УДК 902/904 https://doi.org/10.24852/2587-6112.2025.2.134.144

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КАМЕННЫХ СТУПОК (ПО МАТЕРИАЛАМ ПАМЯТНИКОВ ЭПОХИ БРОНЗЫ СУРХАНДАРЬИНСКОЙ ОБЛАСТИ УЗБЕКИСТАНА)

©2025 г А.А. Уралов, А.Ш. Шайдуллаев

Данная работа посвящена изучению способов изготовления каменных ступок, часто встречаемых в различных поселениях эпохи бронзы и раннежелезного века Узбекистана. Для этого были предприняты специальные исследования, проводившиеся по разработанной авторами программе, которая включала подготовительный этап и экспериментальные работы. Среди них: изучение литературных источников и оригинальных археологических артефактов из многочисленных памятников Сурхандарьинской области Узбекистана, подбор подходящего местного каменного сырья для ступки и орудий, служивших для ее изготовления: подготовки каменной заготовки и выдалбливания углубленной части. В ходе исследований осуществлялась тщательная документация всех этапов работы: обработка камня оббивкой и пикетажем, выбор и поэтапный процесс изнашивания использованных в опытах отбойников, время, затраченное экспериментаторами на ту или иную операцию. Следы изношенности на экспериментальных орудиях, применявшихся для изготовления ступки, были изучены с помощью трасологического анализа. Кроме того, были определены технологические особенности обработки каменными орудиями различных пород камня, отличающихся своей твердостью: песчаника, доломита, диабаза, гранита, известняка. В результате проведенной работы было установлено, что неглубокая ступка, аналогичная по форме и размерам изделиям эпохи бронзы, может быть изготовлена за 1час 30 мин. немодифицированными каменными отбойниками с помощью применения пикетажной обработки.

Ключевые слова: эпоха бронзы, Узбекистан, каменные изделия, технико-морфологический и экспериментально-трасологический анализы, источники сырья, экспериментальная программа, каменные ступки, отбойники, технология изготовления.

EXPERIMENTAL STUDIES OF STONE MORTAR MANUFACTURING TECHNOLOGY (BASED ON MATERIALS FROM BRONZE AGE SITES IN SURXONDARYO REGION OF UZBEKISTAN)

A.A. Uralov, A. Sh. Shaydullaev

This study focuses on exploring the methods of manufacturing stone mortars, which are frequently found in various settlements of the Bronze Age and Early Iron Age in Uzbekistan. To achieve this, specialized research was conducted following a program developed by the authors, which included a preparatory stage and experimental work. The research involved: examining literary sources and original archaeological artifacts from numerous sites in the Surxondaryo region of Uzbekistan, selecting suitable local stone materials for the mortar and the tools used in its production, preparing the stone blank, and hollowing out the recessed part. Throughout the study, all stages of the work were meticulously documented: stone processing through percussion and pecking, the selection and gradual wear of the hammerstones used in the experiments, and the time spent by the researchers on each operation. Wear traces on the experimental tools used to manufacture the mortar were analyzed using traceological methods. Additionally, the technological specifics of processing different types of stone—varying in hardness, such as sandstone, dolomite, diabase, granite, and limestone—with stone tools were determined. As a result of this work, it was established that a shallow mortar, similar in shape and size to Bronze Age artifacts, can be produced in 1 hour and 30 minutes using unmodified stone hammerstones and pecking techniques.

Keywords: Bronze age, Uzbekistan, stone artifacts, techno-morphological and experimental traceological analyses, raw material sources, experimental program, stone mortars, hammerstones, manufacturing technology.

Введение

Эпоха бронзы Евразии представлена многочисленными памятниками с разнообразными археологическими находками, в том числе инвентарем, характеризующим уровень развития техники этого времени. Многочисленные исследования посвящены различным аспектам изучения сырьевой базы для производства бронзы и изготовлению различных вещей из этого сплава. К сожалению, технология изготовления предметов из камня изучена недостаточно, хотя многие каменные изделия отличаются высоким качеством изготовления. Это в полной мере относится к материалам эпохи бронзы Узбекистана, датируемым 2100–1500 годами до н. э (Аскаров, Абдуллаев, 1983; Аскаров, Ширинов, 1993; Хуфф, Шайдуллаев, 1999; Бендезу-Сармьенто, Мустафакулов, 2008). В хозяйстве населения, оставившего большинство археологических памятников, продолжают широко использоваться различные породы камня, в том числе песчаник, диабаз, доломит, известняк и др. Из этого сырья изготавливались орудия труда и бытовые предметы: ступки, песты, зернотерки, куранты, молотки, молоты, наковальни, топоры, долота, отбойники, подпятники и многое другое. Немногочисленные работы, посвященные изучению каменного инвентаря эпохи бронзы Центральной Азии, свидетельствуют об использовании камня во многих сферах хозяйственной жизни населения этого времени (Семенов и др. 1976; Кирчо и др. 2008; Коробкова, 2001, 2004; Скакун, 1977; Skakun, 2003; Skakun and others, 2013; Скакун и др. 2019; Skakun and others, 2021; Terkhina and others. 2021). Большое значение имеют результаты комплексных исследований каменной индустрии широко известного поселения Сапалли-тепе (Аскаров, 1977), проведенные Т. Шириновым (Ширинов, 1986), учеником С.А. Семенова, основоположника экспериментально-тарсологического метода изучения функций древних инструментов (Семенов, 1957, 1969; Семенов, Коробкова, 1983). Одним из направлений этой работы являлось экспериментальное изучение технологии изготовления различных каменных предметов, начиная от подбора походящего сырья и заканчивая выяснением временных затрат на получение той или иной реплики древнего предмета (Семенов, Ширинов, 1976). Наши исследования являются, в какой-то мере, продолжением этих пионерских разработок. Они посвящены экспериментальному выяснению технологического процесса изготовления каменных ступок, которые имеют широкое распространение на большинстве памятников эпохи бронзы Узбекистана.

