**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
ТЮМЕНСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**

ВЕСТНИК АРХЕОЛОГИИ, АНТРОПОЛОГИИ И ЭТНОГРАФИИ

Сетевое издание

**№ 2 (69)
2025**

ISSN 2071-0437 (online)

Выходит 4 раза в год

Главный редактор:
Зах В.А., д.и.н., ТюмНЦ СО РАН

Редакционный совет:
Молодин В.И., председатель совета, акад. РАН, д.и.н., Ин-т археологии и этнографии СО РАН;
Добровольская М.В., чл.-кор. РАН, д.и.н., Ин-т археологии РАН;
Бауло А.В., д.и.н., Ин-т археологии и этнографии СО РАН;
Бороффка Н., PhD, Германский археологический ин-т, Берлин (Германия);
Епимахов А.В., д.и.н., Ин-т истории и археологии УрО РАН;
Кокшаров С.Ф., д.и.н., Ин-т истории и археологии УрО РАН; Кузнецов В.Д., д.и.н., Ин-т археологии РАН;
Лахельма А., PhD, ун-т Хельсинки (Финляндия); Матвеева Н.П., д.и.н., ТюмГУ;
Медникова М.Б., д.и.н., Ин-т археологии РАН; Томилов Н.А., д.и.н., Омский ун-т;
Хлахула И., Dr. hab., ун-т им. Адама Мицкевича в Познани (Польша); Хэнкс Б., PhD, ун-т Питтсбурга (США);
Чикишева Т.А., д.и.н., Ин-т археологии и этнографии СО РАН

Редакционная коллегия:
Дегтярева А.Д., зам. гл. ред., к.и.н., ТюмНЦ СО РАН; Костомарова Ю.В., отв. секретарь, ТюмНЦ СО РАН;
Пошехонова О.Е., отв. секретарь, ТюмНЦ СО РАН; Лискевич Н.А., отв. секретарь, к.и.н., ТюмНЦ СО РАН;
Агапов М.Г., д.и.н., ТюмГУ; Адаев В.Н., к.и.н., ТюмНЦ СО РАН;
Бейсенов А.З., к.и.н., НИЦИА Бегазы-Тасмола (Казахстан); Валь Й., PhD, О-во охраны памятников Штутгарта (Германия); Зимина О.Ю., к.и.н., ТюмНЦ СО РАН; Клюева В.П., к.и.н., ТюмНЦ СО РАН;
Крийска А., PhD, ун-т Тарту (Эстония); Крубези Э., PhD, проф., ун-т Тулузы (Франция);
Кузьминых С.В., к.и.н., Ин-т археологии РАН; Перерва Е.В., к.и.н., Волгоградский ун-т;
Печенкина К., PhD, ун-т Нью-Йорка (США); Пинхаси Р., PhD, ун-т Дублина (Ирландия);
Рябогина Н.Е., к.г.-м.н., ун-т Гетеборга; Слепченко С.М., к.б.н., ТюмНЦ СО РАН;
Ткачев А.А., д.и.н., ТюмНЦ СО РАН; Хартанович В.И., к.и.н., МАЭ (Кунсткамера) РАН

Утвержден к печати Ученым советом ФИЦ Тюменского научного центра СО РАН

Сетевое издание «Вестник археологии, антропологии и этнографии»
зарегистрировано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий
и массовых коммуникаций; регистрационный номер: серия Эл № ФС77-82071 от 05 октября 2021 г.

Адрес: 625008, Червишевский тракт, д. 13, e-mail: vestnik.ipos@inbox.ru

Адрес страницы сайта: http://www.ipdn.ru

© ФИЦ ТюмНЦ СО РАН, 2025

**FEDERAL STATE INSTITUTION
FEDERAL RESEARCH CENTRE
TYUMEN SCIENTIFIC CENTRE
OF SIBERIAN BRANCH
OF THE RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES**

VESTNIK ARHEOLOGII, ANTROPOLOGII I ETNOGRAFII

ONLINE MEDIA

**№ 2 (69)
2025**

ISSN 2071-0437 (online)

There are 4 numbers a year

Editor-in-Chief

Zakh V.A., Doctor of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS (Tyumen, Russia)

Editorial Council:

Molodin V.I. (Chairman of the Editorial Council), member of the RAS, Doctor of History,
Institute of Archaeology and Ethnography SB RAS (Novosibirsk, Russia)
Dobrovolskaya M.V., Corresponding member of the RAS, Doctor of History,
Institute of Archaeology of the RAS (Moscow, Russia)
Baulo A.V., Doctor of History, Institute of Archaeology and Ethnography SB RAS (Novosibirsk, Russia)
Boroffka N., PhD, Professor, Deutsches Archäologisches Institut (German Archaeological Institute) (Berlin, Germany)
Chikisheva T.A., Doctor of History, Institute of Archaeology and Ethnography SB RAS (Novosibirsk, Russia)
Chlachula J., Doctor hab., Professor, Adam Mickiewicz University in Poznan (Poland)
Epimakhov A.V., Doctor of History, Institute of History and Archeology Ural Branch RAS (Yekaterinburg, Russia)
Koksharov S.F., Doctor of History, Institute of History and Archeology Ural Branch RAS (Yekaterinburg, Russia)
Kuznetsov V.D., Doctor of History, Institute of Archeology of the RAS (Moscow, Russia)
Hanks B., PhD, Proffessor, University of Pittsburgh (Pittsburgh, USA)
Lahelma A., PhD, Professor, University of Helsinki (Helsinki, Finland)
Matveeva N.P., Doctor of History, Professor, University of Tyumen (Tyumen, Russia)
Mednikova M.B., Doctor of History, Institute of Archaeology of the RAS (Moscow, Russia)
Tomilov N.A., Doctor of History, Professor, University of Omsk

Editorial Board:

