

Е.Н. Бочарова, П.В. Чистяков✉, В.М. Харевич

Институт археологии и этнографии СО РАН
Новосибирск, Россия
E-mail: pavelchist@gmail.com

Технологические аспекты изготовления композитных пазовых орудий: экспериментальное моделирование и анализ формы пазов

В статье рассматривается один из основных технологических этапов изготовления композитных пазовых орудий, а именно изготовление паза. Исследование направлено на выявление факторов, влияющих на зависимость формы паза от типа орудия и направления движения. Ранее малые размеры пазов и невозможность получения их поперечных сечений у целых орудий осложняли изучение их формы, однако внедрение 3D-сканирования позволяет получать сечения и анализировать морфологию пазов без разрушения артефактов. Исследование включало два этапа: экспериментальное моделирование и анализ формы пазов с использованием 3D-технологий. Эксперименты выполнялись на роговых заготовках с использованием изготовленных из темноцветных силицитов микропластин, микрореза и проколки и предусматривали прорезание пазов одно- и бинаправленными движениями. Для анализа полученных пазов использовались 3D-сканирование и моделирование, позволившие создать серии поперечных сечений и провести метрические измерения. Анализ формы паза показал, что однонаправленные движения микропластинами и микрорезцом формируют V-образные профили пазов, тогда как бинаправленные движения приводят к изменению формы от W-образной к U-образной. Поломка инструментов приводила к увеличению ширины дна паза (U-образная форма сечения) и могла нарушить симметрию его бортов. При изготовлении паза форма его поперечного сечения может изменяться по его длине в зависимости от типа орудия и состояния рабочей кромки. В ходе проведения экспериментов также было обнаружено влияние положения инструмента в пазе на симметрию/асимметрию поперечного профиля и ширину паза. Отмечено, что борт, к которому прилегает вентральная поверхность инструмента, остается более ровным и прямым по сравнению с противоположным бортом. Это и другие наблюдения требуют дальнейшей экспериментальной проверки на большей серии экспериментов.

Ключевые слова: эксперимент, композитные пазовые орудия, паз, 3D-моделирование.

E.N. Bocharova, P.V. Chistyakov✉, V.M. Kharevich

Institute of Archaeology and Ethnography SB RAS
Novosibirsk, Russia
E-mail: pavelchist@gmail.com

Technological Aspects of Manufacturing Composite Slotted Tools: Experimental Modeling and Slot Shape Analysis

This article discusses the technology of manufacturing composite slotted tools, specifically focusing on slot production. The research was aimed at identifying the factors which influenced the dependence between slot shape, tool type, and movement direction. Previously, small size of slots and inability to obtain cross-sections of intact tools complicated slot shape studies. Implementation of 3D scanning has made it possible to produce cross-sections and analyze the morphology without damaging the artifacts. The research involved two stages: experimental modeling and slot shape analysis using 3D technologies. Experiments were conducted on horn blanks with microblades, microburin, and micro-perforator made of dark-colored silicites, involving both unidirectional and bidirectional slot incisions. 3D scanning and modeling were employed for slot analysis, making it possible to create cross-sectional series and take metric measurements. The analysis revealed that unidirectional movements with microblades and microburin produced V-shaped slot profiles, whereas bidirectional movements led to shape changes from W-shaped to U-shaped. Tool breakage also affected slot profiles, increasing the width of slot bottom (U-shaped cross-section) and breaking wall symmetry. Slot shape was found to vary along its length depending on tool type and condition of the working edge. Experiments also revealed the influence of tool position in the slot on cross-sectional symmetry/asymmetry and slot width. The wall which was in contact with the ventral side of the tool was straighter and smoother than the opposite wall. These and other observations require further experimental verification and a larger series of experiments.

Keywords: experiment, composite slotted tools, slot, 3D modeling.

