DOI: 10.53737/2713-2021.2026.79.66.010

А.Е. Чотбаев, А.Е. Ержанова, М.Ю. Половцев, Д.Е. Ботанов

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ БРОНЗОВЫХ НАКОНЕЧНИКОВ СТРЕЛ ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА (VIII—VI вв. до н.э.)*

Статья вводит в научный оборот коллекцию из 17 бронзовых наконечников стрел, происходящих из случайных находок, хранящихся в Восточно-Казахстанском областном историко-краеведческом музее. Цель исследования — определить морфологическую структуру серии, реконструировать основные операции изготовления и сопоставить признаки археологических предметов с результатами экспериментального литья. Эксперимент с разъёмными формами из пенодиатомитового кирпича и современной бронзой подтвердил воспроизводимость общего контура и центральных рёбер, а также зафиксировал облой, непроливы, асимметрию и сквозные макрополости. Полученные данные позволяют разграничивать литейные дефекты, следы механической доработки и эксплуатационные повреждения.

Ключевые слова: Восточный Казахстан, вооружение, морфометрия, створчатые формы, металлообработка, литейные дефекты, функциональная интерпретация.

Сведения об авторах: Чотбаев Айдос Ербулатович[1], старший научный сотрудник, Институт археологии имени А.Х. Маргулана; Ержанова Альбина Ергешбаевна[2], автор-корреспондент, PhD, ведущий научный сотрудник, Институт археологии имени А.Х. Маргулана; Половцев Максим Юрьевич[3], специалист-археолог, Восточно-Казахстанский областной историко-краеведческий музей; Ботанов Дияр Ертесбаевич[4], докторант, Farabi University.

Контактная информация: [1,2]050010, Казахстан, г. Алматы, пр. Достык, 44, Институт археологии имени А.Х. Маргулана; [3]070004, Казахстан, г. Усть-Каменогорск, ул. К. Кайсенова, 40, Восточно-Казахстанский областной историко-краеведческий музей; [4]050040, Казахстан, г. Алматы, пр. аль-Фараби, 71, Farabi University; e-mail: [1]archtopmail@mail.ru; [2]erjanova_a@mail.ru; [3]m_polovtsev@mail.ru; [4]diarb84@gmail.com

---

Aidos Chotbaev, Albina Yerzhanova, Maxim Polovtsev, Diyar Botanov

AN EXPERIMENTAL STUDY OF THE MANUFACTURING TECHNOLOGY OF BRONZE ARROWHEADS FROM EAST KAZAKHSTAN (8th–6th Centuries BCE)

The article introduces a collection of 17 bronze arrowheads from chance finds in East Kazakhstan, now held by the East Kazakhstan Regional Museum of Local History. The study aims to define the morphological composition of the series, reconstruct the principal manufacturing operations, and compare the features of the archaeological objects with the results of experimental casting. Typological and morphometric analysis shows a predominance of socketed, two-bladed forms; individual types have parallels dating from the 8th to the 6th centuries BC, although the lack of closed archaeological contexts limits cultural and chronological attribution. An experiment using multipart moulds made of foamed diatomite brick and modern bronze reproduced the general outlines and central ribs while also producing flash, misruns, asymmetry, and through-going macroscopic cavities. These observations help distinguish casting defects, traces of mechanical finishing, and use-related damage.

* Статья подготовлена в рамках финансирования фундаментальных научных исследований Комитета науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан, ИРН проекта BR31714853.

Статья поступила в номер 2 октября 2026 г.
Принята к печати 18 октября 2026 г.

© А.Е. Чотбаев, А.Е. Ержанова, М.Ю. Половцев, Д.Е. Ботанов, 2026.

Key words: East Kazakhstan, weaponry, morphometrics, multipart moulds, metalworking, casting defects, functional interpretation.

About the authors: Aidos Chotbaev[1], Senior Researcher, Margulan Institute of Archaeology; Albina Yerzhanova[2], Corresponding author, PhD, Leading Researcher, Margulan Institute of Archaeology; Maxim Polovtsev[3], Archaeologist specialist, East Kazakhstan Regional Museum of Local History; Diyar Botanov[4], Doctoral Student, Farabi University.

Contact information: [1,2]050010, Margulan Institute of Archaeology, 44 Dostyk Av., Almaty, Kazakhstan; [3]070004, East Kazakhstan Regional Museum of Local History, 40 K. Kaisenov Street, Oskemen, Kazakhstan; [4]050040, Kazakhstan, Almaty, 71 al Farabi Ave., Farabi University; e-mail: [1]archtopmail@mail.ru; [2]erjanova_a@mail.ru; [3]m_polovtsev@mail.ru; [4]diarb84@gmail.com.

Введение

Наконечники стрел — один из основных видов вооружения воинов раннего железного века и важный хронологический маркер. В пределах степной Евразии их форма изменялась одновременно с конструкцией лука, способом комплектования колчана, тактикой дистанционного боя и развитием защитного вооружения. Поэтому типологическая характеристика наконечника не сводится к его внешнему абрису: диагностическое значение имеют способ насада, поперечное сечение головки, положение втулки относительно пера, наличие шипов, усиленного острия и литейных признаков.

В исследованиях К.Ф. Смирнова и А.И. Мелюковой систематизация наконечников стрел рассматриваемого времени основана преимущественно на материалах погребальных комплексов. Исследователями были предложены классификационные принципы, позволяющие последовательно учитывать способ насада и устройство боевой части (Смирнов 1961; Мелюкова 1964). Впоследствии эти принципы стали основой для построения классификационных таблиц и типологических рядов наконечников стрел.

