibilities (Baikalian Siberia). *Bulletin of the Irkutsk State University. Geoarchaeology, Ethnology, and Anthropology Series*. 2012, Vol. 1, pp. 178–202. (in Russ.)
- 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.)
- Berdnikova N. E., Berdnikov I. M., Vorobieva G. A., Shchetnikov A. A., Filinov I. A., Krutikova K. A., Zolotarev D. P., Lipnina E. A. Geoarchaeological Studies on the Territory of Baikal Siberia: Approach and Methods. In: *Ankusheva N., Chechushkov I. V., Stepanov I., Ankushev M., Ankusheva P. (eds.). Geoarchaeology and Archaeological Mineralogy. Springer Proceedings in Earth and Environmental Sciences*. Springer, Cham, 2022, pp. 391–410. https://doi.org/10.1007/978-3-030-86040-0_32
- Berdnikova N. E., Vorobieva G. A., Berdnikov I. M., Shchetnikov A. A., Filinov I. A., Lipnina E. A., Zolotarev D. P. Geoarchaeology in the system of archaeological research on the territory of Baikal Siberia. *Vestnik Arheologii, Antropologii i Etnografii*. 2021, vol. 3(54), pp.133–146. <https://doi.org/10.20874/2071-0437-2021-54-3-11> (In Russ.)
- Berdnikova N. E., Zolotarev D. P. Berdnikov I. M., Shegutov I. S., Shchetnikov A. A., Filinov I. A., Lokhov D. N., Lipnina E. A., Malikov D. G., Nikitenok V. V., Vorobieva G. A. Arkeologicheskie komplekсы mestonakhozhdeniya Kitoiskii Most v kontekste verkhnego paleolita Baikalo-Eniseiskoi Sibiri [Archaeological assemblages of the Kitoiskii Most site in the context of the Upper Paleolithic of Baikal-Yenisei Siberia]. *Archaeological News*. 2024, Vol. 42, pp. 84–99. <https://doi.org/10.31600/1817-6976-2023-42-84-99> (In Russ.)
- Buvit I., Izuho M., Terry K., Konstantinov M. V., Konstantinov A. V. Radiocarbon dates, microblades and Late Pleistocene human migrations in the Transbaikalian, Russia and the Paleo-Sakhalin-Hokkaido-Kuril Peninsula. *Quaternary International*. 2016, vol. 425, pp. 100–119. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2016.02.050>
- Chen C., Wang X.-Q. Upper Paleolithic microblade industries in North China and their relationships with Northeast Asia and North America. *Arctic Anthropology*. 1989, Vol. 26, № 2, pp. 127–156.
- Chen C. *A comparison of microblade cores from East Asia and Northwestern North America: Tracing prehistoric cultural relationships*. Montreal, McGill University, 1992, 388 p. (Ph.D. dissertation).
- Chen C. Techno-typological comparison of microblade cores from East Asia and North America. *Origin and spread of microblade technology in Northern Asia and North America*. Archaeology Press, Simon Fraser University, 2007, pp. 7–38.
- de Chardin T. P. On the presumable existence of a world wide sub-Arctic sheet of human culture at the dawn of the Neolithic. *Bulletin of the Geological Society of China*. 1939, Vol. 19, pp. 333–339. <https://doi.org/10.1111/j.1755-6724.1939.mp19003007.x>
- Deng Y., Ren H., Li G., Gou S., Ding W., Yang H., Tu H., Zhang Y., Petraglia M. D. Caodiaoan: One of the oldest microblade sites in Northern China. *Archaeological and Anthropological Sciences*. 2023, Vol. 15, 167. <https://doi.org/10.1007/s12520-023-01867-5>
- Derevianko A. P., Markin S. V., Vasiliev S. A. *Paleolitovedenie: Vvedenie i osnovy [Paleolithic Science: Introduction and Basics]*. Novosibirsk, Nauka Publ., 1994, 288 p. (In Russ.)
- Derevianko A. P., Shimkin D. B., Powers W. R. (eds.). *The Paleolithic of Siberia: new discoveries and inter-*

