
doi: 10.17746/7803-0330-5.2022.085-102
УДК 902/903.01

Е.В. Левина^{1,2}, А.Ю. Федорченко¹✉

¹Институт археологии и этнографии СО РАН
Новосибирск, Россия

²Новосибирский государственный университет
Новосибирск, Россия
E-mail: winteralex2008@gmail.com

Основные этапы экспериментально-трасологических исследований в палеолитоведении Алтая

Экспериментально-трасологическое направление занимает особое место в исследованиях каменных и костяных индустрий Российского Алтая. Использование трасологического метода позволяет детально реконструировать технологию производства и способы использования древних артефактов, определять функциональность отдельных участков памятников или археологических объектов в целом. Трасологические исследования проводятся на материалах данного региона свыше тридцати лет, тем не менее история становления этого научного направления остается слабо изученной вплоть до настоящего времени. Цель данной работы состояла в систематизации и анализе научных результатов, методических разработок, теоретических и практических проблем, накопленных в результате экспериментально-трасологического анализа комплексов верхнего и среднего палеолита Алтая. Осмысление опыта применения трасологического метода позволило выделить три этапа в истории исследований. Первый из них охватывает период с 1986 по 2000 гг. и характеризуется становлением экспериментально-трасологического направления в изучении материалов алтайских памятников. Второй этап (2001–2015 гг.) отличается активизацией функциональных изысканий, расширением источниковой базы и дальнейшим развитием трасологической методики, ее включением в контекст технологического анализа каменных индустрий. Третий этап соответствует периоду с 2016 г. по настоящее время. В практику функционального анализа палеолитических комплексов Российского Алтая массово внедряются цифровая макро- и микрофотография, 3D-моделирование, предоставившие исследователям качественно новую базу для наблюдения, анализа и визуализации следов износа и обработки.

Ключевые слова: *Российский Алтай, верхний палеолит, средний палеолит, технологии производства, экспериментально-трасологический анализ.*

E.V. Levina^{1,2}, A.Yu. Fedorchenko¹✉

¹Institute of Archaeology and Ethnography SB RAS
Novosibirsk, Russia

²Novosibirsk State University
Novosibirsk, Russia
E-mail: winteralex2008@gmail.com

Main Stages of Experimental Traceological Analysis in Altai Palaeolithic Studies

The experimental traceological line of research plays a pivotal role in the studies of the stone and bone assemblages from the Russian Altai. The traceological analysis reconstructs in detail the technology of production and methods of using ancient artefacts and determines archaeological sites' functionality. The history of traceological studies of the Altai Palaeolithic has been more than thirty years, however, it remains poorly studied up to the present time. Here we systematize and analyze scientific results, methodological developments, and theoretical and practical problems accumulated as a result of experimental and traceological analysis of Upper and Middle Palaeolithic Altai complexes. We analyzed the experience of traceological studies and identified three stages in their history. The first one covers the period from 1986 to 2000 and is characterized by the formation of an experimental traceological line of research in the study of Altai complexes. The second stage (2001–2015) is distinguished by the activation of functional research, the expansion of the source base, the further development of the traceological method, and its inclusion in the context of the technological analysis of stone assemblages. The third stage corresponds to the period from 2016 to the present. Digital macro- and microphotography, 3D-modeling are massively introduced into the practice of functional analysis of the Palaeolithic complexes of the Russian Altai. It provided researchers with a qualitatively new basis for observing, analyzing and visualizing use-wear and treatment traces.

Keywords: *Russian Altai, Upper Palaeolithic, Middle Palaeolithic, Production Technologies, Experimental Traceological analysis.*

Многослойные палеолитические памятники Российского Алтая являются ключевым источником для определения хронологии и путей освоения Евразийских пространств представителями различных подвидов рода *Homo* – денисовцами, неандертальцами и людьми современного анатомического типа [Slon et al., 2018; Kolobova et al., 2020; Zavala et al., 2021]. Реконструкция динамики заселения региона, систем жизнеобеспечения, процессов культурного обмена между этими популяциями приобретают в последние годы особую значимость. Важную роль в современных исследованиях алтайского палеолита играют результаты функционального изучения каменных и костяных индустрий, реализуемые на базе экспериментально-трасологического метода [Belousova et al., 2020; Shunkov et al., 2020; Baumann et al., 2020]. Главная задача археологической трасологии как специфического направления научного поиска состоит в анализе следов обработки и утилизации на артефактах [Гиря, 2015]. В совокупности с данными экспериментов и естественных наук, использование трасологического метода позволяет детально реконструировать способы производства и использования конкретных древних изделий, определять функциональность различных участков археологических объектов или памятников в целом.

Трасологические исследования комплексов среднего и верхнего палеолита Алтая ведутся свыше тридцати лет, тем не менее история становления обсуждаемого научного направления в палеолитоведении региона остается практически не изученной вплоть до настоящего времени. В настоящий момент накопленный массив данных нуждается в обобщении и систематизации, имеющиеся методические наработки, теоретические и практические проблемы, а также перспекти-

вы использования трасологического метода в археологических исследованиях алтайского палеолита требуют своего осмысления. Цель данной работы состояла в анализе научных достижений, проблем и идей, полученных в результате экспериментально-трасологического изучения средне- и верхнепалеолитических комплексов Российского Алтая.

В качестве источников к настоящему исследованию привлекались опубликованные материалы, рукописи диссертаций, содержащие основные сведения о результатах экспериментально-трасологических изысканий каменных и костяных индустрий памятников среднего и верхнего палеолита Российского Алтая. Анализ опубликованных данных дополнен кратким обзором современных тенденций и направлений в трасологических исследованиях, осуществляемых по материалам опорных палеолитических памятников Алтая.

Весь период трасологических исследований в палеолитоведении Алтая можно разделить на три этапа, различаемых по характеру проанализированных археологических источников, подходам к выявлению и изучению выявляемых следов, а также визуализации полученных результатов.

Первый этап (1986–2000 гг.). Начало экспериментально-трасологического изучения палеолитических комплексов на территории Алтая было положено в середине 1980-х гг. В рассматриваемые годы археологические материалы с первых многослойных палеолитических объектов региона только начинают активно вводиться в научный оборот. Впервые трасологический метод был применен Н.А. Кононенко (ИИАЭН ДВ ДВО АН СССР) в 1986–1988 гг. при работе с материалами стоянки Усть-Каракол-1 и пещеры им. Окладникова [Кононенко, 1990; Деревянко, Маркин, 1992]. Анализ коллекции каменных артефактов из раскопок 1986 г. стоянки Усть-Каракол-1 выявил 129 орудий со следами износа, указывающими на операции по выделке шкур и разделке туш животных, обработке дерева, рога и кости. Проведенное исследование позволило определить сезонный характер памятника – ключевая роль в хозяйстве обитателей стоянки отводилась охоте и массовой обработке шкур животных. Результаты работы Н.А. Кононенко показывали, что большинство орудийных форм, представленных в среднепалеолитических комплексах пещеры им. Окладникова, использовалось в качестве скребел и ножей для обработки мягких органических материалов, реже – проколов, скобелей, сверл и пилок. Полученные данные позволили связать хозяйственную деятельность населения памятника с охотой на крупных животных и переработкой продуктов охоты.