Наконечники стрел, происходящие из памятников раннего железного века Казахстана на сегодняшний день, были использованы для создания классификации при изучении локальных археологических культур страны и сопредельных территорий. Основу для создания классификации наконечников стрел начального периода раннего железного века восточной части Казахстана составляют материалы из памятников Шиликты, Майемер, Елеке сазы (Черников 1956; Самашев и др. 1998; Оралбай, Кариев 2016; Самашев 2019). Для Центрального Казахстана важны исследования М.К. Кадырбаева и А.З. Бейсенова, для Северного Казахстана — М.К. Хабдулиной, для Жетысу — типологические наблюдения К.А. Акишева и публикация комплекса Байтерек 1 (Акишев 1963; Кадырбаев 1966; Хабдулина 1994; Бейсенов 2011; 2016; Жамбулатов и др. 2022). Материалы Южного Приаралья рассмотрены в работах О.А. Вишневской и Л.Т. Яблонского (Вишневская 1973; Яблонский 2006).

Материалы Притяньшанья и Тывы позволяют расширить сравнительный ряд наконечников стрел за пределы Казахстана (Иванов 2018; Чугунов 2000). Для раннесакского времени Притяньшанья известны втульчатые и черешковые бронзовые наконечники с двухлопастной, трёхлопастной, трёхгранной и четырёхгранной головкой. Небольшие облегчённые формы связываются с колчанными наборами лука скифского типа, а различия боевой части рассматриваются в контексте поражения целей с неодинаковыми защитными свойствами (Иванов 2018: 42—43). В Тыве типологическая и хронологическая динамика бронзовых наконечников стрел также прослеживается через сочетание формы головки, втулки и шипов (Чугунов 2000). Материалы Казахстана демонстрируют одновременное бытование втульчатых, черешковых и зажимных вариантов (Жамбулатов и др. 2022).

Также источниковедческую категорию образуют случайные или подъёмные находки. Их публикация необходима для пополнения региональных сводов, но потеря стратиграфии и связи с конкретным погребальным или поселенческим комплексом резко ограничивает культурно-хронологические выводы. Методически показательна публикация 22 наконечников

из окрестностей Житикары в Верхнем Притоболье: авторы построили классификацию по системе К.Ф. Смирнова и отделили описание формы от датировки по аналогиям (Базарбаева и др. 2023). Такой же принцип применён к восточноказахстанской коллекции.

Актуальность исследования определяется введением в научный оборот ранее не опубликованной как единой серии коллекции из 17 бронзовых наконечников стрел из категории случайных находок, находящихся в фондах Восточно-Казахстанского областного историко-краеведческого музея. Кроме того, сделана попытка реконструировать технологию изготовления не только по аналогиям, но и посредством экспериментального формообразования и литья.

Новизна работы заключается в непосредственном сопоставлении археологических оригиналов, изготовленных по ним разъёмных форм и результатов заливки, включая удачные по контуру заготовки и производственный брак.

Цель работы — максимально полно извлечь информацию о конструкции и изготовлении указанных предметов вооружения, опираясь на морфологический анализ и результаты эксперимента. Для достижения цели решаются следующие задачи: классификация предметов по способу насада и сечению головки, определение вероятной последовательности литейных и отделочных операций, сопоставление оригиналов с негативами авторских форм и отливками, рассмотрение возможных причин наблюдаемого экспериментального брака, оценка возможности отделения технологических признаков от повреждений и формулировка проверяемых гипотез о функциональном назначении наконечников.

Материалы и методы исследования

Исследуемая выборка включает 17 предметов. Первичную основу составили морфометрические описания. Термин «бронза» используется в соответствии с исходной атрибуцией. Состав сплава археологических предметов отдельно не определялся. Без микроскопии и рентгенографии втулок нельзя окончательно определить происхождение всех отверстий: часть из них может быть крепёжной, часть — результатом недолива, газовой пористости, коррозионного разрушения или позднего повреждения.

В статье принята сквозная нумерация экземпляров от 1 до 17, соответствующая их расположению на иллюстрациях: № 1—6 представлены на рис. 1 (КОПо 92 № 34409—34415, далее приводится лишь номер КОПо 92), № 7—12 (34417, 34419, 34430—34432) — на рис. 2, № 13—17 (34422—34426) — на рис. 3. Порядковые номера обеспечивают сопоставление индивидуальных описаний, метрических характеристик и изображений предметов.

Типологическое деление наконечников стрел построено по иерархическому принципу К.Ф. Смирнова: группа определяется способом насада на древко, отдел — поперечным сечением боевой головки, тип — сочетанием формы головки и насада, вариант — второстепенными признаками, включая положение втулки, очертания пера, наличие шипов и характер основания (Смирнов 1961: 37). Для данной небольшой и разноконтекстной коллекции классификация использована как описательный инструмент, без попытки механически приписать предметам культурную принадлежность.

Морфометрический анализ включает общую длину, максимальную ширину, длину головки и черешка, диаметр или ширину втулки, толщину и длину шипов. Для сопоставления зафиксированы форма головки в плане, сечение, способ насада, положение втулки, центральное ребро, шипы, отверстия, возможные следы недолива и изломы. Средняя длина и медиана рассчитаны по всем 17 изделиям с учётом повреждений отдельных предметов. Эти показатели характеризуют документированные размеры, а не первоначальную длину каждого наконечника. Размеры приведены в таблице 1; ширина втулки не заменяется её диаметром.

Технологическая реконструкция основана на макроскопических признаках и сравнении с исследованиями литых наконечников предскифского и раннескифского времени (Дараган 2015). В экспериментальной части применена разъёмная форма из пенодиатомитового кирпича, последовательность подготовки створок, вырезания негатива, устройства литника и выпоров воспроизводит методику, апробированную при реконструкции павлодарского кинжала (Чотбаев, Горащук 2025: 115—117). Функциональная оценка не подменяет трасологический анализ: морфология позволяет сформулировать предполагаемое действие острия, лезвий и шипов, но подтвердить его можно лишь экспериментом с контролируемой стрелой, мишенью и числом выстрелов.

Типологический и морфометрический анализ показал преобладание втульчатых двухлопастных форм; по аналогиям отдельные типы относятся к VIII—VI вв. до н.э., однако отсутствие закрытых комплексов ограничивает культурно-хронологическую атрибуцию.

