

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ТРАСОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В АРХЕОЛОГИИ УРАЛА И СИБИРИ

И. В. Усачева, С. Н. Скочина

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ТРАСОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ «УТЮЖКОВ» ИЗ ТАЛЬКА И ТАЛЬКОХЛОРИТА*

doi: 10.30759/1728-9718-2025-4(89)-110-119

УДК 902

ББК 63.4

В статье описываются условия и принципы создания эталонной коллекции следов сработанности в желобке «утюжков» из талькового камня с использованием экспериментально-трассологического метода. Установлено, что следы в желобках, несмотря на одинаковую кинематику движений, которая реконструирована для археологических аналогов как возвратно-поступательная с элементами вращения, имеют разные характеристики для разных материалов (тростник, дерево, кость). По итогам работ у всех экспериментальных «утюжков» выявлено три блока следов утилизации: внешние изменения, полировка и линейные следы в желобке — с индивидуальным набором признаков для каждой категории материала. Результаты сравнительного анализа с археологическими аналогами с высокой степенью вероятности подтвердили гипотезу об использовании желобчатых камней в качестве выпрямителей для тростниковых древков стрел. Экспериментально проверена и документально подтверждена возможность эпизодического использования желобка «утюжков» для полировки костяных изделий и выпрямления деревянной вставки (передний конец) составного древка. Среди остальных приписываемых «утюжкам» функций часть, как показал эксперимент, не выполнима (калибровка, шлифовка деревянных древков или кости) в силу отсутствия у данной породы камня свойства абразивности, часть обладает разной степенью эффективности. К нерациональным и малоэффективным относится полировка костяных предметов, в ходе которой происходит быстрое изнашивание желобка (при этом он полируется интенсивнее, чем обрабатываемый предмет). Трудозатратно и непродуктивно выпрямлять с помощью «утюжка» деревянные древки, для правки которых существуют простые и удобные способы. И только в качестве выпрямителя тростниковых стеблей «утюжок» зарекомендовал себя как высокоэффективный инструмент. Визуальных следов его «усталости» по итогам многолетних экспериментов с использованием высокотемпературного режима не отмечено.

Ключевые слова: «утюжки», выпрямители древков, желобчатые камни, полировальники, тростниковые древки, древки стрел, эксперимент, трассологический анализ

Введение

«Утюжки» — небольшие (3–23 см, чаще — 6–12 см), разнообразные по форме, качеству обработки, декору предметы из камня или глины с поперечным желобком определенного диаметра (0,7–1,5 см). Представленные в коллекциях, как правило, единичными экземплярами, они прослеживаются в материалах десятков куль-

тур и культурных типов. Территория распространения включает Ближний Восток, Южную Европу, северо-восточное и южное побережье Африки, степные и лесостепные пространства Северной Евразии, а также Северной и Южной Америк. Хронологические рамки существования — 13 тыс. до н. э. — первая треть 2 тыс. до н. э.

Определение функционального назначения «утюжков» давно перешло из сферы предположений и домыслов в область специальных дисциплин. В статье этот вопрос рассматривается через призму экспериментально-трассологических наблюдений, этнографических данных и петрографии. Такой подход не исключает возможности наличия у «утюжков» семантических функций, но выводит их за пределы изучения утилитарной функции.

Изученность вопроса

Первые инструментальные исследования следов сработанности в желобке были выполнены

Усачева Ирина Витальевна — к.и.н., с.н.с., Институт проблем освоения Севера, ФИЦ Тюменский научный центр СО РАН (г. Тюмень)
E-mail: i.usachova@gmail.com

Скочина Светлана Николаевна — к.и.н., с.н.с., Институт проблем освоения Севера, ФИЦ Тюменский научный центр СО РАН (г. Тюмень)
E-mail: sveta_skochina@mail.ru

* Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования РФ № FWRZ-2021-0006

в 1960-х гг.¹ К началу XXI в. было изучено около 60 «утюжков» с памятников Урала, Зауралья, Казахстана, Средней Азии и Молдавии.² Установлено, что основным местом локализации следов использования повсеместно является желобок. В желобках преобладали тонкие продольные линейные следы, заполированность, реже упоминаются поперечные риски, залощенность, трещиноватость и изменение цвета — появление темного («углистого») оттенка. По заключению трасологов, эти следы свидетельствуют об обработке в желобках протяженных изделий округлого диаметра типа древков стрел и дротиков.³ На основании кинематики движений, реконструированной как возвратно-поступательная (продольные линейные следы) и вращательная (поперечные риски),⁴ следы в желобках были интерпретированы как результат операций калибровки, шлифования или полировки деревянных стержней (древков стрел и дротиков).⁵ Позднее комплексное исследование Н. А. Алексащенко⁶ серии из 28 экземпляров показало, что эта версия нуждается в корректировке: «утюжки» из тальковой, тальк-хлоритовой, тальк-карбонатной и других мягких пород (твердость по шкале Мооса 1–2,5 ед.) — а именно они количественно преобладают⁷ — могут быть использованы для операции полирования, но непригодны для калибровки или выравнивания древков. Однако, как показали наши экспериментальные работы, при полировке деревянных древков в желобке «утюжка», выполненного из талькового сланца, истирается и полируется камень, а не дерево. Кроме того, наличие таких показателей, как изменение цвета и трещиноватость, позволило высказать предположение о функционально обусловлен-

ной связи «утюжков» с высокотемпературным воздействием, что подтвердили рентгеновский дифрактометрический и петрографический анализы ближневосточных экземпляров, засвидетельствовавшие наличие следов сильного разогрева.⁸

Характерные следы сработанности в желобках, указывающие на возвратно-поступательную с элементами вращения кинематику движения округлых протяженных предметов; специфический характер разрушений корпуса «утюжков», однотипный на разных территориях и при этом не связанный с механическим воздействием; особенности выбора каменного сырья, единые на всех континентах (выраженное преобладание термостойких и теплоемких необразивных пород); приуроченность к открытым ландшафтам (степи, лесостепи) и определенному типу экономики (охотники-рыболовы) стали причиной появления гипотезы И. В. Усачевой о связи поперечно-желобчатых изделий этого типа с процессом изготовления тростниковых древков стрел, где они использовались в качестве инструмента для выпрямления тростниковых заготовок.⁹ Ранее к подобным выводам на основании большой подборки этнографических наблюдений с трех континентов пришли Роуз и Ральф Солецки, занимавшиеся изучением ближневосточных желобчатых артефактов этого типа.¹⁰ Дротики и стрелы с древком из тростника — явление достаточно распространенное и многократно описанное.¹¹ Обычно их использовали для лучения рыбы и охоты на птиц и мелких животных. Для охоты на крупного зверя чаще применялись деревянные или комбинированные дротики (дерево + трава).¹² Умело пущенный с копье-металки тростниковый дротик был способен пробить насквозь человека, защищенного панцирем.¹³

¹ См.: Коробкова Г. Ф. Определение функций костяных и каменных орудий с поселения Джейтун // Труды Южно-Туркменистанской археологической комплексной экспедиции. Ашхабад, 1960. Т. 10. С. 110–133; Она же. Результаты изучения производственных функций каменного оборудования Усть-Нарыма // Новые методы в археологических исследованиях. М.; Л., 1963. С. 215–233; Она же. Орудия труда и хозяйство неолитических племен Средней Азии. Л., 1969. (Материалы и исследования по археологии СССР; № 158); Крижевская Л. Я. Неолит Южного Урала. Л., 1968. (Материалы и исследования по археологии СССР; № 141).

² См.: Усачева И. В. «Утюжки» Евразии. Новосибирск, 2013. С. 58–60, табл. 46–50.

³ См.: Крижевская Л. Я. Указ. соч. С. 69; Коробкова Г. Ф. Результаты изучения... С. 217; и др.

⁴ См.: Коробкова Г. Ф. Результаты изучения... С. 217; Алексащенко Н. А. «Утюжки» под микроскопом // Культурные памятники горно-лесного Урала. Екатеринбург, 2004. С. 248, 249.