- pretations. Urbana, University of Illinois Press, 1998, 406 p.
- Endrikhinskii A. S., Panychev V. A., Plyusnina L. V., Sizikov A. M., Shmygun P. E. Geologicheskoe stroenie i vozrast Severo-Baikalskogo paleontologo-arkheologicheskogo pamyatnika [Geological structure and age of the North Baikal paleontological and archaeological site]. *Doklady AN SSSR [Reports of the USSR Academy of Sciences]*. 1978, Vol. 243, Is. 3, pp. 719–722.
- Gai P. Microlithic industries in China. In: Wu R., Olsen J. W. (eds). *Palaeoanthropology and Paleolithic Archaeology in the People's Republik of China*. London, Academic Press, 1985, pp. 225–241.
- Generalov A. G. *Geoarkheologicheskii ob'ekt Strizhovaya gora (stratigrafiia, khronologiia, tipologiia, tekhnologiia) [Geoarchaeological site Strizhovaya Gora (stratigraphy, chronology, typology, technology)]*. Irkutsk, Irkutsk State University, 2000, 153 p. (In Russ.)
- Generalov A. G. *Pozdnii paleolit – rannii mezolit Kansk-Eniseiskogo raiona: dis. ... d-ra ist. nauk [Late Paleolithic – Early Mesolithic of the Kansk-Yenisei region: Doct. histor. sci. diss.]*. Irkutsk, 2001, 418 p. (In Russ.)
- Gomez Coutouly Y. A. *Lithic Industries with Pressure Microblade Components of the North Pacific Region in the Terminal Pleistocene and Early Holocene: from the Diffusion of a Technique in the Asian Far East to the Initial Peopling of the New World*. Paris, Paris West University Nanterre La Défense, 2011, 631 p. (Ph. D. dissertation).
- Gómez Coutouly Y. A. Migrations and Interactions in Prehistoric Beringia: The Evolution of Yakutian Lithic Technology. *Antiquity*. 2016, Vol. 90, № 349, pp. 9–31. <https://doi.org/10.15184/aqy.2015.176>.
- Gómez Coutouly Y. A. Apogée et déclin de la méthode Yubetsu. Les débitages lamellaires par pression dans le Nord Pacifique lors du peuplement du Nouveau Monde (de la fin du Pléistocène au début de l'Holocène). *Bulletin de la Société préhistorique française*. 2018, T. 115, N°1, pp. 7–42. <https://doi.org/10.3406/bspf.2018.14858>
- Graf K. E. Hunter-gatherer dispersals in the mammoth-steppe: Technological provisioning and land-use in the Enisei River valley, south-central Siberia. *Journal of Archaeological Science*. 2010, Vol. 57, Is.1, pp. 210–223. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2009.09.034>
- Gerasimov M. M. Raskopki paleoliticheskoi stoyanki v s. Malte [Excavations of a Paleolithic site in the village of Malta]. *Izvestiya GAIMK. Paleolit SSSR. Materialy po istorii dorodovogo obshchestva [Bulletin of SAIMC. Paleolithic of the USSR. Materials on the history of pre-tribal society]*. 1935, Is. 118, pp. 78–124. (In Russ.)
- Hayashi K. Fukui microblade technology and its relationship in Northeast Asia and North America. *Arctic Anthropology*. 1968, Vol. 5, N 1, pp. 128–190.
- Ikawa-Smith F. Conclusion: in search of the origins of microblades and microblade technology. In: Kuzmin Y. V., Keates S. G., Chun C. (eds.). *Origin and spread of microblade technology in Northern Asia and North Amerika*. Simon Fraser University, Archaeology Press, 2007, pp. 189–198.
- Iwase A. A functional analysis of the LGM microblade assemblage in Hokkaido, northern Japan: A case study of Kashiwadai 1. *Quaternary International*. 2016, Vol. 425, pp. 140–157. <http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2016.04.008>
- López-García J. M., Blain H.-A., Goffette Q., Cousin C., Folie A. Environmental and climatic inferences for Marine Isotope Stage 2 of southern Belgium (Meuse valley, Namur Province) based on rodent assemblages. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 2024, Vol. 636, 111976. <https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2023.111976>.
- Kajiwara H. Microlithization in Eurasia: a Brief Review on the Microblade Reduction Technology and its Significance as a Behavioral Threshold of the Modern Humans. *Bulletin of Tokoku Fukushi University*. 2008, Vol. 32, pp. 208–232.
- Kato S. The diffusion of northern microblade industries in East Asia. *Topical issues of the Asian Paleolithic*. Novosibirsk, IAET SB RAS, 2012, pp. 71–78.
- Kato S. Human dispersal and interaction during the spread of microblade industries in East Asia. *Quaternary International*. 2014, Vol. 347, pp. 105–112. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2014.07.013>
- Keats S. G. Microblade technology in Siberia and neighboring region: an overview. In: Kuzmin Y. V., Keates S. G., Shen C. (eds.). *Origin and spread of microblade technology in Northern Asia and North Amerika*. Simon Fraser University, Archaeology Press, 2007, pp. 125–146.
- Khatsenovich A. M., Rybin E. P., Gunchinsurjen B., Bolorbat C., Odsuren D., Angaragdulgün G., Margad-Jerdjen G. Human and Struthio Asiaticus: One Page of Paleolithic Art in the Eastern Part of Central Asia. *Bulletin of the Irkutsk State University. Geoarchaeology, Ethnology, and Anthropology Series*. 2017, Vol. 21, pp. 80–106. (In Russ.)
- Kobayashi T. Microblade industries in the Japanese Archipelago. *Arctic Anthropology*. 1970, Vol. 7, N 2, pp. 38–58. <https://www.jstor.org/stable/40315740>
- Konstantinov M. V. *Kamennyi vek vostochnogo regiona Baikalskoi Azii [Stone Age of the eastern region of Baikal Asia]*. Ulan-Ude, Chita, Institute of Social Sciences of the Buryat Scientific Center SB RAS, N. G. Chernyshevskii ChSPI, 1994, 180 p. (In Russ.)
- Krasnoshchekov V. V. Mesto stoyanki Bamovskaya v krugu pozdnepleistotsenovyykh ob'ektov severa Verkhnelenskogo regiona [Bamovskaya site in the circle of Late Pleistocene sites in the north of the Upper Lena region]. *Vuzovskaya nauchnaya arkheologiya i etnologiya Severnoi Azii. Irkutskaya shkola 1918–1937 gg. [University scientific archeology and ethnology of Northern Asia. Irkutsk school 1918–1937]*. Irkutsk, Amtera Publ., 2009, pp. 243–248. (In Russ.)
- Kuzmin Y. V., Keates S. G. Northeast China was not the place for the origin of the Northern Microblade Industry: A comment on Yue et al. (2021). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 2021, Vol. 576, 110512. <https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2021.110512>
- Lezhnenko I. L. Itogi issledovaniya pozdnepleoliticheskikh pamyatnikov Kulakovo I i Cheremushnik II [Results of the study of the Late Paleolithic sites Kulakovo I and Cheremushnik 2]. *Drevnyaya istoriya narodov yuga Vostochnoi Sibiri [Ancient history of the*