Материалы и методы

Материалами для экспериментальных работ послужили археологические образцы ступок из памятников бронзового и ранее железного века, расположенных на юге Узбекистана, в Сурхандарьинской области (Северная Бактрия), в Шерабадском районе, у подножия горного хребта Кухитангтау (рис. 1). Считается, что ступки имели многофункциональное значение и использовались для переработки растительных продуктов, приготовления красок и измельчения других твёрдых веществ (Rapport d’activité, 2023).

Эксперименты проводились на основе детального трасологического анализа технологических следов изготовления ступок, сохранившихся на их поверхности и следов утилизации, зафиксированных на рабочих частях отбойников. Анализ выполнялся с помощью бинокулярного микроскопа МБС-10, с увеличением до 90 крат. Фотофиксация осуществлялась камерой Canon EOS 400D макрообъективом Canon EF 50mm f/2.5 Compact Macro.

Минералогический анализ каменного сырья с изготовлением петрографических шлифов был проведен К. Хамон[1] – сотрудником Международной узбекско-французской археологической экспедиции. При подготовке опытов использовались литературные данные о подобных работах (Ширинов, 1986; Levanthal, Seltz, 1989, p. 142–150; Bryan, 1961, p. 134–139), а также этнографические свидетельства (Кунгурова, Назаров, 1999).

Экспеиментально-трасологические исследования и их результаты

Основный целью экспериментальных работ являлось изготовление каменной ступки, форма и размеры которой соответствовали оригинальным археологическим образцам. Основные задачи состояли в подборе необходимого сырья для самой ступки и орудий, с помощью которых она изготавливалась, установление времени, необходимого для осуществления эксперимента, а также исследование и фиксация макро и микроизношенности отбойников и следов от работы ими,

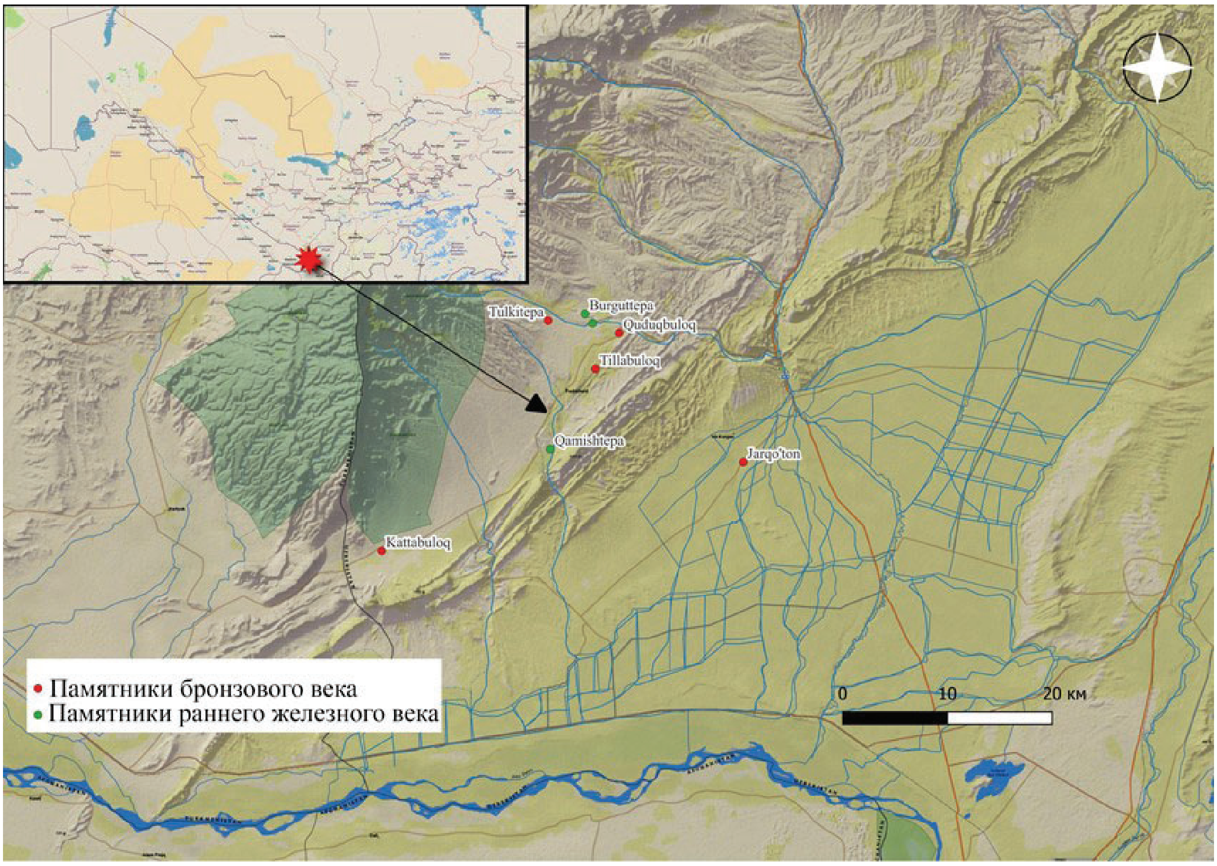

Рис. 1. Расположение памятников бронзового и раннего железного веков на территории Кухитанга (в программе QGIS) (©Уралов А.)
Fig. 1. Location of sites of the Bronze and Early Iron Ages on the territory of Kohitang (in the QGIS program) (©Uralov A.)

сохранившихся на поверхности углубленной части ступки. В процессе проведения опыта были сделаны описания всего технологического процесса, который был также фотодокументирован.