Degtyareva A.D., Vice Editor-in-Chief, Candidate of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS (Tyumen, Russia)
Kostomarova Yu.V., Assistant Editor, Tyumen Scientific Centre SB RAS (Tyumen, Russia)
Poshekhonova O.E., Assistant Editor, Tyumen Scientific Centre SB RAS (Tyumen, Russia)
Liskevich N.A., Assistant Editor, Candidate of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS (Tyumen, Russia)
Agapov M.G., Doctor of History, University of Tyumen (Tyumen, Russia)
Adaev V.N., Candidate of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS (Tyumen, Russia)
Beisenov A.Z., Candidate of History, NITSIA Begazy-Tasmola (Almaty, Kazakhstan),
Crubezy E., PhD, Professor, University of Toulouse (Toulouse, France)
Kluyeva V.P., Candidate of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS (Tyumen, Russia)
Kriiska A., PhD, Professor, University of Tartu (Tartu, Estonia)
Kuzminykh S.V., Candidate of History, Institute of Archaeology of the RAS (Moscow, Russia)
Khartanovich V.I., Candidate of History, Museum of Anthropology and Ethnography RAS Kunstkamera
(Saint Petersburg, Russia)
Pechenkina K., PhD, Professor, City University of New York (New York, USA)
Pererva E.V., Candidate of History, University of Volgograd (Volgograd, Russia)
Pinhasi R., PhD, Professor, University College Dublin (Dublin, Ireland)
Ryabogina N.Ye., Candidate of Geology, Göteborgs Universitet (Göteborg, Sweden)
Slepchenko S.M., Candidate of Biology, Tyumen Scientific Centre SB RAS (Tyumen, Russia)
Tkachev A.A., Doctor of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS (Tyumen, Russia)
Wahl J., PhD, Regierungspräsidium Stuttgart Landesamt für Denkmalpflege
(State Office for Cultural Heritage Management) (Stuttgart, Germany)
Zimina O.Yu., Candidate of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS (Tyumen, Russia)

Address: Chervishevskiy trakt, 13, Tyumen, 625008, Russian Federation; mail: vestnik.ipos@inbox.ru
URL: http://www.ipdn.ru

https://doi.org/10.20874/2071-0437-2025-69-2-7

УДК 903.01/.09

Бейсенов А.З. [a, *], Паничкин А.В. [b]

[a] Институт археологии им. А.Х. Маргулана, просп. Достык, 44, Алматы, 050010, Республика Казахстан
[b] Институт металлургии и обогащения,
Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева
ул. Шевченко, 29, Алматы, 050010, Республика Казахстан
E-mail: azbeisenov@gmail.com (Бейсенов А.З); a.panichkin@satbayev.university (Паничкин А.В.)

МЕТАЛЛОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФРАГМЕНТА ЖЕЛЕЗНОГО СОСУДА ИЗ ПОЗНЕСАКСКОГО КУРГАНА В МОГИЛЬНИКЕ КЫЗЫЛЖАРТАС, ЦЕНТРАЛЬНЫЙ КАЗАХСТАН

Рассматриваются два фрагмента венчика железного сосуда, найденные в кургане 2 могильника Кызылжартас (Шетский р-н Карагандинской обл.). В кургане диаметром 34 м, высотой 1,4–2 м был захоронен представитель элиты позднесакского периода. Статус погребенного подтверждают и золотые украшения, уцелевшие после ограбления кургана в древности. На основании археологических данных и радиоуглеродного анализа курган датируется в рамках второй половины IV — III в. до н.э. Металлографический анализ одного из фрагментов венчика показал, что сосуд был сделан из железного листа толщиной 0,8–1 мм, выполненного из крицы методом ковки. Край венчика загнут вовнутрь, снаружи для усиления прочности шейки сосуда надеты два круговых обода, выполненных из этого же листа. Нижний из них представлял собой узкую полосу, загнутую под тупым углом. Поверх него надет второй обод, который свернут из полосы шириной около 10 мм и имеет в сечении вид уплощенной «восьмерки». Венчик украшен орнаментом в виде полосы краски желтого цвета. Анализ состава слоя краски свидетельствует, что использовался пигмент, полученный из бурого железняка (лимонита) путем его истирания. Сосуды позднесакского времени, изготовленные из железного листа, неизвестны на территории Казахстана, не удалось обнаружить какие-либо аналогии и в сопредельных регионах. Результаты исследования публикуются впервые.

Ключевые слова: Центральный Казахстан, позднесакский период, железный сосуд, металлографический анализ, крица, ковка.

Ссылка на публикацию: Бейсенов А.З., Паничкин А.В. Металлографический анализ фрагмента железного сосуда из познесакского кургана в могильнике Кызылжартас, Центральный Казахстан // Вестник археологии, антропологии и этнографии. 2025. 2. С. 84–93. https://doi.org/10.20874/2071-0437-2025-69-2-7

Введение

Предлагаемая статья продолжает публикацию результатов металлографического изучения железных изделий, найденных в курганах Центрального Казахстана. Из находок раннего железного века в предыдущих материалах были представлены данные исследования грифоньего кинжала [Бейсенов и др., 2023], топора [Бейсенов, Паничкин, Шашенов, 2023] сакской эпохи и кинжала гуннского времени [Бейсенов, Паничкин, 2024]. Настоящая публикация посвящена введению в научный оборот результатов металлографического исследования фрагмента железного сосуда, найденного в кургане 2 могильника Кызылжартас в Центральном Казахстане.

Могильник Кызылжартас (каз. «кызыл» — красный, «жартас» — скала, высокая каменистая верхушка возвышенности) находится в долине р. Талдынура в Шетском районе Карагандинской области (рис. 1). Из четырех курганов могильника (о нем, о памятниках этой округи см.: [Бейсенов, 2021; Бейсенов, Шашенов, 2024, с. 115–116]) раскопаны три. Курганы 1 и 2 являются элитарными сооружениями сакской эпохи, представляют собой крупные насыпи с большой оградой и рвом. Первый датируется раннесакским периодом, второй курган отнесен к позднесакской эпохе. Объект, обозначенный как курган 4,— безнасыпное погребение коргантасского типа, рассматривается в качестве памятника пришлого населения, не связанного с сакской культурной традицией (см.: [Beisenov, 2024]).

Некоторые вопросы, связанные с датировкой курганов 1 и 4, в особенности в контексте выяснения даты железного топора из кургана 1, рассматриваются в заключительной части статьи.

* Corresponding author.

Курган 2 сильно ограблен в древности. Насыпь диаметром 34 м, высотой 1,4–2 м окружает большой ров, диаметр которого составляет около 50 м. Две радиоуглеродные даты получены по образцам из нижней челюсти человека и ребра лошади. Обе даты указали на один и тот же хронологический отрезок — в рамках IV–II вв. до н.э. [Бейсенов, Шашенов, 2024, табл. 4]. Не противоречат этой дате и уцелевшие золотые украшения [Там же, рис. 8], имеющие широкие аналогии в памятниках указанного периода, в числе которых знаменитый курган Иссык в Жетысу, позднее захоронение кургана Байкара в Северном Казахстане, памятники чирикрабатской культуры Восточного Приаралья, курганы могильников Локоть-4, Бугры в степном Алтае. Указанные памятники Казахстана и степного Алтая, золотые украшения, найденные в них и подтверждающие дату кургана 2, подробно рассмотрены в предыдущей публикации [Бейсенов, Шашенов, 2024]. Дата кургана 2 могильника Кызылжартас определяется в рамках середины IV — III в. до н.э.

