

**К.К. Павленок¹, Г.Д. Павленок¹, С.А. Когай¹✉,
М. Лелох², М. Якубчак³, Г. Мухтаров⁴, А. Холматов⁴, М. Кот²**

¹Институт археологии и этнографии СО РАН
Новосибирск, Россия

²Институт археологии Варшавского университета
Варшава, Польша

³Институт археологии и этнологии Академии наук Польши
Варшава, Польша

⁴Национальный центр археологии Академии наук Республики Узбекистан
Ташкент, Узбекистан
E-mail: kogai@irkutsk.ru

Новые стратифицированные палеолитические местонахождения в долине р. Ахангаран (Узбекистан)

В статье приводятся данные о разведках, проведенных Среднеазиатским отрядом ИАЭТ СО РАН в Узбекистане летом 2021 г. На основе полученных в 2018–2019 гг. материалов были произведены локальные земляные работы, в результате которых каменные артефакты палеолитического облика были зафиксированы в разрезах двух стоянок – Эрташская-12 и Куксарая-2, расположенных на правом борту долины р. Ахангаран в среднем ее течении. Немногочисленный стратифицированный археологический материал Эрташская-12 залегает в трех литологических позициях (слои 2b, 3 и 4), представлен в основном фрагментами отщепов и отходами каменного производства. Вкупе с экспонированным комплексом данные материалы можно отнести к среднему – верхнему палеолиту. Материалы стоянки Куксарая-2 более представительны, залегают в четырех слоях (слои 2, 3, 5 и 6). Всего ископаемая коллекция насчитывает 43 артефакта. Технично-типологические характеристики стратифицированной части каменной коллекции Куксарая-2 согласуются с обликом экспонированных материалов и содержат черты леваллуазского расщепления с примесью переходных от среднего к верхнему палеолиту черт. Обнаруженные в погребенном состоянии материальные комплексы Эрташская-12 и Куксарая-2, вероятно, соотносятся с периодическими и длительными посещениями данных территорий человеческими палеопопуляциями, а древнее население являлось носителем среднепалеолитических и верхнепалеолитических технологических навыков. Наличие стратифицированных комплексов в ландшафтной ситуации низкогорий с технологическими признаками среднего и верхнего палеолита в перспективе может дать новый массив данных по проблемам соотношения черт материальной культуры с конкретными видами древних гоминин, а также в контексте их взаимоотношений с окружающей средой.

Ключевые слова: верхний палеолит, средний палеолит, каменная индустрия, разведки, низкогорный пояс, Западный Тянь-Шань.

**K.K. Pavlenok¹, G.D. Pavlenok¹, S.A. Kogai¹✉,
M. Leloch², M. Jakubczak³, G. Mukhtarov⁴, A. Kholmatov⁴, M. Kot²**

¹Institute of Archaeology and Ethnography SB RAS
Novosibirsk, Russia

²Faculty of Archaeology University of Warsaw
Warsaw, Poland

³Institute of Archaeology and Ethnology of the Polish Academy of Sciences
Warsaw, Poland

⁴National Center of Archaeology Academy of Sciences Republic of Uzbekistan
Tashkent, Uzbekistan
E-mail: kogai@irkutsk.ru

New Stratified Paleolithic Sites in Akhangaran Valley (Uzbekistan)

The paper deals with survey data recorded in 2021 in Uzbekistan by joint team of the Institute of Archeology and Ethnography SB RAS, Warsaw University, and National Center of Archaeology Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan. Based on 2018–2019 data, we carried out local excavations, and the Paleolithic artifacts were recorded in the cross-sections of two sites—Ertashsai-12 and Kuksarai-2 located on the right side of the Akhangaran valley in its midstream. The stratified archaeological material of Ertashsai-12 occurs in three lithological positions (layers 2b, 3, and 4) and is represented mainly by fragments of flakes and wastes of lithic production. Together with the surface complex, these materials can be attributed to the Middle to Upper Paleolithic. Materials from the Kuksarai-2 site are more representative; they occur in four layers (layers 2, 3, 5, and 6). In total, the lithic collection includes 43 artifacts. The technical and typological characteristics of the stratified part of the Kuksarai-2 collection are consistent with the appearance of the exposed materials and contain features of the Levallois technology with an admixture of features transitional from the Middle to Upper Paleolithic. The material complexes of Ertashsai-12 and Kuksarai-2 discovered in the buried state are probably correlated with periodic and long-term visits to these territories by human paleopopulations, and the ancient population was a carrier of the Middle Paleolithic and Upper Paleolithic process skills. In future, the presence of stratified complexes in the landscape situation of low mountains with the process features of the Middle and Upper Paleolithic can provide a new array of data on the problems of correlating features of the material culture with specific species of ancient hominins, as well as in the context of their relationship with the environment.