Наши опыты по изготовлению каменных предметов, идентичных археологическим находкам, проводились на юге Узбекистана, в Сурхандарьинской области (Северная Бактрия), в Шерабадском районе, у подножия хребта Кухитангтау, в апреле-мае 2024 года в селе Гоз, на базе Международной узбекско-французской археологической экспедиции, руководимой А. Шайдуллаевым и Ж. Люилье. На Кухитангтау находятся истоки многочисленных сезонных крупных ручьёв и речек, таких как Гурдарасай, Чакчаксай, Пашшахонасай, Сарикамиссай, Совукбулоксай, Олмабулоксай, Зараутсай, Карабогсай, Кайритсай, Шерджонсай, Кизилолмасай, Кампиртепасай, Вандобсай, Майдонсай и Добилсай, которые, в основном, питаются снеговыми и дождевыми водами и текут в сторону реки Шеробод (Oynazarov, 2023, p. 16). Эти сезонные водные артерии образуют гидрографическую сеть хребта Кухитанг, уникальный рельеф и климатические особенности которого определяют состояние микроландшафтов, существующих у подножия гор. Ряд памятников бронзового и раннежелезного века этого района исследуются в настоящее время: Тиллабулак (Kaniuth et al, 2010, p. 129–163; Шайдуллаев, 2018, с. 24), Каттабулак (Шайдуллаев Ш.Б., Шайдуллаев А.Ш., 2023, с. 15–18) и Кудукбулак (Rapport d'activité, 2023), Кайриттепа (Stančo and others, 2016), Бургуттепа (Lhuillier, 2016, p. 112–121), Камиштепа (Report on the activities…, 2024). Среди разнообразных материалов, полученных в ходе археологических раскопок, обнаружены многочисленные каменные изделия: ступки, песты отбойники, молоты, абразивы.

В ходе реализации программы по экспериментальному изготовлению каменной ступки были изучены литературные данные, содержащие этнографическую информацию (Кунгурова, Назаров, 1999), сведения об опытах по

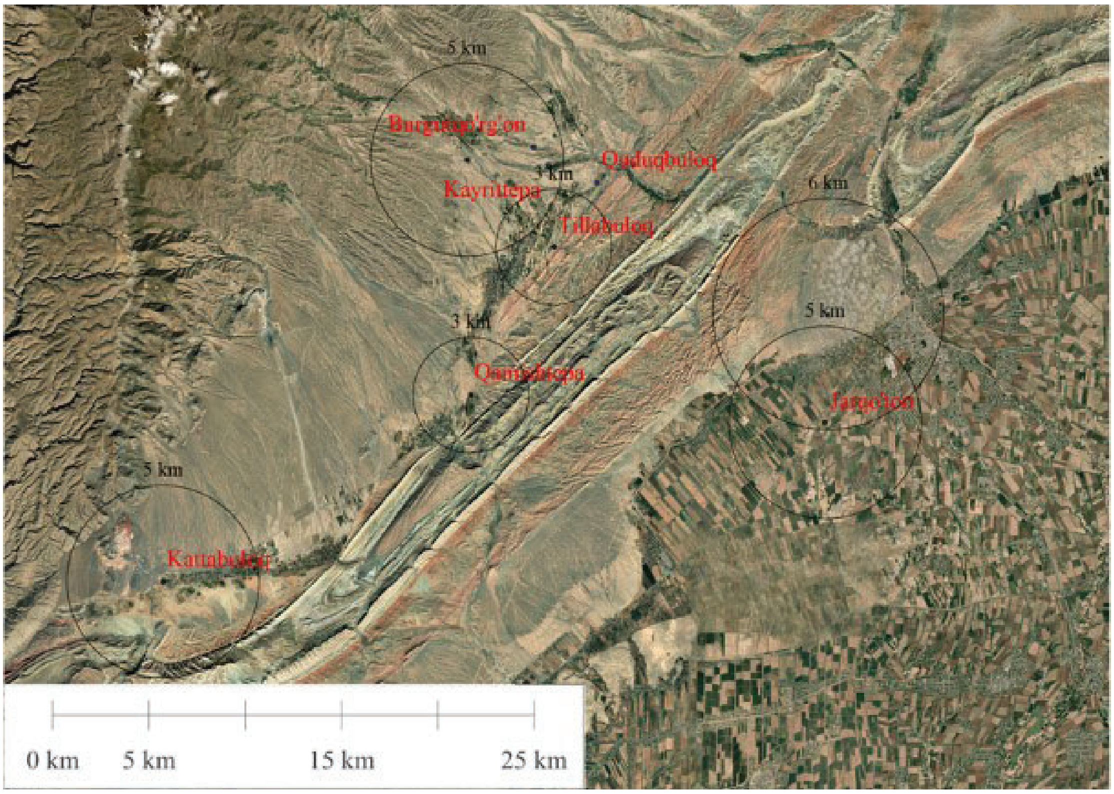

Рис. 2. Расстояние от археологических памятников до источников сырья (в программе Global Mapper 18.1) (©Уралов А.)
Fig. 2. Distance from archaeological sites to sources of raw materials (in the Global Mapper 18.1 program) (©Uralov A.)

обработке оббивкой, пикетажем и шлифованием разных пород камня, проведенных другими экспериментаторами (Ширинов, 1986), в том числе из базальта, отличающегося особой твердостью (Squitieri, Eitam, 2016, p. 3). В время экспедиционного сезона, кроме ступки были изготовлены также и другие каменные артефакты, которые являются типичными для памятников эпохи бронзы. Среди них: нижние пассивные камни зернотерок, песты и молотки среднего размера. Результаты этих работ свидетельствуют об эффективности применения перечисленных выше способов обработки камня. Однако данная технология, в каждом конкретном случае, требует детальной разработки, что особенно важно при выборе подходящего сырья для изготовления экспериментальных образцов и орудий, служивших для осуществления этих операций. Образцами для наших опытов послужили ступки и отбойники, обнаруженные во время раскопок на одном из памятников эпохи бронзы Каттабулак (Шайдуллаев Ш.Б., Шайдуллаев Ш.А., 2023, с. 16–18). Большинство археологических ступок представляют собой необработанные овальные или эллипсовидные конкреции песчаника с выдолбленным углублением различной величины. Отметим, что у некоторых ступок боковые стороны несут следы легкой оббивки в виде разрозненных крупных плоских фасеток. Отбойники представляют собой небольшие вытянутые доломитовые конкреции, со следами звездчатых ударов на узких концах.