Рис. 1. Расположение могильника Кызылжартас.
Fig. 1. Location of the Kyzylzhartas burial ground.

Из железных изделий уцелели два фрагмента венчика одного железного сосуда (рис. 2). Их рассмотрению посвящена данная публикация. В отношении других находок из железа следует отметить небольшой нож и многочисленные фрагменты, не поддающиеся определению. В настоящее время выполняется металлографический анализ ножа, то же планируется в отношении нескольких фрагментов пластинчатых форм.

Фрагмент 1 (рис. 2, a, c, d) имеет размеры 3,7×3 см, фрагмент 2 (рис. 2, b) — 4,45×2,12 см. Об особенностях формы и полных размерах емкости убедительных данных нет. Сосуд с невысокой прямой шейкой и отогнутым венчиком, вероятно, имел чашевидные пропорции, диаметр устья около 19 см. Край фрагмента загнут вовнутрь, что было видно невооруженным глазом еще при извлечении этих находок из грунта. Также была видна полоса орнамента под венчиком, нанесенная краской желтого цвета. Исследование, результаты которого приводятся далее, было проведено в Институте металлургии и обогащения, Satbayev University (Алматы, Казахстан). Металлографическому анализу был подвергнут фрагмент 1. Исследование микроструктуры образца проводили на металлографической рабочей станции на базе инвертированного микроскопа Leica DM IRM при 50–1500-кратном увеличении. Исследование макроструктуры выполняли на инвертированном микроскопе Neophot-32 при 10–50-кратном увеличении.

Исследование образца показало, что сосуд имеет орнамент в виде желтой полосы по периметру как с внешней, так и с внутренней стороны (рис. 2). Кромка сосуда усилена с внешней стороны ободом из железного уголка и еще одним ободом из свернутой полосы (рис. 3), наложенным сверху первого. Анализ структуры фрагмента сосуда показал, что длительный период нахождения его в коррозионно-активной среде привел к полному коррозионному разрушению металла с переходом его в оксидную форму. На разных участках в сечении плотность продуктов коррозии сильно различается (рис. 4). Внешние слои отложений имеют слоистую и трещиноватую структуру, характерную для длительного коррозионного разрушения низкоуглеродистых сталей и железа в воздушной среде с невысокой влажностью.

Отдельные участки сохранили исходную структуру металла (рис. 5, a, b). Анализ структуры этих участков показывает, что металл имел строчечное мелкозернистое строение (рис. 5, b) при полном отсутствии шлаковых включений.

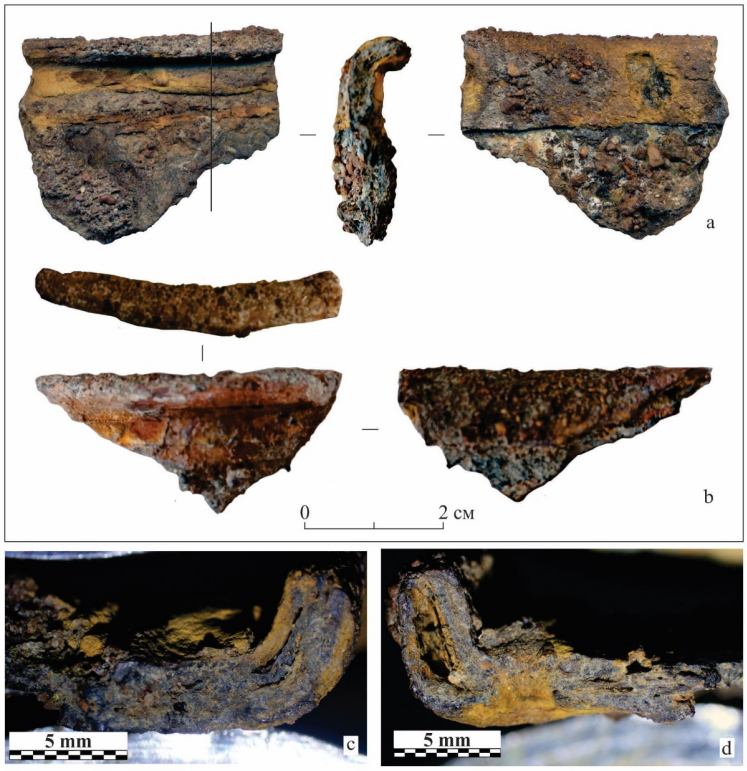

Рис. 2. Фрагменты железного сосуда из кургана 2 могильника Кызылжартас:
a, b — фрагменты 1, 2; c, d — профили фрагмента 1, увеличено.
Fig. 2. Fragments of an iron vessel from kurgan 2 of the Kyzylzhartas burial ground:
a, b — fragments 1, 2; c, d — profiles of fragment 1, enlarged.

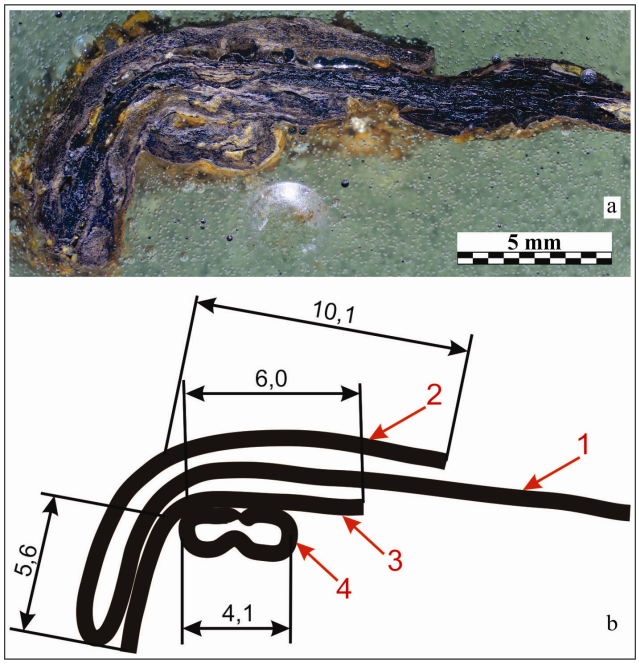

Рис. 3. Макроструктура (a) и схема (b) поперечного сечения фрагмента сосуда (×10):
1 — стенка сосуда; 2 — заворот венчика вовнутрь; 3 — обод из уголка; 4 — обод из свернутой полосы.
Fig. 3. Macrostructure (a) and diagram (b) of the cross-section of a vessel fragment (×10):
1 — vessel wall; 2 — rim folded inward; 3 — corner hoop; 4 — hoop made of a folded strip.