Результаты исследования

Описание коллекции

Исследуемые наконечники различаются устройством боевой части, способом соединения с древком, размерами и сохранностью.

№ 1. Бронзовый двухлопастной втульчатый наконечник с лавролистной в плане головкой (рис. 1: 1). Втулка проходит по всей длине головки; широкая у основания, она постепенно сужается к острию. В центральной части выражено продольное ребро. У основания втулки сохранилась начальная часть обломанного шипа. Общая длина — 5,8 см, наибольшая ширина головки — 2,0 см, диаметр втулки — 0,8 см. Ширина втулки у основания — 0,8 см.

№ 2. Бронзовый трёхлопастной черешковый наконечник (рис. 1: 2). Кромки лопастей заострены. У основания головки имеются небольшие шиповидные выступы, а ближе к острию — уступы треугольных очертаний. Черешок сужающийся; его окончание обломано. Общая сохранившаяся длина — 4,5 см, длина головки — 2,0 см, сохранившаяся длина черешка — 2,5 см, ширина пера у основания — 1,0 см, диаметр черешка у основания — 0,5 см.

№ 3. Бронзовый трёхгранный втульчатый наконечник со сводчатой головкой (рис. 1: 3). Внутренняя втулка проходит по всей длине головки, повторяя её очертания. Грани продолжаются в три жальца, окончания которых немного загнуты внутрь и затуплены. Общая длина — 3,0 см, ширина — 1,0 см, длина жалец — 0,5 см.

№ 4. Бронзовый двухлопастной втульчатый наконечник с лавролистной в плане головкой (рис. 1: 4). Втулка проходит по всей длине головки и не выступает за её основание. Вдоль центральной части выражено продольное ребро. Острие имеет небольшое утолщение треугольных очертаний; кромки лопастей отчётливо выделены. Общая длина — 4,0 см, наибольшая ширина головки — 1,6 см, ширина втулки у основания — 0,7 см.

№ 5. Бронзовый двухлопастной втульчатый наконечник с лавролистной в плане головкой и скрытой втулкой, проходящей по всей её длине (рис. 1: 5). От основания втулки на протяжении 1,3 см расположены поперечные прорези, образующие спиралевидный рисунок. Выше этого участка по центру проходит продольное ребро. Ближе к острию в центральной части втулки имеется небольшое уплощение. Кромки лопастей выделены небольшим утолщением прямоугольных очертаний. Общая длина — 3,7 см, ширина головки — 1,4 см, ширина втулки — 0,7 см.

№ 6. Бронзовый двухлопастной втульчатый наконечник с ромбической в плане головкой (рис. 1: 6). Втулка выступает за основание головки и проходит по всей её длине. Широкая у основания втулка постепенно сужается к острию; по центру выражено продольное ребро. На втулке имеются отверстия. Общая длина — 4,5 см, наибольшая ширина головки — 1,3 см, диаметр втулки — 0,6 см.

№ 7. Двухлопастной втульчатый наконечник с листовидной в плане головкой (рис. 2: 7). Втулка выступает за основание головки, проходит по всей её длине и сужается к острию. У основания втулки сохранился небольшой выступ — остаток обломанного шипа; здесь же имеется отверстие. Общая длина — 3,5 см, ширина головки — 1,1 см, диаметр втулки — 0,7 см.

№ 8. Бронзовый двухлопастной втульчатый наконечник с ромбической в плане головкой (рис. 2: 8). Втулка проходит по всей длине головки и выступает за её основание. В основании имеется небольшой заострённый шип. Общая длина — 4,0 см, ширина головки — 1,6 см, диаметр втулки — 0,6 см.

№ 9. Бронзовый двухлопастной втульчатый наконечник с ромбической в плане головкой и скрытой втулкой (рис. 2: 9). Втулка проходит по всей длине головки, сужаясь к острию. Вдоль её центральной части выражено продольное ребро. У основания втулки расположен шип, выступающий за головку; на втулке имеется отверстие. Общая длина — 3,4 см, ширина головки — 1,3 см, диаметр втулки — 0,7 см.

№ 10. Двухлопастной втульчатый наконечник с выступающей втулкой (рис. 2: 10). Втулка широкая у основания и сужается по направлению к острию, которое сломано. Лопасти невелики по отношению к втулке и неодинаковы по длине: одна короче другой. От начала лопастей в центральной части втулки прослеживается продольное ребро. Общая сохранившаяся длина — 3,0 см, ширина — 1,3 см, диаметр втулки у основания — 0,9 см.

№ 11. Двухлопастной втульчатый наконечник с листовидной в плане головкой и скрытой втулкой (рис. 2: 11). На втулке имеется отверстие овальной формы. Общая длина — 2,0 см, ширина головки — 1,2 см, диаметр втулки — 0,6 см. По сохранившейся длине это наименьший экземпляр рассматриваемой серии.

№ 12. Двухлопастной втульчатый наконечник с листовидной в плане головкой (рис. 2: 12). Втулка проходит по всей длине головки и выступает за её основание. На втулке имеется продольное отверстие. Лопасти сохранились плохо. Общая длина — 4,3 см, ширина — 1,3 см, толщина — 0,6 см, диаметр втулки у основания — 0,9 см.

№ 13. Бронзовый двухлопастной черешковый наконечник (рис. 3: 13). Основание лопастей имеет прямоугольные очертания; в центральной части имеется уступ. Черешок уплощён. Общая длина — 5,2 см, длина головки — 3,0 см, длина черешка — 2,2 см, ширина головки — 1,4 см, толщина — 0,5 см, ширина черешка — 0,5 см.

№ 14. Трёхгранный черешковый наконечник (рис. 3: 14). Грани головки разделены неглубокими выемками и сходятся к острию под небольшим углом. Черешок уплощён, с постепенным утолщением. Общая длина — 5,0 см, длина черешка — 2,8 см, толщина головки — 0,7 см, ширина черешка — 0,6 см.