Для определения состава местных сортов каменного сырья нами, под руководством К. Хамон, были предприняты специальные геологические исследования, включавшие отбор образцов камня на террасах горного хребта Кухитангтау, а также по берегам речек и ручьев. В результате проведенного анализа было установлено, что основные каменные породы этого региона относятся к магматическим и вулканическим. Среди них: гранит, песчаник, кварцит и известняк. Для уточнения разнообразия сортов камней, которые использовались в эпоху бронзы, и установления их месторождений, были проведены петрографические исследования геологических образцов и предметов, найденных в ходе раско-

Рис. 3: а. Заготовки ступки и отбойника, б. Россыпи камня у подножья Кухитанга (©Уралов А.)
Fig. 3: a. Mortar and hammerstone blanks, б. Scattered stones at the foot of of Kohitang (©Uralov A.)

пок в 2022–2024 годов. Результаты анализа показали, что большинство археологических находок изготовлены из террасных камней и камней береговых отложений. Это свидетельствует о том, что в эпоху бронзы для производства каменных изделий и строительных материалов использовались местные породы камня, источники которых находились на расстоянии 3-6 км от поселений (рис. 2). При этом изобилие сырья обеспечивало широкий выбор конкреций различных форм и размеров (рис. 3: б).

Для экспериментальных работ, после определения источников сырья, были испробованы различные местные виды песчаника. В результате были выяснены наиболее подходящие сорта камня, поддающиеся обработке с наименьшими временными затратами, установлена возможность их обработки разнообразными отбойниками из доломита.

Для изготовления ступки был найден мелкозернистый песчаник, добытый в местности Добилсой, твердостью от 6 до 7 баллов по шкале Мооса (https://catalogmineralov.ru), который чаще всего использовался для изготовления каменных орудий труда на Кухитанге в эпоху бронзы. Опыты показали, что этот сорт песчаника имеет низкую склонность к разрушению и образованию трещин в процессе ударной обработки каменными отбойниками. Блок песчаника, выбранный для изготовления ступки, имел подходящую форму и относительно ровную плоскую поверхность. Для получения углубленной части ступки использовались три доломитовых отбойника длинной 10-12 см, имевшие естественную удлиненную овальную форму. Рабочими частями служили их зауженные концы. Необходимо отметить, что специально подобранные экспериментальные орудия были аналогичны по форме и размерам оригинальным инструментам из археологических памятников (рис. 3: а; рис. 4).

Рис. 4. Доломитовые отбойники до начала работы (©Уралов А.)
Fig. 4. Dolomite chippers before starting work (©Uralov A.)

Эксперимент проводился на земле, экспериментатор работал в сидячем положении (рис. 5). Вначале на поверхности каменного блока был выбран участок, где планировалось сделать углубление с помощью пикетажной техники, широко известной в камнеобрабатывающем производстве разных периодов древней истории**.** Пикетаж наносился сильными и точными ударами отбойниками под углом 45 градусов к обрабатываемому предмету, от центра выбранного участка к его периферии (рис. 5). В результате довольно быстро была создана неглубокая выемка. В процессе рабо-

Рис. 5. Рабочий момент изготовления ступки, работа отбойником, нанесение пикетажа (©Уралов А.)
Fig. 5. The process of making a mortar, working with a hammerstone, pecking. (©Uralov A.)

Рис.6. Процесс нанесения пикетажа на увлажненную поверхность ступки (©Уралов А.).
Fig.6. The process of applying picketage to the moistened surface of the mortar (©Uralov A.).

ты заготовка ступки поворачивалась вокруг своей оси, обрабатываемая поверхность неоднократно смачивалась водой (рис. 6). Крошка выбитого камня периодически убиралась, всего было удалено 320 г породы (рис. 7). Отбойники приходилось менять по мере затупления их рабочих концов. Их интенсивный макроизнос, затупленность после 30 мин работы, были хорошо видны невооруженным глазом. На микрофото четко читаются следы в виде ячеистой, звездчатой смятости, трещиноватости, на обушковых участках имеется также сглаженность и легкая заполированность от соприкосновений с рукой экспериментатора (рис. 8: а), а в углублении ступки зафиксированы следы пикетажа - крупные и мелкие углубления от выбитых зерен структуры песчаника (рис. 8: б).

Опыт по изготовлению углубления ступки диаметром 13 см, глубиной 2 см, продолжался около двух часов, с перерывами для отдыха и смены отбойников (рис.9). Результаты эксперимента приведены в таблице 1.

Рис.7. Ступка, отбойники и отходы производства (©Уралов А.)
Fig.7. Mortar, hammerstones and industrial waste (©Uralov A.)

Поверхность углубления ступки была сканирована с помощью “Peel 3D scanner”, что позволило создать 3D-фотографию и охарактеризовать следы от работы отбойниками, сохранившиеся в углубление ступки (рис. 10).