Начиная с 16–15 тыс. л.н. композитные костяные и роговые орудия широко распространяются на территории Восточной Сибири [Абрамова, 1979а, б; Акимова, Вдовин, Макаров, 1996; Инешин, Тетенькин, 2010; История..., 2022; Павленок, 2014; Питулько, 1998; и др.]. Их распространение связано с активным развитием различных вариантов микропластинчатых технологий, направленных на получение микропластинок с прямым профилем, которые и использовались в качестве взаимозаменяемых частей пазовых орудий. Однако в настоящий момент в археологических исследованиях наблюдается дисбаланс – каменные вкладыши изучаются в контексте работ по исследованию технологии расщепления и обработки камня (напр.: [Инешин, Тетенькин, 2010; Питулько, 2014]), морфология роговых и пазовых основ также освещена в археологической литературе (напр.: [Акимова, Вдовин, Макаров, 1996; Павленок, 2014; Жилин, 2019]), в то время как технологии изготовления пазов и их формы практически не исследованы либо упоминаются в контексте описания всей основы. Однако форма пазов составных орудий имеет важное значение для реконструкции технологических приемов обработки кости и рога, использовавшихся в древности. Ранее проведенные исследования на основе экспериментального моделирования позволили выделить несколько основных типов поперечных профилей пазов: V-, U-, W-образные и трапециевидные. Установлена зависимость формы паза от типа орудия и движения [Чаиркин, Жилин, 2005; Савченко, 2014; Savchenko, 2010]. По данным исследователей, V-образный паз формировался при движении резчиком (обломок пластины без вторичной обработки) в одном направлении при условии, что лезвие не выкрашивалось/затупливалось; в противном случае паз принимал U-образный

профиль [Савченко, 2014]. W-образная форма возникала при изменении направления движения инструмента, а трапециевидное сечение наблюдалось при оформлении рабочей кромки резцовым сколом [Чаиркин, Жилин, 2005]. Однако изучение формы пазов было затруднено из-за их небольших размеров и невозможности получить поперечное сечение пазов у целых орудий. С внедрением в практику археологических исследований 3D-сканирования и 3D-моделирования это ограничение может быть преодолено. Использование 3D-моделирования позволяет проводить анализ морфологии пазов без их разрушения и дает возможность получения наборов поперечных сечений для метрических измерений. Целью данного исследования является изучение процессов изготовления пазов на роговых заготовках и выявление закономерностей изменения формы пазов (их поперечных сечений) в зависимости от применяемых орудий и трудовых операций. В качестве основы используются серии поперечных сечений экспериментальных пазов.

При проведении эксперимента мы исходили из предположения, что морфология паза определяется двумя основными факторами – формой/размерами используемого инструмента и способом выполнения паза. Для проверки данного предположения была предпринята серия из четырех экспериментов (рис. 1).

В качестве обрабатываемого материала использовались дистальные части отростков рогов лося и марала. Поверхность рогов смачивалась водой и предварительно зачищалась отщепом. На каждом отростке было прорезано по два паза вдоль его длины.

Прорезание пазов осуществлялось микропластинами без ретуши (рис. 2, а, б), микрорезцом (рис. 3, а), проколкой (рис. 3, б). Заготовками для орудий служили микропластины из темноцветных силицитов.



Рис. 1. Экспериментальное моделирование.

1 – прорезывание паза микропластиной; 2 – прорезывание паза микрорезцом.

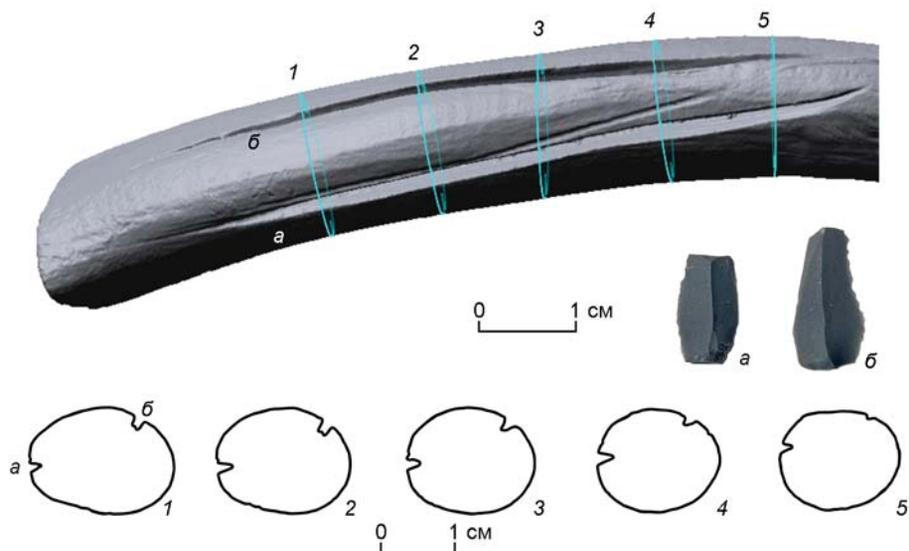


Рис. 2. Анализ формы сечений пазов, сделанных микропластинами.

a – фрагмент микропластины, однонаправленные движения; *б* – микропластина, бинаправленные движения.
1–5 – поперечные сечения.