№ 15. Бронзовый трёхгранный втульчатый наконечник со скрытой втулкой (рис. 3: 15). Грани сходятся к острию под небольшим углом; в нижней части они продолжаются в заострённые жальца, выступающие за основание головки. Одно жальце сломано. На одной из граней имеется отверстие. Общая длина с жальцами — 2,8 см, длина головки — 2,0 см, её толщина — 0,8 см.

№ 16. Бронзовый четырёхгранный втульчатый наконечник с внутренней втулкой, проходящей по всей длине головки (рис. 3: 16). Между гранями имеются выемки, подчёркивающие их границы; сами грани сходятся к острию. Внизу они переходят в четыре жальца, которые сдавлены и деформированы. На одной из сторон имеется отверстие. Общая длина — 3,3 см, длина головки — 2,6 см, толщина — 0,7 см.

№ 17. Четырёхгранный втульчатый наконечник со скрытой втулкой (рис. 3: 17). Между гранями имеется небольшая выемка. Грани продолжаются в четыре жальца неодинаковой длины. Два длинных жальца расположены друг против друга; такую же противоположную пару образуют два коротких. Общая длина с жальцами — 3,2 см, длина головки — 2,2 см, толщина головки у основания — 0,7 см.

Морфологические признаки и размеры всех 17 экземпляров сведены в таблицу 1.

Таблица 1. **Морфологические и метрические характеристики бронзовых наконечников стрел из собрания ВКОИКМ.**

№	Тип наконечника	Насад	Размеры, см*	Диагностические признаки
1	Двухлопастной, лавролистный	Втульчатый	L — 5,8; W — 2,0; Ø втулки — 0,8	Втулка сужается к острию; центральное ребро; у основания остаток сломанного шипа
2	Трёхлопастной	Черешковый	L — 4,5; головка — 2,0; черешок — 2,5; W —1,0; Ø черешка у основания — 0,5	Черешок сужается к окончанию; небольшие шипы у основания головки; треугольные уступы ближе к острию; конец черешка сломан
3	Трёхгранный, сводчатый	Втульчатый	L — 3,0; W — 1,0; шипы — 0,5	Внутренняя втулка по всей головке; три жальца с загнутыми внутрь затупленными окончаниями
4	Двухлопастной, лавролистный	Втульчатый	L — 4,0; W — 1,6; ширина втулки у основания — 0,7	Скрытая втулка; выраженное центральное ребро; острие усилено небольшим утолщением
5	Двухлопастной, лавролистный	Втульчатый	L — 3,7; W — 1,4; ширина втулки — 0,7; участок с прорезями — 1,3	Скрытая втулка; спиралевидный пояс поперечных прорезей; центральное ребро; уплощение у острия; утолщённые кромки лопастей
6	Двухлопастной, ромбический	Втульчатый	L — 4,5; W — 1,3; Ø втулки — 0,6	Выступающая втулка сужается к острию; центральное ребро; на втулке отверстия
7	Двухлопастной, листовидный	Втульчатый	L — 3,5; W — 1,1; Ø втулки — 0,7	Выступающая втулка; у основания остаток сломанного шипа и отверстие
8	Двухлопастной, ромбический	Втульчатый	L — 4,0; W — 1,6; Ø втулки — 0,6	Выступающая втулка; небольшой заострённый шип у основания
9	Двухлопастной, ромбический	Втульчатый	L — 3,4; W — 1,3; Ø втулки — 0,7	Скрытая втулка; выступающий шип; центральное ребро; отверстие на втулке
10	Двухлопастной	Втульчатый	L — 3,0; W — 1,3; Ø втулки у основания — 0,9	Выступающая втулка; уменьшенные неравные лопасти; острие сломано; центральное ребро
11	Двухлопастной, листовидный	Втульчатый	L — 2,0; W — 1,2; Ø — втулки 0,6	Скрытая втулка; овальное отверстие; наиболее миниатюрный экземпляр серии
12	Двухлопастной, листовидный	Втульчатый	L — 4,3; W — 1,3; T — 0,6; Ø втулки — 0,9	Выступающая втулка; продольное отверстие; лопасти сохранились плохо
13	Двухлопастной	Черешковый	L — 5,2; головка — 3,0; черешок — 2,2; W — 1,4; T — 0,5; ширина черешка — 0,5	Уплощённый черешок; прямоугольное основание лопастей; центральный уступ

Таблица 1. **Морфологические и метрические характеристики бронзовых наконечников стрел из собрания ВКОИКМ (продолжение).**

№	Тип наконечника	Насад	Размеры, см*	Диагностические признаки
14	Трёхгранный	Черешковый	L — 5,0; черешок — 2,8; Т головки — 0,7; ширина черешка — 0,6; Т у основания — 0,5	Грани разделены неглубокими выемками и сходятся к острию; уплощённый черешок с постепенным утолщением
15	Трёхгранный	Втульчатый	L — 2,8; головка — 2,0; Т — 0,8	Скрытая втулка; три жальца, одно сломано; отверстие на одной грани
16	Четырёхгранный	Втульчатый	L — 3,3; головка — 2,6; Т — 0,7	Внутренняя втулка; выемки между гранями; четыре сдавленных жальца; отверстие на одной из сторон
17	Четырёхгранный	Втульчатый	L — 3,2; головка — 2,2; Т основания — 0,7	Скрытая втулка; два длинных и два коротких противопоставленных жальца
*Примечание: L — общая сохранившаяся длина; W — ширина; Т — толщина; Ø — диаметр.				

Морфологический состав и сохранность

По способу насада в описываемой коллекции преобладают втульчатые наконечники — 14 экз. (82,4%); черешковых — 3 экз. (17,6%). По сечению и устройству головки выделены 11 двухлопастных изделий (64,7%), один трёхлопастной черешковый (5,9%), три трёхгранных (17,6%) и два четырёхгранных (11,8%). Общая сохранившаяся длина изделий колеблется от 2,0 до 5,8 см, среднее значение — 3,84 см, медиана — 3,7 см. Шипы или жальца различной сохранности отмечены на девяти предметах.