Таблица 1. Результаты изготовления ступки, полученные в ходе экспериментальной программы
Table 1. Mortar manufacturing results obtained during the experimental program

Диаметр ступки **(cm)**	Глубина ступки **(cm)**	Объем выбранной породы **(cm^3)**	Затраченное время
13	2	320 гр.	1:50

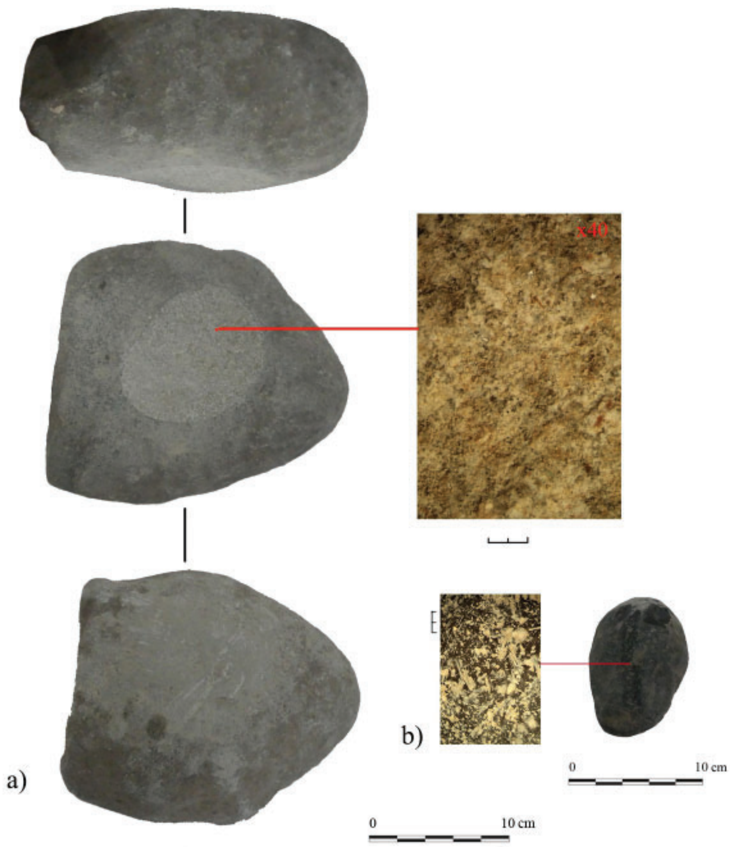

Рис. 8: а. Микрофотография следов пикетажа на углубленной части ступки, Х40, б. Микрофотография обушковой части отбойника со следами контакта с рукой экспериментатора, Х20 (©Уралов А.)

Fig. 8: a. Micrograph of traces of pecking on the recessed part of the mortar, X40, б. Micrograph of the butt part of the hammerstone with traces of contact with the experimenter's hand, X20 (©Uralov A.)

Рис. 9. Экспериментальная ступка и отбойники, использованные для ее изготовления (©Уралов А)

Fig. 9. Experimental mortar and hammerstone used for its manufacture (©Uralov A)

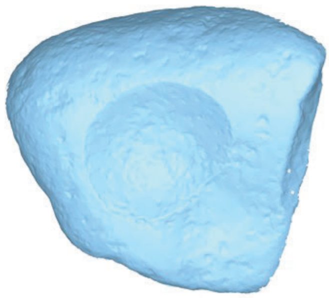

Рис. 10. 3D фото. Возникновение технологических дефектов на поверхности экспериментально изготовленной заготовки. (©Уралов А.)

Fig. 10. 3D photo. The occurrence of technological defects on the surface of an experimentally manufactured workpiece. (©Uralov A.)

Заключение

Таким образом, программа по изготовлению экспериментальной ступки, аналогичной археологическим образцам, найденным на памятниках эпохи бронзы в предгорьях Кухитангтау, была успешно выполнена. Эксперименты проводились в условиях максимально приближенных к древним. В качестве сырья был выбран местный песчаник, который в изобилии встречается на горных террасах и берегах речек и ручьев. Твердость делает его крайне прочным для ударной обработки, чем объясняется приоритетный выбор этого материала древним населением Кухитанга. В качестве отбойников для пикетажной выборки углубления ступки использовались местные доломитовые гальки. Подчеркнем еще раз, что эти орудия, сохранявшие естественную форму, без специальной обработки оказались достаточно производительными в работе с песчаником (рис. 9). Проведенные экспериментальные работы являются хорошо документированным источником о технологии изготовления, инструментарии и временных затратах, необходимых для производства ступок из песчаника. Многочисленные находки самих ступок и полностью утилизированных отбойников на археологических поселениях эпохи бронзы, расположенных в районе хребта Кухитангтау в Сурхандарьинской области Узбекистана, свидетельствуют о том, что в хозяйстве населения, оставившего эти памятники, существовало камнеобрабатывающее производство, базировавшееся на местном сырье.

Благодарности

Авторы выражают благодарность доктору Ш. Шайдуллаеву и Ж. Люилье за их поддержку в реализации данной экспериментальной программы, осуществленной в рамках международной узбекско-французской экспедиции. Мы благодарим Н.Н. Скакун и В.В. Терёхину за обучение основам трасологического анализа, за их бескорыстную помощь и за то, что они поделились с нами своими знаниями. Благодарим также коллектив Государственного археологического музея в Термезе (Узбекистан) за предоставленное оборудование и за возможность проведения исследовательской работы.

Примечание:

[1] Dr. Researcher at French National Centre for Scientific Research. CNRS - UMR 8215 Trajectoires

ЛИТЕРАТУРА

Аскаров А.А. Древнеземледельческая культура эпохи бронзы юга Узбекистана. Ташкент: Фан, 1977. 232 с.

Аскаров А.А., Абдуллаев Б.Н. Джаркутан (к проблеме протогородской цивилизации на юге Узбекистана). Ташкент: Фан, 1983. 121 с.

Аскаров А.А., Ширинов Т.Ш. Ранняя городская культура эпохи бронзы юга Средней Азии. Самарканд: Изд-во института археологии АН Республики Узбекистан. 1993. 144 с.

Бендезу-Сармьенто Дж., Мустафакулов С. Архео-антропологические исследования на могильнике Джаркутан // История материальной культуры Узбекистана. Вып. 36 / Ред. Ш.Р. Пидаев. Ташкент: Фан, 2008. С. 56–60.