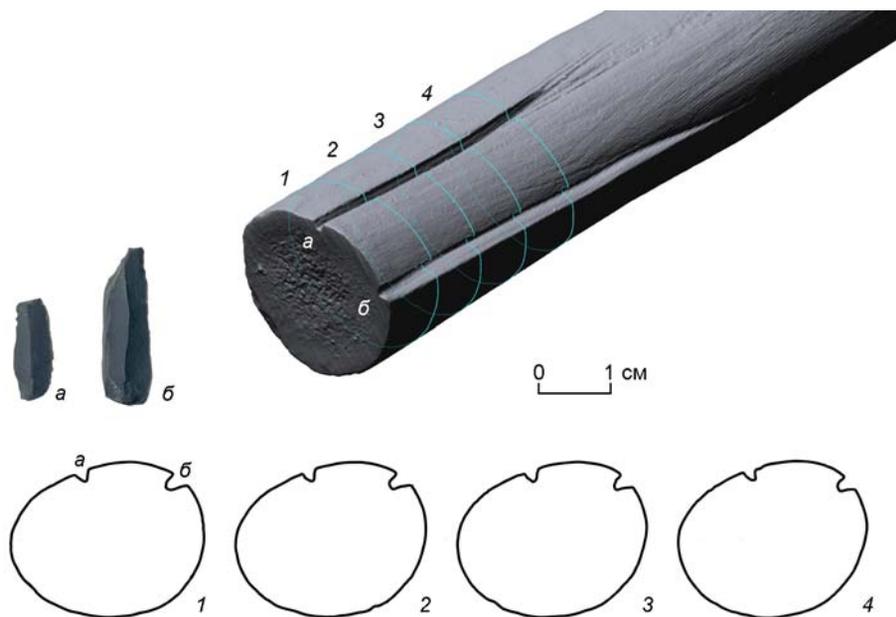


Рис. 3. Анализ формы сечений пазов, сделанных микрорезцом и проколкой.

a – микрорезец; *б* – проколка.
1–4 – поперечные сечения.

Выполнение экспериментального пазы включало два этапа. На первом этапе на отщепе с тонким краем в месте будущего пазы короткими возвратно-поступательными движениями прорезалась тонкая бороздка. Данный этап необходим для того, чтобы паз имел форму прямой линии. Прорезание пазы по неподготовленной поверхности приводило к тому, что он приобретал вид волнистой линии. Второй этап – прорезание пазы, осуществляемое одно- или бинаправленными движениями.

После изготовления пазы была проведена их детальная цифровая документация. Трехмерное сканирование осуществлялось с помощью сканера струк-

турированного подсвета Range Vision Spectrum 3.1, с использованием поворотного стола без маркеров. Сканирование и дальнейшая обработка проводились при использовании стандартного протокола для сканирования артефактов сканерами структурированного подсвета [Чистяков и др., 2019; Колобова и др., 2020; Чистяков, Бочарова, Колобова, 2021]. Измерения, построение профилей, создание сечений (встроенной функцией Измерение Сечений) осуществлялось в программе Geomagic Design X (см. таблицу).

Необходимо отметить, что под симметричным пазом подразумевается симметричный поперечный профиль пазы – углубление, выполненное в роговой