Двухлопастные втульчатые наконечники (10 экз.) составляют основную часть коллекции. Внутри группы различаются лавролистные, листовидные и ромбические очертания, скрытая и выступающая втулка, наличие центрального ребра и одиночного шипа. Наибольшей шириной головки отличаются № 1 (2,0 см), № 4 и 8 (по 1,6 см) (рис. 1: 1, 4; 2: 8). Различия размеров втулок характеризуют устройство насада; наружный и внутренний диаметры в описи не разграничены, поэтому по этим данным нельзя непосредственно восстановить размеры древка. Ромбические двухлопастные формы с втулкой и шипом имеют широкие параллели в раннескифских комплексах (Гасанов 2017: 21—24; Наджафов и др. 2026).

Черешковые наконечники стрел представлены тремя различными формами. Один из наконечников имеет трёхлопастную головку и длинный черешок (№ 2), следующий — двухлопастную головку с прямоугольным основанием (№ 13), третий — трёхгранную головку и уплощённый черешок (№ 14) (рис. 1: 2; 3: 13, 14). Их общая особенность — длина 4,5—5,2 см, т. е. они относятся к наиболее крупным изделиям основной коллекции. У № 2 окончание черешка обломано; приведённый размер характеризует сохранившуюся часть предмета.

Трёх- и четырёхгранные втульчатые наконечники (4 экз.) отличаются компактной головкой и развитыми жальцами. Втулка размещена внутри боевой части и практически не выступает за её основание. У № 3 концы жалец загнуты внутрь и затуплены, у № 15 одно жальце сломано. Два других экземпляра имеют четырёхгранную головку: у № 16 жальца сдавлены и деформированы, у № 17 два длинных и два коротких жальца образуют противоположные пары (рис. 1: 3; 3: 15—17).

Сохранность наконечников неодинакова. У № 10 сломано острие, у № 1 и 7 — шипы, у № 2 — окончание черешка; у № 12 плохо сохранились лопасти. Отверстия зафиксированы на семи предметах: № 6, 7, 9, 11, 12, 15 и 16. У № 11 отверстие имеет овальную форму, у № 12 — продольную (рис. 1: 1, 2, 6; 2: 7, 9—12; 3: 15, 16). Эти особенности учитываются при сопоставлении формы и размеров предметов.

Типологические параллели и хронология

Типологический ряд наконечников стрел региона, выполненных из металла, следует рассматривать начиная с эпохи раннего металла. Ранние металлические наконечники стрел отличались крупными размерами, среди них представлены как втульчатые, так и черешковые формы. Более ранний сравнительный ряд дают материалы могильников Атасу и Канай, включённые К.А. Акишевым в таблицу наконечников эпохи бронзы. В следующей хронологической группе таблицы помещены находки из Малой Красноярки (Акишев 1963: 115—117).

К.А. Акишев в классификационной таблице разделил втульчатые наконечники по длине втулок на три типа. Он также выделил три типа наконечников с черешковым насадом, но с учётом форм и размеров лопастей (Акишев 1963: 116). Втульчатые представлены изделиями с длинной, короткой и скрытой втулкой. Черешковые различаются длиной и шириной пера, прямым или косым срезом лопастей у черешка и опущенными вниз окончаниями. Одной из особенностей раннесакского периода является ношение в одном колчане как втульчатых, так и черешковых наконечников стрел. К.А. Акишев отмечал длительное параллельное бытование обоих способов насада (Акишев 1963: 118).

Связь раннесакских форм с предшествующими традициями отмечала и М.К. Хабдулина. Продолговато-листовидный втульчатый наконечник из раннего комплекса Приишимья, датированного VIII—VII вв. до н.э., Марал Калымжановна рассматривала как архаичную форму, связанную с эпохой бронзы (Хабдулина 1994: 47). Листовидные и лавролистные головки представлены и в изучаемой коллекции. Сходство очертаний позволяет привлечь более ранние изделия для сравнения, но само по себе ещё не определяет дату музейных находок.

Наиболее яркие наконечники стрел раннесакского периода происходят из памятников Восточного Казахстана (Черников 1956; Самашев и др. 1998). Материалы Шиликты, Майемера, Елеке сазы дополняют представление о разнообразии местного вооружения (Оралбай, Кариев 2016; Самашев 2019). Среди двухлопастных изделий различаются листовидные, лавролистные и ромбические головки, втулки выступают за головку или остаются в её пределах. В рассматриваемой коллекции ромбическая головка сочетается с выступающей втулкой у № 6 и 8 и со скрытой — у № 9; у двух последних имеются шипы (рис. 1: 6; 2: 8, 9).

Наиболее яркий колчанный набор происходит из кургана 5 некрополя Карамурун 1, относящегося к начальному периоду тасмолинской культуры. Колчан находился с левой стороны погребённого. Наконечники располагались остриями вниз. Сохранившиеся древки изготовлены из берёзы (Кадырбаев 1966: 340). Такие наборы позволяют рассматривать наконечники вместе с другими частями стрелы и устанавливать, какие формы использовались совместно. Для случайных находок эти сведения обычно утрачены, поэтому сравнение с погребальными комплексами имеет важное значение.

А.З. Бейсенов, анализируя колчанный набор из кургана 9 могильника Бакыбулак, относит его к VIII в. до н.э. (Бейсенов 2016: 121—122, рис. 2). В наборе представлены 42 бронзовых наконечника: втульчатые экземпляры с шипом и без него, ромбические втульчатые изделия с поперечным рельефом и трёхлопастные черешковые наконечники. Последние важны для сопоставления с № 2 нашей коллекции (рис. 1: 2). Поперечное оформление втульчатых изделий привлекает внимание и в связи с анализом предмета № 5 (рис. 1: 5), однако оно объединяет наконечники с различными очертаниями головки.