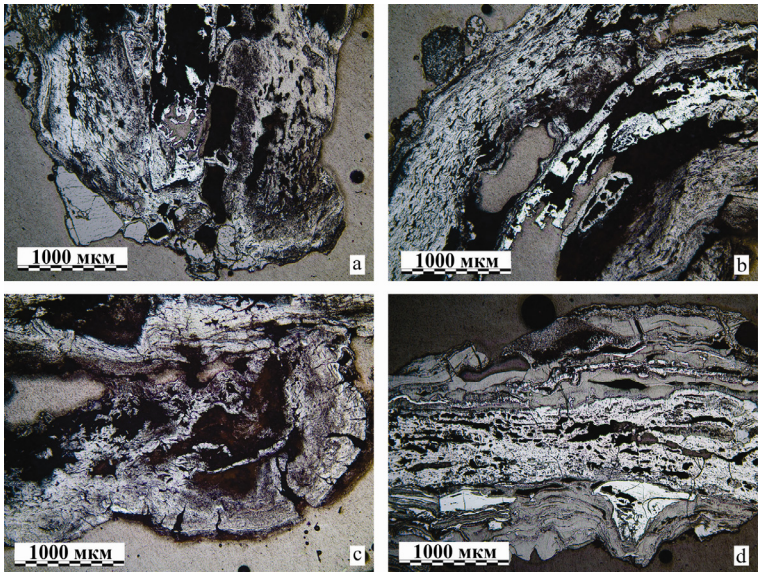

Рис. 4. Микроструктура различных участков кромки и стенки сосуда (×50):
a — край венчика; b — изгиб венчика; c — обод с орнаментом; d — стенка сосуда.
Fig. 4. Microstructure of different areas of the edge and wall of the vessel (×50):
a — edge of the rim; b — bend of the rim; c — hoop with ornament; d — wall of the vessel.

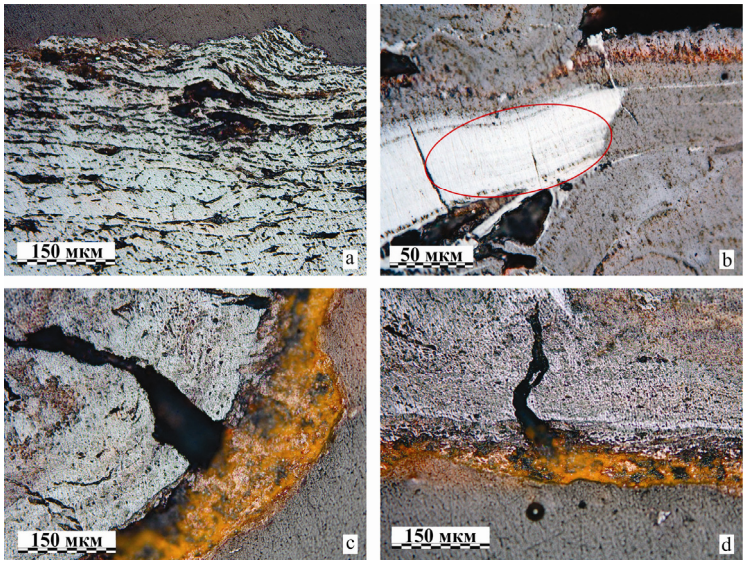

Рис. 5. Слоистая (a) и строчечная (b) структура стенки сосуда (×300).
Слой краски (c, d) на внешней поверхности стенки сосуда (×200).
Fig. 5. Layered (a) and stitched (b) structure of the vessel wall (×300).
Paint layer (c, d) on the outer surface of the vessel wall (×200).

В структуре продуктов коррозии имеются множественные высокодисперсные включения карбида железа Fe_3C (цементита), которые распределены неоднородно (рис. 6). Размер включений карбида железа составляет 0,5–4 мкм, их форма — от сферической до вытянутой, что характерно для кричного железа.

На рис. 5, c, d, отображена микроструктура слоя краски и прилегающей к ней поверхности металла. Как следует из микрофотографий, под слоем краски продукты коррозии железа образовали трещины, однако слой краски сохранил целостность. Толщина его на разных участках сильно различается и составляет в среднем 30–160 мкм.

По данным микрозондового анализа, в состав краски входит железо (33,8 мас. %) и кислород (44,5 мас. %), а также примеси Si, Na, Al и углерод. Следует учесть, что углерод может быть

как остаточного характера — от используемого при подготовке краски растворителя, так и привнесенным — при подготовке шлифа с использованием алмазной пасты на масляной основе. В целом, данные изучения показывают, что в качестве пигмента желтого цвета был использован природный минерал на основе железа. Известно, что в качестве такого пигмента применялась желтая охра, включающая гидратированный оксид железа $FeO(OH)*nH_2O$, или лимонит. С примесью глины охра представляет собой высокодисперсный порошок, не требующий измельчения. Такой материал для удаления крупных частиц песка мог быть отмучен в воде и после сушки сразу использован в качестве пигмента. Собственно же минерал лимонит для применения в качестве пигмента должен быть измельчен. Однако даже при интенсивном истирании размер частиц такого пигмента будет существенно больше в сравнении с пигментом, полученным из охры. Анализ структуры слоя краски свидетельствует, что размер частиц пигмента неоднородный и достигает 10 мкм. Грани частиц имеют характерные сколы. Следовательно, при изготовлении краски использовался пигмент, полученный из минерала бурый железняк (лимонит) путем его истирания.

По результатам проведенных исследований, основываясь на структуре отдельных участков, сохранивших следы первичной структуры металла, таких как строчечная структура, включения карбида железа характерной формы, размеров и распределения, можно заключить, что сосуд был изготовлен из листового материала, полученного из кричного железа методом многократной горячей и холодной ковки. Ориентировочная толщина листа, из которого в последующем изготовили сосуд и два обода для усиления кромки, составляла 0,8–1 мм. Орнамент, выполненный из краски желтого цвета, сохранил свою целостность, несмотря на развитие коррозионных процессов под ее поверхностью.