⁵ См.: Коробкова Г. Ф. Там же. С. 217; Крижевская Л. Я. Указ. соч. С. 69.

⁶ См.: Алексащенко Н. А. Указ. соч. С. 252.

⁷ См.: Усачева И. В. Указ. соч. С. 35.

⁸ См.: Solecki R. L., Solecki R. S. Grooved Stones from Zawi Chemi Shanidar, a Protoneolithic Site in Northern Iraq // *American Anthropologist*. 1970. Vol. 72, iss. 4. P. 839, 840.

⁹ См.: Усачева И. В. «Утюжки» Евразии как исторический источник: дис. ... канд. ист. наук. Тюмень, 2007; Она же. «Утюжки»: реконструкция функции // *Археология, этнография и антропология Евразии*. 2013. № 4 (56). С. 58–64; Usacheva I. V. Transverse Grooved Artefacts from Southwestern Asia and Northern Eurasia: Common Traits and the Reconstruction of Function // *Journal of Lithic Studies*. 2016. Vol. 3, № 3. P. 589–606.

¹⁰ См.: Solecki R. L., Solecki R. S. Op. cit. P. 831–841.

¹¹ См.: Spencer B., Gillen F. *The Arunta. A Study of a Stone Age People*. London, 1927. Vol. 2; Kroeber A. L. *Handbook of the Indians of California*. Washington, 1925. P. 78 (Smithsonian Institution, Bureau of American Ethnology; Bulletin 78); Solecki R. L., Solecki R. S. Op. cit. P. 837.

¹² См.: Семенов С. А. Развитие техники в каменном веке. Л., 1968. С. 96, 97, 123, 124, 336.

¹³ См.: Vega G. *The Florida of the Inca*. Austin, 1951. P. 597, 598.

В 2005–2007 гг. была осуществлена проверка этой гипотезы в рамках экспериментально-трасологического метода.¹⁴ При реконструкции технологии выпрямления учитывались данные о кинематике движений обрабатываемого в желобке предмета, этнографические свидетельства, а также наблюдения и выводы американских флетчеров (*fletcher* — изготовитель стрел и/или луков), давших самую высокую оценку этому инструменту.¹⁵ Эксперимент подтвердил высокую эффективность использования горячего «утюжка» для выпрямления тростниковых заготовок. Впервые были получены и опубликованы микрофотографии следов на археологических и экспериментальных образцах, которые документально подтвердили, что они хорошо согласуются друг с другом.¹⁶ Сравнительный анализ выявил высокую степень сходства следов износа в желобках как по типу, так и по кинематике движения. Полное соответствие наблюдалось даже в таких нюансах, как темный оттенок заполировки и сажистые включения в микротрещинах. Результаты эксперимента с высокой степенью вероятности подтвердили гипотезу о возможном использовании поперечно-желобчатых изделий в качестве выпрямителей тростниковых древков стрел.

С тех пор шел постоянный процесс сбора и накопления информации, позволивший обозначить круг вопросов, ответы на которые значимы для дальнейшего развития темы функционального назначения «утюжков» вообще и в Северной Евразии в частности. Согласно обновленным данным, население натufийской культуры Леванта, где источников талька нет, для изготовления желобчатых камней с U-образным желобком использовало разновидности плотного базальта и известняка. По итогам экспериментально-трасологических исследований было установлено, что наряду со следами выпрямления тростника в желобках натufийских экземпляров отмечены эпизодические следы от полировки костяных изделий.¹⁷ Встал вопрос

о моно/полифункциональности желобков на «утюжках» из талькового камня, которые совокупно количественно преобладают. Это и стало целью исследования.

В числе поставленных задач:

- создание эталонной коллекции полученных в одной кинематике (возвратно-поступательная с элементами вращения) дифференцированных (тростник, дерево мягкого и твердого сорта, кость) следов сработанности в желобках экспериментальных образцов, выполненных из идентичных археологическим «утюжкам» этих территорий пород каменного сырья (тальк, с твердостью по шкале Мооса (далее — тв.) 1,2–2 ед.; талькохлорит, тв. 2–2,5 ед.);
- проверка эффективности использования холодного и горячего режимов работы «утюжка» для операций выпрямления, полировки, калибровки;
- оценка скорости и условий формирования следов изношенности желобка;
- оценка скорости и характера разрушения «утюжка» в процессе работы.

Метод исследования

В работе был использован комплексный подход, как наиболее отвечающий решению поставленных задач. В рамках этого подхода выполнена серия экспериментальных работ с трасологическим изучением полученных результатов и микрофотосъемкой следов сработанности. Для трасологических наблюдений и фиксации полученных результатов использовался микроскоп *Olympus BX-51* с цифровой камерой *Progres C10* с увеличением до $\times 50$, а также микроскоп МСП-1 с цифровой камерой *Canon EOS1100* с увеличением $\times 15$. Для повышения четкости изображений использовалось программное обеспечение *Helicon focus 7.7.5*.

Условия и ход эксперимента

Экспериментальные образцы. В эксперименте было задействовано 11 опытных образцов из талькового камня тв. от 1,2 до 2,5 ед. (табл.). Три экземпляра работали с 2005 г., восемь были изготовлены в 2022 и 2024 гг. Выбор сырья обусловлен стремлением найти максимально точное соответствие археологическим образцам, до 80 % которых изготовлены из талька

¹⁴ См.: Усачева И. В. «Утюжки» Евразии... С. 146–155; Усачева И. В., Скочина С. Н., Быстров А. А. Экспериментальное моделирование следов сработанности на «утюжках» // II Северный археологический конгресс: тезисы докладов. Екатеринбург; Ханты-Мансийск, 2006. С. 256, 257; Usacheva I. V. Transverse grooved Artefacts...

¹⁵ См.: Cosner A. J. Arrowshaft-Straightening with a Grooved Stone // *American Antiquity*. 1951. Vol. 17, № 2. P. 147–148.

¹⁶ См.: Усачева И. В. «Утюжки» Евразии... Рис. 90–95, 103–106; цветная вклейка, рис. 3–12.

¹⁷ См.: Wilke P. J., Quintero L. A. Getting it Straight: Shaft-Straighteners in a Grooved-Stone World // *Modesty and Patience: Archaeological Studies and Memories in Honour of Nabil Qadi*. Irbid, Jordan; Berlin, 2009. P. 127–134; Savage D. J. Ar-

rows Before Agriculture? A Functional Study of Natufian and Neolithic Grooved Stones. Unpublished Master of Arts Thesis. Peterborough, 2014; The Function of Early Natufian Grooved Basalt Artefacts from El-Wad Terrace, Mount Carmel, Israel: Preliminary Results of a Use-Wear Analysis / Groman-Yaroslavski I. [et al.] // *Journal of Lithic Studies*. 2016. Vol. 3, № 3. P. 221–242.

Таблица

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ «УТЮЖКИ»: ТЕХНИЧЕСКИЕ, МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ
И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Шифр	Форма	Сырье	Размер, мм	Желобок		Годы работы	Кол-во разогре- вов	Общее время раб. разог- резов, ч.	Общее время работы, ч.	Рабо- чий мате- риал
				гл. исх/ кон, мм	d исх/кон, мм					
1	Каплевид- ная с дву- мя желоб- ками	тальк	95 × 75 × 14	2/4	7,5	2005 2006 2007 2022 2024 Итого: 103	23 42 2 18 18	20,6	34,3	тростник
2	Акула	тальк	100 × 12 × 20	4	10	2006 2007 Итого: 18	17 1	3,3	2,4	ива
3	Овальная	тальк	58 × 41 × 15	2,5	7	2006 2007 Итого: 35	33 2	4,7	7	тростник
7	Аморфная	тальк	75–81 × 54 × 40	2,5/6	8/10	2022	без нагрева	0	1,5	кость
8	Необрабо- танная плитка под- треугольная	талько- хлорит	96 × 55 × 23	2/3	12	2022	без нагрева	0	0,33	кость
9	Узкая ладьевидная	талько- хлорит	140 × 42 × 21	8,6/9	9	2024	без нагрева	0	1,4	кость
10	Вытянутая трапеще- видная с узором	талько- хлорит	95 × 47 × 36	4	11	2024	19	8	9,5	тростник
11	Трапеще- видная на обломке	талько- хлорит	63 × 38 × 27	6	8–12	2024	14	5,4	3,5	тростник
12	Косая под- треугольная	талько- хлорит	65 × 37 × 23	6/9	8/10	2024	4	0,8	4	черемуха
13	Ладьевид- ная с же- лобком наискось	талько- хлорит	132 × 56 × 30	9/10,5	14	2024	2	0,7	1,7	кость
15	Подпрямо- угольная	талько- хлорит	92 × 18 × 38	13	12	2022	2	0,5	0,6	тростник