Keywords: *Upper Paleolithic, Middle Paleolithic, lithic industry, surveys, low-mountain relief, Western Tien-Shan.*

Многолетние исследования Института археологии и этнографии СО РАН в Узбекистане на опорных стоянках грот Тешик-Таш, грот Оби-Рахмат, Кульбулак, Додекатым-2 представили детальную картину эволюции каменных индустрий от среднего палеолита до финальных отделов верхнего палеолита в западной части Центральной Азии [Кривошапкин, 2012; Колобова, 2014]. Проводимые параллельно стационарным раскопкам разведочные работы выявили серию новых палеолитических местонахождений в новых районах Восточного Узбекистана, что позволило расширить географию распространения культур каменного века в регионе [Колобова и др., 2010; Павленок и др., 2016]. Так, работы на стоянках Каттасай-1 и -2, расположенных в долине одноименного притока р. Ахангаран, показали принципиальную возможность обнаружения стратифицированных ископаемых остатков материальной культуры среднего палеолита в экологической нише низкогорных ландшафтов [Kot et al., 2020; Pavlenok et al., 2021]. В связи с этим в 2018 г. был начат новый цикл разведочных работ. Совместно с коллегами из Варшавского университета и Центра археологических исследований Академии наук Республики Узбекистан для долины р. Ахангаран в среднем ее течении была разработана предиктивная ГИС-модель, на основе которой строились разведочные маршруты для поиска палеолитических местонахождений [Leloch et al., in press]. В результате планомерного поиска в 2018–2019 гг. в долине р. Эрташсай, крупнейшего правого притока р. Ахангаран, было обнаружено 12 местонахождений с экспонированным залеганием археологического материала (Эрташсай-1 – -12) с технико-типологическими характеристиками,

свойственными для индустрий среднего палеолита – заключительных этапов верхнего палеолита [Павленок и др., 2019; Павленок и др., 2020]. В 2021 г. основной целью полевых работ стал поиск на обследованной ранее территории ситуаций со стратифицированным залеганием археологического материала. В результате шурфовки археологический материал палеолитического облика в погребенном состоянии был обнаружен на стоянке Эрташсай-12 и на выявленном в этом же году местонахождении Куksарай-2.

Местонахождение Эрташсай-12 расположено на слабо задернованной площадке склона южной экспозиции на хребте, вытянутом вдоль долины р. Ахангаран по линии восток-запад (рис. 1). Собранный с дневной поверхности в 2019 г. коллекция насчитывает 45 каменных артефактов, среди которых: нуклеусы – 3 экз., сколы декортикации – 2 экз., сколы оформления нуклеуса – 6 экз., сколы переоформления ударной площадки и рабочей поверхности нуклеуса – 3 экз., реберчатая пластина – 1 экз., целевые сколы (в т.ч. леваллуазские) – 4 экз. Предварительный анализ материалов позволил определить хронологию стоянки в широких пределах среднего – верхнего палеолита [Павленок и др., 2020]. Для поиска археологического материала в погребенном состоянии и выяснения стратиграфической ситуации летом 2021 г. на стоянке было заложено четыре рекогносцировочных шурфа. Каменные артефакты были зафиксированы в трех уровнях залегания в шурфе № 3, имеющем следующую стратиграфическую последовательность отложений (рис. 2).

Слой 1. Современный дерново-почвенный покров. Мощность 0,2–0,3 м.