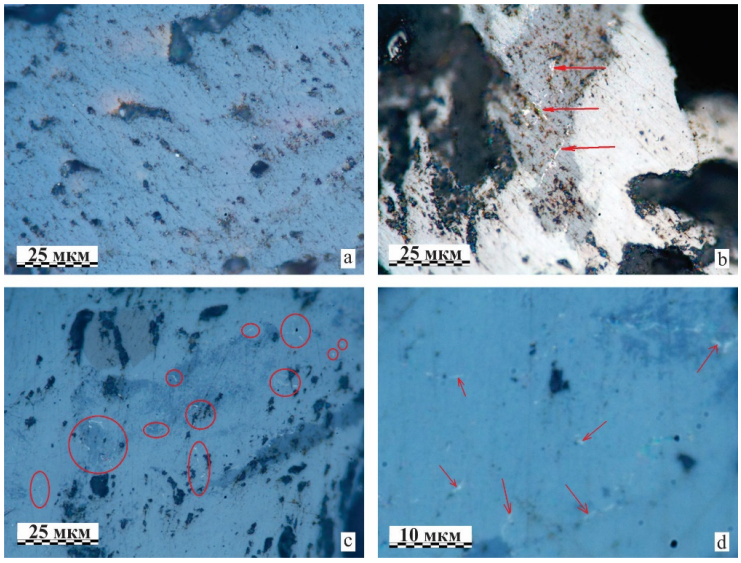

Рис. 6. Включения цементита (Fe_3C) в структуре стенок железного сосуда (×1500).
Fig. 6. Inclusions of cementite (Fe_3C) in the structure of the walls of an iron vessel (×1500).

Обнаружение фрагментов железного сосуда имеет большое значение для понимания развития кузнечного дела и населения позднесакского времени Центрального Казахстана. Свидетельством высокого уровня этого ремесла является то, как отделана кромка сосуда, и сам факт получения из кричного железа столь тонкого листа с последующей его вытяжкой и приданием ему формы сосуда. Для создания столь сложного изделия требовалось отработать технологию получения листовой заготовки и последующей ее формовки. Кузня должна была иметь соответствующий инструментарий для расковывания, гибки, резки. Можно выделить три этапа получения такого изделия.

На первом этапе формировали заготовку, которая по качеству металла обеспечивала возможность получения листа. Для этого металл подвергался многократной ковке при температуре выше 1000 °С. На этом этапе из металла были полностью удалены шлаковые включения путем их выдавливания под ударами молота из объема кричного железа. Присутствие таких включений при последующем вытягивании металла в лист привело бы к разрывам и многочисленным дефектам. Это связано с тем, что при более низкой температуре шлаковые включения отверждаются, стано-

вятся хрупкими и препятствуют пластическому течению металла. Подтверждением является полное отсутствие в структуре стенок сосуда шлаковых включений.

Этап вытяжки заготовки в лист, вероятнее всего, происходил при незначительном нагреве заготовки или при обработке давлением с промежуточными отжигами. Температура отжига, очевидно, выбиралась невысокой для предотвращения формирования окалины.

Наличие следов строчечной мелкозернистой структуры указывает на то, что температура нагрева не превышала 450–500 °С, поскольку, по данным исследования [Horiuchi et al., 2021; Larouk, Bouhalais, 2009], при такой температуре рекристаллизация развивается медленно, но возникает возврат, т.е. устраняются внутренние дефекты. Нагрев до этой температуры позволял продолжать пластическую деформацию без достижения критической степени деформации, при которой в заготовке формировались бы трещины.

На следующем этапе кузнец после обрезки кромок подвергал их изгибу и изготавливал ободья. Не исключено, что и при операциях загиба кромки вовнутрь, формирования обода из уголка и обода из согнутой полосы деформируемый металл нагревался до определенной температуры. На финальной стадии, после надевания ободьев, а также в процессе эксплуатации сосуд не подвергался существенному нагреву (>500 °С), что сохранило его первоначальную структуру.

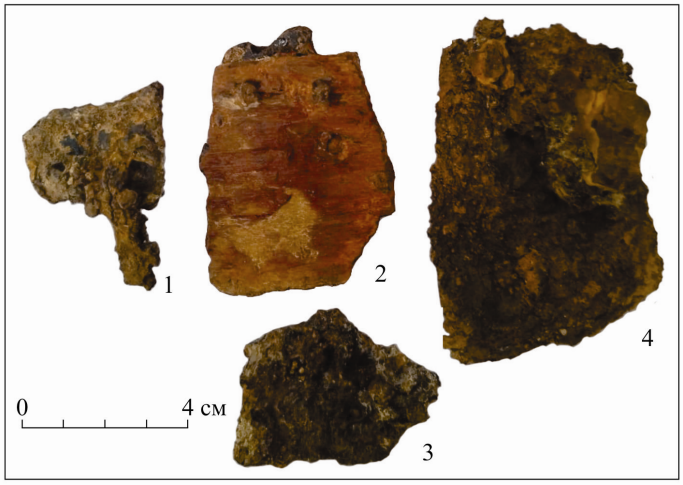

Рис. 7. Фрагменты железных изделий из могилы кургана 2.
Fig. 7. Fragments of iron products from the kurgan 2.

Среди фрагментов железа, также найденных в могиле кургана 2, присутствуют фрагменты пластинчатой формы (рис. 7), некоторые обложены деревом. Назначение их неясно, но эти фрагменты по их внешним особенностям как будто не связаны с рассмотренным сосудом. Вместе с тем металлографическое исследование нескольких фрагментов, планируемое в ближайшем будущем, может дать дополнительную информацию в отношении технологических схем, применявшихся древними кузнецами в Центральном Казахстане. Рассмотренные два фрагмента венчика железного сосуда найдены вперемешку с этими обломками.

На сегодняшний день в археологии Евразии накоплен немалый материал по вопросам железообработки у населения скифо-сарматского времени [Терехова и др., 1997]. Малодоступными остаются китайские материалы.

Отдельного внимания заслуживают данные по Северному Кавказу. Судя по находкам в памятниках и результатам их исследования, железо широко использовалось скифами Северного Причерноморья [Шрамко Б.А. и др., 1963; Шрамко И.Б., 1994, 2006], то же можно сказать и в отношении населения среднедонской культуры [Меркулов, 2024]. Специалистами исследовались материалы Нижнего Поволжья, Волго-Камья, Южной Сибири и других регионов [Порох, 1999; Хоанг, 1975; Кондрашин, 2003; Завьялов, Терехова, 2014]. Обзор значительного числа публикаций по указанным регионам показывает отсутствие в этих материалах каких-либо аналогов[1] рассмотренным в настоящей статье фрагментам железного сосуда.

[1] Авторы выражают признательность С.А. Задникову, А.И. Торгоеву, А.Н. Меркулову, М.В. Кривошееву, В.И. Кондрашину за важные консультации и присланные материалы.

Таким образом, железный сосуд, представленный фрагментами, из кургана 2 могильника Кызылжартас — пока единственная, уникальная находка для территории Казахстана и близких к нему регионов. В полной мере это относится и к железному топору, обнаруженному в соседнем кургане 1 [Бейсенов и др., 2023].