Дальнейшие экспериментально-трасологические изыскания, проводимые в рассматриваемые годы на материалах палеолитических памятников Российского Алтая, были связаны с работами П.В. Волкова (ИАЭТ СО РАН). Важную роль в развитии трасологического направления в палеолитоведении региона послужило открытие в 1993 г. «Экспериментального археологического полигона», организованного на базе научно-исследовательского стационара ИАЭТ СО РАН «Денисова пещера» [Волков, 1995]. Результаты работы позволили существенно продвинуться в создании коллекции экспериментальных эталонов, учитывающих специфику местных сырьевых ресурсов [Волков, 1999]. Помимо широкого привлечения экспериментальных данных, важной особенностью методики, приме-

няемой в рассматриваемые годы, стало использование широкой приборной базы: стереомикроскопов МБС-2, -9 и МСПЭ-1, а также металлографического микроскопа OlympusВНТ-М с увеличением от 100 до 500 крат.

В середине 1990-х гг. было проведено функционально-планиграфическое исследование археологических материалов литологического слоя 10 стоянки Усть-Каракол-1, полученных в результате полевых работ 1993–1995 гг. [Волков, 1997, 2007]. Исходя из трасологических данных и сведений о концентрации каменных орудий в скоплениях, П.В. Волковым было выделено три планиграфических участка, имеющих функциональную специфику: зона разделки охотничьей добычи, «комфортная» и «некомфортная» зоны обитания. Предметом другого трасологического исследования послужили артефакты разновременных верхне- и среднепалеолитических комплексов центрального зала Денисовой пещеры из раскопок 1994–1995 гг. [Волков, 1998а]. Изученная коллекция представляла собой выборку из материалов литологических слоев 9–21 и насчитывала 2 840 каменных артефактов. В результате была охарактеризована сохранность поверхности артефактов, пригодность последних для проведения трасологического анализа, выработан типлист инструментария. По характеру выявленных следов износа все артефакты были распределены на три категории: орудия добычи и заготовки; орудия обработки; орудия потребления. Полученные данные позволили отметить тенденции в использовании каменных орудий различных типов, характерные для основных эпизодов обитания Денисовой пещеры. В результате экспериментально-трасологического анализа в рассматриваемые годы была также определена функциональная специфика многослойного памятника Кара-Бом [Волков, 1998б]. В качестве источника исследования послужили материалы среднепалеолитических и верхнепалеолитических уровней обитания, полученные на участке раскопа 4 стоянки в 1992–1993 гг. Было установлено, что преобладающими видами хозяйственной деятельности здесь выступали разделка туш промысловых животных и первичная подготовка мяса для последующего хранения или потребления человеком.

Конец первого этапа был ознаменован выходом первого монографического исследования, посвященного в т.ч. осмыслению методического опыта, накопленного при анализе каменных индустрий алтайских памятников [Волков, 1999]. Полученные результаты экспериментально-трасологических изысканий нашли свое отражение в докторской диссертации П.В. Волкова, защищенной в ИАЭТ СО РАН в 2000 г. [Волков, 2000].

Второй этап (2001–2015 гг.). 2000-е – середина 2010-х гг. характеризуются дальнейшей активизацией экспериментально-трасологических изысканий в палеолитоведении Алтая. В рассматриваемые годы предмет функционального анализа был расширен за счет включения новых категорий археологических источников; изучение следов износа и обработки в региональной археологии осуществлялось на основе методических принципов и подходов и с использованием приборной базы, апробированных на прежнем этапе изысканий.

В начале 2000-х гг. проведенный анализ позволил реконструировать технологию производства костяных украшений начала верхнего палеолита со стоянки

Кара-Бом [Деревянко, Рыбин, 2003]. В результате исследования было установлено, что для производства подвесок из костей и зубов млекопитающих обитателями памятника применялись техники строгания, резания, шлифовки и бикоического сверления. Одна из подвесок несла признаки орнаментации серией поперечных параллельных нарезок, другая – практически полностью покрыта красным минеральным пигментом. В едином контексте с этими изделиями и скоплением красной охры был зафиксирован каменный инструмент, интерпретированный по данным трасологического анализа как шпатель для растирания краски. В рамках другой работы была проанализирована коллекция ударно-абразивных инструментов средне- и верхнепалеолитических горизонтов стоянки Кара-Бом [Деревянко, Волков, Петрин, 2002]. Результаты ее изучения позволили выделить несколько типов каменного инструментария, а также соотнести характер ретуши на каменных орудиях с использованием различных способов ретуширования.

В середине 2000-х гг. П.В. Волковым был проведен трасологический анализ отдельных артефактов из коллекции персональных украшений слоя 11 Денисовой пещеры. Предварительное обследование уникальной находки – браслета из темно-зеленого хлоритолита – выявило на поверхности изделия следы воздействия различных обрабатывающих инструментов, признаки утилизации и разрушения [Деревянко и др., 2005]. В результате более детального трасологического и технологического изучения браслета было установлено, что при его изготовлении использовались различные приемы обработки камня: шлифовка посредством абразивов, полировка кожей и шкурой, сверление и расточка. Высокий уровень технологии производства браслета продемонстрировал высокое развитие трудовых навыков и устойчивость традиций изготовления подобных украшений среди обитателей Денисовой пещеры на ранней стадии верхнего палеолита [Деревянко, Шуньков, Волков, 2008]. Трасологический анализ другой уникальной находки – кольца из белого мрамора – выявил следы воздействия обрабатывающих инструментов и признаки утилизации в виде заполировки на внутренней поверхности предмета, указывающие на продолжительный контакт с мягким органическим материалом [Деревянко и др., 2008]. Особенности локализации следов износа позволили предположить, что кольцо крепилось на кожаном ремешке и служило подвеской составного украшения.

Предметом отдельного трасологического исследования в рассматриваемый период послужила коллекция из 122 артефактов, происходящая из слоев 13, 14а и 14б пещеры Каминная [Волков, 2007б; Деревянко, Волков, Маркин, 2009]. В результате анализа было установлено преобладание в инструментарии верхнепалеолитических обитателей памятника орудий, связанных с процессом охоты и первичной обработкой ее продуктов: мяса, шкур и рога. Фиксируемая картина отражала общую направленность экономики населения на добычу крупных копытных, рог которых, вероятно, широко использовался для различных хозяйственных целей. Конец изучаемого периода был отмечен выходом серии монографических работ, посвященных обобщению имеющихся результатов экспериментально-трасологических, функционально-планиграфических и технологических исследований [Волков, 2007а; 2013].

Третий этап (2016 г. – настоящее время). Современный этап экспериментально-трасологических исследований в алтайском палеолитоведении отличается окончательным оформлением и дальнейшим развитием нескольких самостоятельных направлений научного поиска: изучение каменных, формальных и слабомодифицированных костяных орудий, комплексным анализом персональных украшений и ударно-абразивных орудий. Поиск, выявление и анализ признаков утилизации и обработки при малом и среднем увеличениях в современных трасологических исследованиях осуществляется посредством использования стереомикроскопов, более детальное изучение следов – с использованием металлографического микроскопа, оснащенного осветителем проходящего света и линзами дифференциально интерференционного контраста (DIC). На данном этапе исследований для визуализации выявляемых следов массово используется макро- и микрофотография, реализуемая с использованием зеркальных фотокамер, макрообъективов и оптики микроскопов, с возможностью управления и съемки через ПК. В последние годы в качестве самостоятельного исследовательского инструмента, используемого в функциональных исследованиях, выступает трехмерное сканирование [Колобова и др., 2019].