Таким образом, трёхлопастные черешковые наконечники были известны уже в ранних колчанных наборах. Их появление нельзя относить только к VI в. до н.э. и связывать с

быстрой заменой всех прежних форм. На территории Казахстана втульчатые и черешковые наконечники в течение длительного времени сосуществуют. Наконечники различных типов бытовали на обширной территории, но нужно учесть и местные различия, которые напрямую влияют на их хронологические рамки. В частности, трёхлопастные втульчатые и черешковые изделия необходимо рассматривать раздельно.

Североказахстанские материалы, систематизированные М.К. Хабдулиной, показывают изменение состава колчанных наборов. В группе VIII—VII вв. до н.э. представлены восемь колчанов с 74 наконечниками, включая 63 бронзовых. Среди бронзовых изделий сочетаются втульчатые и черешковые конструкции, в том числе трёхлопастные и трёхгранные черешковые формы. Для группы VI—V вв. до н.э. отмечены иные сочетания: бронзовые наконечники имеют втульчатый насад и представлены двухлопастными, трёхлопастными и трёхгранными вариантами (Хабдулина 1994: 46—50).

Сосуществование разных форм можно наблюдать и в других областях скифо-сакского мира. Среди приаральских памятников нужно отметить Уйгарак и Южный Тагискен. О.А. Вишневская обобщила находки Уйгарака, а Л.Т. Яблонский сопоставил наконечники ряда памятников Южного Приаралья и уточнил их терминологическое описание (Вишневская 1973; Яблонский 2006). Сосуществование втульчатого и черешкового способов насада характеризует сакские наборы этого региона. Л.Т. Яблонский раздельно учитывал поперечное сечение и очертания головки, положение втулки, длину черешка, выделенность бойка и форму основания лопастей (Яблонский 2006: 278—281).

В этот период бытовали и четырёхгранные наконечники стрел с втульчатым насадом. Такие наконечники происходят из некрополя Талды-2 в Центральном Казахстане (Бейсенов 2011). Изделия из кургана 5 этого могильника привлечены также в публикации Байтерека 1 при рассмотрении аналогий четырёхгранным формам (Жамбулатов и др. 2022: 65). Материалы Талды-2 дополняют раннесакские комплексы Сарыарки и важны для сопоставления с двумя четырёхгранными наконечниками нашей коллекции — № 16 и 17 (рис. 3: 16, 17). Их малочисленность сама по себе не даёт оснований считать эти формы экспериментальными.

Серия четырёхгранных наконечников также найдена на территории Жетысу, на поселении Байтерек 1. Здесь выделены сводчатые, башневидные и овальные головки со скрытой втулкой. Различаются число и оформление шипов, а также рельеф бойка (Жамбулатов и др. 2022: 65). Всего комплекс включает 50 наконечников — 49 бронзовых и один железный — с втульчатым, черешковым и зажимным насадом. Авторы рассматривают данную коллекцию в пределах VI—IV вв. до н.э. (Жамбулатов и др. 2022: 60, 69). Эти материалы показывают, что часть привлекаемых аналогий относится и к более позднему времени.

На территории Казахстана также известны черешковые двухлопастные наконечники стрел (Кадырбаев 1966). В рассматриваемой серии к ним относится № 13 с прямоугольными очертаниями основания лопастей и уплощённым черешком. По способу насада он объединяется с трёхлопастным № 2 и трёхгранным № 14, но форма головки у этих предметов различна (рис. 1: 2; 3: 13, 14). Поэтому черешковые изделия не образуют единого типа боевой части. Их нельзя считать переходными или опытными образцами лишь на основании способа крепления к древку.

Материал по бронзовым черешковым наконечникам стрел происходит, в частности, из тасмолинского круга памятников. Такие наконечники, в том числе трёхлопастные, зафиксированы, например, в погребении 1 кургана 27 некрополя Тегисжол (Варфоломеев 2011: рис. 3: 17—21). Вместе с материалами Бакыбулака они позволяют сопоставить трёхлопастный черешковый экземпляр № 2 (рис. 1: 2) с находками из погребальных комплексов. При этом сохраняются различия в очертаниях головки, оформлении лопастей и черешка, которые не сводятся к одному общему признаку — трёхлопастности.

Среди трёхлопастных наконечников интерес представляют изделия с зажимным насадом. В отличие от двухпластинчатого варианта, у наконечника, известного по

материалам Ф.Х. Арслановой, имеются три пластины. Исследовательница охарактеризовала его как наконечник с «трёхлапчатым» насадом (Арсланова 1979: 97). Говорить о каких-либо особенностях распространения такой конструкции по одной находке пока рано. Она показывает ещё один способ соединения наконечника с древком, но её место в развитии этих способов требует отдельного рассмотрения.

В раннем железном веке на обширном пространстве распространяются близкие по форме предметы вооружения. Сходные очертания головки могут сочетаться с различным устройством втулки, шипов и основания; время бытования отдельных вариантов также различается по регионам. Поэтому общая близость форм ещё не позволяет переносить дату одного комплекса на другую находку.

Рассмотренные сопоставления позволяют соотнести часть восточноказахстанской серии с раннесакскими формами VIII—VI вв. до н.э. Двухлопастные втульчатые наконечники сопоставляются с листовидными, лавролистными и ромбическими изделиями, трёхлопастный черешковый — с ранними колчанными наборами, гранёные втульчатые формы с жальцами — с материалами Сарыарки и Жетысу. Отдельные конструкции продолжают бытовать в более поздних комплексах. Отсутствие сведений о первоначальных обстоятельствах находок не позволяет считать все 17 предметов единым по времени набором.