Примечание: гл. исх/кон — глубина желобка исходная/конечная; d исх/кон — диаметр желобка исходный/конечный

и талькохлорита.¹⁸ Четыре экземпляра были выполнены из южноуральских окатанных галек талькового сланца с тв. не более 2 ед., остальные вырезаны из кусков талькохлорита тв. 2–2,5 ед. с карьера Тальков камень. Форма и размеры экспериментальных изделий различаются, но не выходят за пределы размеров археологических образцов. Трех из четырех галек сохранили природную форму, из четвертой ножом был вырезан фигурный «утюжок». Формообразование экспериментальных эталонов из кусков талькохлорита осуществлялось с помо-

щью пилы и наждачной бумаги на деревянной основе. Для изготовления желобков использовались отщепы кремня с прямым или слабо выгнутым лезвием толщиной 2–6 мм. На мягких разновидностях камня желобок выбирался поперечным скоблением; на жестких — срезался послойно продольными блоками с последующим выглаживанием поперечным скоблением. В двух случаях была использована имитация абразивной пилы (наждачная бумага на основе).

Обрабатываемые предметы. Для характеристики признаков износа были апробированы три группы сырья: трава (тростник и рогоз), древесина (ива и черемуха) и кость.

¹⁸ См.: Усачева И. В. «Утюжки» Евразии... С. 34.

Тростник (*Phragmites communis*, syn. *P. australis*). Еще в 2005–2007 гг. был выполнен сравнительный анализ пригодности к выпрямлению зеленых свежесрезанных стеблей тростника (августовская зрелость), тростника осенней срезки, хранившегося в кучах, и сухого зимнего тростника на корню. Установлено, что зеленые рогоз и тростник малопригодны для выпрямления, поскольку из-за насыщенности влагой деформируются и дают усадку.¹⁹ Все виды образцов сухого тростника показали хорошие результаты, поэтому в последующих экспериментах применялись только они. В работе использовались средние срезы стебля (от полугода до четырех лет выдержки) длиной 75–88 см (до 110 см), диаметром 8–12 мм, и более массивные прикорневые срезы длиной 80–160 см, диаметром 12–15 мм.

Деревянные образцы включали два вида древесины — мягкую свежесрезанную (в течение 12–72 часов) иву (тв. 1,5–1,8 ед.) и твердую сухую черемуху (тв. около 3 ед., сушилась в вертикальном положении четыре года). Заготовки из древесных прутьев имели длину от 60 до 170 см и диаметр 7–15 мм, что делало их пригодными для изготовления древков стрел, дротиков и передних концов (утяжелителей) составных стрел.

Костяные изделия представлены заготовками трех острий с округлым корпусом и коническим окончанием, в том числе одно с зубцом на конце. Продольный профиль слабоизогнут, на поверхности видны негативы срезов. Исходные размеры изделий: 140 × 10,2 × 9 мм, 155 × 9 × 6 мм, 147 × 16 × 14 мм.

Технологический режим основан на требовании строго придерживаться кинематики возвратно-поступательных движений с элементами вращения. Тесты по группам изделий осуществлялись в двух температурных режимах — с холодным и нагретым до оптимальной температуры инструментом. Разогрев «утюжка» проводился в углях костра, откуда он по мере готовности извлекался с помощью любых доступных подручных средств и устанавливался поблизости на любой ровной поверхности.

Температурный режим. Опытным путем было установлено, что рабочим является костровой разогрев в углях до состояния легкого свечения в ночное время. Длительность разогрева зависит от массивности «утюжка». Применительно к нашей коллекции эмпирически было установлено, что она составляет

от 8 до 16 минут. Время продуктивной работы зависит от трех показателей: от теплоемкости камня, массивности инструмента и степени увлажненности заготовки — и составляет от 6 до 30 минут. Камень обладает теплоемкостью в 1,5–2 раза большей, чем керамика. Перекаленный инструмент обугливает тростниковую заготовку, делая ее непригодной к использованию; на деревянной — оставляет ожог.

Тестовые задачи и их реализация по сырьевым блокам

Тростник. Тестировались характер и скорость формирования следов износа в желобках эталонных образцов, а также выявление внешних деформаций инструмента в процессе выпрямления тростниковых стеблей.

Суть технологического процесса заключается в выпрямлении на предварительно разогретом «утюжке» узловатых заготовок через деликатное воздействие на них в технике нажима с элементами вращения и возвратно-поступательных движений, где «утюжок» не только обеспечивает локальный прогрев проблемной зоны, но одновременно выступает точкой опоры для ее выпрямления. В зависимости от степени искривления, диаметра и длины заготовки на правку одного древка требуется от 12 до 40 минут без учета времени разогрева «утюжка», что свидетельствует о высокой эффективности желобчатого инструмента. Следов разрушения («усталости») экспериментальных «утюжков» даже после сотни разогревов не выявлено.

Дерево. Тестировалась эффективность использования желобка в качестве выпрямителя, в качестве абразива (шлифование и калибровка поверхности) и в качестве полировальника. И тальк, и талькохлорит относятся к неабразивным породам и не могут быть использованы для выполнения абразивных операций шкурения, шлифования или калибровки. Попытка полировки показала, что более низкая, чем у ивы и черемухи, твердость талькохлорита приводит к тому, что полируется не дерево, а камень, причем последний быстро срабатывается (4 мм в час). Выпрямление всех видов древесных прутьев с помощью как холодного, так и разогретого «утюжка» показало отрицательный результат. Мощности желобчатого инструмента не хватает для качественного прогрева зоны изгиба, что минимизирует результат и препятствует его устойчивой фиксации. По результативности оба варианта сильно уступают традиционным, известным из этнографии

¹⁹ См.: Усачева И. В. «Утюжки» как исторический... С. 147, 148.

способам выпрямления древесных стержней — с использованием простейших щемилок типа древесной развилки, инструмента с отверстием или просто руками.²⁰ Единственное исключение составили передние концы (вставки-утяжелители) составных стрел, которые благодаря небольшому диаметру и длине легко поддаются коррекции с помощью горячего «утюжка» (до 5 мин.). Оценка результата: «утюжок» эффективен только для правки коротких (до 30 см) деревянных стержней-вставок диаметром не более 8 мм.

Кость. Тестировалась эффективность использования желобка в качестве абразива (шлифование и калибровка поверхности) и в качестве полировальника. Проверка на абразивность осуществлялась в желобках двух талькохлоритовых образцов (тв. 2 ед. и 2,5 ед.) в холодном режиме. Была осуществлена попытка удалить ребра срезов изготовления с корпуса костяного острия и заострить конец. По итогу 1,5 часов работы установлена полная непригодность «утюжков» из талькового камня к выполнению абразивных операций шлифования и калибровки.