Метрические измерения экспериментальных пазов

| Измеряемые параметры, мм | Паз | | | |
|--------------------------|---------------------------------|----------------------------------|------------------------------|----------------------------|
| | выполненный микропластиной → | выполненный микропластиной ←→ | выполненный микрорезцом → | выполненный проколкой → |
| Длина паза | 64,56 | 73,97 | 44,72 | 63,78 |
| Глубина паза | | | | |
| сечение 1 | 1,62 | 1,83 | 1,34 | 2,75 |
| сечение 2 | 2,19 | 1,83 | 1,32 | 2,65 |
| сечение 3 | 1,90 | 1,88 | 1,27 | 2,32 |
| сечение 4 | 2,49 | 1,82 | 1,14 | 2,05 |
| сечение 5 | 2,04 | 1,04 | – | – |
| Расстояние между бортами | | | | |
| сечение 1 | 1,28 | 1,90 | 2,26 | 2,85 |
| сечение 2 | 1,60 | 1,93 | 2,09 | 2,72 |
| сечение 3 | 1,60 | 2,01 | 2,19 | 2,69 |
| сечение 4 | 1,81 | 1,91 | 1,88 | 2,59 |
| сечение 5 | 1,45 | 1,27 | – | – |

заготовке, форма и размеры которого одинаковы с обеих сторон центральной оси дна паза.

В результате проведенного эксперимента были проанализированы серии поперечных сечений пазов, выполненных разными типами орудий и при разных направлениях движения:

– паз, прорезанный фрагментом микропластины, выполнявшей однонаправленные движения. В процессе работы рабочий край сломался, после чего была обновлена рабочая кромка, и продолжен эксперимент. Для анализа формы пазов орудия было сделано 5 поперечных сечений на равном расстоянии друг от друга (слева направо от 1 до 5) (см. рис. 2, а). Было определено, что паз имеет V-образную форму по всей длине (64,56 мм). В середине и в одном из концов роговой заготовки (сечение 3, 5) дно паза приобретает чуть более скругленную форму. Расстояние между бортами паза варьируется от 1,28 (сечение 1) до 1,81 мм (сечение 4). Стенки паза ровные, имеют одинаковую высоту в сечениях 1–2 (1,7 и 2 мм), в сечениях 3–5 высота левого паза незначительно больше правого: максимальная разница высот фиксируется в зоне сечения 4: 2 мм левый, 2,4 мм – правый борта;

– паз, прорезанный микропластиной выполнявшей бинаправленные движения (см. рис. 2, б). Длина паза 73,97 мм. Форма паза изменяется от W-образной (сечения 1–2) до U-образной (сечения 3–5). Расстояние между бортами паза варьируется от 1,27 мм (сечение 5) до 2,1 мм (сечение 3), глубина паза 1,83 мм остается стабильной практически по всей длине. Стенки паза ровные. На участке, где паз имеет W-образную форму, стенки паза прямые (параллельны друг другу), когда паз приобретает U-образную форму, борта паза начинают сходить в одну точку;

– паз, прорезанный микрорезцом, выполнявшим однонаправленные движения, рабочая кромка выкрашивалась в процессе работы. Для анализа формы пазов

орудия было сделано 4 сечения на равном расстоянии друг от друга (слева направо от 1 до 4) (рис. 3, а). Длина паза 44,72 мм, глубина от 1,14 (сечение 4) до 1,34 мм (сечение 1). Паз имеет V-образное сечение по всей длине. Расстояние между бортами паза варьируется от 1,88 (сечение 4) до 2,26 мм (сечение 1). Стенки паза ровные. В месте сечения 4 высота борта правого паза (1,2 мм) меньше левого (1,7 мм), что объясняется глубокой бороздой, которая образовалась при разметке паза;

– паз, выполненный проколкой, выполнявшей движение в одном направлении. Проколка сломалась в процессе утилизации: в самом начале работы выкрошился кончик, затем при формировании паза сломалось острие (рис. 3, б). Длина паза 63,78 мм, глубина варьирует от 2,05 до 2,75 мм. Форма паза U-образная, расстояние между бортами паза от 2,59 (сечение 4) до 2,85 мм (сечение 1). Стенки бортов паза ровные, кроме сечения 3 – левый борт имеет «ступеньку», что может быть связано со выкрашиванием кромки в начале работы. Борты не симметричны: высота правого борта больше (1,4–1,7 мм – высота левого борта, 1,8–2,3 мм – высота правого борта).