Начиная с 2016 г. практически ежегодно изучаются коллекции украшений комплексов начала верхнего палеолита Денисовой пещеры [Шуныков и др., 2016; Шуныков, Федорченко, Козликин, 2017; 2018; 2019; 2021; Shunkov et al., 2020]. Реализованные исследования позволили реконструировать технологии изготовления изделий персональной орнаментации, определить основные способы их употребления, а также зафиксировать примеры переоформления артефактов для употребления в новой функции. Было установлено, что технология производства украшений предполагала реализацию относительно коротких или более длинных последовательностей действий. Получаемые бусины, подвески, браслеты и диадемы использовались верхнепалеолитическими обитателями Денисовой пещеры в составе композиций для орнаментации одежды или в качестве индивидуальных носимых или нашивных украшений. В 2018 г. было проведено комплексное исследование планиграфического и стратиграфического контекста, технологии производства и функций изделий из серпентина-антигорита, обнаруженных на стоянке Усть-Каракол-1 [Федорченко и др., 2020]. Было установлено, что процесс изготовления изделий происходил непосредственно на памятнике в рамках единого процесса производственной деятельности и включал получение заготовок, биконическое сверление и шлифовку.

В 2016 г. проведен трасологический и технологический анализ коллекции формальных костяных орудий, полученной из раскопок в центральном зале Денисовой пещеры: целой иглы, двух наконечников и игольников [Деревянко и др., 2016; Шуныков и др., 2016]. В последующие годы находки верхнепалеолитических орудий из кости этого памятника неоднократно становились объектом трасологических исследований [Шуныков, Федорченко, Козликин, 2017; Боман и др., 2018; Шуныков, Федорченко, Козликин, 2019; Shunkov et al., 2020; Шуныков, Козликин, Федорченко, 2021]. Изучение костяного инвентаря позволило выявить инструменты различного назначения: орудия охоты (наконечники); инструмен-

ты, применявшиеся на различных стадиях кожевенного производства и пошива одежды (лощила, шилья, проколки и иглы); детали одежды (булавки). Были реконструированы операционные последовательности производства изделий, на каждом из них зафиксирован характерный набор признаков износа, указывающий на долговременное использование орудий на памятнике. В 2018 г. были представлены данные экспериментально-трасологического изучения двух игл, полученных из пещеры Страшной: выделены этапы изготовления и переоформления, установлено вторичное использование одного из орудий [Шалагина и др., 2018]. В этом же году был проведен комплексный анализ первого формального орудия со стоянки Кара-Бом – наконечника из рога [Belousova et al., 2020]. Применение трасологического и технологического анализов, 3D-моделирования и масс-спектрометрической пептидной дактилоскопии (ZooMS) позволило реконструировать основные этапы производства и особенности использования артефакта. В результате были получены новые данные относительно технологии обработки кости и хозяйственной деятельности носителей кара-бомовской культурной традиции.

Параллельно с анализом формальных костяных орудий в палеолитоведении Российского Алтая в последний годы активно изучаются т.н. слабомодифицированные изделия. В результате анализа фаунистических коллекций плейстоценовых отложений Денисовой пещеры впервые на памятнике были выявлены и описаны слабомодифицированные орудия: ретушеры, шилья, посредники и ножи [Боман и др., 2017; 2018; Козликин и др., 2020]. Характер локализации и степени выраженности следов износа позволил установить, что эти изделия применялись в процессе обработки твердых и мягких материалов органического происхождения. Функциональный анализ костяных ретушеров Денисовой пещеры выявил признаки формообразующей обработки на этапе подготовки заготовок. В ходе исследования было показано, что помимо нанесения ретуши ударом указанные костяные инструменты верхнепалеолитических комплексов памятника активно использовались для нанесения ретуши отжимом [Козликин и др., 2019; Шуньков, Козликин, Федорченко, 2021]. В настоящее время самостоятельная программа исследований слабомодифицированных костяных орудий проводится на материалах Чагырской пещеры [Baumann et al., 2020]. В серии опубликованных работ рассмотрены результаты комплексных исследований костяных ретушеров, направленных на реконструкцию технологии их производства и использования [Колобова и др., 2016; 2020; Федорченко и др., 2017; Селецкий и др., 2019; Колясникова, Чистяков, Колясникова, 2021], включая манеру удержания инструментов в процессе работы [Kolobova et al., 2022].

Особое место в новейших исследованиях палеолитических комплексов Алтая занимает экспериментально-трасологический анализ каменных ударно-абразивных орудий. В результате изучения коллекций памятников Кара-Бом и Усть-Каракол-1 был выделен и описан специфический прием подготовки зоны расщепления нуклеусов пикетажем, характерный для индустрий начального верхнего палеолита Алтая и смежных территорий Северной части Центральной Азии и юга Сибири, а также инструменты, применявшиеся для подобной под-

правки [Славинский и др., 2017]. Исследования средне- и верхнепалеолитических индустрий пещер Денисова и Чагырская, стоянок открытого типа Кара-Бом и Усть-Каракол-1 так же позволили выявить новые разнообразные типы каменного инструментария и определить их функциональные различия [Селецкий, Федорченко, Белоусова, 2020; Селецкий и др., 2021; Белоусова и др., 2021]. Изучение иных категорий каменных артефактов на настоящем этапе экспериментально-трасологических изысканий осуществляется, как правило, лишь на основе единичных выразительных находок или небольших выборок изделий. Так, на основе анализа признаков износа и последовательности оформления листовидного бифаса со стоянки Кара-Бом было подтверждено использование этого орудия в качестве наконечника [Белоусова и др., 2019]. Исследование конвергентных скребел и ретушированных остроконечников из Чагырской пещеры позволило идентифицировать среди них разделочные ножи, проколки и орудия охоты [Волков и др., 2018; Харевич и др., 2022].

Изучение следов износа и обработки – важнейший элемент комплексного анализа каменных и костяных индустрий, позволяющий получать обоснованные и доказательные выводы о функциональном назначении древних орудий. Внедрение в практику археологических изысканий экспериментально-трасологического метода значительно расширяет познавательные возможности исследователя, создавая предпосылки для выхода на качественно иной уровень научной реконструкции. В этом отношении многотысячные коллекции артефактов палеолитических памятников Алтая, имеющие стратиграфическую и хронологическую привязку, представляют собой информативный, но по-прежнему слабо изученный с точки зрения охвата источник для реконструкции особенностей производственной и хозяйственной жизни древнейших обитателей этого региона на основе трасологии (см. *таблицу*).

Осмысление опыта применения экспериментально-трасологического метода в процессе научного изучения материалов среднего и верхнего палеолита Российского Алтая позволило выделить три основных этапа в истории исследований. Каждый из этапов становления трасологического подхода в палеолитоведении региона напрямую коррелировал с уровнем развития методики функционального анализа в отечественной и мировой археологии, отличаясь характером привлекаемых источников, используемого оптического и фотографического оборудования, а также степенью вовлеченности в процесс исследования цифровых технологий.