- peoples of the south of Eastern Siberia]. Irkutsk, Irkutsk University, 1974, Is. 2, pp. 65–115. (in Russ.)
- Lezhnenko I. L., Vorobieva G. A. Belsk-Zalog – novyi geoarkheologicheskii ob'ekt srednesartanskogo vozrasta v verkhnem techenii r. Beloi [Belsk-Zalog – a new geoarchaeological site of the middle Sartanian age in the upper reaches of the Belaya River]. *Arkheologicheskoe nasledie Bajkalskoi Sibiri: izuchenie, okhrana, ispolzovanie [Archaeological heritage of Baikal Siberia: study, protection, use]*. Irkutsk, Institute of Geography SB RAS, 2002, Is. 2, pp. 46–61.
- Lipnina E. A., Berdnikova N. E., Lokhov D. N., Malikov D. G., Berdnikov I. M. Malta-Most-3 – novoe mnog-osloinoe mestonakhozhdenie verkhnego paleolita v doline reki Beloi v Yuzhnom Priangarie (po rezultatam spasatelnykh rabot 2020–2021 gg.) [New Multilayered Upper Paleolithic Site of Malta-Most-3 in the Belaya River Valley in the Southern Angara Region (Rescue Works of 2020–2021)]. *Problems of Archaeology, Ethnography, Anthropology of Siberia and Neighboring Territories*. 2023, Vol. 29, pp. 168–174. <https://doi.org/10.17746/2658-6193.2023.29.0168-0174> (In Russ.)
- Lisitsyn N. F. *Pozdnei paleolit Chulymo-Eniseiskogo mezhdurechiya [Late Paleolithic of the Chulym-Yenisei interfluvie]*. Sankt-Peterburg, Center “Petersburg Oriental Studies”, 2000, 232 p. (In Russ.)
- Lisitsyn N. F., Praslov N. D., Svezhentsev Yu. S., Sinitsyn A. A., Sulerzhitskii L. D. *Radiouglerodnaya khronologiya paleolita Vostochnoi Evropy i Severnoi Azii. Problemy i perspektivy [Radiocarbon chronology of the Paleolithic of Eastern Europe and Northern Asia. Problems and prospects]*. Saint Petersburg, IHMC RAS, 1997, 143 p. (In Russ.)
- Lynsha V. A. *Mezolit yuga Srednei Sibiri: avtoref. dis. ... kand. ist. nauk. [Mesolithic of the South of Central Siberia: Cand. histor. sci. syn. diss.]*. Leningrad, 1980, 16 p. (in Russ.)
- Medvedev G. I. *Arkheologicheskie issledovaniya mnog-osloinoi paleoliticheskoi stoyanki Krasnyi Yar na Angare v 1964–1965 gg. [Arhaeological studies of the multilayered Paleolithic site Krasnyi Yar on Angara in 1964–1965]. Otechy arkheologicheskikh ehkspeditsii za 1963–1965 gody [Reports of archaeological studies for the years 1963–1965]*. Irkutsk, 1966, pp. 5–25.
- Medvedev G. I. (ed.) *Kamennyi vek Iuzhnogo Priangaria. Belskii geoarkheologicheskii raion [Stone Age of the Southern Angara region. Belaya geoarchaeological district]*. Irkutsk, Irkutsk State University, 2001, Vol. 2, 242 p. (In Russ.)
- Medvedev G. I. (ed.) *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 University, 1971, Part 1, 242 p. (In Russ.)
- Medvedev G. I. *Paleolit Yuzhnogo Priangariya: dis. ... d-ra ist. nauk [Paleolithic of the Southern Angara region: Doct. histor. sci. diss.]*. Irkutsk, 1983, 389 p. (in Russ.)
- Medvedev G. I. *Upper Paleolithic Sites in South-Central Siberia. Derevianko A. P., Shimkin D. B., Powers W. R. (eds). The Paleolithic of Siberia: New Discoveries and Interpretations*. Urbana & Chicago, University of Illinois Press, 1998, pp. 122–132.