Кирчо Л.Б., Коробкова Г.Ф., Массон В.М. Технико-технологический потенциал энеолитического населения Алтын-депе как основа становления раннегородской цивилизации / Труды ИИМК РАН. Т. XXVIII. СПб.: Европейский Дом, 2008. 370 с.

Коробкова Г.Ф. Функциональная типология орудий труда и других неметаллических изделий Алтын-депе // Особенности производства поселения Алтын-Депе в эпоху палеометалла / Материалы Южно-Туркменистанской археологической комплексной экспедиции. Вып. 5 / Отв. ред. В.М. Массон. СПб.: ИИМК РАН, 2001. С. 146–212.

Коробкова Г.Ф. Хозяйственно-производственная деятельность населения Алтын-депе (по данным комплексного изучения каменных орудий) // Орудия труда и системы жизнеобеспечения населения Евразии (по материалам эпох палеолита – бронзы) / Отв. ред. Г.Ф. Коробкова. СПб.: Европейский дом, 2004. С. 92–136.

Кунгурова Н.Ю., Назаров И.И. Материальная культура кумандинцев как объект историко-культурного наследия // Сохранение и изучение культурного наследия Алтайского края. Вып. X / Отв. ред. Ю.Ф. Кирюшин, Л.А. Никитина. Барнаул: Алт. гос. ун-т, 1999. С. 151–158.

Семенов С.А. Первобытная техника (опыт изучения древнейших орудий и изделий по следам работы) / МИА. № 54. М.: АН СССР, 1957. 240 с.

Семенов С.А. Каменные орудия эпохи ранних металлов // СА. 1969. № 2. С. 3–14.

Семенов С.А., Коробкова Г.Ф. Технология древнейших производств. Л.: Наука, 1983. 255 с.

Семенов С.А., Ширинов Т. Каменные серпы чустской культуры // Общественные науки в Узбекистане. 1976. № 10. С. 73–77.

Скакун Н.Н. Каменные орудия эпохи бронзы (по материалам Алтын-депе 1970-1972 гг.) // Каракумские древности. Вып. VI / Отв. ред. В.М. Массон. Ашхабад: Ылым, 1977. С. 98–101.

Скакун Н.Н., Терехина В.В., Агаханова В.А. Значение камнеобрабатывающего производства в эпоху бронзы (по материалам (Гонур-депе, Южный Туркменистан) // Древности Восточной Европы, Центральной Азии и Южной Сибири в контексте связей и взаимодействий в евразийском культурном пространстве (новые данные и концепции). Т. 1 / Отв. ред. В.А. Алекшин, Л.Б. Кирчо СПб.: ИИМК РАН, 2019. С. 53–55. DOI: 10.31600/978-5-907053-34-2-53-55.

Хуфф Д., Шайдуллаев Ш.Б. Некоторые результаты работы узбекско-германской экспедиции на городище Джаркутан // История материальной культуры Узбекистана. Вып. 30 / Ред. Т. Ш. Ширинов. Самарканд: Институт археологии АН РУз, 1999. С. 19–26.

Шайдуллаев А.Ш. Сополли маданияти сфрагистикаси ва глиптикаси. Тарих фанлари бўйнча фалсафа доктори (PhD) диссертацияси автореферати. Самарқанд, 2018. 24 с.

Шайдуллаев Ш.Б., Шайдуллаев А.Ш. Каттабулоқ – туз ва гипс ишлаб чиқариш корхонаси // Бронза ва илк темир асрида Марказий Осиё халқлари моддий маданияти Республика илмий-амалий конференция материаллари: Самарқанд, 2023. С. 15–18.

Ширинов Т.Ш. Орудия производства и оружие эпохи бронзы среднеазиатского междуречья (по данным экспериментально-трасологического изучения). Ташкент: Фан, 1986. 133 с.

Bryan B. The Manufacture of a Stone Mortar // The Masterkey. Vol. 4. 1961. P.134-139.

Kaniuth K., Gruber M., Kurmangaliev A., Sachs F., Sajdullaev A., Makki M., Biro P. Tilla Bulak 2009 - Vorbericht zur dritten Kampagne // Archaologische Mitteilungen aus Iran und Turan. Band 42. Berlin. 2010. P. 129–163.

Levanthal A., Seltz G. Experimental archaeology mortar replication study: description and analysis // Results of the General Development Plan Archaeological Test Excavation Conducted at Ca-Mnt-185/H, Garrapata State Park, (Motz, L., Abbink, E., Hines, P., Hylkema, M.G., Kimbo, E., Leventhal, A.M., Schwaderer, R., Seitz, G., & Swiden, C., Eds.), California Department of Parks and Recreation, Sacramento. 1989. P. 142–150.

Lhuillier J. Pottery from Burgut Kurgan and Kayrit Oasis, Preliminary Report for Season 2015 // Studia Hercynia. 2016. XX/2. P. 112–121.

https://catalogmineralov.ru/mineral/peschanik.html

Oynazarov X. Oʻzbekiston janubidagi qoyatosh rasmlari texnika-tipologiyasi va tarixiy tahlili. diss... avtoreferat. Arxeologiya boʻyicha falsafa doktori (PhD). Toshkent, 2023. 16 c.

Rapport d’activité 2023 Mission de printemps (18 april–27 may 2023) // Mission archéologique française en Bactriane Protohistorique, Ouzbékistan (MAFBAP) Ed. by J. Lhuillier.

Report on the activities led in 2024 (16 April–16 may, 2024) // French-Uzbek archaeological expedition in Protohistoric Bactria (MAFBAP). Ed. by Johanna Lhuillier.

Skakun N.N. Flint Arrowheads from the Bronze Age Settlement of Altyn Depe, Southern Turkmenia: Form and Uses // Paléorient. 2003. Vol. 29 (1). P. 147–156.