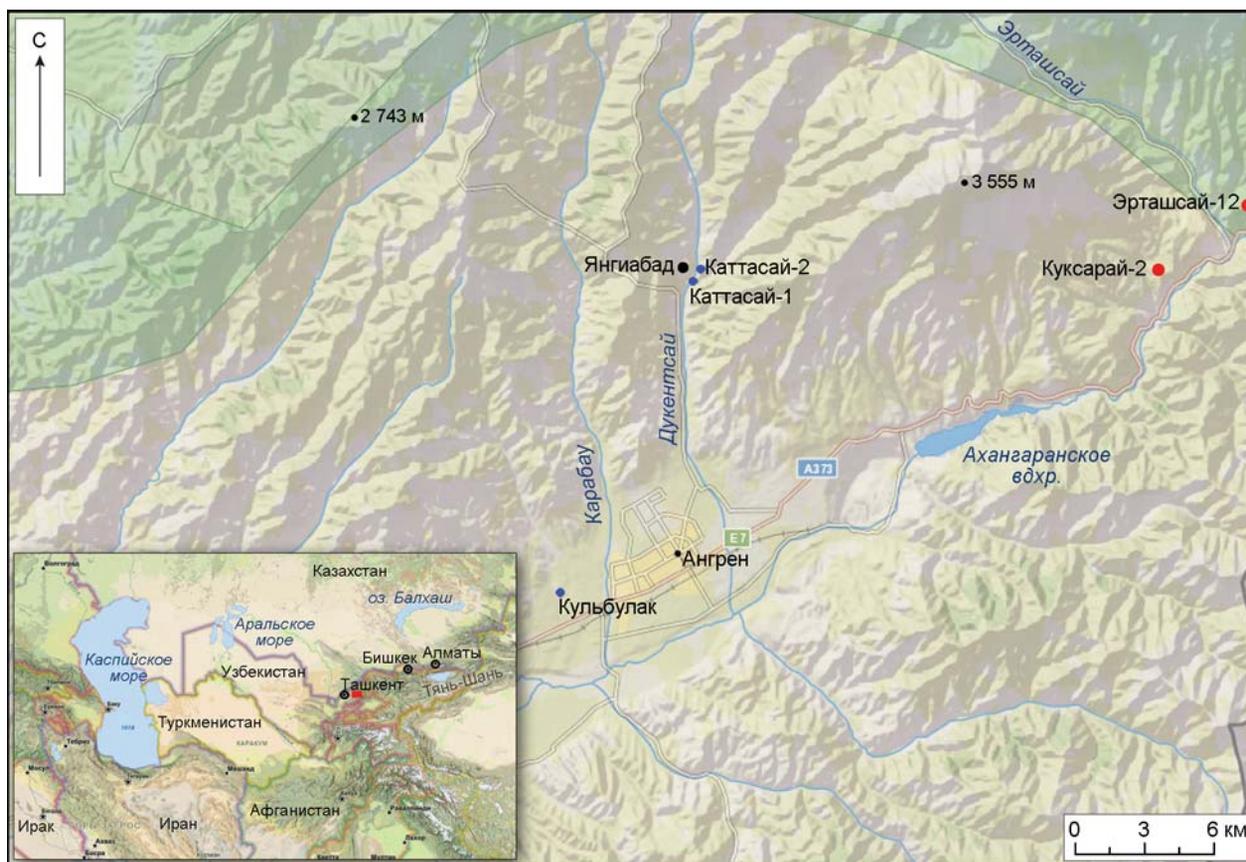


Рис. 1. Карта расположения рассматриваемых в статье стоянок.

Слой 2а. Светлый лессовидный суглинок с единичными агрегатами CaCO_3 . Мощность 0,2–0,3 м.

Слой 2б. Светло-бежевый лессовидный суглинок с большим количеством агрегатов CaCO_3 . Мощность 0,8–0,9 м.

Слой 3. Бурый лессовидный суглинок однородного строения. Мощность 0,5–0,7 м.

Слой 4. Неравномерно окрашенный бурый лессовидный суглинок с единичными агрегатами CaCO_3 . Видимая мощность до 0,3 м.

Археологический материал зафиксирован в слоях 2б, 3 и 4. Каменная коллекция немногочисленна, насчитывает 12 экземпляров (слой 2б – отщепы и их фрагменты – 3 экз.; слой 3 – отщепы и их фрагменты – 5 экз., отходы производства – 2 экз.; слой 4 – отщеп и фрагмент отщепа). Среди артефактов, в основном представленных фрагментами отщепов, стоит отметить крупный отщеп из кремнистой породы с многогранной ударной площадкой из слоя 3 и отщеп трапециевидной формы из эффузива из слоя 4. В целом облик индустрии неяркий, здесь нет типичных технологических проявлений, которые позволили бы однозначно определить культурно-хронологическую позицию комплекса. Строение слоев 3 и 4, а именно минимальное присутствие в них агрегатов, свидетельствующих об активном

перемещении грунтов в древности, позволяют надеяться на инситуальность залегающих в них археологических материалов.

Местонахождение Куксарай-2, обнаруженное в результате археологической разведки 2021 г., расположено на хребте между падами Куксарай и Дзиблон, на правом борту долины р. Ахангаран, в непосредственной близости от выходов известняковых пород с кремнистыми конкрециями (см. рис. 1). Поверхность возвышенности и подстилающие отложения были частично повреждены в эпоху палеометалла при сооружении курганов и в современности при строительстве опор ЛЭП.