- Medvedev G. I., Lipnina E. A. “Microsplitting”, “microcores”, “universal preform”: The origin and its development of microblade, microcore, core material with plural aims. Theoretical and technical aspects. *In: The Origin and Dispersal of Microblade Industry in Northern Eurasia*. Sapporo, University of Sapporo Press, 1992, pp. 191–206.
- Medvedev G. I., Saveliev N. A., Svinin V. V. (eds.) *Stratigrafiya, paleogeografiya i arkheologiya iuga Srednei Sibiri. [Stratigraphy, paleogeography and archaeology of the south of Central Siberia]*. Irkutsk, Irkutsk State University, 1990, 165 p. (in Russ.)
- Mochanov Yu. A. *Drevneishie etapy zaseleniya chelovekom Severo-Vostochnoi Azii [The earliest stages of human settlement of North-East Asia]*. Novosibirsk, Nauka Publ., 1977, 264 p.
- Molchanov G. N., Molchanov D. N., Lipnina E. A. *Techno-Morphological Analysis of the Stone and Bone Industry from the 2nd Cultural Layer of Kurla 1 Multilayered Site (Northern Baikal). Bulletin of the Irkutsk State University. Geoarchaeology, Ethnology, and Anthropology Series*. 2019, Vol. 28, pp. 3–37. 2019. <https://doi.org/10.26516/2227-2380.2019.28.3> (in Russ.)
- Molchanov D. N., Peskov S. A., Sterkhova I. V., Klementiev A. M. *About the Age and Place of the Upper Paleolithic Site Vesna in the Paleolithic of the South of Middle Siberia. Bulletin of the Irkutsk State University. Geoarchaeology, Ethnology, and Anthropology Series*. 2021, Vol. 38, pp. 34–58. <https://doi.org/10.26516/2227-2380.2021.38.34> (in Russ.)
- Morlan R. E. *The preceramic period of Hokkaido: an outline. Arctic Anthropology*. 1967, Vol. 4(1), pp. 164–220.
- Morlan R. E. *Technological Characteristics of Some Wedge-Shaped Cores in Northwestern North America and Northeast Asia. Asian Perspectives*. 1976, Vol. 19, № 1, pp. 96–106. <http://www.jstor.org/stable/42927912>
- Moroz P. V. *Kamennye industrii rubezha pleistotsena i golotsena Zapadnogo Zabaikalia [Stone industries at the boundary of the Pleistocene and Holocene of Western Transbaikalia]*. Chita: Transbaikalian State University, 2014, 182 p. (in Russ.)
- Nakazawa Y., Akai F. *Late-Glacial bifacial microblade core technologies in Hokkaido: An implication of human adaptation along the northern Pacific Rim. Quaternary International*. 2017, Vol. 442, pp. 43–54. <http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2016.07.019>
- Nakazawa Y., Akai F. *The Last Glacial Maximum Microblades from Kashiwadai 1 in Hokkaido, Japan. Lithic Technology*, 2020, Vol. 45, Is. 3, pp. 127–139. <http://dx.doi.org/10.1080/01977261.2020.1734755>
- Nakazawa Y., Izuhu M., Takakura J., Yamada S. *Toward an understanding of technological variability in microblade assemblages in Hokkaido, Japan. Asian Perspectives*. 2005, Vol. 44, Is. 2, pp. 277–292.
- Nakazawa Y., Izuhu M., Takakura J., Yamada S. *Toward an understanding of technological variability in microblade assemblages in Hokkaido, Japan. Asian Perspectives*. 2005, Vol. 44, Is. 2, pp. 276–292. <https://doi.org/10.1353/asi.2005.0027>
- Nelson N. C. *Notes on Cultural Relations between Asia and America. American Antiquity*. 1937, Vol. 2, N 4, pp. 267–272. <http://www.jstor.org/stable/275463>