Как указывалось [Бейсенов, 2021], топор находился на краю могильной ямы, на древнем горизонте, и мог быть выброшен из могилы грабителями или же оставлен ими. Первая радиоуглеродная дата кургана 1, имеющая отношение к погребению, была основана на анализе образца, взятого из нижней челюсти человека. Эта дата [Бейсенов, 2023, табл. 1] указывала на период конца IX — первой четверти VIII в. до н.э. (табл., образец FTMC-EU78-8). В 2024 г. А.З. Бейсеновым была получена еще одна радиоуглеродная дата для кургана 1, по образцу из малоберцовой кости человека, сохранившейся в анатомическом порядке. Радиоуглеродный анализ вновь подтвердил столь раннюю дату кургана 1 (табл., образец FTMC-EU78-13). Отрицать результаты двух радиоуглеродных анализов нет оснований, тем более что каменные изваяния, уцелевшие находки золотых украшений в целом не противоречат им, поэтому курган 1 следует относить к периоду не позже середины VIII в. до н.э.

AMS ^{14}C даты проанализированных костных образцов из курганов могильника Кызылжартас. Радиоуглеродная лаборатория "Vilnius Radiocarbon", Вильнюс, Литва. OxCal v4.4.4 Bronk Ramsey (2021): r:5: Atmospheric data from Reimer et al. (2020)

AMS ^{14}C dates of analyzed bone samples from the Kyzylzhartas burial mounds. Vilnius Radiocarbon Laboratory, Vilnius, Lithuania. OxCal v4.4.4 Bronk Ramsey (2021): r:5: Atmospheric data from Reimer et al (2020)

Лабораторный номер	Курган	^{14}C BP	Калиброванная дата (1 σ), 68,3	Калиброванная дата (2 σ), 95,4
FTMC-EU78-8	Курган 1, образец 1	2617 ± 28	Cal BC 808–789 (68,3)	Cal BC 819–773 (95,4)
FTMC-EU78-13	Курган 1, образец 2	2649 ± 30	Cal BC 824–795 (68.3)	Cal BC 897–871 (9.7) 838–781 (85.8)
FTMC-EU78-12	Курган 4	2241 ± 28	Cal BC 381–352 (20.2) 287–228 (43.4) 219–211 (4.7)	Cal BC 389–346 (26.1) 317–204 (69.4)

Массивный, грубого исполнения топор, к тому же весьма архаичного облика, имеет так называемую крестообразную форму с двуплановым расположением лезвий. По форме отличается от топоров, найденных в Скифии, у ананьинцев, на Кавказе. Указанные особенности как будто предполагают раннюю дату орудия, следствием чего явилось отнесение его к раннесакской эпохе. Вместе с тем полное отсутствие аналогий в Казахстане и территориально не столь отдаленных регионах, поступление новых данных из могильника Кызылжартас ставит задачу дальнейшего уточнения даты орудия.

Сооружение кургана 2, по которому сейчас имеются две радиоуглеродные даты, отнесено к середине IV — III в. до н.э. (см. выше). По коргантасскому захоронению, ранее обозначенному как курган 4, также получена радиоуглеродная дата (табл., образец FTMC-EU78-12), укладывающаяся в рамки IV–III вв. до н.э. Определение времени сооружения этих двух соседних погребений, расположенных в непосредственной близости от кургана 1, в какой-то степени вынуждает оставить открытым вопрос датировки железного топора. Если орудие принадлежало грабителям, то высока вероятность связать время ограбления кургана с позднесакским периодом, так как проникнуть в раннесакское захоронение могли, например, представители тех же общин, что строили курган 2. Это не более чем гипотеза, и новые материалы, в том числе находки, надо надеяться, будут способствовать решению вопроса.

Как показывает обзор данных, в развитии железообработки в разных регионах Евразии применялись близкие навыки и традиции. Древние кузнецы перенимали у других мастеров те или иные новшества и опыт, могли также прибывать сами люди, владеющие определенными устоявшимися традициями в работе с железом. Со временем формировались региональные особенности в кузнечном ремесле, способствующие образованию местных центров железообработки. Б.И. Шрамко еще в 1963 г. высказал мнение о самостоятельном развитии железообработки в Скифии, впоследствии поддержанное исследователями [Шрамко и др., 1963, с. 54–55; Терехова и др., 1999, с. 76].

Нахождение таких уникальных изделий, как рассмотренные здесь сосуд и топор, указывает на особенности железообработки у населения Центрального Казахстана сакской эпохи. Не исключена вероятность того, что оба этих типа зародились здесь, в среде местных кузнецов, работавших в регионе с богатыми ресурсами железных руд. А.Х.Маргулан, знакомый с материалами исследо-

вавших районы Казахстана в конце XIX — XX в. русских геологов, отмечал, среди прочего, горы Кызылтау (Котыр-Кызылтау), где имелись выработки на железо [Маргулан, 1972, с. 15]. Территориально район расположения могильника Кызылжартас имеет прямое отношение к указанной горе [Бейсенов, 2021]. Помимо продолжения исследования курганов побережий Талдынуры, актуальными являются поиск и фиксация на склонах Кызылтау поселений и стоянок сакской эпохи.

Финансирование. Статья подготовлена по программе ФНИ BR20280993 «Казахстан в древности и средневековье: систематизация и анализ археологических источников» Министерства науки и высшего образования РК.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Бейсенов А.З. Тасмолинский курган с каменными изваяниями в могильнике Кызылжартас // Смирнов Н.Ю. (отв. ред.). Творец культуры. Материальная культура и духовное пространство человека в свете археологии, истории и этнографии: Сборник науч. статей, посвященный 80-летию проф. Д.Г. Савинова и 60-летию его труда на ниве отечественной науки. СПб.: ИИМК РАН, 2021. С. 261–277.

Бейсенов А.З. Тасмолинський курган з кам'яними скульптурами у могильнику Кизилжартас: результати радіовуглецевого аналізу // Мистецька стилістика, техніка та змістовність за доби раннього заліза Євразії. Харків; Котельва: ХНУ ім. В.Н. Каразіна: ІКЗ «Більськ»: Майдан, 2023. С. 29–50.

Бейсенов А.З., Паничкин А.В. Исследование структуры железного кинжала гуннского времени из Центрального Казахстана // Материалы по истории и археологии античного и средневекового Причерноморья. 2024. 18. С. 127–135.