При первоначальном визуальном осмотре на поверхности и в техногенных обнажениях было обнаружено 455 каменных артефактов. Несмотря на экспонированный характер комплекса, он оставляет впечатление достаточно целостного с точки зрения технико-типологических характеристик явления. Около 1/5 части коллекции составляют разнообразные отходы производства (обломки, осколки, чешуйки, неопределимые фрагменты сколов). Здесь обращают на себя внимание 8 миниатюрных чешуек, что косвенно указывает на слабое развитие склоновых гравитационных процессов, когда наименее габаритные изделия в первую очередь теря-

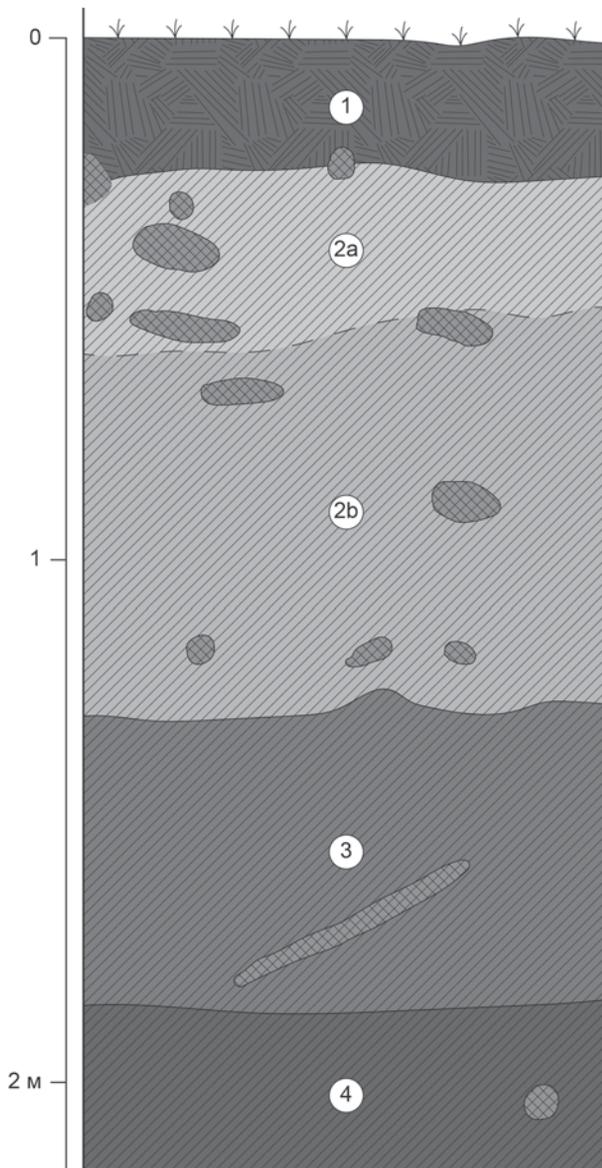


Рис. 2. Стратиграфический разрез стоянки Эргашсай-12.

ют изначальное положение в пространстве. Около 12 % от комплекса составляют разнообразные нуклеусы, отражающие в первую очередь развитие плоскостных стратегий расщепления, в т.ч. леваллуазских (рис. 3, 1). Почти 60 % от количества артефактов приходится на отщепы различных пропорций, в числе которых также наличествуют сколы, полученные в рамках леваллуазских стратегий расщепления (рис. 4, 5, 6). В коллекции представлено всего пять орудий на отщепах (менее 2 % от сколов этой категории). Здесь следует отметить наличие двух скребел (рис. 4, 3). На долю пластин приходится около 12 %, из них всего четыре преобразованы в орудия. В первую очередь выделяется нуклеус-резец (рис. 4, 2) – в региональном контексте этот тип изделий надежно ассоциируется с обирахматским технокомплексом, маркирующим этап перехода от среднего к верхнему палеолиту.

Состав индустрии (наличие разногабаритных отходов производства, большой удельный вес нуклеусов и немодифицированных заготовок, малое количество орудий) практически не оставляет сомнений в том, что Куксарай-2 представляет собой стоянку-мастерскую, приуроченную к выходам сырья. При этом, судя по достаточно единообразным технико-типологическим характеристикам изделий, основная масса артефактов принадлежит достаточно короткому по меркам палеолита хронологическому интервалу.