- Novoseltseva V. A. *Verkhni paleolit Osinsko-Unginskogo geoarheologicheskogo raiona (Yuzhnoe Priangarie): diss. ... kand. ist. nauk [Upper Paleolithic of the Osa-Unga geoarchaeological district (Southern Angara region): Cand. histor. sci. diss.]*. Irkutsk, 2011. 358 p. (in Russ.)
- Otte M., Shidrang S., Flad D. *L'Aurignacien de la grotte Yafteh et son contexte (fouilles 2005-2008). The Aurignacian of Yafteh Cave and its context*. ERAUL, 2012, Vol. 132, 165 p.
- Pavlenok G. D. *Tekhnologiya izgotovleniya klinovidnykh nukleusov v selenginskoi kulture Zapadnogo Zabaikaliya (po materialam stoyanki Ust-Kyakhta-3) [Technology of manufacturing wedge-shaped cores in the Selenga culture of Western Transbaikalia (based on materials from the Ust-Kyakhta-3 site)]. Izhiviy Altayskogo gosudarstvennogo universiteta: Istoricheskie nauki i arheologiya [Bulletin of the Altai State University: Historical Sciences and Archeology]*. 2015a. № 3/2 (87), pp. 178–184. (in Russ.)
- Pavlenok G. D. *Tekhnologiya obrabotki kamnya v selenginskoi kulture Zapadnogo Zabaikaliya (po materialam stoyanki Ust-Kyakhta-3): dis. ... kand. ist. nauk [Stone processing technology in the Selenga culture of Western Transbaikalia (based on the materials of the Ust-Kyakhta-3 site): Cand. histor. sci. diss.]*. Novosibirsk, 2015b. 295 p. (in Russ.)
- Pavlov P. Yu. *Paleolit severo-vostoka Evropy: avtoref. dis. ... dokt. ist. nauk [Paleolithic of the North-East of Europe: Doct. histor. sci. syn. diss.]*. Saint Petersburg, 2009, 44 p. (in Russ.)
- Ploskogoriya i nizmennosti Vostochnoi Sibiri [Plateaus and lowlands of Eastern Siberia]*. Moscow, Nauka Publ., 1971, 320 p. (in Russ.)
- Ponkratova I. Yu. *Kamennyi vek Kamchatki: perekhod ot paleolita k neolitu [Stone age Kamchatka: Transition from Palaeolithic to Neolithic]*. *Ufa Archaeological Herald*. 2024, Vol. 24, N 1, pp. 28–46. <https://doi.org/10.31833/uaav/2024.24.2.002> (in Russ.)
- Qu T., Bar-Yosef O., Wang Y., Wu X. *The Chinese Upper Paleolithic: Geography, Chronology, and Technology*. *Journal of Archaeological Research*. 2013, Vol. 21, pp. 1–73. <https://doi.org/10.1007/s10814-012-9059-4>
- 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. *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>
- Razgildeeva I. I. *Planigraphy of a Six-Hearth Complex of the Late Palaeolithic Settlement of Studenoc-2 in Transbaikalia*. *Stratum plus*. 2016, № 1, pp. 243–262. (in Russ.)
- Rybin E. P., Khatsenovich A. M. *The Mystery of Makarovo Stratum: the Earliest Upper Palaeolithic in Eurasia or a Cis-Baikalian Type of the Initial Upper Palaeolithic Technocomplex of MIS-3 Time? Stratum plus*. 2020, N 1, pp. 279–303. (in Russ.)
- Sato H., Tsutsumi T. *The Japanese microblade industries: technology, raw material procurement, and adaptations*. *Kuzmin Y. V., Keates S. G., Shen C. (eds.)*. *Origin and spread of microblade technology in Northern Asia and North America*. Simon Fraser University, Archaeology Press, 2007, pp. 53–78.