Первый этап трасологических исследований охватывает период с 1986 по 2000 гг. и характеризуется становлением экспериментально-трасологического направления в изучении материалов палеолитических памятников Российского Алтая. Основное внимание исследователей на данном этапе работ уделялось коллекциям каменных орудий опорных комплексов среднего и верхнего палеолита региона. В рассматриваемые годы в практике трасологического анализа привлекались преимущественно бинокулярные стереомикроскопы, позволявшие выявлять и анализировать следы утилизации при малом и среднем увеличении; получаемые функциональные определения в ряде случаев подтверждались данными оригинальных экспериментов. Визуализация результатов трасологических

Результаты экспериментально-трасологических исследований палеолитических комплексов Алтая (1980–2020-е)

Функциональные категории	Типы артефактов	Функциональное определение	Памятники	Годы исследований
1	2	3	4	5
<i>Орудия добычи и заготовки</i>				
Орудия охоты	Отщепы, бифасиально обработанные изделия, пластины	Разделочные мясные ножи, наконечники	1. Усть-Каракол-1, раскоп 1, слои 3–4; 2. Пещера им. Окладникова; 3. Кара-Бом, слои СП2, ВП2; 4. Пещера Каминная, слои 14б, 14а, 13	1986–1988 1998 2008 2019
<i>Орудия обработки</i>				
Орудия обработки камня	Каменные и костяные ретушеры, каменные отбойники	Инструменты для расщепления камня, ретуширования заготовок	1. Чагырская пещера, слои 5-6в\2; 2. Денисова пещера, восточная и южная галереи; 3. Кара-Бом, ВП2; 4. Усть-Каракол-1, раскоп 1, слои 3–4	2017–2021
Орудия обработки дерева	Конвергентные скребла, резцы, зубчато-выемчатые изделия, отщепы и пластины с ретушью	Скобели, Пилки по дереву	1. Усть-Каракол-1, раскоп 1, слои 3–4; 2. Пещера им. Окладникова	1986–1988 2017
Орудия обработки рога	Сколы, отщепы	Ножи для резки, стесывания, скребления и строгания рога, резчики по рогу	1. Усть-Каракол-1, раскоп 1, слои 3–4; 2. Пещера Каминная, слои 14б, 14а, 13	1986–1988 2008

1	2	3	4	5
Орудия обработ- ки кости	Отбойники, отщепы, скребла	Отбойники для расщеп- ления кости, пилки по кости	1. Усть-Каракол-1, раскоп 1, слои 3–4; 2. Пещера им. Окладникова 3. Чагырская пещера, слои 5–6в\2	1986–1988 2021
Орудия обработ- ки шкуры и кожи	Ретушированные остро- конечники, скребки, от- щепы, острия, пластины, костяные иглы, лошिला, шилья и проколки	Проколки, скребки по шкуре, резчики, иглы, лошिला, ножи	1. Усть-Каракол-1, раскоп 1, слои 3–4; 2. Чагырская пещера, слои 6в/1 и 6в/2; 3. Кара-Бом, слои СП2, ВП2; 4. Денисова пещера	1986–1988 1998 2016–2020
<i>Орудия потребления</i>				
Орудия потре- бления мяса	Конвергентные скребла, отщепы, отщепы с рету- шью, ретушированные пластины	Ножи по мясу	1. Усть-Каракол-1, раскоп 1, слои 3–4; 2. Кара-Бом, СП2, ВП2; 3. Чагырская пещера, слои 6в/1 и 6в/2; 4. Пещера Каминная, слои 14б, 14а, 13	1986–1988 1998 2008 2018–2022
<i>Изделия неутилитарного назначения</i>				
Бусины, пронизки, демы и браслеты	Бляшки, подвески, диа- демы и браслеты	Персональные украшения	1. Денисова пещера, слой 11; 2. Кара-Бом, ВП2; 3. Усть-Каракол-1, раскоп 2, слои 9–11	2003 2005 2008 2016–2022

исследований осуществлялась в виде таблиц и графиков, реже – графических схем; фотофиксация следов утилизации и обработки на эталонах и артефактах на данном этапе не применялась.

Второй этап – с 2001 по 2015 гг. – характеризуется активизацией функциональных исследований в палеолитоведении Алтая, дальнейшим развитием трасологической методики, ее включением в контекст технологического анализа каменных индустрий. С целью увеличения доказательности получаемых выводов в функциональных исследованиях этого периода начинает эпизодически использоваться макрофотография выявляемых следов обработки и износа. На данном этапе была существенно расширена источниковая база экспериментально-трасологических исследований. В качестве отдельного объекта впервые выступают ударно-абразивные инструменты, каменные и костяные украшения комплексов верхнего палеолита Алтая.

Третий этап соответствует периоду с 2016 г. по настоящее время. На современном этапе в практике трасологического анализа палеолитических комплексов Российского Алтая массово внедряются цифровая макро- и микрофотография, трехмерное моделирование, предоставившие исследователям качественно новую базу для наблюдения, анализа и визуализации следов износа и обработки. В данное время в качестве самостоятельных направлений научного поиска окончательно выделились и закрепились функциональные исследования формальных и слабомодифицированных костяных орудий, персональных украшений, ударно-абразивных каменных инструментов. Фокусирование усилий на отдельных категориях археологических источников позволило исследователям выйти на уровень более глубоких реконструкций производственной и хозяйственной деятельности средне- и верхнепалеолитических обитателей Алтая.

Благодарности

Исследование выполнено в рамках проекта РФФ № 20-78-10125 «Динамика культурного развития и освоение человеком Алтая в начале верхнего палеолита: стратегии жизнеобеспечения, палеотехнологии, мобильность».

Список литературы

Белоусова Н.Е., Рыбин Е.П., Федорченко А.Ю., Кулик Н.А. Листовидный бифас начала верхнего палеолита со стоянки Кара-Бом: технология, функция, контекст // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: ИАЭТ СО РАН, 2019. – Т. 25. – С. 36–43.

Белоусова Н.Е., Селецкий М.В., Федорченко А.Ю., Кулик Н.А. Каменные ударно-абразивные орудия верхнего палеолита стоянки Усть-Каракол-1 (по материалам раскопа 1986 г.) // Новые материалы и методы археологического исследования. Матер. VI конф. мол. ученых. – М.: Изд-во ИА РАН, 2021. – С. 9–11.

Бомани М., Козликин М.Б., Плиссон Х., Шуньков М.В. Слабомодифицированные костяные орудия раннего верхнего палеолита из южной галереи Денисовой пещеры // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2017. – Т. 23. – С. 50–54.

Боманин М., Федорченко А.Ю., Козликин М.Б., Плиссон Х., Шуньков М.В. Костяные орудия среднего и верхнего палеолита из южной галереи Денисовой пещеры // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2018. – Т. 24. – С. 32–36.

Волков П.В. Вариант реконструкции человеческой активности на памятнике Усть-Каракол-I // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 1997. – Т. 3. – С. 24–28.

Волков П.В. Опыт эксперимента в археологии. – СПб.: Нестор-История, 2013. – 416 с.

Волков П.В. Предварительные результаты функционального анализа материалов памятника Денисова пещера // Палеоэкология плейстоцена и культуры каменного века Северной Азии и сопредельных территорий: В 2 т. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 1998а. – Т. 1. – С. 59–77.