Для обнаружения археологического материала в состоянии *in situ* на территории местонахождения было заложено шесть разведочных шурфов. Наи-

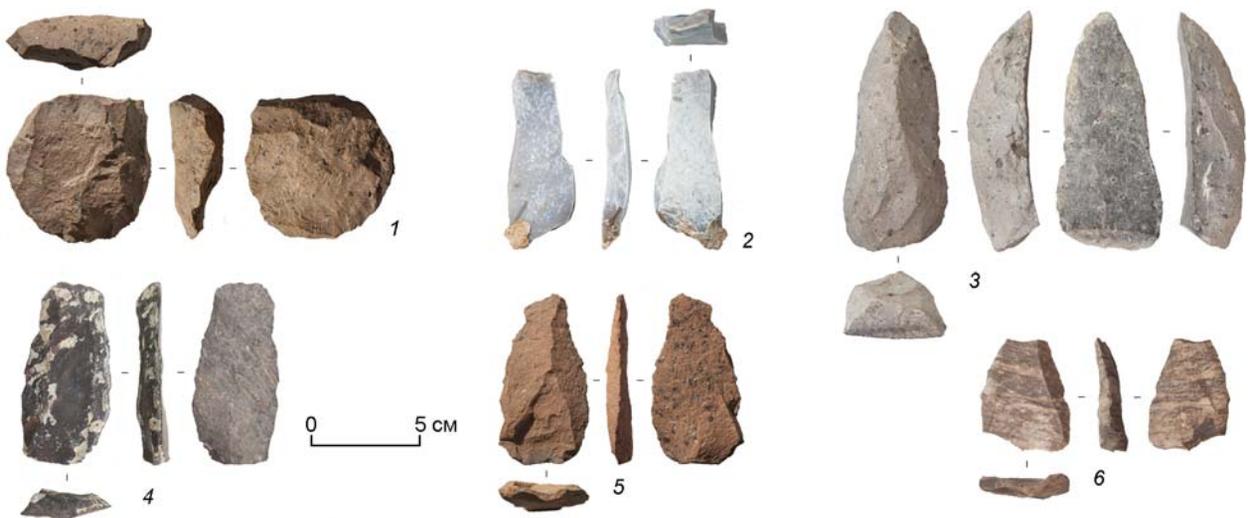


Рис. 3. Археологический материал стоянки Куксарай-2.

1–3, 5, 6 – экспонированные артефакты; 4 – артефакт из слоя 3; 1 – леваллуазский нуклеус; 2 – нуклеус-резец; 3 – конвергентное скребло; 4 – двойное продольное скребло; 5–6 – леваллуазские острия.

Рис. 4. Стратиграфический разрез стоянки Куксарай-2.

более показательна стратиграфическая последовательность, выявленная шурфом № 4, размещенным на склоне южной экспозиции (рис. 4).

Слой 1. Современный дерново-почвенный покров. Мощность 0,1–0,15 м.

Слой 2. По цвету подразделяется на субслои 2a, 2b1 и 2b2. Легкий лессовидный суглинок с изменением окраски сверху вниз от светло-палевого до светло-бурого. Также вниз по разрезу в слое увеличивается количество биотурбаций. Мощность 0,5–0,6 м.

Слой 3. Светло-бурый, темнее вышележащего слоя, легкий лессовидный суглинок. Мощность 0,3 м.