- Seong C. *Evaluating radiocarbon dates and Late Paleolithic chronology in Korea*. *Arctic Anthropology*. 2011, Vol. 48 (1), pp. 93–112.
- Semin M. Yu., Kogai S. A., Molchanov D. N. *Novoe mestonakhozhdenie kamennogo veka v Irkutskoy stoyanke im. M. P. Aksenova [Recent data from Paleolithic of Irkutsk – Aksenov Site]*. *Eurasia in the Cenozoic. Stratigraphy, paleoecology, cultures*. 2017, Is. 6, pp. 154–160. (in Russ.)
- Shchetnikov A. A., Bezrukova E. V., Kazansky A. Yu., Matasova G. G., Ivanova V. V., Danukalova G. A., Filinov I. A., Khenzykhenova F. I., Osipova E. M., Berdnikova N. E., Berdnikov I. M., Rogovskoi E. O., Lipnina E. A., Vorobyeva G. A. *Upper Paleolithic site Tuyana – a multi-proxy record of sedimentation and environmental history during the Late Pleistocene and Holocene in the Tunka rift valley, Baikal region*. *Quaternary International*. 2019, Vol. 5 (34), pp. 138–157. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2019.02.043>
- Shmygun P. E. *Mikronukleusy nizhnikh gorizontov stoyanok Kurla II-III [Microcores of the lower horizons of the Kurla 2-3 sites]*. *Arkheologiya i ehtnografiya Vostochnoi Sibiri [Archeology and Ethnography of Eastern Siberia]*. Irkutsk, 1978, pp. 14–16. (in Russ.)
- Shmygun P. E., Filippov A. K. *Nizhnii kompleks stoyanok Kurla [Lower complex of Kurla sites]*. *Materialnaya kultura drevnego naseleniya Vostochnoi Sibiri [Material culture of the ancient population of Eastern Siberia]*. Irkutsk, Irkutsk State University, 1982, pp. 15–24. (in Russ.)
- Song Y., Cohen D. J., Shi J., Wu X., Kvavadze E., Goldberg P., Zhang S., Zhang Y., Bar-Yosef O. *Environmental reconstruction and dating of Shizitan 29, Shanxi Province: An early microblade site in north China*. *Journal of Archaeological Science*. 2017, Vol. 79, pp. 19–35. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jas.2017.01.00>
- Svoboda J. *Wedge-shaped microblade cores from Moravia and Silesia*. *Archeologické rozhledy*. 1995, Vol. 47, pp. 651–656.
- Tachibana M. *The Microlithic Culture in Southwestern Japan. The Origin and Dispersal of Microblade Industry in Northern Eurasia*. Sapporo, University of Sapporo Press, 1992, pp. 34–37.
- Takakura J. *Human Population Dynamics and the Emergence of Microblade Technology in Northeast Asia during the Upper Palaeolithic: A Current View*. In: *Ono R., Pawlik A. (eds.) The Prehistory of Human Migration – Human Expansion, Resource Use, and Mortuary Practice in Maritime Asia*. 2024, 25 p. <http://doi.org/10.5772/intechopen.114212>
- Tashak V. I. *Paleoliticheskie i mezoliticheskie pamiatniki Ust-Kiakhty [Paleolithic and Mesolithic sites of Ust-Kyakhta]*. Ulan-Ude, Buryat Scientific Center SB RAS, 2005, 130 p. (in Russ.)
- Tashak V. I. *Khengerekte-Sukhotino-An Upper Paleolithic Culture in Transbaikalia*. *Archaeology, Ethnology & Anthropology of Eurasia*. 2023, Vol. 51 (3), pp. 109–115. <https://doi.org/10.17746/1563-0110.2023.51.3.109-115> (in Russ.)