Skakun N.N., Vinogradova N.M., Terekhina V.V. New data on agricultural tools of the late Bronze Age from Southern Tajikistan (on materials of the settlement Kangurttut // Regards croisés sur les outils XXXIIIe rencontres internationales d’archéologie et d’histoire d’Antibes Sous la direction de P. C. Anderson, C. Cheval et A. Durand Éditions APDCA. Antibes. 2013. P. 105–120.

Skakun N.,N., Terekhina V. V., Agakhanova V.A. Manufacturing technology of stone miniature columns from the Bronze Age site Gonur Depe (southern Turkmenistan) // Journal of Lithic Studies. 2021. Vol. 8. N. 2. P. 1–26. DOI: 10.2218/jls.4490

Squitieri A., Eitam D. An experimental approach to ground stone tool manufacture // Journal of Lithic Studies. 2016. Vol. 3 (3). P. 553-564 doi: 10. 2218. jls.v3i3.1681

Stančo L., Shaydullaev Sh., Bendezu-SarmientoJ., Lhuillier J., Kysela J., Shaydullaev A., Khamidov O., Havlík J., Tlustá J. Preliminary Report on the Excavations at Burgut Kurgan in 2015 // Studia Hercynia. 2016. XX/2, P. 86–111.

Terkhina V.V., Skakun N.N. Agakhanova V.A The Significance of Stone Processing in the Bronze Age (Based on Materials from Gonur Depe, Southern Turkmenistan) // Yuminov A., Ankusheva N., Ankushev M., Zaykova E., Artemyev D. (eds.) Geoarchaeology and Archaeological Mineralogy. GAM 2019. Springer Proceedings in Earth and Environmental Sciences. Springer, Cham, 2021. P. 63–70. https://doi.org/10.1007/978-3-030-48864-2_10

Информация об авторе:

Уралов Аброр Абдулла угли, доктарант. Национальный центр археологии (г. Ташкент, Узбекистан); abror.uralov.94@mail.ru

Шайдуллаев Алишер Шапулатович, PhD. Термезский государственный университет. (г. Термез, Узбекистан); alisher@myself.com

REFERENCES

Askarov, A. A. 1977. *Drevnezemledel'cheskaya kul'tura epokhi bronzy yuga Uzbekistana (Ancient agricultural culture of the Bronze Age of the south of Uzbekistan)*. Tashkent: “Fan” Publ. (in Russian).

Askarov, A. A., Abdullaev, B. N. 1983. *Dzharkutan.* Tashkent: “Fan” Publ. (in Russian).

Askarov, A. A., Shirinov, T. Sh. 1993. *Rannyaya gorodskaya kul'tura epokhi bronzy yuga Sredney Azii (Early urban culture of the Bronze Age in the south of Central Asia).* Samarkand: Institute of Archaeology of Academy of Sciences of the Uzbekistan Republic (in Russian).

Bendezu-Sarmento, Dj., Mustafakulov, S. 2008. In Pidaev, Sh. R. (ed.). *Istoriia material'noi kul'tury Uzbekistana (History of Material Culture of Uzbekistan)* 36. Tashkent: “Fan” Publ., 56–60 (in Russian).

Kircho, L. B., Korobkova, G. F., Masson, V. M. 2008. *Tekhniko-tekhnologicheskiy potentsial eneoliticheskogo naseleniya Altyn-depe kak osnova stanovleniya rannegorodskoy tsivilizatsii (The Technical and technological potential of the Eneolitic population of Altyn-Depe as the basis of the rise of an early urban civilization).* Series: Trudy Instituta istorii material'noy kul'tury RAN (Proceedings of the Institute for the History of Material Culture RAS) XXVIII. Saint Petersburg: “Evropeyskiy Dom” Publ. (in Russian).

Korobkova, G. F. 2001. In Kircho, L. B. (ed.). *Osobennosti proizvodstva poseleniya Altyn-depe v epokhu paleometalla (Peculiarities of Manufacture at the Settlement of Altyn-Depe in the Palaeo-Metallic Epoch).* Series: Materialy Yuzhno-Turkmenistanskoy arkheologicheskoy kompleksnoy ekspeditsii (Materials of the South-Turkmenistan Archaeological Interdisciplinary Expedition). Saint Petersburg: Institute for the History of Material Culture, Russian Academy of Sciences, 146–212 (in Russian).

Korobkova, G. F. 2004. In Korobkova, G. F. (ed.). *Orudiya truda i sistemy zhizneobespecheniya naseleniya Evrazii (po materialam epokh paleolita – bronzy) (Tools of labour and life support systems for the population of Eurasia (based on materials from the Paleolithic – Bronze Age)).* Saint Petersburg: “Evropeyskiy Dom” Publ. (in Russian).

Kungurova N. Yu., Nazarov I. I. 1999. In Kiryushin, Yu. F., Nikitina, L. A. (eds.). *Sokhranenie i izuchenie kul'turnogo naslediia Altaiskogo kraia (Preservation and Studying of the Cultural Heritage of Altai Krai)* 10. Barnaul: Altai State University Publ., 151–158 (in Russian).

Semenov, S. A. 1957. *Pervobytnaia tekhnika (Primeval Technics)*. Series: Materialy i issledovaniia po arkheologii SSSR (Materials and Studies in the Archaeology of the USSR) 54. Moscow; Leningrad: Academy of Sciences of the USSR (in Russian).

Semenov, S. A. 1969. In *Sovetskaya Arkheologiya (Soviet Archaeology)* (2), 3–14 (in Russian).

Semenov, S. A., Korobkova, G. F. 1983. *Tekhnologiya drevneyshikh proizvodstv (The technology of the most ancient industries).* Leningrad: “Nauka” Publ. (in Russian).