Технологические признаки археологических предметов

Конструкция большинства предметов указывает на возможность литья в разъёмных формах. Для втульчатого наконечника требовалось сформировать внешнюю поверхность головки и внутреннюю полость втулки. Последняя могла создаваться стержнем, положение которого определяло соосность канала и толщину стенок. Смещение стержня могло привести к разной толщине стенок и локальным прорывам, недостаточная текучесть расплава, низкая температура формы или преждевременное затвердевание — к недоливам. Для черешковых вариантов внутренний стержень не требовался, однако необходимо было получить прямой и достаточно прочный черешок без усадочной пористости.

На экземплярах № 6, 7, 9, 11, 12, 15 и 16 видны отверстия различной формы (рис. 1: 6; 2: 7, 9, 11, 12; 3: 15, 16). Отверстия в зоне втулки нельзя заранее трактовать как элементы крепления. Для крепёжной интерпретации важны положение отверстия, состояние его краёв и связь с зоной насада, тогда как литейная раковина может иметь нерегулярные очертания и сопровождаться пористостью. Пористые углубления могли возникнуть при неполном отводе газов через выпоры, недоливе либо локальном разрушении стенки формы. Для уточнения происхождения отверстий необходимы микроскопия кромок и контроль толщины стенки; внутреннее строение позволяет исследовать рентгенография.

После извлечения отливки механическая доработка могла включать удаление литника и облоя, выравнивание кромок, заточку острия и лезвий, а при необходимости — правку втулки. Центральные рёбра и грани могли быть заложены в матрицу формы, но их окончательная выраженность зависела от зачистки. Поперечные прорези на № 5 и локальные уступы на № 2 и 13 могли быть как литейными, так и дополнительно обработанными (рис. 1: 2, 5; 3: 13). Подобное сочетание литейного формообразования с механической доработкой отмечается при технологическом изучении ранних бронзовых наконечников (Дараган 2015).

Повреждения представлены сломанным остриём наконечника № 10, утратой одного жальца изделия № 15, деформацией жалец № 16, обломанными шипами у экземпляров № 1 и 7, а также неполной сохранностью черешка № 2 (рис. 1: 1, 2; 2: 7, 10; 3: 15, 16). Эти признаки нельзя автоматически считать следами боевого применения: они могли возникнуть при использовании, извлечении или нахождении в грунте.

Экспериментальное моделирование изготовления наконечников стрел

Задачи опыта и материал форм. Экспериментальный блок включает археологические оригиналы, а также изготовленные А.Е. Ержановой разъёмные формы из пенодиатомитового кирпича и полученные при заливке современной бронзы экспериментальные отливки. Методика изготовления формы соответствует опубликованному эксперименту по реконструкции декорированного кинжала (Чотбаев, Горащук 2025: 114—117).

Для створок использовался стандартный пенодиатомитовый кирпич размерами 246×122×64 мм. Материал легко режется и шлифуется, а его пористость способствует отводу газов. Вместе с тем низкая прочность и рыхлая структура ограничивают точность мелких деталей и делают рабочую полость чувствительной к повторной очистке. Для изготовления форм использовали пенодиатомитовый кирпич, ориентировочный состав которого представляет из себя: SiO_2 — 85%, Al_2O_3 — 6%, оксидов железа — 3% и около 6% оксидов кальция, титана, натрия, магния и калия (Чотбаев, Горащук 2025: 115).

Подготовка створок и перенос контура. Чтобы подготовить форму наконечника с шипом и втулкой, блок пенодиатомитового кирпича разрезали на две части, соответствовавшие двум будущим створкам. Для отливки трёхлопастного наконечника стрелы была изготовлена разъёмная литейная форма, состоявшая из трёх отдельных частей. Плоскости разъёма выравнивали, после чего археологический оригинал укладывали на поверхность первой заготовки и карандашом обводили его контур. Отдельно отмечали очертания пера, положение центрального ребра, шипа и участка насада. Полученная карандашная обводка служила разметкой рабочей полости.

Формирование негатива. В пределах обведённого контура материал выбирали стамеской, постепенно углубляя выемку и формируя негатив одной стороны наконечника. Стамеской обрабатывали дно и стенки рабочей полости, воспроизводя профиль пера, центральное ребро, шип и насад. На второй половине блока операции повторяли в той же последовательности: оригинал обводили карандашом и стамеской вырезали парный негатив. При совмещении створок обе выемки должны были образовать единую литейную полость. В трёхчастной форме в каждой части вырезали соответствующий участок негатива изделия. Если воспроизводилась втулка, по продольной оси предусматривали место для формовочного стержня.

Литниковая система и сборка. После вырезания негативов в створках выполняли литниковый канал для поступления расплава и узкие выпоры для выхода вытесняемого воздуха и газов. Готовая форма включала две или три совмещённые части с негативами, литник и выпорные каналы. Перед заливкой рабочие полости очищали от крошки и пыли, створки совмещали по контуру негативов и плотно фиксировали, чтобы уменьшить выход металла в плоскость разъёма.

Тигельное устройство и заливка металла. Экспериментальную плавку проводили в тигельном устройстве, устроенном по аналогии с конструкцией, зафиксированной на поселении Акбауыр 1 (Ержанова и др. 2024: 184—186, рис. 6). На поверхности грунта выкапывали неглубокое углубление, по краям которого устанавливали небольшие каменные плиты. Внутри размещали тигель, его нагрев осуществляли современной газовой горелкой. Рядом с тигельным устройством устанавливали ящик, собранный из сланцевых плит и заполненный песком. Песчаное заполнение служило устойчивым основанием для установки литейной формы. Аналогия с древним объектом относится к устройству площадки, а не к источнику нагрева.

Перед плавкой две или три части формы совмещали и стягивали металлической проволокой, после чего форму устанавливали в песок внутри ящика из сланцевых плит. Газовую горелку зажигали и в тигле расплавляли бронзу ОЦС 555. Это сплав на основе меди с номинальным содержанием 5% олова, 5% цинка и 5% свинца (Чотбаев, Горащук 2025: 115—116). После полного

расплавления жидкий металл заливали через литниковый канал в форму. Форму оставляли до остывания, затем металлическую проволоку снимали, части разъединяли и извлекали отлитый наконечник стрелы. Современная бронза использовалась как экспериментальный литейный материал. Состав археологических оригиналов в этом опыте не воспроизводился. Поэтому результаты характеризуют прежде всего формообразование, заполнение полости и литейные дефекты.