- Terry K., Buvit I., Konstantinov M.V. Emergence of a microlithic complex in the Transbaikalian Region of southern Siberia. *Quaternary International*. 2016, Vol. 425, pp. 88–99. <http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2016.03.012>
- Unifitsirovannaiia regionalnaia stratigraficheskaia skhema chetvertichnykh otlozhenii Srednei Sibiri (Taimyr, Sibirskaia platforma) [Unified regional stratigraphic scheme of Quaternary deposits of Central Siberia (Taimyr, Siberian platform)]. Novosibirsk, SNIIGGiMS, 2010, 90 p. (in Russ.)
- Vasilevskii A. A. *Kamennyi vek ostrova Sakhalin [Stone Age of Sakhalin Island]*. Yuzhno-Sakhalinsk, Sakhalin Book Publishing House, 2008, 412 p. (In Russ.)
- Vasilevskii A. A. Resursy, tekhnologii, kulturnye tsentry, obmen i periodizatsiya pozdnego paleolita v ostrovnom mire Severo-Vostochnoi Azii. Sakhalin, Hokkaido [Resources, technologies, cultural centers, exchange and periodization of the Late Paleolithic in the island world of Northeast Asia. Sakhalin, Hokkaido]. In: A. P. Derevyanko, A. A. Tishkin (eds.) *V (XXI) Vserossiiskii arkhеologicheskii s'ezd [V (XXI) All-Russian archaeological congress: collection of scientific papers]*. Barnaul, Altai State University, 2017. *Electronic optical disc (DVD-ROM)*. (In Russ.)
- Vasiliev S. A. *Pozdnii paleolit Verkhnego Eniseya (po materialam mnogosloinnykh stoyanok raiona Mainy) [Late Paleolithic of the Upper Yenisei (based on materials from multilayered sites in the Maina region)]*. Saint Petersburg, Peterburgskoe Vostokovedenie, 1996, 224 p. (In Russ.)
- Vorobieva G. A. *Pochva kak letopis prirodnnykh sobytii Pribaikaliya (problemy evoliutsii i klassifikatsii pochv) [Soil as a chronicle of natural events in the Cis-Baikal (problems of evolution and classification of soils)]*. Irkutsk, Irkutsk State University, 2010, 205 p. (In Russ.)
- Vorobieva G. A., Berdnikova N. E., Lipina E. A., Rogovskoi E. O., Berdnikov I. M. Paleopochvy sartsanskogo vozrasta v razrezakh geoarkhеologicheskikh ob'ektov Pribaikaliya [Paleosoils of the Sartanian age in sections of geoarchaeological sites of the Cis-Baikal]. *Pochva kak svyazuyushchee zveno funktsionirovaniya prirodnykh i antropogennopreobrazovannykh ehkossistem [Soil as a link in the functioning of natural and anthropogenically transformed ecosystems]*. Irkutsk, Irkutsk State University, 2016, pp. 233–239. (in Russ.)
- Vorobieva G. A., Medvedev G. I. *Pleistotsen-golotsenovyie otlozheniya i pochvy arkhеologicheskikh pamyatnikov yuga Srednei Sibiri [Pleistocene and Holocene deposits and soils of archaeological sites in the south of Central Siberia]*. Irkutsk, Irkutsk State University, 1984, Part 1: Pleistocene, 44 p. (In Russ.)
- Vorobieva G., Vashukevich N., Berdnikova N., Berdnikov I., Zolotarev D., Kuklina S., Lipina 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>
- Yue J.-P., Yang S.-X., Li Y.-Q., Storozum M., Hou Y.-M., Chang Y., Petraglia M. D. Human adaptations during MIS 2: Evidence from microblade industries of Northeast China // *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 2021, Vol. 567, 110286 <https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2021.110286>
- Zadonin O. V. Paleoliticheskoe mestonakhozhenie Alekseevsk-1 [Paleolithic site Alekseevsk-1] *Arkhеologicheskoe nasledie Baikalskoi Sibiri: izuchenie, okhrana i ispolzovanie [Archaeological heritage of Baikal Siberia: study, protection and use]*. Irkutsk, 1996, Is. 1, pp. 23–27. (In Russ.)
- Zhang M. Rethinking Microblade Technology Research in Northeastern Asia. *Journal of Paleolithic Archaeology*. 2021a, Vol. 4, 17. <https://doi.org/10.1007/s41982-021-00095-4>
- Zhang M. *Late Pleistocene and Early Holocene Microblade-based Industries in Northeastern Asia. A macroecological approach to foraging societies*. Oxford, BAR Publishing, 2021b, 227 p.
- Zolotarev D. P. Techniques of Microblade Production of the Late Stage of the Upper Paleolithic of Baikal-Yenisei Siberia (Based on Materials from the Chermushnik 2 Site). *Materialy LXII Rossiiskoi arkhеologo-etnograficheskoi konferentsii studentov i molodykh uchenykh [Proceedings of the 62nd Russian archaeological and ethnographic conference of students and young scientists]*. Krasnoyarsk, SFU. 2022, pp. 60–62. (In Russ.)
- Zolotarev D. P., Berdnikova N. E. Terminal-Edge Knapping Techniques in the Final Sartanian Complexes of Baikal-Yenisei Siberia. *Bulletin of Irkutsk State University. Series Geoarchaeology. Ethnology. Anthropology*. 2022, Vol. 41, pp. 68–80. <https://doi.org/10.26516/2227-2380.2022.41.68> (In Russ.)
- Zolotarev D. P., Shegutov I. C., Berdnikova N. E. Maltinka 1 – a Little-Known Late Paleolithic Site Near the Malta (South of Baikal-Yenisei Siberia). *Herald of Omsk University. Series "Historical Studies"*. 2023, Vol. 4, pp. 157–167. [https://doi.org/10.24147/2312-1300.2023.10\(4\)](https://doi.org/10.24147/2312-1300.2023.10(4)) (In Russ.)
- Zolotarev D. P., Shegutov I. S. Tekhnika yubetsu v finalnopaleoliticheskikh kompleksakh Baikalo-Eniseiskoi Sibiri [Yubetsu technique in the Final Paleolithic complexes of Baikal-Yenisei Siberia (MIS 2)]. *Materialy LX Rossiiskoi (s mezhdunarodnym uchastiem) arkhеologo-etnograficheskoi konferentsii studentov i molodykh uchenykh [Proceedings of the 50th Russian (with international participation) archaeological and ethnographic conference of students and young scientists]*. Irkutsk, 2020, pp. 68–71.