В тесте на пригодность «утюжков» к полировке были задействованы три экземпляра. Два образца (тв. 1,2 и 2,5 ед.) тестировались в холодном режиме, третий (тв. 2,5 ед.) подвергался разогреву. Желобок «утюжка» тв. 1,2 ед. за 1,5 часа работы углубился на 3,5 мм, приобрел заполировку и выпуклость основания продольного профиля (оказался завален по краям). Замяты и утратили прямолинейные очертания края желобка. На острие 1 с предварительно подготовленной поверхностью отмечены пятна локальной заполировки. Желобок «утюжка» тв. 2,5 ед. за 1,5 часа работы углубился на 0,4 мм, замяты и повреждены (выкрошены) края желобка. На острие 2 с выраженными негативами следов изготовления пятна локальной заполировки зафиксированы поверх них. Выравнивания поверхности не прослежено. Полировку острия 3 на разогретом «утюжке» тв. 2,5 ед. пришлось прервать через 1 час работы из-за появления трех нитевидных трещин на кости длиной 10, 18 и 30 мм. Спустя некоторое время на поверхности костяного изделия поверх успевшей сформироваться слабой заполировки проявился обширный ожог в виде шероховатого пятна более темного цвета. За 1 час работы желобок углубился на 1,5 мм. Морфология повреждений желобка идентична

вышеописанной. Оценка результата: для абразивных работ тальковый камень не пригоден; полировка возможна, но малоэффективна и сопровождается быстрым изнашиванием желобка (углубляется и деформируется).

Трасологический анализ и обсуждение результатов

В ходе экспериментов по изучению функционала желобков «утюжков» из талькового камня было выполнено три серии тестов без нагревания и 197 разогревов, в том числе для операций с тростником — 173, с костью — 2, ивой — 18, черемухой — 4. Получены эталоны следов, оставленных образцами из разных материалов. Визуальных следов «усталости» на тальковых инструментах не отмечено. Изготовлено около сотни заготовок тростниковых древков стрел и три дротика, три деревянных древка стрел и пять дротиков. Выявлено три блока следов: внешние изменения, линейные следы и заполировка.

Выпрямление тростника. В эксперименте было задействовано пять «утюжков». Внешние изменения. На поверхности «утюжков» визуально фиксируются сгруппированные темные сажистые пятна. В желобках прослежено появление темного оттенка предположительно от сажистых включений, но возможно связанное с изменением свойств материала на рабочем участке (см. цв. вклейку, рис. 1, 2). У талькохлоритовых образцов под воздействием высокотемпературного разогрева зафиксировано изменение цвета камня с беловато-зеленого на розовато-коричневый. Заполировка в желобках по мере накопления следов хорошо видна визуально (см. цв. вклейку, рис. 1, 2, 6). На начальной стадии работы заполировка в желобке локализуется на вершинах выступающих неровностей и не спускается в углубления, остающиеся темными (см. цв. вклейку, рис. 1, 6). Она пятнистая, контрастная. Границы заполированных и не заполированных участков очень четкие. В ходе постепенного выравнивания микрорельефа рабочей поверхности она становится сплошной, блестящей, очень гладкой и отличается высокой отражательной способностью (см. цв. вклейку, рис. 1, 3, 4, 7, 8). На трех экземплярах «утюжков» заполировка имеет яркий «графитный» блеск (см. цв. вклейку, рис. 1, 2). Она бликующая, мелко и крупноячеистая, облегающая микрорельеф, в некоторых местах пятнистая сглаживающая микрорельеф, с четкими границами. Линейные следы представлены тонкими удлиненными царапинами параллельными друг другу

²⁰ См.: Усачева И. В. «Утюжки»: реконструкция... С. 61.

и длинной оси желобка от возвратно-поступательных движений (см. цв. вклейку, рис. 1, 4). Они сочетаются с редкими поперечными короткими царапинами, которые локализованы на дне, боковых стенках и на краях желобка (см. цв. вклейку, рис. 1, 7) и, возможно, являются следами попадания мелких частиц пыли.

Выпрямление деревянных заготовок (ива). Кинематика движения ивового стержня была идентична кинематике тростника, но различные свойства сырья обусловили различие следов утилизации (см. цв. вклейку, рис. 2, 1). Внешние изменения. На поверхности «утюжка» визуально фиксируются сажистые пятна от термической обработки (см. цв. вклейку, рис. 2, 1). В желобке накапливаются сажистые наслоения из смеси сока ивы и сажки тлеющих волокон. Сажистый налет, наблюдавшийся сразу после работы на поверхности «утюжка», спустя небольшой промежуток времени стерся, сохранившись только в желобке и небольшими вкраплениями в глубоких участках рельефа. Заполировка начинает фиксироваться практически сразу после начала работы, что обусловлено большей твердостью дерева по сравнению с камнем и, предположительно, усилено древесным соком. Она более плотная и темная углестого (графитного) оттенка за счет сажистых включений, визуально более приглушенная, чем тростниковая или образовавшаяся при обработке кости, и более шероховатая от истирания (см. цв. вклейку, рис. 2, 2). При увеличении на заполированной поверхности виден бороздчатый рисунок. Линейные следы. В желобке преобладают тонкие поперечные, параллельные друг другу царапины, свидетельствующие о возвратно-поступательных движениях с элементами вращения. Следы резко очерчены и компактно сгруппированы на дне желобка (см. цв. вклейку, рис. 2, 3).

Выпрямление деревянных заготовок (сухая черемуха) тестировалось в двух режимах — холодном и горячем. Полученные следы различаются только сажистым оттенком наслоений, который появляется при работе в горячем режиме, поэтому будут описаны совокупно. Внешние изменения. По одному краю желобка зафиксированы небольшие выщербинки (см. цв. вклейку, рис. 2, 4, 5). Более твердое по отношению к камню дерево быстро углубляет желобок. Заполировка поверхностная, линейной направленности. На вершинах между углублениями царапин расположены короткие, прерывистые линии блестящей заполировки (см. цв. вклейку, рис. 2,

6, 7). Линейные следы. Твердая древесина в результате возвратно-поступательных движений углубляет и формирует полосчатый рельеф желобка в виде крупных хорошо сгруппированных царапин, параллельных друг другу и длинной оси желобка (см. цв. вклейку, рис. 2, 6, 7).

Обработка поверхности (калибровка, шлифовка, полировка) костяных изделий тестировалась в двух режимах — холодном и горячем. В работе находились три острия подокруглой формы с конусовидным окончанием, в том числе одно с зубцом на конце.

Кость, полировка на холодном «утюжке» (см. цв. вклейку, рис. 3, 1–3; 4, 1–3). Внешние изменения от полировки округлого острия с конусовидным окончанием проявились в изменении морфологии желобка: он начал углубляться со скоростью 1 мм/ч. на «утюжке» тв. 2,5 ед. и 2,5 мм/ч. на «утюжке» тв. 1,2 ед.; основание желобка приобрело слабовыпуклый профиль, концы желобка воронкообразно расширились и зашли на боковые поверхности. На краях боковых сторон желобка прослежена небольшая зямтость и мелкие выщербины (см. цв. вклейку, рис. 3, 2). Заполировка яркая, четко очерченная, линейной направленности (см. цв. вклейку, рис. 3, 3; 4). Она занимает только вершины между царапинами, сформированными в ходе возвратно-поступательных действий. В желобке заполировка накапливается быстрее, чем на поверхности костяного изделия, где она имеет пятнистый характер линейной направленности. Линейные следы имеют вид тонких продольных линий, параллельных друг другу и длинной оси желобка. Поперечных рисок не прослежено (см. цв. вклейку, рис. 3, 3; 4). Плотность линейных следов зависит от длительности работы и мягкости камня. Следы нарабатываются быстро, в пределах первого получаса. Линейные следы и заполировка видны визуально.

Кость, полировка на горячем «утюжке» (см. цв. вклейку, рис. 3, 4–7). Внешние изменения включают изменение цветности талькохлоритовых образцов под воздействием кострового обжига и появление сажистых пятен на всех поверхностях, особенно на нижней. Остальные деформации идентичны тем, что наблюдались при работе на холодном «утюжке». Линейные следы и заполировка видны визуально. Заполировка яркая, контрастная, налегающая, бликующая, распространена по дну желобка в виде четко очерченных аморфных пятен, расположенных на выступающих участках микрорельефа. Имеет выраженную линейную направлен-

ность (см. цв. вклейку, рис. 3, 6, 7). Линейные следы представлены короткими продольными царапинами, расположенными близко друг к другу (см. цв. вклейку, рис. 3, 6, 7).