Волков П.В. Специфика износа каменного инструментария палеолитических слоев пещеры Каминная // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2007б. – Т. 13. – С. 33–36.

Волков П.В. Трасологические исследования в археологии Северной Азии. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 1999. – 192 с.

Волков П.В. Функциональный анализ инструментария стоянки Кара-Бом // Деревянко А.П., Петрин В.Т., Рыбин Е.П., Чевалков Л.М. Палеолитические комплексы стратифицированной части стоянки Кара-Бом (мустье – верхний палеолит). Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 1998б. – С. 263–271.

Волков П.В. Экспериментальная археология на Алтае // Проблемы охраны, изучения и использования культурного наследия Алтая. – Барнаул: Изд-во Алт. гос. ун-та, 1995. – С. 18–20.

Волков П.В. Экспериментальная археология при планиграфических исследованиях: Учеб.-метод. пособие – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2007а. – 82 с.

Волков П.В. Экспериментально-трасологические и технологические исследования палеолита Северной, Центральной и Средней Азии: автореф. дис. ... д-ра ист. наук в виде науч. докл. – Новосибирск, 2000. – 58 с.

Волков П.В., Шалагина А.В., Колобова К.А., Маркин С.В. Предварительные результаты трасологического анализа конвергентных скребел и ретушированных остроконечников из Чагырской пещеры // Изв. Ирк. гос. ун-та. – 2018. – Т. 24. – С. 23–38.

Гирия Е.Ю. Следы как вид археологического источника (конспект неопубликованных лекций) // Следы в истории. К 75-летию Вячеслава Евгеньевича Щелинского. – СПб: ИИМК РАН, 2015. – С. 232–268.

Деревянко А.П., Волков П.В., Маркин С.В. Эволюция хозяйственной деятельности палеолитического населения Северо-Западного Алтая в сартанское время (по материалам пещеры Каминная) // Вестн. Новосиб. гос. ун-та. Сер.: Ист., филология. – 2009. – Т. 8. – № 3. – С. 34–45.

Деревянко А.П., Волков П.В., Петрин В.Т. Зарождение микропластинчатой техники расщепления камня (опыт экспериментальных исследований и технологического анализа материалов памятника Кара-Бом). – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2002. – 170 с.

Деревянко А.П., Маркин С.В. Мустье Горного Алтая (по материалам пещеры им. Окладникова). – Новосибирск: Наука, 1992. – 224 с.

Деревянко А.П., Рыбин Е.П. Древнейшее проявление символической деятельности древнего человека на Горном Алтае // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2003. – № 3. – С. 27–50.

Деревянко А.П., Шуньков М.В., Волков П.В. Палеолитический браслет из Денисовой пещеры // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2008. – № 2. – С. 13–26.

Деревянко А.П., Шуньков М.В., Волков П.В., Ульянов В.А., Черников И.С. Исследования в восточной галерее Денисовой пещеры // Проблемы археологии, этнографии, антро-

пологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2005. – Т. 11, ч. 1. – С. 100–105.

Деревянко А.П., Шуньков М.В., Козликин М.Б., Федорченко А.Ю., Павленок Г.Д., Белоусова Н.Е. Костяная игла начала верхнего палеолита из центрального зала Денисовой пещеры (по материалам раскопок 2016 года) // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: ИАЭТ СО РАН, 2016. – Т. 22. – С. 72–75.

Деревянко А.П., Шуньков М.В., Цыбанков А.А., Ульянов В.А., Волков П.В. Изучение верхнепалеолитических слоев в Восточной галерее Денисовой пещеры // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2008. – Т. 14. – С. 60–66.

Козликин М.Б., Михиенко В.А., Францева Е.А., Шуньков М.В. Костяные ретушеры из Денисовой пещеры: новые материалы // Теория и практика археологических исследований. – 2019. – № 4. – С. 7–14.

Козликин М.Б., Рандю У., Плиссон Х., Боманн М., Шуньков М.В. Слабомодифицированные костяные орудия из Денисовой пещеры на Алтае // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2020. – № 1. – С. 16–28.

Колобова К.А., Колясникова А.С., Чабай В.П., Чистяков П.В., Боманн М., Маркин С.В., Кривошапкин А.И. Среднепалеолитические костяные ретушеры: размер или пропорции // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2020. – № 4. – С. 14–26.

Колобова К.А., Маркин С.В., Чабай В.П. Костяные ретушеры в среднепалеолитических комплексах Чагырской пещеры // Теория и практика археологических исследований. – 2016. – № 4. – С. 37–42.

Колясникова Анастасия С., Чистяков П.В., Колясникова Анна С. Исследование следов на костяных ретушерах из Чагырской пещеры с использованием профилометра // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2021. – Т. 27. – С. 154–160.

Кононенко Н.А. Функциональная диагностика палеолитической индустрии местонахождения Усть-Каракол // Комплексные исследования палеолитических объектов бассейна р. Ануй. – Новосибирск: Изд-во ИИФФ СО АН, 1990. – С. 43–47.

Селецкий М.В., Колясникова А.С., Харевич В.М., Колобова К.А. Экспериментальное моделирование расщепления кости по материалам сибирячихинского варианта среднего палеолита Алтая // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2019. – Т. 25. – С. 238–244.

Селецкий М.В., Федорченко А.Ю., Белоусова Н.Е. Опыт функционального исследования ударно-абразивных орудий палеолитических комплексов Горного Алтая // Актуальная археология 5. Мат. междунар. науч. конф. мол. ученых. – СПб.: Невская Типогр., 2020. – С. 161–164.

Селецкий М.В., Федорченко А.Ю., Чистяков П.В., Маркин С.В., Колобова К.А. Ударно-абразивные каменные орудия из Чагырской пещеры: Результаты функционального анализа // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2021. – № 2. – С. 23–31.

Славинский В.С., Рыбин Е.П., Белоусова Н.Е., Федорченко А.Ю., Хаценович А.М., Анойкин А.А. Специфический способ подготовки зоны расщепления нуклеусов в начальном верхнем палеолите Южной Сибири и Центральной Азии // Stratum plus. Археология и культурная антропология. – 2017. – № 1. – С. 221–244.

Федорченко А.Ю., Белоусова Н.Е., Кулик Н.А., Шуньков М.В. Украшения из серпентина ранней стадии верхнего палеолита со стоянки Усть-Каракол (Северо-Западный Алтай) // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2020. – № 1. – С. 3–15.

Федорченко А.Ю., Селецкий М.В., Боманн М., Колобова К.А. Экспериментальное исследование технологий среднепалеолитических комплексов Чагырской пещеры в 2017 году // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2017. – Т. 23. – С. 214–217.

Харевич В.М., Зоткина Л.В., Харевич А.В., Колобова К.А. Предварительные результаты экспериментальных исследований охотничьего вооружения неандертальцев из Чагырской пещеры // *Сибирские исторические исследования*. – 2022. – № 1. – С. 156–169.

Шалагина А.В., Боманн М., Колобова К.А., Кривошапкин А.И. Костяные иглы из верхнепалеолитических комплексов Страшной пещеры (Северо-Западный Алтай) // *Теория и практика археологических исследований*. – 2018. – № 1. – С. 89–98.