Использование орудий с разными формами лезвий приводит к образованию пазов различной формы, например, тонкая в поперечном сечении микропластина и микрорезец формируют V-образные пазы при движении в одном направлении. Изменение направления движения оказывает значительное влияние на форму паза. В случае, где инструмент (микропластина) двигался возвратно-поступательно, наблюдается трансформация формы сечения паза от U-образной к W-образной. В противоположность этому пазы, выполненные при движении инструмента в одном направлении, демонстрируют лишь незначительные изменения формы по длине. Поломка инструментов также оказала влияние на форму пазов. После поломки микропластины наблюдается расширение дна паза

и увеличение асимметрии бортов, особенно в средней части. Аналогичная ситуация фиксируется для паза, где выкрашивание кончика проколки могло повлиять на появление ступенчатой деформации левого борта паза и формирование U-образной формы паза.

Сравнение результатов с ранее опубликованными экспериментальными данными показывает, что различные типы орудий формируют характерные по форме в поперечном сечении профили пазов. В ходе нашего эксперимента также были зафиксированы V-, U- и W-образные профили, которые были описаны ранее [Чаиркин, Жилин, 2005; Савченко, 2014]. Например, использование микропластины и микрорезца при движении в одном направлении привело к формированию V-образных пазов, что совпадает с данными С.Н. Савченко [2014]. При этом поломка инструментов, наблюдавшаяся в нашем эксперименте, скорее всего, вызвала изменение формы профиля с V- на U-образный, что ранее также было отмечено С.Н. Савченко [Там же].

По мнению исследователей, при использовании пластинки с асимметричным сечением поперечное сечение паза тоже получалось асимметричным [Там же]. По нашему мнению, асимметрию бортов паза можно также объяснить и тем, какой поверхностью расположено орудие относительно стенок паза. Чаще всего один борт паза остается более ровным и прямым по сравнению со вторым, что может быть связано с тем, что к этому борту орудие располагалось вентральной поверхностью, однако для подтверждения этого требуется большая серия экспериментов.

Результаты нашего исследования позволяют сравнить полученные данные с результатами томографического исследования составного двухпазового орудия со стоянки Глоково (Польша) [Osipowicz et al., 2020]. Анализ формы пазов показал, что в начале они имеют асимметричное V-образное сечение, что может свидетельствовать об использовании неретушированного орудия, которое не меняло своего положения. То есть прямой борт паза получился в результате контакта с плоской вентральной поверхностью скола-орудия, а борт, расположенный под углом, – с дорсальной. В центральной части пазов наблюдается симметричный профиль, указывающий на изменяющееся положение инструмента [Idid.]. К сожалению, эти выводы не подтверждены экспериментально. В нашем исследовании асимметрия поперечного профиля фиксируется у паза с U-образной формой сечения, а V-образная форма имеет симметричный поперечный профиль. Выводы об использовании неретушированного орудия для получения V-образного профиля согласуются с нашими наблюдениями.

Полученные данные уже можно предварительно сопоставить с археологическими составными пазовыми орудиями. В частности, работы, выполненные на основе сканирования артефактов с местонахождения Казачка-1 (Красноярский край), позволили создать масштабируемые модели в высоком разрешении, на основе которых

было проведено сравнение формы поперечных сечений на разных участках пазов [Бочарова, Чистяков, Жданов, 2021]. Были выделены такие же основные формы пазов: V-, U- и W-образные, что совпадает с результатами, описанными выше. В частности, U-образные пазы были связаны с износом инструментов, а W-образные – с изменением направления движения орудия, что также подтверждается нашими наблюдениями.

Анализ поперечных сечений показал, что формы пазов зависят от типа используемого орудия, направления движения и степени сработанности инструмента. Необходимо заметить, что форма паза не постоянна по всей его длине и может изменяться в зависимости от типа орудия, формы и сработанности рабочей кромки, прилагаемой силы, увлажненности рога и т.д. Форма паза не изменяется при использовании орудий, выполнявших однонаправленные движения, в то время как при бинаправленном движении наблюдается переход от W-образной к U-образной форме. Кроме того, одним из результатов настоящего исследования стало изучение влияния поломки инструментов на изменение формы пазов. Поломки микропластины и проколки привели к изменениям в форме пазов: ширина дна паза увеличивалась, а симметрия бортов нарушалась.

Эти данные предоставляют дополнительные возможности для интерпретации технологических процессов изготовления композитных орудий, но требуют проведения дополнительной серии экспериментов.