Сведения об авторах

Бердникова Наталья Евгеньевна
старший научный сотрудник, НИЦ «Байкальский регион», Иркутский государственный университет; Россия, 664003, г. Иркутск, ул. К. Маркса, 1

Information about the authors

Berdnikova Natalia Evgenievna
Senior Researcher, Scientific Research Center “Baikal Region”, Irkutsk State University;
1, K. Marx st., Irkutsk, 664003, Russian Federation

e-mail: nberd@yandex.ru

Золотарев Дмитрий Павлович

младший научный сотрудник, НИЦ «Байкальский регион», Иркутский государственный университет; Россия, 664003, г. Иркутск, ул. К. Маркса, 1
e-mail: dmitryzolotarev2012@yandex.ru

Шегутов Иван Сергеевич

младший научный сотрудник, НИЦ «Байкальский регион», Иркутский государственный университет; Россия, 664003, г. Иркутск, ул. К. Маркса, 1
e-mail: shegutov@gmail.com

Бердников Иван Михайлович

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

e-mail: nberd@yandex.ru

Zolotarev Dmitrii Pavlovich

Junior Researcher, Scientific Research Center “Baikal Region”, Irkutsk State University; 1, K. Marx st., Irkutsk, 664003, Russian Federation
e-mail: dmitryzolotarev2012@yandex.ru

Shegutov Ivan Sergeevich

Junior Researcher, Scientific Research Center “Baikal Region”, Irkutsk State University; 1, K. Marx st., Irkutsk, 664003, Russian Federation
e-mail: shegutov@gmail.com

Berdnikov Ivan Mikhailovich

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