Кость, шлифование и калибровка на холодном «утюжке». Эксперимент по изучению возможностей «утюжка» для выполнения операций шлифовки и калибровки костяных острий (№ 1 и № 3) показал отрицательный результат: в ходе трехчасовой работы не удалось убрать следы выстругивания заготовки и выровнять поверхность, сохранилась асимметрия продольного и поперечного сечений. Причина — отсутствие абразивных качеств у талькового сырья.

Таким образом, ведущими показателями следов сработанности на поверхности корпуса утюжков служат внешние изменения, а в желобках — продольные линейные следы, поперечные риски, выглаживание и заполировка.

Экспресс-тест на основе полученных эталонов имеющихся в нашем распоряжении археологических образцов с Розы Ветров 2 и Карасьего озера X,²¹ выполненных из того же материала, что экспериментальные экземпляры, показал, что не только на территории Леванта, но и в Среднем Зауралье желобки «утюжков» могли эпизодически использоваться не только как выпрямители тростниковых древков. Износ внутри желобков зафиксирован на всех упомянутых археологических предметах (см. цв. вклейку, рис. 5). Практически все следы утилизации прослеживаются внутри желобка, а также рядом с ним. Они фиксируются в виде продольных сгруппированных царапин и линейной заполировки разной степени насыщенности (см. цв. вклейку, рис. 5, 1–3, 7–9). В одном случае, на «утюжке» с Карасьего озера X, на дне желобка прослежены частые поперечные царапины (см. цв. вклейку, рис. 5, 4–6). Пятна заполировки в желобках имеют характерный темный блеск, типичный, как следует из экспериментальных наблюдений, для работ с высокотемпературным воздействием.

По совокупности характера линейных следов, типа заполировки и внешних изменений (слабовыпуклый профиль дна желобка и торцовые раструбы), один «утюжок» с Карасьего озера X (см. цв. вклейку, рис. 5, 1) использовался предположительно для полировки ко-

стяного изделия с коническим окончанием. Особенности морфологии и ориентации линейных следов в желобке второго карасьезерского экземпляра: фиксируется наложение двух U-образных желобков, когда в основной с продольными линейными следами вписан более глубокий меньшего диаметра с характерными поперечными линейными следами, позволяют интерпретировать его последнее использование как правку деревянной вставки (передняя часть) составной стрелы (дерево + тростник) (см. цв. вклейку, рис. 5, 4). Третий экземпляр представлен обломком с памятника Роза Ветров 2 (см. цв. вклейку, рис. 5, 7). Желобок «утюжка» серьезно пострадал, однако сохранившейся части достаточно, чтобы по линейным следам и индикаторной «тростниковой» заполировке интерпретировать этот экземпляр как инструмент для выпрямления тростниковых стеблей.

Заключение

Таким образом, как следует из представленных данных, полученные по итогам выполнения экспериментально-трасологической программы результаты позволяют сделать вывод о том, что сработанность в желобках «утюжков» из талькового сланца имеет разные характеристики для разных обрабатываемых материалов, несмотря на одинаковую кинематику движений, которая реконструирована для археологических аналогов как возвратно-поступательная с элементами вращения. Тестировались тростник, кость, мягкое (ива) и твердое (сухая черемуха) дерево в двух температурных режимах — холодном и горячем. Установлено, что разогрев категорически противопоказан для кости (приводит к ее ожогу и разрушению) и, напротив, является обязательным условием для выпрямления тростника. Дерево может работать и в том, и в другом режиме, но эффективно, только если это короткие стержни небольшого диаметра — передние части составных (дерево + тростник) стрел.

По итогам работ в желобках всех экспериментальных «утюжков» выявлено три блока следов утилизации: внешние изменения, заполировка и линейные следы с индивидуальным набором признаков для каждой категории материала. Для тростника это тонкие длинные продольно ориентированные линейные следы в сочетании с редкими, несколько более грубыми поперечными рисками, и выравнивающая микрорельеф, яркая, бликующая, «тростниковая»

²¹ Выражаем глубокую признательность коллегам, предоставившим в наше распоряжение тальковые «утюжки» для сравнительного исследования следов сработанности, — к.и.н., с.н.с. Института истории и археологии УрО РАН Е. Н. Дубовцевой, за два образца с памятника Карасье озеро X и А. А. Ткачеву за экземпляр с памятника Роза Ветров 2.

заполировка.²² Внешние изменения связаны с высокотемпературным воздействием и представлены сажистыми пятнами, локальным потемнением поверхности и изменением цветности камня у талькохлоритовых экземпляров.

Заполировка от древесных прутьев тусклая, в виде пятен линейной направленности, истирающая микрорельеф. Линейные следы представлены царапинами поперечной и, реже, продольной направленности. В случае высокотемпературного воздействия внешние изменения идентичны таковым у тростника.

Заполировка от работы с костью в желобке без разогрева пятнистая, яркая, линейной направленности из-за хорошо выраженных густо расположенных продольных царапин, между которыми она располагается. Поперечных рисок не прослежено. Внешние изменения представлены неровностью края, легкой замятостью и небольшими выщербинами боковых краев желобка, слабовыпуклым профилем дна и торцовыми раструбами, образованию которых способствуют конические концы обрабатываемых изделий. В условиях горячего режима на таль-

кохлоритовых экземплярах происходит изменение цветности.

Часть приписываемых «утюжкам» операций (калибровка, шлифовка деревянных древков или кости), как показал эксперимент, не выполняема в силу отсутствия у тальковой породы свойств абразивности, часть проводится с разной степенью эффективности. Так, например, малоэффективна и нерациональна полировка костяных изделий, в ходе которой происходит активное истирание желобка, от чего он полируется интенсивнее, чем обрабатываемый предмет. Трудозатратно и непродуктивно выпрямлять с помощью «утюжка» деревянные древки, когда существуют более простые и эффективные способы.²³ И наоборот, окончательная доводка небольшой деревянной вставки (передний конец) составного древка показывает хорошие результаты. Наконец, как высокоэффективный инструмент можно охарактеризовать «утюжок» в технологии выпрямления тростниковых древков стрел. Визуальных следов «усталости» по итогам многолетних экспериментов на тальковых экземплярах не отмечено.

Irina V. Usacheva

Candidate of Historical Sciences, Institute of the Problems of Northern Development, Tyumen Scientific Centre, Siberian Branch of the RAS (Russia, Tyumen)

E-mail: *i.usachova@gmail.com*

Svetlana N. Skochina

Candidate of Historical Sciences, Institute of the Problems of Northern Development, Tyumen Scientific Centre, Siberian Branch of the RAS (Russia, Tyumen)

E-mail: *sveta_skochina@mail.ru*

EXPERIMENTAL AND TRACEOLOGICAL ANALYSIS OF “IRON-LIKE” TOOLS (UTYUZHKI) MADE OF TALC AND TALCOCHLORITE

This article describes the conditions and principles for creating a reference collection of use-wear traces in the grooves of “iron-like” tools (Utyuzhki) made from talc stone, employing an experimental-traceological method. It was established that the traces within the grooves, despite identical movement kinematics — reconstructed for archaeological analogs as reciprocating with rotational elements — exhibit different characteristics depending on the material used (reed, wood, bone). The experimental study identified three blocks of use-wear traces in the grooves of all tested “iron-like” tools: surface deformations, polishing, and linear marks, each with a distinct set of features corresponding to specific material types. A comparative analysis with archaeological specimens strongly supports the hypothesis that grooved stones were used as straighteners for reed arrow shafts. The study also experimentally verified and documented the occasional use of the groove as a bone polisher and a straightener for the wooden component (the fore-end) of composite shafts (wood + reed). Among the other proposed functions of these tools, some were found to be unfeasible (e. g., calibration or grinding of wooden shafts or bone) due to the non-abrasive nature of the stone. Others showed varying degrees of effectiveness. Bone polishing proved inefficient and impractical, leading to rapid wear of the groove, which polishes more intensely than the item itself. Straightening wooden shafts using these tools was also labor-intensive and inefficient compared to simpler available methods. The “iron-like” tool proved to be a highly effective instrument only for straightening reed stems. Notably,

²² См.: Коробкова Г. Ф., Щелинский В. Е. Методика микроанализа древних орудий труда. СПб., 1996. Ч. 1. С. 38, 39.