Благодарности

Авторы выражают благодарность д-ру ист. наук, профессору РАН К.А. Колобовой за плодотворные дискуссии. Исследование проведено в рамках проекта НИР ИАЭТ СО РАН № FWZG-2022-0009 «Цифровизация процессов изучения древнейшей и древней истории Евразии».

Список литературы

- Абрамова З.А.** Палеолит Енисея. Афонтовская культура. – Новосибирск: Наука, 1979а. – 160 с.
- Абрамова З.А.** Палеолит Енисея. Кокоревская культура. – Новосибирск: Наука, 1979б. – 200 с.
- Акимов Е.В., Вдовин А.С., Макаров Н.П.** Пазовые орудия Красноярского археологического района // Древности Приенисейской Сибири. – 1996. – Вып. 1. – С. 62–82.
- Бочарова Е.Н., Чистяков П.В., Жданов Р.К.** Применение трехмерного сканирования для исследования составных пазовых орудий раннего голоцена Восточной Сибири (на примере орудий из комплексов стоянки Казачка 1) // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2021. – Т. 27. – С. 57–65. – doi:10.17746/2658-6193.2021.27.0057-0065
- Жилин М.Г.** Вкладышевые кинжалы и охотничьи ножи в мезолите Восточной Европы // КСИА. – 2019. – № 255. – С. 50–70. – doi:10.25681/IARAS.0130-2620.255.50-70

Инешин Е.М., Тетенкин А.В. Человек и природная среда севера Байкальской Сибири в позднем плейстоцене. Местонахождение Большой Якорь I. – Новосибирск: Наука, 2010. – 270 с.

История Сибири: в 4 т. – Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2022. – Т. 1: Каменный и бронзовый век. – 660 с.

Колобова К.А., Шалагина А.В., Чистяков П.В., Бочарова Е.Н., Кривошапкин А.И. Возможности применения трехмерного моделирования для исследований комплексов каменного века // Сибирские исторические исследования. – 2020. – № 4. – С. 240–260. – doi:10.17223/2312461X/30/12

Павленок Г.Д. Костяная индустрия стоянки Усть-Кяхта-3 (Западное Забайкалье) // Гуманитарные науки в Сибири. – 2014. – № 2. – С. 14–18.

Питулько В.В. Жоховская стоянка. – СПб.: Дмитрий Буланин, 1998. – 189 с.

Савченко С.Н. Преемственность и инновации в развитии костяной индустрии мезолита горнолесного Зауралья // *Stratum plus*. – 2014. – № 1. – С. 181–208.

Чаиркин С.Е., Жилин М.Г. Мезолитические материалы из пещерных памятников лесного Зауралья // Каменный век лесной зоны Восточной Европы и Зауралья. – Москва: Academia, 2005. – С. 252–273.

Чистяков П.В., Бочарова Е.Н., Колобова К.А. Обработка трехмерных моделей археологических артефактов // *Вестн. Новосиб. гос. ун-та. Сер.: История, филология*. – 2021. – Т. 20, № 7. – С. 48–61.

Чистяков П.В., Ковалев В.С., Колобова К.А., Шалагина А.В., Кривошапкин А.И. 3D моделирование археологических артефактов при помощи сканеров структурированного подсвета // Теория и практика археологических исследований. – 2019. – № 3 (27). – С. 102–112. – doi:10.14258/tpai(2019)3(27).-07

Osipowicz G., Orlowska J., Bosiak M., Manninen M.A., Targowski P., Sobieraj J. Slotted bone point from Tłokowo – rewritten story of a unique artefact from Mesolithic Poland // *Praehistorische Zeitschrift*. – 2020. – Vol. 95, N 2. – P. 334–349. – doi:10.1515/pz-2020-0023

Savchenko S. Experiments on Manufacturing Techniques of Mesolithic and Early Neolithic Slotted Bone Projectile Points from Eastern Urals // *Ancient and Modern Bone Artefacts from America to Russia: cultural, technological and functional signature*. – Oxford: Archaeopress, 2010. – P. 141–147.

References

Abramova Z.A. Paleolit Eniseya. Afontovskaya kultura. Novosibirsk: Nauka, 1979a. 160 p. (In Russ.).

Abramova Z.A. Paleolit Eniseya. Kokorevskaya kultura. Novosibirsk: Nauka, 1979b. 200 p. (In Russ.).