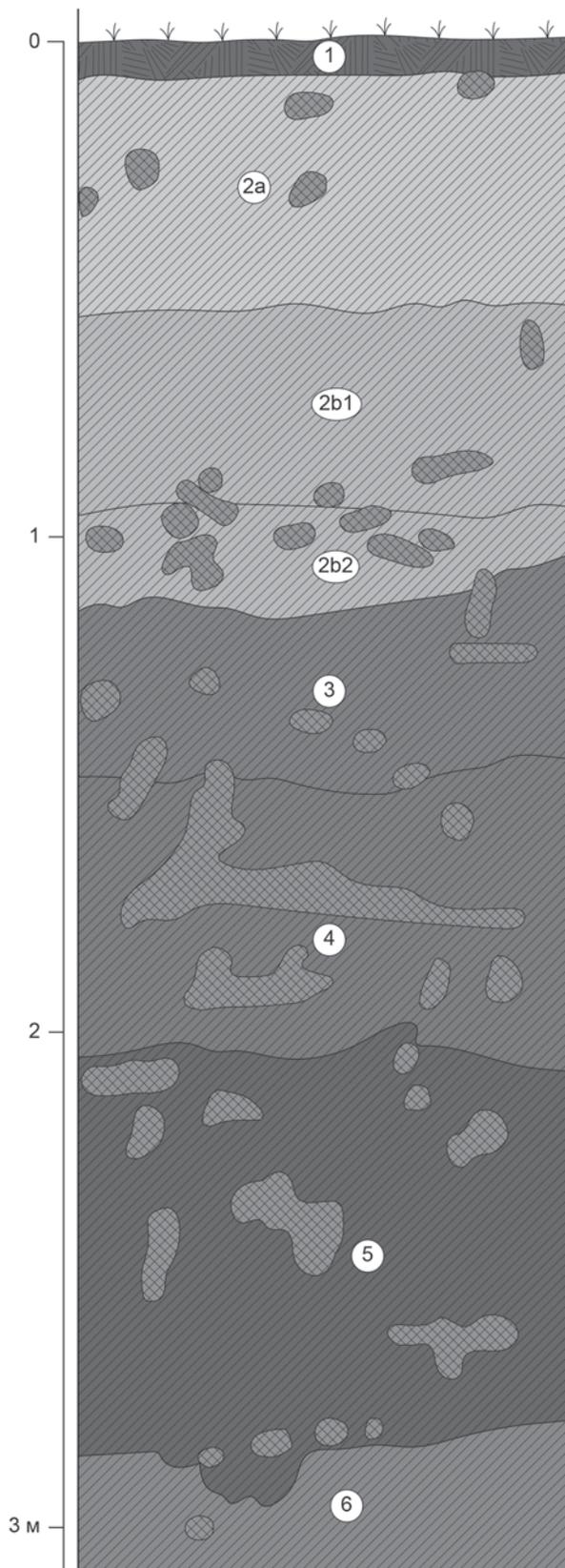
Слой 4. Сизовато-светло-бурый легкий лессовидный суглинок. Мощность 0,4–0,5 м.

Слой 5. Темно-бурый плотный лессовидный суглинок. На контакте с нижележащим слоем отмечены прослои дресвы и мелкой несортированной гальки. Мощность 0,7 м.

Слой 6. Бурый лессовидный суглинок. Видимая мощность до 0,4 м.

Археологический материал был зафиксирован в пяти шурфах. Всего в погребенном состоянии обнаружено 43 каменных артефакта в четырех литологических подразделениях (слои 2, 3, 5 и 6). В слое 2 зафиксировано 17 артефактов (нуклеус, отщепы и их фрагменты – 14 экз., пластина и обломок). Здесь выделяется нуклеус объемного принципа расщепления для пластин, оставленный из-за заломов на рабочей поверхности. Слой 3 насчитывает 18 каменных артефактов (двойное продольное скребло на пластине (рис. 4, 4), леваллуазское острие, отщепы и их фрагменты – 14 экз., фрагмент пластины, обломок). Индустрия слоя 5 представлена шестью артефактами (отщепы и их фрагменты – 4 экз., отходы производства – 2 экз.). В слое 6 зафиксировано два отщепа. Основное содержание индустрий – отходы каменного производства и фрагменты отщепов; наряду с ними, однако, в коллекции присутствуют соотносимые с экспонированными артефактами среднепалеолитические формы – леваллуазские острия и отщепы.

Следует отметить лучшую по сравнению с Эрташсаем-12 сохранность седиментов – в слоях присутствие агрегатов и прочих признаков, указывающих на постдепозиционные процессы, минимально. Также обращает на себя внимание площадное распространение археологического материала на стоянке – экспонированный материал фиксируется здесь на площади около 20 гектаров. Вместе эти два фактора делают Куксарай-2 очень перспективным для долгосрочного полевого исследования.



В результате полевых работ 2021 г. в низкогорном поясе предгорий Западного Тянь-Шаня была еще раз апробирована предиктивная ГИС-модель для поиска палеолитических местонахождений,

что способствовало обнаружению стратифицированного археологического материала на стоянках Эрташсай-12 и Куксарай-2. Необходимо отметить, что из всех локализованных на правом борту долины Ахангарана палеолитических стоянок (Культбулак, Каттасай-1-2, Эрташсай-1-11) Эрташсай-12 и Куксарай-2 приурочены непосредственно к основному руслу реки Ахангаран, а не привязаны к мелким притокам. Их пример позволяет ожидать открытия новых стратифицированных памятников в этой ландшафтно-экологической ситуации.