Шуныков М.В., Козликин М.Б., Федорченко А.Ю. Орудия из кости в комплексах среднего и верхнего палеолита Денисовой пещеры: материалы 2021 года // *Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий*. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2021. – Т. 27. – С. 355–361.

Шуныков М.В., Федорченко А.Ю., Козликин М.Б. Верхнепалеолитические украшения из южной галереи Денисовой пещеры: коллекция 2021 года // *Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий*. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2021. – Т. 27. – С. 362–368.

Шуныков М.В., Федорченко А.Ю., Козликин М.Б. Костяные изделия верхнего палеолита из южной галереи Денисовой пещеры (коллекция 2017 года) // *Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий*. – Новосибирск: ИАЭТ СО РАН, 2017. – Т. 23. – С. 259–262.

Шуныков М.В., Федорченко А.Ю., Козликин М.Б. Костяные орудия и персональные украшения начала верхнего палеолита из южной галереи Денисовой пещеры (коллекция 2019 года) // *Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий*. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2019. – Т. 25. – С. 306–312.

Шуныков М.В., Федорченко А.Ю., Козликин М.Б. Персональные украшения ранней стадии верхнего палеолита из южной галереи Денисовой пещеры // *Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий*. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2018. – Т. 24. – С. 198–202.

Шуныков М.В., Федорченко А.Ю., Козликин М.Б., Белоусова Н.Е., Павленок Г.Д. Костяные орудия и украшения раннего палеолита из Центрального зала Денисовой пещеры: коллекция 2016 года // *Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий*. – Т. 22. – Новосибирск: ИАЭТ СО РАН, 2016. – С. 221–224.

Baumann M., Plisson H., Rendu W., Maury S., Kolobova K. The Neandertal bone industry at Chagyrskaya cave, Altai Region, Russia // *Quatern. Intern.* 2020. – Vol. 559. – P. 68–88.

Belousova N.E., Fedorchenko A.Yu., Rybin E.P., Seletskiy M.V., Brown S., Douka K., Higham T. The Early Upper Palaeolithic bone industry of the Central Altai, Russia: new evidence from the Kara-Bom site // *Antiquity*. 2020. Vol. 84. – Iss. – 377. 26 p.

Kolobova K., Kharevich V., Chistyakov P., Kolyasnikova A., Kharevich A., Baumann M., Markin S., Olsen J.W., Krivoshapkin A. How Neanderthals gripped retouchers: experimental reconstruction of the manipulation of bone retouchers by Neanderthal stone knappers // *Archaeological and Anthropological Sciences*. – 2022. – Vol. 14. – Article number 26.

Kolobova K., Roberts R., Chabai V., Jacobs Z., Krajcarz M., Shalagina A., Krivoshapkin A., Li B., Uthmeier T., Markin S., Morley M., O’Gorman K., Rudaya N., Talamo S., Viola B., Derevianko A. Archaeological Evidence for Two Separate Dispersals of Neanderthals into Southern Siberia // *Proceedings of the National Academy of Sciences*. – 2020. – Vol. 117. – P. 2879–2885.

Shunkov M.V., Fedorchenko A.Yu., Kozlikin M.B., Derevianko A.P. Initial Upper Palaeolithic ornaments and formal bone tools from the East Chamber of Denisova Cave in the Russian Altai // *Quatern. Intern.* – 2020. – Vol. 559. – P. 47–67.

Slon V., Hopfe C., Weiß C.L., Mafessoni F., de la Rasilla M., Lalueza-Fox C., Rosas A., Soressi M., Knul M.V., Miller R., Stewart J.R., Derevianko A.P., Jacobs Z., Li B., Roberts R.G., Shunkov M.V., de Lumley H., Perrenoud C., Gušić I., Kučan Ž., Rudan P., Aximu-Petri A., Essel E., Nagel S., Nickel B., Schmidt A., Prüfer K., Kelso J., Burbano H.A., Pääbo S., Meyer.

M. Neandertal and Denisovan DNA from Pleistocene sediments // Science. – 2017. – Vol. 356. – P. 605–608.

Zavala E.I., Jacobs Z., Vernet B., Shunkov M.V., Kozlikin M.B., Derevianko A.P., Essel E., de Filippo C., Nagel S., Richter J., Romagné F., Schmidt A., Li B., O’Gorman K., Slon V., Kelso J., Pääbo S., Roberts R.G., Meyer M. Pleistocene sediment DNA reveals hominin and faunal turnovers at Denisova Cave // Nature. – 2021. – Vol. 595. – Iss. 7867. – P. 399–403.

References

Baumann M., Kozlikin M.B., Plisson H., Shunkov M.V. Early Upper Paleolithic Unshaped Bone Tools from the Southern Chamber of Denisova Cave. In *Problems of Archaeology, Ethnography, Anthropology of Siberia and Neighboring Territories*. Novosibirsk: IAET SB RAS Publ., 2017. Vol. 23. P. 50–54. (In Russ.).

Baumann M., Plisson H., Rendu W., Maury S., Kolobova K. The Neandertal bone industry at Chagyrskaya cave, Altai Region, Russia. *Quatern. Intern*, 2020. Vol. 559. P. 68–88.

Belousova N.E., Fedorchenko A.Yu., Rybin E.P., Seletskiy M.V., Brown S., Douka K., Higham T. The Early Upper Palaeolithic bone industry of the Central Altai, Russia: new evidence from the Kara-Bom site. *Antiquity*, 2020. Vol. 84. N 377. E 26.

Belousova N.E., Rybin E.P., Fedorchenko A.Yu., Kulik N.A. Initial Upper Paleolithic Leaf-Shaped Biface from the Kara-Bom Site: Technology, Function, and Context. In *Problems of Archaeology, Ethnography, Anthropology of Siberia and Neighboring Territories*. Novosibirsk: IAET SB RAS Publ., 2019. Vol. 25. P. 36–43. (In Russ.).

Belousova N.E., Seletskiy M.V., Fedorchenko A.Yu., Kulik N.A. Kamennyye udarno-abrazivnyye rudiya verkhnegopaleolitastoyanki Ust'-Karakol-1 (po materialam raskopa 1986 g.). In *Novyye materialy i metody arkheologicheskogo issledovaniya*. Moscow: IA RAS Publ., 2021. P. 9–11. (In Russ.).

Bomann M., Fedorchenko A.Yu., Kozlikin M.B., Plisson H., Shunkov M.V. The Middle and Upper Paleolithic Bone Tools from South Chamber of Denisova Cave. In *Problems of Archaeology, Ethnography, Anthropology of Siberia and Neighboring Territories*. Novosibirsk: IAET SB RAS Publ., 2018. Vol. 24. P. 32–36. (In Russ.).

Derevianko A.P., Markin S.V. *Must'ye Gornogo Altaya (po materialam peshchery im. Okladnikov)*. Novosibirsk: Nauka, 1992. 224 p. (In Russ.).

Derevianko A.P., Rybin E.P. The earliest representations of symbolic behavior by Palaeolithic humans in the Altai Mountains. *Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia*, 2003. Vol. 3. P. 27–50. (In Russ.).

Derevianko A.P., Shunkov M.V., Volkov P.V. A Palaeolithic Bracelet from Denisova Cave. *Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia*, 2008. Vol. 34. P. 13–25. (In Russ.).