²³ См.: Усачева И. В. «Утюжки»: реконструкция... С. 61.

no visual signs of surface deformation were observed on the tools, even after long-term experiments under high-temperature conditions.

Keywords: “iron-like” tools (*Utyuzhki*), shaft straighteners, grooved stones, polishers, reed shafts, arrow shafts, experiment, traceological analysis

REFERENCES

- Aleksashenko N. A. [Grooved Stones under the Microscope]. *Kul'tovyye pamyatniki gorno-lesnogo Urala* [Religious Monuments of the Mountain-Forest Urals]. Ekaterinburg: UrO RAN Publ., 2004, pp. 239–254. (in Russ.).
- Cosner A. J. Arrowshaft-Straightening with a Grooved Stone. *American Antiquity*, 1951, vol. 17, no. 2, pp. 147–148. (in English).
- Groman-Yaroslavski I., Rosenberg D., Yeshurun R., Kaufman D., Weinstein-Evron M. The Function of Early Natufian Grooved Basalt Artefacts from El-Wad Terrace, Mount Carmel, Israel: Preliminary Results of a Use-Wear Analysis. *Journal of Lithic Studies*, 2016, vol. 3, no. 3, pp. 221–242. DOI: 10.2218/jls.v3i3.1508 (in English).
- Korobkova G. F. [Determining the Functions of Bone and Stone Tools from the Dzheyton Settlement]. *Trudy Yuzhno-Turkmenistanskoy arkheologicheskoy kompleksnoy ekspeditsii* [Proceedings of the South-Turkmenistan Archaeological Complex Expedition]. Ashkhabad: Akademiya nauk Turkmeniskoy SSR Publ., 1960, vol. 10, pp. 110–133. (in Russ.).
- Korobkova G. F. [Results of the Study of the Production Functions of the Stone Tools from Ust'-Narym]. *Novyye metody v arkheologicheskikh issledovaniyakh* [New Methods in Archaeological Research]. Moscow, Leningrad: AN SSSR Publ., 1963, pp. 215–233. (in Russ.).
- Korobkova G. F. *Orudiya truda i khozyaystvo neoliticheskikh plemyon Sredney Azii* [Tools and Economy of the Neolithic Tribes of Central Asia]. Leningrad: Nauka Publ., 1969. (Materials and Research on Archaeology of the USSR; no. 158). (in Russ.).
- Korobkova G. F., Shchelinskiy V. E. *Metodika mikro-makroanaliza drevnikh orudiy truda* [Methods of Micro-Macro Analysis of Ancient Tools]. Saint Petersburg: IIMK RAN Publ., 1996, part 1. (in Russ.).
- Krizhevskaya L. Ya. *Neolit Yuzhnogo Urala* [The Neolithic of the Southern Urals]. Leningrad: Nauka Publ., 1968. (Materials and Research on Archaeology of the USSR; no. 141). (in Russ.).
- Kroeber A. L. *Handbook of the Indians of California*. Washington: Government Printing Office, 1925. (Smithsonian Institution, Bureau of American Ethnology; Bulletin 78). (in English).
- Semenov S. A. *Razvitiye tekhniki v kamennom veke* [The Development of Technology in the Stone Age]. Leningrad: Nauka Publ., 1968. (in Russ.).
- Solecki R. L., Solecki R. S. Grooved Stones from Zawi Chemi Shanidar, a Protoneolithic Site in Northern Iraq. *American Anthropologist*, 1970, vol. 72, iss. 4, pp. 831–841. (in English).
- Spencer B., Gillen F. *The Arunta. A Study of a Stone Age People*. London: Macmillan, 1927, vol. 2. (in English).
- Usacheva I. V. [On the Function of “Grooved Stones”]. *Arkheologiya, etnografiya i antropologiya Evrazii* [Archaeology, Ethnology & Anthropology of Eurasia], 2013, no. 4 (56), pp. 58–64. (in Russ.).
- Usacheva I. V. *“Utyuzhki” Evrazii kak istoricheskiy istochnik: kand. dis.* [“Grooved Stones” of Eurasia as a Historical Source: Cand. Diss.]. Tyumen: [b. i.], 2007. (in Russ.).
- Usacheva I. V. Transverse Grooved Artefacts from Southwestern Asia and Northern Eurasia: Common Traits and the Reconstruction of Function. *Journal of Lithic Studies*, 2016, vol. 3, no. 3, pp. 589–606. DOI: 10.2218/jls.v3i3.1653 (in English).
- Usacheva I. V., Skochina S. N., Bystrov A. A. [Experimental Modeling of Traces of Wear of “Utyuzhki”]. *II Severnyy arkheologicheskiy kongress. Tezisy dokladov* [II Northern Archaeological Congress. Abstracts]. Ekaterinburg; Khanty-Mansiysk: Charoid Publ., 2006, pp. 256–257. (in Russ.).
- Vega G. *The Florida of the Inca*. Austin: University of Texas Press, 1951. (in English).
- Wilke P. J., Quintero L. A. Getting it Straight: Shaft-Straighteners in a Grooved-Stone World. *Modesty and Patience: Archaeological Studies and Memories in Honour of Nabil Qadi*. Irbid, Jordan: Yarmouk University; Berlin: ex Oriente, 2009, pp. 127–134. (in English).

Для цитирования: Усачева И. В., Скочина С. Н. Экспериментально-трассологический анализ «утюжков» из талька и талькохлорита // Уральский исторический вестник. 2025. № 4 (89). С. 110–119. DOI: 10.30759/1728-9718-2025-4(89)-110-119.

For citation: Usacheva I. V., Skochina S. N. Experimental and Traceological Analysis of “Iron-Like” Tools (Utyuzhki) Made of Talc and Talcocchlorite // Ural Historical Journal, 2025, no. 4 (89), pp. 110–119. DOI: 10.30759/1728-9718-2025-4(89)-110-119.