Обнаруженные в погребенном состоянии материальные комплексы, вероятно, соотносятся с периодическими и длительными посещениями данных территорий человеческими палеопопуляциями, которые являлись носителями средне- и верхнепалеолитических технологических традиций. Вопрос о видовом составе древних сообществ, оставивших эти ископаемые каменные индустрии, имеет перспективу разрешения, поскольку стратифицированные памятники потенциально могут нести в себе информацию как антропологического (костные останки), так и генетического (образцы седиментов для ДНК-анализа) свойства. В свете последних исследований связей технокомплексов с конкретными видами гоминин на территории Северной и Центральной Азии [Kolobova et al., 2020; Krivoshapkin et al., 2020; Zwyns et al., 2021], поиск подходов к проработке вопроса об «авторстве» описанных материальных комплексов является бесспорно актуальным научным вызовом.

Благодарности

Исследования выполнены в рамках проекта НИР ИАЭТ СО РАН № 0264-2021-0003.

Список литературы

Колобова К.А. Верхний палеолит западного Памиро-Тянь-Шаня: автореф. дис. ... д-ра ист. наук. – Новосибирск, 2014. – 38 с.

Колобова К.А., Павленок К.К., Фляс Д., Кривошапки А.И. Стоянка Кызыл-Алма-2 – новый памятник эпохи верхнего палеолита Западного Тянь-Шаня // Вестник НГУ. – 2010. – Т. 9. – №5. – С. 111–123.

Кривошапки А.И. Обирахматский вариант перехода от среднего к верхнему палеолиту в Центральной Азии: автореф. дис. ... д-ра ист. наук. – Новосибирск, 2012. – 37 с.

Павленок К.К., Кот М., Павленок Г.Д., Шимчак К., Хужиназаров М., Когай С.А. Поиски объектов палеолита в бассейне реки Ахангаран: история и совре-

менность // Теория и практика археологических исследований. – 2019. – Т. 26, № 2. – С. 153–166. DOI: 10.14258/tpai(2019)2(26).-11.

Павленок Г.Д., Лелох М., Кот М., Павленок К.К., Когай С.А., Холматов А., Хужиназаров М., Шимчак К. Новые палеолитические местонахождения в долине Эрташсай (Западный Тянь-Шань) // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН 2020. – Т. XXVI. – С. 189–194. DOI: 10.17746/2658-6193.2020.26.189-194.

Павленок К.К., Павленок Г.Д., Шнайдер С.В., Когай С.А. Новые данные по верхнему палеолиту долины р. Ахангаран (Узбекистан) // Евразия в кайнозое. – 2016. – Вып. 5. – С. 116–122.

Kolobova K.A., Roberts R.G., Chabai V.P., Jacobs Z., Krajcarz M.T., Shalagina A.V., Krivoshapkin A.I., Li B., Uthmeier T., Markin S.V., Morley M.W., O’Gorman K., Rudaya N.A., Talamo S., Viola B., Derevianko A.P. Archaeological evidence for two separate dispersals of Neanderthals into southern Siberia // Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. – 2020. – Vol. 117, N 2879. – P. 85.

Kot M., Pavlenok K., Krajcarz M.T., Pavlenok G., Sneider S., Khudjanazarov M., Leloch M., Szymczak K. Raw material procurement as a crucial factor determining knapping technology in the Katta Sai complex of Middle Palaeolithic sites in the western Tian Shan piedmonts of Uzbekistan // Quaternary International. – 2020. – Vol. 559. – P. 97–109. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2020.03.052>

Krivoshapkin A., Viola B., Charginov T., Krajcarz M.T., Krajcarz M., Fedorowicz S., Shneider S., Kolobova K. Middle Paleolithic variability in Central Asia: Lithic assemblage of Sel’Ungur cave // Quaternary International. – 2020. – Vol. 535. – P. 88–103. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2018.09.051>

Leloch M., Kot M., Pavlenok G., Szymczak K., Khudjanazarov M., Pavlenok K. Tracing the Palaeolithic settlement patterns in the Western Tian Shan piedmont: an example of predictive GIS modelling use // Journal of Quaternary Science (in press).

Pavlenok K.K., Kot M., Pavlenok G., Krajcarz M.T., Khudjanazarov M., Leloch M., Szymczak K. Middle Paleolithic technological diversity during MIS 3 in the Western Tian Shan piedmonts: Example of the Katta Sai 1 open-air loess site // Archaeological Research in Asia. – 2021. – Vol. 25. – P. 100262. <https://doi.org/10.1016/j.ara.2021.100262>

Zwyns N. The Initial Upper Paleolithic in Central and East Asia: Blade Technology, Cultural Transmission, and Implications for Human Dispersals // Journal of Paleolithic Archaeology. – 2021. – Vol. 4. – P. 19. <https://doi.org/10.1007/s41982-021-00085-6>

References

Kolobova K.A. Verkhni paleolit zapadnogo Pamiro-Tyan'-Shanya: doc. sc. (history) dissertation abstract. Novosibirsk, 2014, 38 p. (In Russ.).