Derevianko A.P., Volkov P.V., Markin S.V. Evolyutsiya khozyaystvennoy deyatelnosti paleoliticheskogo naseleniya Severo-Zapadnogo Altaya v sartanskoye vremya (po materialam peshchery Kaminnaya). *Vestnik Novosib. State Univ.*. Ser.: Istoriya, filologiya, 2009. Vol. 8. N 3. P. 34–45. (In Russ.).

Derevianko A.P., Volkov P.V., Petrin V.T. *Zarozhdeniye mikroplastinchatoy tekhniki rasshchepleniya kamnya* (opyt eksperimental'nykh issledovaniy i tekhnologicheskogo analiza materialov pamyatnika Kara-Bom). Novosibirsk: IAET SB RAS Publ., 2002. 170 p. (In Russ.).

Derevianko A.P., Shunkov M.V., Kozlikin M.B., Fedorchenko A.Yu., Pavlenok G.D., Belousova N.E. Early Upper Paleolithic Bone Needle from the Main Chamber of Denisova Cave (Based on Research Data from the 2016 Excavations). In *Problems of Archaeology, Ethnography, Anthropology of Siberia and Neighboring Territories*. Novosibirsk: IAET SB RAS Publ., 2016. Vol. 22. P. 72–75. (In Russ.).

Derevianko A.P., Shunkov M.V., Tsybankov A.A., Ulyanov V.A., Volkov P.V. Izucheniye verkhnegopaleoliticheskikh sloyev v Vostochnoy galereye Denisovoy peshchery. In *Problems of*

Archaeology, Ethnography, Anthropology of Siberia and Neighboring Territories. Novosibirsk: IAET SB RAS Publ., 2008. Vol. 14. P. 60–66. (In Russ.).

Derevyanko A.P., Shunkov M.V., Volkov P.V., Ulyanov V.A., Chernikov I.S. Issledovaniya v vostochnoy galereye Denisovoy peshchery. In *Problems of Archaeology, Ethnography, Anthropology of Siberia and Neighboring Territories*. Novosibirsk: IAET SB RAS Publ., 2005. Vol. 11, part 1. P. 100–105. (In Russ.).

Fedorchenko A.Y., Belousova N.E., Kulik N.A., Shunkov M.V. Early Upper Paleolithic serpentine ornaments from Ust-Karakol, Northwestern Altai. *Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia*, 2020. Vol. 48. N 1. P. 3–15. (In Russ.).

Fedorchenko A.Yu., Seletsky M.V., Baumann M., Kolobova K.A. Experimental Study of the Middle Paleolithic Technique from the Chagyrskaya Cave Assemblages in 2017. In *Problems of Archaeology, Ethnography, Anthropology of Siberia and Neighboring Territories*. Novosibirsk: IAET SB RAS Publ., 2017. Vol. 23. P. 214–217. (In Russ.).

Girya E. Yu. Traces as type of archaeological sources (abstract of unpublished lectures). In *Sledy v istorii*. K 75-letiyu Vyacheslava Yevgen'yevicha Shchelinskogo. Saint Petersburg IHMC RAS, 2015. P. 232–268. (In Russ.).

Kharevich V.M., Zotkina L.V., Kharevich A.V., Kolobova K.A. Preliminary results of experimental study of Neanderthal's hunting weapons from Chagyrskaya Cave. *Sibirskiyeh istoricheskoye issledovaniya*, 2022. N 1. P. 156–169. (In Russ.).

Koliasnikova A.S., Chistiakov P.V., Kolyasnikova A.S. Morphometric study of traces on bone retouchers from the Chagyrskaya cave using a profilometer. In *Problems of Archaeology, Ethnography, Anthropology of Siberia and Neighboring Territories*. Novosibirsk: IAET SB RAS Publ., 2021. Vol. 27. P. 154–160. (In Russ.).

Kolobova K., Kharevich V., Chistyakov P., Kolyasnikova A., Kharevich A., Baumann M., Markin S., Olsen J.W., Krivoshapkin A. How Neanderthals gripped retouchers: experimental reconstruction of the manipulation of bone retouchers by Neanderthal stone knappers. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 2022. Vol. 14. N 26.

Kolobova K., Roberts R., Chabai V., Jacobs Z., Krajcarz M., Shalagina A., Krivoshapkin A., Li B., Uthmeier T., Markin S., Morley M., O'Gorman K., Rudaya N., Talamo S., Viola B., Derevianko A. Archaeological Evidence for Two Separate Dispersals of Neanderthals into Southern Siberia. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2020. Vol. 117. P. 2879–2885.

Kolobova K.A., Kolyasnikova A.S., Chabai V.P., Chistyakov P.V., Baumann M., Markin S.V., Krivoshapkin A.I. Middle Paleolithic bone retouchers: size or proportions. *Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia*, 2020. Vol. 48. N 4. P. 14–26. (In Russ.).

Kolobova K.A., Markin S.V., Chabay V.P. Bone retouchers in the Middle Paleolithic complexes of the Chagyrskaya cave. *Theory and practice of archaeological research*, 2016. N 4. P. 37–42. (In Russ.).

Kononenko N.A. Funktsional'naya diagnostika paleoliticheskoy industrii mestonakhozhdeniya Ust'-Karakol. In *Kompleksnyye issledovaniya paleoliticheskikh ob'yektov basseyna r. Anuy*. Novosibirsk: IAET SB RAS Publ., 1990. P. 43–47. (In Russ.).

Kozlikin M.B., Mikhienko V.A., Frantseva E.A., Shunkov M.V. Bone retouchers from Denisova cave: new materials. *Theory and practice of archaeological research*, 2019. N 4. P. 7–14. (In Russ.).

Kozlikin M.B., Shunkov M.V., Rendu W., Plisson H., Baumann M. Unshaped bone tools from Denisova cave, Altai. *Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia*, 2020. Vol. 48. N 1. P. 16–28. (In Russ.).

Seletsky M.V., Fedorchenko A.Y., Chistyakov P.V., Markin S.V., Kolobova K.A. Percussive-abrasive stone tools from Chagyrskaya cave: results of functional analysis. *Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia*, 2021. Vol. 49. N 2. P. 23–31. (In Russ.).

Seletsky M.V., Fedorchenko A.Yu., Belousova N.E. Opyt funktsional'nogo issledovaniya udarno-abrazivnykh orudiy paleoliticheskikh kompleksov Gornogo Altaya. In *Aktual'naya arkhologiya* 5. Saint Petersburg: Nevskaya Tipografiya, 2020. P. 161–164. (In Russ.).

Seletsky M.V., Kolyasnikova A.S., Kharevich V.M., Kolobova K.A. Experimental Modelling of Bone Splitting Based on the Evidence of the Sibiryachikha Variant of the Altai Middle Paleolithic. In *Problems of Archaeology, Ethnography, Anthropology of Siberia and Neighboring Territories*. Novosibirsk: IAET SB RAS Publ., 2019. Vol. 25. P. 238–244. (In Russ.).

Shalagina A.V., Baumann M., Kolobova K.A., Krivoshapkin A.I. Bone needles from the Upper Palaeolithic complexes of the Strashnaya Cave (North-Western Altai). *Theory and practice of archaeological research*, 2018. N 1. P. 89–98. (In Russ.).