Бейсенов А.З., Паничкин А.В., Горащук И.В., Шашенов Д.Т. Кинжал иссыкского типа из Темирши, Центральный Казахстан: Результаты металлографического, химического и трасологического анализов // Stratum plus. 2023. 3. С. 255–265. https://doi.org/10.55086/sp233255266

Бейсенов А.З., Паничкин А.В., Шашенов Д.Т. Железный топор из тасмолинского кургана могильника Кызылжартас: Результаты металлографического и химического анализов // Материалы по археологии и истории античного и средневекового Причерноморья. 2023. 15. С. 102–120. https://doi.org/10.53737/5002.2023.86.90.003

Бейсенов А.З., Шашенов Д.Т. Курган позднесакского времени в могильнике Кызылжартас, Центральный Казахстан // Материалы по археологии и истории античного и средневекового Причерноморья. 2024. 17. С. 114–138. https://doi.org/10.53737/2713-2021.2024.10.75.006

Завьялов В.И., Терехова Н.Н. К вопросу о происхождении железных изделий у племен тагарской культуры // КСИА. 2014. 236. С. 109–112.

Маргулан А.Х. Горное дело в Центральном Казахстане в древние и средние века // Акишев К.А. (отв. ред.). Поиски и раскопки в Казахстане. Алматы: Наука, 1972. С. 3–30.

Меркулов А.Н. Черная металлургия и металлообработка у среднедонского населения скифской эпохи // Известия Воронеж. гос. пед. ун-та. 2024. № 1. С. 110–115. https://doi.org/10.47438/2309-7078_2024_1_110

Порох А.Н. История кузнечного производства у кочевников Нижнего Поволжья скифской эпохи // Археология Волго-Уральского региона в эпоху бронзового, раннего железного веков, средневековья. Волгоград: Волгогр. гос. ун-т, 1999. С. 300–341.

Терехова Н.Н., Розанова Л.С., Завьялов В.И., Толмачева М.М. Очерки по истории древней железообработки в Восточной Европе. М.: Металлургия, 1997. 318 с.

Хоанг Ван Кхоан. Технология изготовления железных и стальных орудий труда Южной Сибири (VII в. до н.э. — XII в. н.э.) // СА. 1974. 4. 110–124.

Шрамко Б.А., Солнцев Л.А., Степанская Р.Б., Фомин Л.Д. К вопросу о технике изготовления сарматских мечей и кинжалов // СА. 1974. 1. С. 181–190.

Шрамко Б.А., Солнцев Л.А., Фомин Л.Д. Техника обработки железа в лесостепной и степной Скифии // СА. 1963. 4. С. 36–57.

Шрамко И.Б. Развитие кузнечного ремесла у племени бассейнов Ворсклы и Псла в скифскую эпоху // Древности-1994: Харьковский историко-археологический ежегодник. Харьков: Бизнес Информ, 1994. С. 43–57.

Шрамко И.Б. К вопросу о кузнечных инструментах ремесленников скифской эпохи // Археологическое изучение Центральной России. Липецк: Липецкий гос. пед. ун-т, 2006. С. 203–206.

Beisenov A.Z. Corgantas, Caramola, Tasmola. To the Question of the Cultural Situation in Central Kazakhstan in the Late Saka Period // Теория и практика археологических исследований. 2024. 36 (3). P. 122–1290. https://doi.org/10.14258/tpai(2024)36(3).-08

Horiuchi K., Ogawa T., Wang Z., Adachi Y. Three-Dimensional Analysis of Ferrite Grains Recrystallized in Low-Carbon Steel during Annealing // Materials. 2021. 14 (15). P. 4154. https://doi.org/10.3390/ma14154154

Larouk Z., Bouhalais H. Recrystallization behavior of a low carbon steel wire // Physics Procedia. 2009. Vol. 2. Iss. 3. P. 1223–1229. https://doi.org/10.1016/j.phpro.2009.11.085

ИСТОЧНИКИ

Кондрашин В.И. Железообработка в Среднем Поволжье и Прикамье в III в. до н.э. — VII в. н.э. (технологический аспект): Автореф. дис. … канд. ист. наук. Самара, 2003. 24 с.

Beisenov A.Z. [a, *], Panichkin A.V. [b]

[a] Institute of Archeology named after A.Kh. Margulan, Dostyk ave., 44, Almaty, 050010, Republic of Kazakhstan
[b] Institute of Metallurgy and Ore Beneficiation, Satbayev University
Valikhanova st., 29, Almaty, 050010, Republic of Kazakhstan
E-mail: azbeisenov@gmail.com (Beisenov A.Z); abpanichkin@mail.ru (Panichkin A.V.)

Metallographic analysis of an iron vessel fragment from the Late Saka kurgan of the Kyzylzhartas burial ground, Central Kazakhstan

Two fragments of the rim of an iron vessel have been found in mound 2 of the Kyzylzhartas cemetery located in the Shet district of the Karaganda region. The mound, 34 m in diameter and 1.4–2 m high, represents a burial site of the elite of the Late Saka period. This status of the burial is also confirmed by the gold jewellery that survived the robbery of the mound in ancient times. Based on archaeological data and radiocarbon analysis, the mound is dated to the second half of the 4th–3rd centuries BC. Metallographic analysis of single rim has shown that the vessel was manufactured from an iron sheet, 0.8–1 mm thick, made from a bloom by forging. The edge of the rim is bent inwards, and two circular hoops made from the same sheet are placed on the outside to strengthen the neck of the vessel. The lower one is a narrow strip bent at an obtuse angle. A second hoop is positioned on top of it, folded along its length from ca. 10 mm wide strip, with a cross-section in the shape of a flattened “eight”. The rim of the vessel is decorated with an ornament of a strip of yellow paint. The analysis of the structure of the paint layer suggests that the pigment was obtained from the mineral brown iron ore, otherwise limonite, by the means of grinding. Vessels of the late Saka period, made of iron sheet, are unknown on the territory of Kazakhstan. It was not possible to find any similarities in neighbouring regions as well. The results of the study are published for the first time.

Keywords: Central Kazakhstan, Late Saka period, iron vessel, metallographic analysis, bloom, forging.

Funding. The article was prepared under the program of the FNI BR20280993 “Kazakhstan in Antiquity and the Middle Ages: Systematization and Analysis of Archaeological Sources” of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan.

REFERENCES

Beisenov, A.Z. (2018). Tasmola culture of Central Kazakhstan in the studies of the beginning of the XXI century. *Arheologiya i davnya istoriya Ukraini*, 27(2), 386–396. (Rus.).