Kolobova K.A., Pavlenok K.K., Flas D., Krivoshapkin A.I. Kyzyl-Alma-2 site – a new Upper Paleolithic site in Western Tien Shan. *Vestnik NSU*, 2010, vol. 9, No 5, pp. 111-123. (In Russ.).

Kolobova K.A., Roberts R.G., Chabai V.P., Jacobs Z., Krajcarz M.T., Shalagina A.V., Krivoshapkin A.I., Li B., Uthmeier T., Markin S.V., Morley M.W., O'Gorman K., Rudaya N.A., Talamo S., Viola B., Derevianko A.P. Archaeological evidence for two separate dispersals of Neanderthals into southern Siberia. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2020, vol. 117, N 2879, P. 85.

Kot M., Pavlenok K., Krajcarz M.T., Pavlenok G., Sneider S., Khudjanazarov M., Leloch M., Szymczak K. Raw material procurement as a crucial factor determining knapping technology in the Katta Sai complex of Middle Palaeolithic sites in the western Tian Shan piedmonts of Uzbekistan. *Quaternary International*, 2020, vol. 559, P. 97–109. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2020.03.052>

Krivoshapkin A.I. Obirakhmatskii variant perekhoda ot srednego k verkhnemu paleolitu v Tsentral'noi Azii: doc. sc. (history) dissertation abstract. Novosibirsk, 2012, 37 p. (In Russ.).

Krivoshapkin A., Viola B., Chargynov T., Krajcarz M.T., Krajcarz M., Fedorowicz S., Shnaider S., Kolobova K. Middle Paleolithic variability in Central Asia: Lithic assemblage of Sel'Ungur cave. *Quaternary International*, 2020, vol. 535, P. 88–103. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2018.09.051>

Leloch M., Kot M., Pavlenok G., Szymczak K., Khudjanazarov M., Pavlenok K. Tracing the Palaeolithic settlement patterns in the Western Tian Shan piedmont: an example of predictive GIS modelling use. *Journal of Quaternary Science* (in press).

Pavlenok K.K., Kot M., Pavlenok G.D., Shimchak K., Khuzhinazarov M., Kogai S.A. Searching of the Paleolithic sites in the Akhangaran river valley: history and our time. *Theory and Practice of Archaeological Research*, 2019, No 2, pp. 153–166. (In Russ.). doi: 10.14258/tpai (2019)2(26).-11.

Pavlenok G.D., Leloch M., Kot M., Pavlenok K.K., Kogai S.A., Kholmatov A., Khuzhanazarov M., Szymczak K. New Paleolithic sites in the Ertashsai Valley (Western Tien Shan). *Problems of Archaeology, Ethnography, Anthropology of Siberia and Neighboring Territories*, Novosibirsk: IAET SB RAS Publ., 2020, vol. XXVI, pp. 189–194. (In Russ.). doi: 10.17746/2658-6193.2020.26.189-194.

Pavlenok K.K., Pavlenok G.D., Shnaider S.V., Kogai S.A. Recent Data from Upper Paleolithic of Akhangaran Valley (Uzbekistan). *Evroziya v kainozoe*, 2016, iss. 5, pp. 116–122. (In Russ.).

Pavlenok K.K., Kot M., Pavlenok G., Krajcarz M.T., Khudjanazarov M., Leloch M., Szymczak K. Middle Paleolithic technological diversity during MIS 3 in the Western Tian Shan piedmonts: Example of the Katta Sai 1 open-air loess site. *Archaeological Research in Asia*, 2021, vol. 25, P. 100262. <https://doi.org/10.1016/j.ara.2021.100262>.

Zwyns N. The Initial Upper Paleolithic in Central and East Asia: Blade Technology, Cultural Transmission, and Implications for Human Dispersals. *Journal of Paleolithic Archaeology*, 2021, vol. 4, P. 19. <https://doi.org/10.1007/s41982-021-00085-6>

Павленок К.К. <https://orcid.org/0000-0003-0205-2077>

Павленок Г.Д. <https://orcid.org/0000-0003-3727-776X>

Когай С.А. <https://orcid.org/0000-0003-4232-9587>

Лелох М. <https://orcid.org/0000-0003-4916-7840>

Якубчак М. <https://orcid.org/0000-0002-1655-7124>

Кот М. <https://orcid.org/0000-0001-5277-0283>