Shunkov M.V., Fedorchenko A.Yu., Kozlikin M.B. Upper Paleolithic Ornaments from the South Chamber of Denisova Cave: 2021 Collection. In *Problems of Archaeology, Ethnography, Anthropology of Siberia and Neighboring Territories*. Novosibirsk: IAET SB RAS Publ., 2021. Vol. 27. P. 362–368. (In Russ.).

Shunkov M.V., Fedorchenko A.Yu., Kozlikin M.B., Belousova N.E., Pavlenok G.D. Bone Tools and Ornaments from the Early Upper Paleolithic Deposits in the Main Chamber of Denisova Cave: 2016 Collection. In *Problems of Archaeology, Ethnography, Anthropology of Siberia and Neighboring Territories*. Novosibirsk: IAET SB RAS Publ., 2016. Vol. 22. P. 221–224. (In Russ.).

Shunkov M.V., Fedorchenko A.Yu., Kozlikin M.B., Derevianko A.P. Initial Upper Palaeolithic ornaments and formal bone tools from the East Chamber of Denisova Cave in the Russian Altai. *Quatern. Intern.*, 2020. Vol. 559. P. 47–67.

Shunkov M.V., Kozlikin M.B., Fedorchenko A.Yu. Bone Tools in the Middle and Upper Paleolithic Complexes of Denisova Cave: 2021 Materials. In *Problems of Archaeology, Ethnography, Anthropology of Siberia and Neighboring Territories*. Novosibirsk: IAET SB RAS Publ., 2021. Vol. 27. P. 355–361. (In Russ.).

Shunkov M.V., Fedorchenko A.Yu., Kozlikin M.B. Bone Tools and Personal Adornments of the Early Upper Paleolithic from the South Chamber of Denisova Cave (Collection of 2019). In *Problems of Archaeology, Ethnography, Anthropology of Siberia and Neighboring Territories*. Novosibirsk: IAET SB RAS Publ., 2019. Vol. 25. P. 306–312. (In Russ.).

Shunkov M.V., Fedorchenko A.Yu., Kozlikin M.B. Early Upper Paleolithic Objects of Bone from the South Chamber of Denisova Cave (Collection of 2017). In *Problems of Archaeology, Ethnography, Anthropology of Siberia and Neighboring Territories*. Novosibirsk: IAET SB RAS Publ., 2017. Vol. 23. P. 259–262. (In Russ.).

Shunkov M.V., Fedorchenko A.Yu., Kozlikin M.B. The Early Upper Palaeolithic Personal Ornaments from the Southern Chamber of Denisova Cave. In *Problems of Archaeology, Ethnography, Anthropology of Siberia and Neighboring Territories*. Novosibirsk: IAET SB RAS Publ., 2018. Vol. 24. P. 198–202. (In Russ.).

Slavinskiy V.S., Rybin E.P., Belousova N.E., Fedorchenko A.Yu., Khatsenovich A.M., Anoikin A.A. Specific Technique of Core Platform Preparation in the Initial Upper Palaeolithic of South Siberia and Central Asia. *Stratum plus*, 2017. N 1. P. 221–244. (In Russ.).

Slon V., Hopfe C., Weiß C.L., Mafessoni F., de la Rasilla M., Lalueza-Fox C., Rosas A., Soressi M., Knul M.V., Miller R., Stewart J.R., Derevianko A.P., Jacobs Z., Li B., Roberts R.G., Shunkov M.V., de Lumley H., Perrenoud C., Gušić I., Kučan Ž., Rudan P., Aximu-Petri A., Essel E., Nagel S., Nickel B., Schmidt A., Prüfer K., Kelso J., Burbano H.A., Pääbo S., Meyer M. Neandertal and Denisovan DNA from Pleistocene sediments. *Science*, 2017. Vol. 356. P. 605–608.

Volkov P.V. Eksperimental'naya arkhologiya na Altaye. In *Problemy okhrany, izucheniya i ispol'zovaniya kul'turnogo naslediya Altaya*. Barnaul: Altai State Univ., 1995. P. 18–20. (In Russ.).

Volkov P.V. Eksperimental'naya arkhologiya pri planigraficheskikh issledovaniyakh. Novosibirsk: IAET SB RAS Publ., 2007a. 82 p. (In Russ.).

Volkov P.V. Funktsional'nyy analiz instrumentariya stoyanki Kara-Bom. In *Paleoliticheskiye komplekсы stratifitsirovannoy chaste stoyanki Kara-Bom* (must'ye – verkhniy paleolit). Novosibirsk: IAET SB RAS Publ., 1998b. P. 263–271. (In Russ.).

Volkov P.V. *Opyt eksperimenta v arkheologii*. Saint Petersburg: Nestor-Istoriya, 2013. 416 p. (In Russ.).

Volkov P.V. Predvaritel'nyye rezul'taty funktsional'nogo analiza materialov pamyatnika Denisova peshchera. In *Paleo ekologiya pleystotsena i kul'tury kamennogo veka Severnoy Azii i sopredel'nykh territoriy*. Novosibirsk: IAET SB RAS Publ., 1998a. Vol. 1. P. 59–77. (In Russ.).

Volkov P.V. Spetsifika iznosa kamennogo instrumentariya paleoliticheskikh sloyev peshchery Kaminnaya. In *Problems of Archaeology, Ethnography, Anthropology of Siberia and Neighboring Territories*. Novosibirsk: IAET SB RAS Publ., 2007b. Vol. 13. P. 33–36. (In Russ.).

Volkov P.V. *Trasologicheskiye issledovaniya v arkheologii Severnoy Azii*. Novosibirsk: IAET SB RAS Publ., 1999. 192 p. (In Russ.).

Volkov P.V., Shalagina A.V., Kolobova K.A., Markin S.V. Preliminary Results of the Use-wear Analysis of Convergent Scrapers and Retouched Points from Chagyrskaya Cave Assemblages. *Izvestiya Irkutskogo gosudarstvennogo universiteta*, 2018. Vol. 24. P. 23–38. (In Russ.).

Volkov P.V. Variant rekonstruktsii chelovecheskoy aktivnosti na pamyatnike Ust'-Karakol-I. In *Problems of Archaeology, Ethnography, Anthropology of Siberia and Neighboring Territories*. Novosibirsk: IAET SB RAS Publ., 1997. Vol. 3. P. 24–28. (In Russ.).

Volkov P.V. Eksperimental'no-trasologicheskiye i tekhnologicheskiye issledovaniya paleolita Severnoy, Tsentral'noy i SredneyAzii: dissertation. Novosibirsk, 2000. 58 p. (In Russ.).

Zavala E.I., Jacobs Z., Vernot B., Shunkov M.V., Kozlikin M.B., Derevianko A.P., Essel E., de Filippo C., Nagel S., Richter J., Romagné F., Schmidt A., Li B., O'Gorman K., Slon V., Kelso J., Pääbo S., Roberts R.G., Meyer M. Pleistocene sediment DNA reveals hominin and faunal turnovers at Denisova Cave. *Nature*, 2021. Vol. 595. N 7867. P. 399–403.

Левина Е.В. <https://orcid.org/0000-0001-6616-5754>
Федорченко А.Ю. <https://orcid.org/0000-0001-7812-8037>