Semenov, S. A., Shirinov, T. 1976. In *Obshchestvennye nauki v Uzbekistane (Social Sciences in Uzbekistan)* 10, 73–77 (in Russian).

Skakun, N. N. 1977. In Masson, V. M. (ed.). *Karakumskie drevnosti (Karakum antiquities)* 6. Ashkhabad: “Ylym” Publ., 98–101 (in Russian).

Skakun, N. N., Terekhina, V. V., Agakhanova, V. A. 2019. In Alekshin, V. A., Kircho, L. B. (eds.). *Drevnosti Vostochnoy Evropy, Tsentral'noy Azii i Yuzhnoy Sibiri v kontekste svyazey i vzaimodeystviy v evraziyskom kul'turnom prostranstve (novye dannye i kontseptsii) (Antiquities of East Europe, Central Asia and South Siberia in the context of connections and interactions whithin the Eurasian cultural space (new data and concepts)* 1. Saint Petersburg: Institute for the History of Material Culture, Russian Academy of Sciences, 53–55 (in Russian).

Huff, D., Shaydullaev, Sh. B. 1999. In Shirinov, T. Sh. (ed.). *Istoriia material'noi kul'tury Uzbekistana (History of Material Culture of Uzbekistan)* 30. Samarkand: Institute of Archaeology of Academy of Sciences of the Uzbekistan Republic, 19–26 (in Russian).

Shaydullayev, A. Sh. 2018. *Sopolli madaniyatining gliptikasi va sfragistikasi (Glyptics and sphragistics of the Sapalli culture).* Thesis of Diss. of PhD. Samarkand (in Uzbek).

Shaydullayev, Sh. B., Shaydullayev, A. Sh. 2023. In *Bronza va ilk temir asrida Markaziy Osie khalqlari moddiy madaniyati Respublika ilmiy-amaliy konferentsiya materiallari (Material culture of the peoples of*

Central Asia in the bronze and early Iron Age materials of the Republican scientific and practical conference), 15–18 (in Uzbek).

Shirinov, T. Sh. 1986. *Orudiya proizvodstva i oruzhie epokhi bronzy sredneaziatskogo mezhdurech'ya (po dannym eksperimental'no-trasologicheskogo izucheniya) (Tools of production and weapons of the Bronze Age of the Central Asian interfluve (according to experimental traceological study)).* Tashken: "Fan" Publ. (in Russian).

Bryan, B. 1961. The Manufacture of a Stone Mortar In *The Masterkey*. Vol. 4. 134–139.

Kaniuth, K., Gruber, M., Kurmangaliev, A., Sachs, F., Sajdullaev, A., Makki, M., Biro, P. 2010. In *Archaologische Mitteilungen aus Iran und Turan. Band 42*. Berlin, 129–163 (in German).

Levanthal A., Seltz, G. 1989. In Motz, L., Abbink, E., Hines, P., Hylkema, M.G., Kimbo, E., Leventhal, A.M., Schwaderer, R., Seitz, G., & Swiden, C. (eds.). *Results of the General Development Plan Archaeological Test Excavation Conducted at Ca-Mnt-185/H, Garrapata State Park*. California Department of Parks and Recreation, Sacramento. 142–150 (in English).

Lhuillier, J. 2016. In *Studia Hercynia*. XX/2, 112–121 (in English).

https://catalogmineralov.ru/mineral/peschanik.html

Oynazarov X. 2023. *Oʻzbekiston janubidagi qoyatosh rasmlari texnika-tipologiyasi va tarixiy tahlili*. diss... avtoreferat. Arxeologiya boʻyicha falsafa doktori (PhD). Toshkent.

Rapport d'activité 2023 Mission de printemps (18 april–27 may 2023) In Lhuillier, J. (ed.). *Mission archéologique française en Bactriane Protohistorique*, Ouzbékistan (MAFBAP).

Report on the activities led in 2024 (16 April–16 may, 2024) In Lhuillier, J. (ed.). *French-Uzbek archaeological expedition in Protohistoric Bactria (MAFBAP).*

Skakun, N. N. 2003. In Paléorient. Vol. 29 (1), 147–156 (in English).

Skakun, N. N., Vinogradova, N. M., Terekhina, V. V. 2013. *Regards croisés sur les outils XXXIIIe rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes Sou*s la direction de P. C. Anderson, C. Cheval et A. Durand Éditions APDCA. Antibes, 105–120.

Skakun, N. N., Terekhina, V. V., Agakhanova, V. A. 2021. In *Journal of Lithic Studies*. Vol. 8. (2), 1–26 (in English).

Squitieri, A., Eitam, D. 2016. In *Journal of Lithic Studies*. Vol. 3 (3), 553–564 (in English).

Stančo, L., Shaydullaev, Sh., Bendezu-Sarmiento, J., Lhuillier, J., Kysela, J., Shaydullaev, A., Khamidov, O., Havlík, J., Tlustá, J. 2016. In *Studia Hercynia*. XX/2, 86–111 (in English).

Terkhina, V. V., Skakun, N. N., Agakhanova, V. A. 2021. In Yuminov, A., Ankusheva, N., Ankushev, M., Zaykova, E., Artemyev, D. (eds.) *Geoarchaeology and Archaeological Mineralogy. GAM 2019. Springer Proceedings in Earth and Environmental Sciences*. Springer, Cham. 63–70. https://doi.org/10.1007/978-3-030-48864-2_10

About the Authors:

Uralov Abror A. National Centre of Archaeology of the Uzbek Academy of Sciences. M. Ulugbek, str, 81, Tashkent, 100060, Uzbekistan; abror.uralov.94@mail.ru

Shaydullaev Alisher Sh. PhD. Termez State University. Barkamol avlod street, 43, Termez city, 190111, Uzbekistan; alisher@myself.com

Статья поступила в журнал 01.10.2024 г.
Статья принята к публикации 01.12.2024 г.