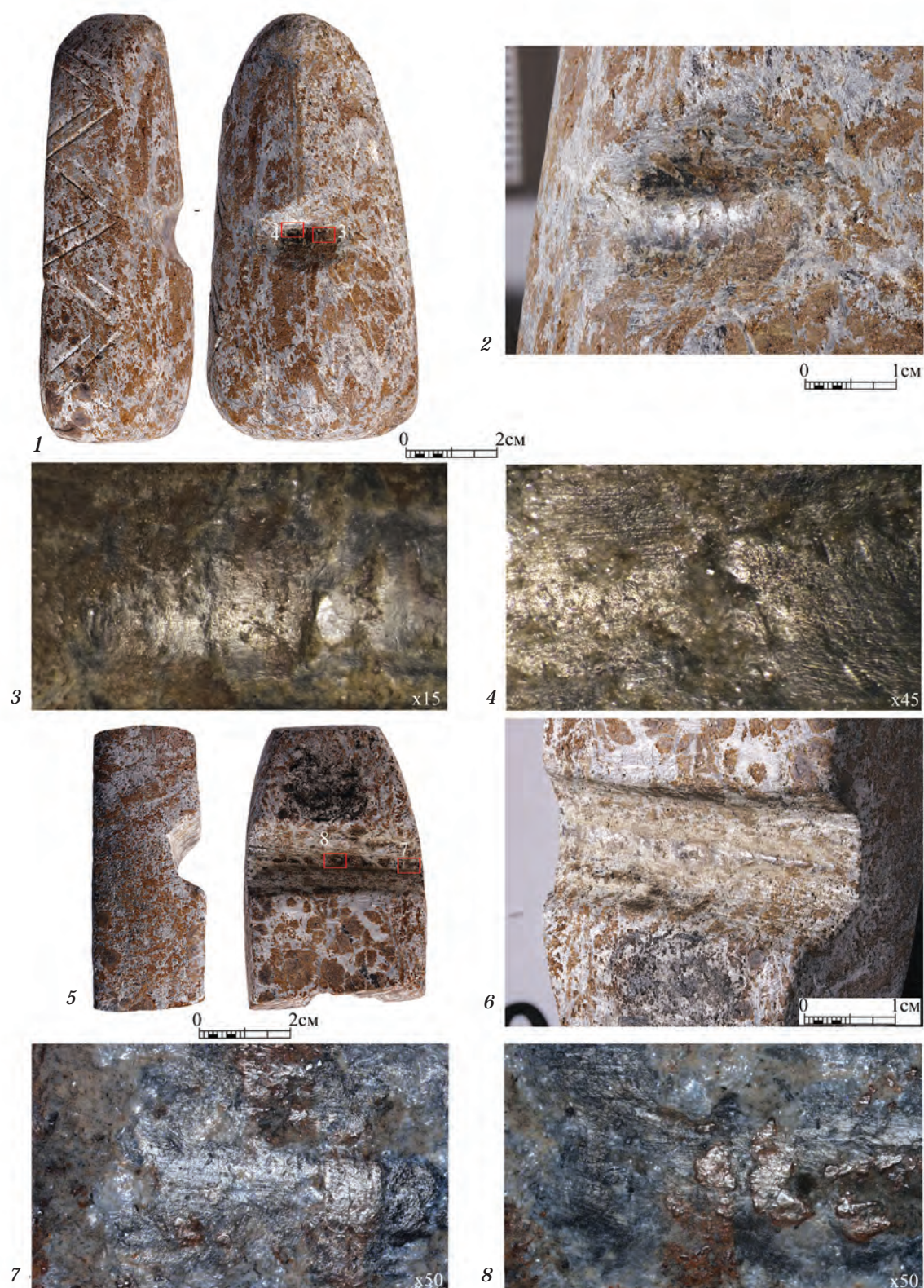


Рис. 1. Экспериментальные образцы «утоужков» со следами выпрямления тростниковых древков в горячем режиме: 1, 5 — общий вид; 2, 6 — макрофотографии желобков; 3, 4, 7, 8 — линейные следы сработанности и заполировка (15-, 45- и 50-кратное увеличение)

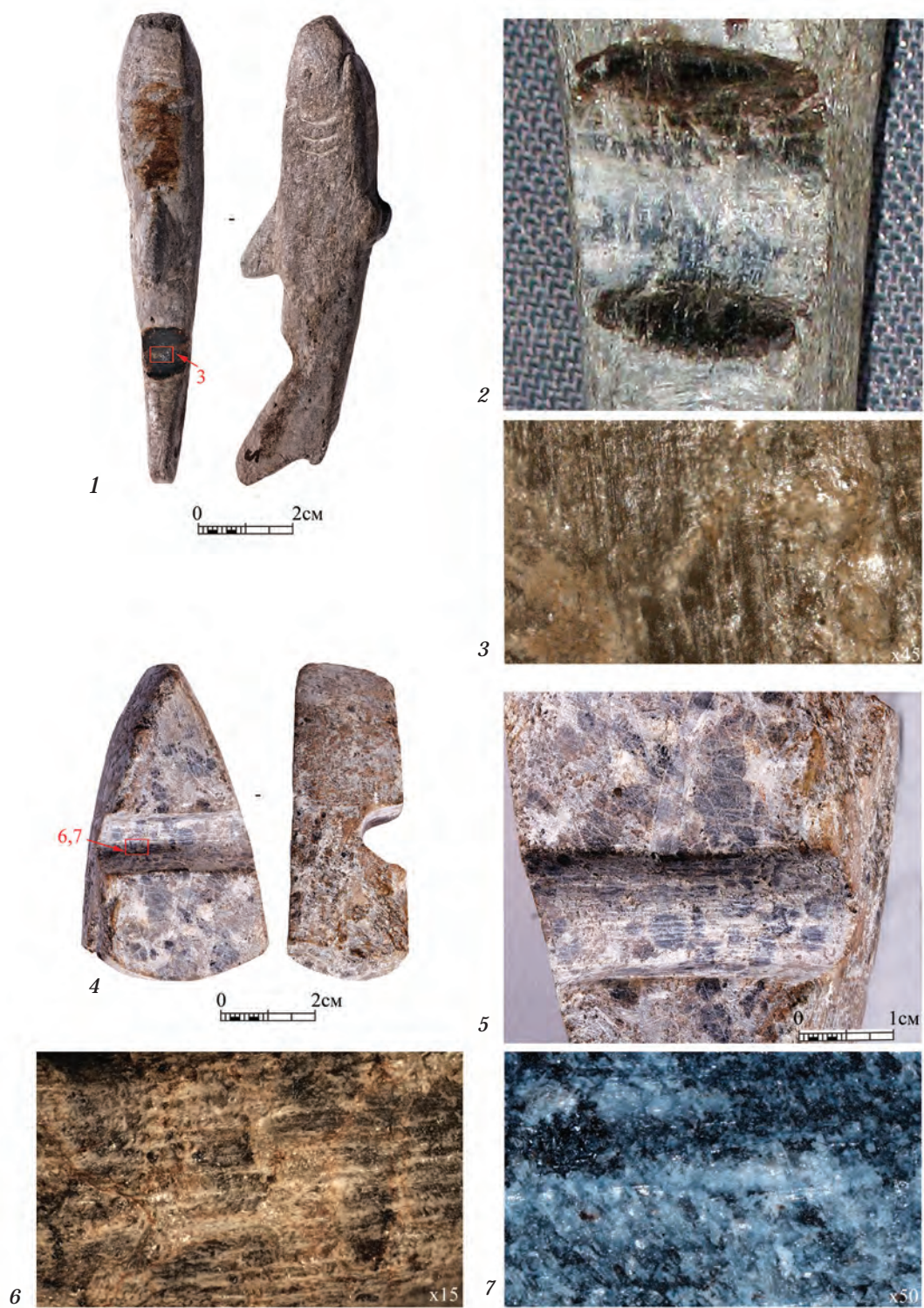


Рис. 2. Экспериментальные образцы «утюжков» со следами выпрямления деревянных древков в горячем режиме: 1 – «утюжок» для работы с ивой; 4 – «утюжок» для работы с черемухой; 2, 5 – макрофотографии желобков; 3, 6, 7 – линейные следы сработанности и заполировка (15-, 45- и 50-кратное увеличение)