Beisenov, A.Z. (2021). Tasmola burial mound with stone sculptures in the Kyzylzhartas burial ground. In: Smirnov N.Yu. (Ed.) *Tvorets kul'tury. Material'naya kul'tura i dukhovnoye prostranstvo cheloveka v svete arkheologii, istorii i etnografii: Sbornik nauchnykh statey, posvyashchennyy 80-letiyu professora D.G. Savinova i 60-letiyu yego truda na nive otechestvennoy nauki*. St. Petersburg: IIMK RAS, 261–277. (Rus.).

Beisenov, A.Z. (2023). Tasmola kurgan with stone sculptures at the Kizilzhartas burial ground: Results of radiocarbon analysis. In: Stanislav Zadnikov, Irina Shramko, Valentin Pankovsky (Ed.). *Мистецька стилістика, техніка та змістовність за доби раннього заліза Євразії*. Kharkiv; Kotelva: KhNU named after V.N. Karazin; IKZ "Bilsk": Maidan, 29–50. (Ukr.).

Beisenov, A.Z. (2024). Corgantas, Caramola, Tasmola. To the Question of the Cultural Situation in Central Kazakhstan in the Late Saka Period. *Teoriya i praktika arkheologicheskikh issledovaniy*, 36(3), 122–1290. (Rus.). https://doi.org/10.14258/tpai(2024)36(3).-08

Beisenov, A.Z., Panichkin, A.V. (2024). Study of the structure of an iron dagger of the Hunnic period from Central Kazakhstan. *Materialy po arkheologii i istorii antichnogo i srednevekovogo Prichernomor'ya*, (18), 127–135. (Rus.).

Beisenov, A.Z., Panichkin, A.V., Gorashchuk, I.V., Shashenov, D.T. (2023). Issyk-type dagger from Temirshi, Central Kazakhstan: Results of metallographic, chemical and trace analysis. *Stratum plus*, (3), 255–265. https://doi.org/10.55086/sp233255266

Beisenov, A.Z., Panichkin, A.V., Shashenov, D.T. (2023). Iron axe from the Tasmola kurgan of the Kyzylzhartas burial ground: Results of metallographic and chemical analysis. *Materialy po arkheologii i istorii antichnogo i srednevekovogo Prichernomor'ya*, (15), 102–120. (Rus.). https://doi.org/10.53737/5002.2023.86.90.003

Beisenov, A.Z., Shashenov, D.T. (2024). Late Saka kurgan Kyzylzhartas burial ground, Central Kazakhstan. *Materialy po arkheologii i istorii antichnogo i srednevekovogo Prichernomor'ya*, (17), 114–138. (Rus.). https://doi.org/10.53737/2713-2021.2024.10.75.006

Hoang, Van Khoan (1974). Technology of manufacturing iron and steel tools of Southern Siberia (7th century BC — 12th century AD). *Sovetskaya arkheologiya*, (4), 110–124. (Rus.).

Horiuchi, K., Ogawa, T., Wang, Z., Adachi, Y. (2021). Three-Dimensional Analysis of Ferrite Grains Recrystallized in Low-Carbon Steel during Annealing. *Materials*, 14(15), 41–54. https://doi.org/10.3390/ma14154154

Larouk, Z., Bouhalais, H. (2009). Recrystallization behavior of a low carbon steel wire. *Physics Procedia*, 2(3), 1223–1229. https://doi.org/10.1016/j.phpro.2009.11.085

* Corresponding author.

Margulan, A.Kh. (1972). Mining in Central Kazakhstan in Ancient and Middle Ages. In: *Poiski i raskopki v Kazakhstane*. Almaty: Nauka, 3–30. (Rus.).

Merkulov, A.N. (2024). Ferrous metallurgy and metalworking among the Middle Don population of the Scythian era. In: *Izvestiya Voronezhskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta*, (1), 110–115. (Rus.). .). https://doi.org/10.47438/2309-7078_2024_1_110

Porokh, A.N. (1999). History of blacksmith production among the nomads of the Lower Volga region of the Scythian era. In: *Arkheologiya Volgo-Ural'skogo regiona v epokhu bronzovogo, rannego zheleznogo vekov, srednevekov'ya*. Volgograd: Volgogradskiy gosudarstvennyy universitet, 300–341. (Rus.).

Terekhova, N.N., Rozanovaб L.S., Zavyalov, V.I., Tolmacheva, M.M. (1997). *Essays on the history of ancient ironworking in Eastern Europe*. Moscow: Metallurgy. (Rus.).

Shramko, B.A., Solntsev, L.A., Fomin, L.D. (1963). Iron processing technology in forest-steppe and steppe Scythia. *Sovetskaya arkheologiya*, (4), 36–57. (Rus.).

Shramko, B.A., Solntsev, L.A., Stepanskaya, R.B., Fomin, L.D. (1974). On the Technique of Making Sarmatian Swords and Daggers. *Sovetskaya arkheologiya*, (1), 181–190. (Rus.).

Shramko, I. B. (1994). Development of blacksmith's craft among the tribe of the Vorskla and Psel basins in the Scythian era. In: *Drevnosti-1994: Khar'kovskii istoriko-arkheologicheskii ezhegodnik.* Kharkov: Busines Inform, 43–57. (Rus.).

Shramko, I.B. (2006). On the issue of blacksmith tools of artisans of the Scythian era. In: *Arkheologicheskoye izucheniye Tsentral'noy Rossii*. Lipetsk: Lipetskii gosudarstvennyi pedagogicheskii universitet, 203–206. (Rus.).

Zavyalov, V.I., Terekhova, N.N. (2014). On the origin of iron products among the tribes of the Tagar culture. *KSIA*, (236), 109–112. (Rus.).

Бейсенов А.З., https://orcid.org/0000-0003-2524-264X
Паничкин А.В., https://orcid.org/0000-0002-2403-8949

Сведения об авторах:

Бейсенов Арман Зияденович, кандидат исторических наук, ведущий научный сотрудник, Институт археологии им. А.Х. Маргулана, директор, НИЦИА Бегазы-Тасмола, Алматы, Республика Казахстан.

Паничкин Александр Владимирович, кандидат технических наук, заведующий лабораторией, Институт металлургии и обогащения, Казахский национальный исследовательский технический университет им. К.И. Сатпаева, Алматы, Республика Казахстан.

About the authors:

Beisenov, A.Z., Candidate of Historical Sciences, Leading Researcher, Institute of Archeology named after A.Kh. Margulan, Director, NICIA Begazy-Tasmola, Almaty, Republic of Kazakhstan.

Panichkin, A.V., Candidate of Technical Sciences, Head of Laboratory, Institute of Metallurgy and Ore Beneficiation, Satbayev University, Almaty, Republic of Kazakhstan.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 License.
Accepted: 26.02.2025
Article is published: 15.06.2025