Akimova E.V., Vdovin A.S., Makarov N.P. Pazovye orudiya Krasnoyarskogo arkhеologicheskogo raiona. In *Drevnosti Priyeniseyskoy Sibiri*, 1996. Iss. 1. P. 62–82. (In Russ.).

Bocharova E.N., Chistyakov P.V., Zhdanov R.K. Use of 3D modeling for reconstructing the artifacts with mirror symmetry. In *Problems of Archaeology, Ethnography,*

Anthropology of Siberia and Neighboring Territories. Novosibirsk: IAET SB RAS Publ., 2021. Vol. 27. P. 57–65. (In Russ.). doi:10.17746/2658-6193.2021.27.0057-0065

Chairkin S.E., Zhilin M.G. Mezoliticheskie materialy iz peshchernykh pamyatnikov lesnogo Zaural'ya. In *Kamennyi vek lesnoi zony Vostochnoi Evropy i Zaural'ya*. Moscow: Academia, 2005. P. 252–273. (In Russ.).

Chistyakov P., Bocharova E.N., Kolobova K. Processing Three-Dimensional Models of Archaeological Artifacts. *Vestnik Novosibirskogo Gosudarstvennogo Universiteta. Series: History and Philology*, 2021. Vol. 20, iss. 7. P. 48–61. (In Russ.). doi:10.25205/1818-7919-2021-20-7-48-61

Chistyakov P., Kovalev V., Kolobova K., Shalagina A., Krivoshapkin A. 3D modeling of archaeological artifacts by structured light scanner. *Theory and practice of archaeological research*, 2019. Vol. 27, No. 3. P. 102–112. (In Russ.). doi:10.14258/tpai(2019)3(27).-07

History of Siberia: in 4 volumes. Vol. 1: Stone and Bronze Age. Novosibirsk: IAET SB RAS Publ., 2022. 660 p. (In Russ.).

Ineshin E.M., Tetenkin A.V. Chelovek i prirodnyaya sreda severa Baikal'skoi Sibiri v pozdnem pleistotsene. Mestonakhozhdenie Bol'shoi Yakor' I. Novosibirsk: Nauka, 2010. 270 p. (In Russ.).

Kolobova K.A., Shalagina A.V., Chistyakov P.V., Bocharova E.N., Krivoshapkin A.I. Three-dimensional modelling application for studying Stone Age assemblages. *Siberian Historical Research*, 2020. Vol. 4. P. 240–260. (In Russ.). doi:10.17223/2312461X/30/12

Osipowicz G., Orlowska J., Bosiak M., Manninen M.A., Targowski P., Sobieraj J. Slotted bone point from Tłokowo – rewritten story of a unique artefact from Mesolithic Poland. *Praehistorische Zeitschrift*, 2020. Vol. 95, iss. 2. P. 334–349. doi:10.1515/pz-2020-0023

Pavlenok G.D. Bone industry of Ust-Kyakhta-3 site (Western Transbaikal). *Humanitarian Sciences in Siberia*, 2014. Vol. 2. P. 14–18. (In Russ.).

Pitulko V.V. Zhokhovskaya stoyanka. St. Petersburg: Dmitry Bulanin, 1998. 189 p. (In Russ.).

Savchenko S. Experiments on Manufacturing Techniques of Mesolithic and Early Neolithic Slotted Bone Projectile Points from Eastern Urals. In *Ancient and Modern Bone Artefacts from America to Russia: cultural, technological and functional signature*. Oxford: Archaeopress, 2010. P. 141–147.

Savchenko S.N. Continuity and Innovations in the Development of the Mesolithic Bone Industry in the Forest Zone of Eastern Urals. *Stratum plus*, 2014. Vol. 1. P. 181–208. (In Russ.).

Zhilin M.G. Daggers-Inserts and Hunting Knives in the Mesolithic of Eastern Europe. *Kratkie soobshcheniya Instituta arkhеologii*, 2019. No. 255. P. 50–70. (In Russ.). doi:10.25681/IARAS.0130-2620.255.50-70

Бочарова Е.Н. <https://orcid.org/0000-0002-7961-0818>

Чистяков П.В. <https://orcid.org/0000-0001-7036-7092>

Харевич В.М. <https://orcid.org/0000-0003-2632-6888>

Дата сдачи рукописи: 25.10.2024 г.