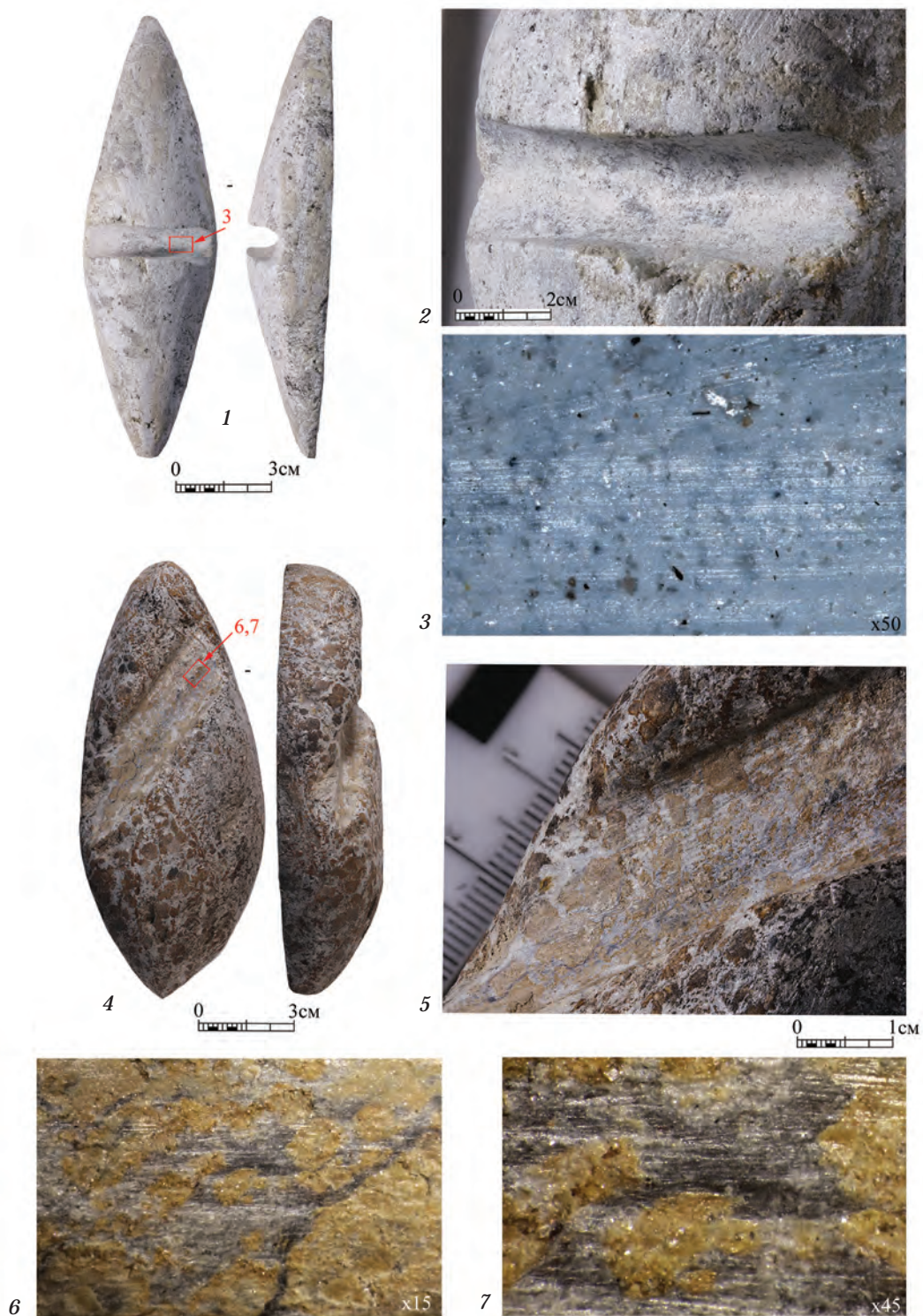


Рис. 3. Экспериментальные образцы «утюжков» со следами работы по кости: 1 – «утюжок», отработавший в холодном режиме; 2, 5 – макрофотографии желобков; 3 – линейные следы сработанности и заполировка (50-кратное увеличение) при работе с костью в холодном режиме; 4 – «утюжок», отработавший в горячем режиме; 6, 7 – линейные следы сработанности и заполировка (15 и 45 -кратное увеличение) при работе с костью в горячем режиме

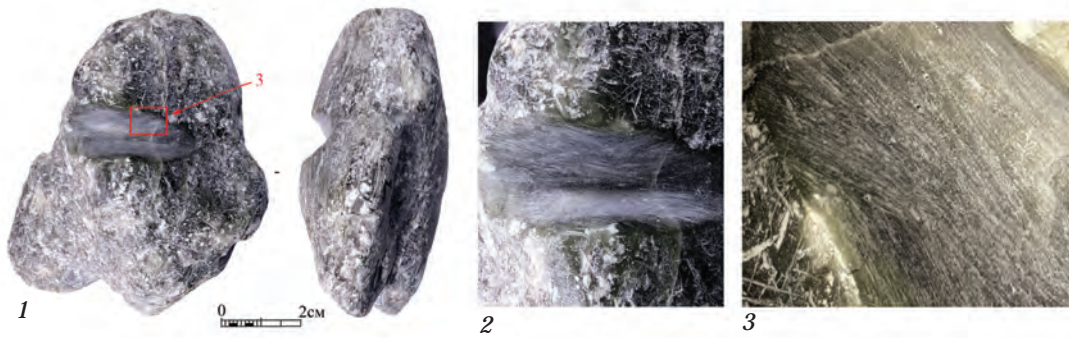


Рис. 4. Экспериментальный образец «утюжка» со следами работы по кости в холодном режиме: 1 – общий вид «утюжка»; 2 – макрофотография желобка; 3 – линейные следы сработанности и заполировка (15-кратное увеличение)

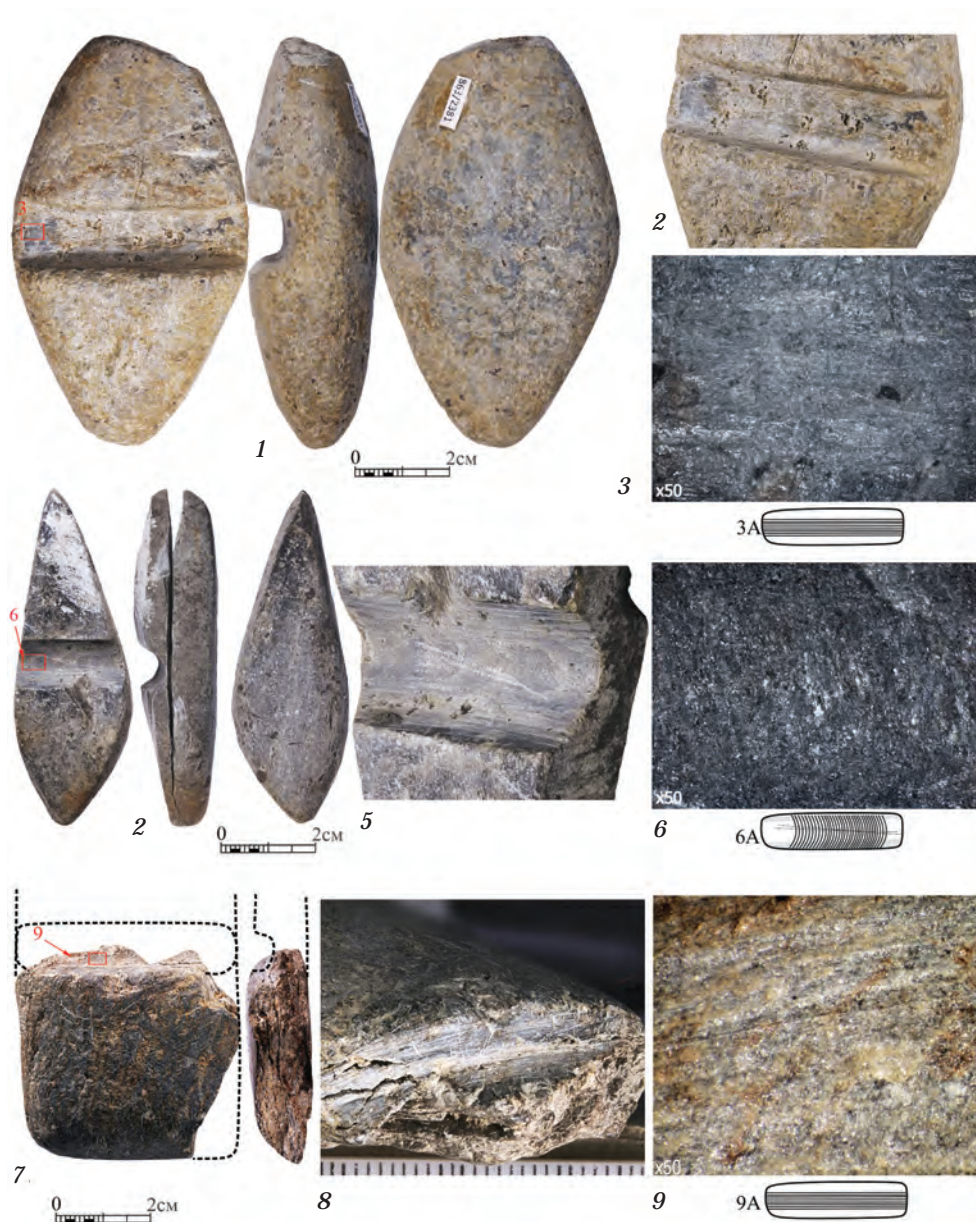


Рис. 5. «Утюжки» с археологических памятников: 1–6 – Карасье озеро X; 7–9 – Роза Ветров 2