Результаты экспериментального литья. Сопоставление оригиналов с изготовленными по ним формами показывает, что общий абрис головки и продольное ребро были перенесены в пенодиатомитовый негатив. Вместе с тем качество готового изделия зависело от глубины и симметрии вырезанных половин, сохранности кромок хрупкого материала и плотности соединения створок. Экспериментальные наблюдения показывают, что хрупкая рабочая поверхность пенодиатомитовой формы частично разрушается при извлечении отливки и последующей очистке; повторная подрезка способна увеличить негатив и изменить геометрию последующих изделий.

После отливки видны выход расплава в плоскость разъёма, массивный облой, тонкие затвердевшие потёки за пределами рабочего контура, асимметрия лопастей и недоливы (рис. 4). Возможные причины — неплотное соединение и смещение створок, локальное разрушение негатива и недостаточный отвод газов. Раздельно эти факторы в проведённом опыте не проверялись.

Наиболее оформленная широкая двухлопастная отливка передаёт общий листовидно-ромбический контур и центральное продольное ребро (рис. 4). Однако неровный шов, асимметрия кромок и крупная сквозная полость в верхней части не позволяют считать её готовой функциональной репликой. Остальные представленные отливки относятся к технологическим пробам и литейному браку: до удаления литника и облоя они фиксируют именно результат заполнения формы, а не окончательный облик наконечника после механической доработки.

Функциональная интерпретация. Вся коллекция относится к наконечникам стрел — сменным поражающим элементам дистанционного оружия. Однако внутри категории морфология задаёт разные механические акценты. Широкие двухлопастные формы № 1, 4, 5, 8 и 13 имеют развитые режущие кромки и могли увеличивать ширину повреждения при проникновении (рис. 1: 1, 4, 5; 2: 8; 3: 13). Одновременно большая ширина могла увеличивать сопротивление при проникновении. Центральное ребро могло повышать продольную жёсткость тонких лопастей и уменьшать риск их изгиба.

Трёх- и четырёхгранные формы № 3, 14—17 передают нагрузку через несколько граней и концентрируют её на сравнительно узком острие (рис. 1: 3; 3: 14—17). Это позволяет предполагать различия в проникновении лопастных и гранёных наконечников, но не позволяет без испытаний называть последние бронебойными. Для такого вывода необходимы данные о массе, скорости и поведении при встрече с конкретным типом защиты. Утверждение о назначении только по сечению смешивало бы конструктивный потенциал с фактически доказанной функцией.

Шипы и жальца, присутствующие на девяти предметах, ориентированы против направления извлечения. Их вероятная функция — увеличить сопротивление обратному движению наконечника и усложнить извлечение стрелы. Вместе с тем выступающие элементы являются зонами концентрации напряжений: на экземпляре № 15 одно жальце сломано, на № 16 они деформированы (рис. 3: 15, 16). Представленный литейный эксперимент проверяет воспроизводимость формы, но не удерживающее действие.

Способ насада влияет на передачу удара. Втулка охватывает древко и при правильной соосности передаёт осевую нагрузку. Черешок входит в подготовленное гнездо, прочность соединения зависит от толщины шейки, глубины посадки и обмотки. Функциональная оценка этих конструкций требует испытаний с контролируемыми характеристиками стрелы и условиями попадания.

Обсуждение результатов

Восточноказахстанская серия объединяет формы, известные на значительной территории раннего железного века: от Кавказа и Причерноморья до Южного Урала, Казахстана, Тянь-Шаня и Тывы. Сходство двухлопастных ромбических, трёхлопастных черешковых и многогранных втульчатых наконечников отражает распространение общих технических решений, но само по себе не доказывает миграцию конкретной группы или происхождение предмета из определённого центра. Наконечники могли перемещаться в составе колчана, обмениваться, копироваться местными мастерами и длительно сохраняться в использовании (Мелюкова 1964; Гасанов 2017).

Оснований считать коллекцию единым колчанным набором нет. В коллекции представлены крупные двухлопастные формы, компактные втульчатые экземпляры, длинные черешковые изделия и многогранные наконечники с жальцами. Поэтому статистика коллекции описывает состав поступивших предметов, а не вооружение одной общины.

Экспериментальная двухлопастная отливка показывает, что крупная нерегулярная сквозная полость может сформироваться уже на стадии литья. Однако это наблюдение не позволяет автоматически переносить технологическую интерпретацию на отверстия древних предметов. В экспериментальной отливке полость находится в верхней части головки, тогда как у музейных наконечников отверстия расположены как на втулке, так и на гранях головки (рис. 1: 6; 2: 7, 9, 11, 12; 3: 15, 16; 4). Для каждого оригинала необходимо сопоставить положение отверстия, состояние его краёв и окружающей стенки.

Дальнейшее исследование должно включать уточнение происхождения каждого предмета, взвешивание, съёмку в стандартных проекциях, рентгенографию втулок, РФА сплава и микроскопию поверхностей. Эти данные позволят сопоставить состав металла, качество литья, способ доработки и эксплуатационные повреждения. Экспериментальные отливки не заменяют анализ оригиналов, но дают сравнительный материал с дефектами, возникшими на стадии литья.

Заключение

В работе систематизированы 17 бронзовых наконечников стрел из собрания Восточно-Казахстанского областного историко-краеведческого музея. Основу коллекции составляют двухлопастные втульчатые изделия; наряду с ними представлены черешковые наконечники и гранёные головки с жальцами. Индивидуальные описания и таблица размеров показывают различия между этими конструкциями и позволяют сопоставлять конкретные музейные предметы с опубликованными находками. Типологические параллели связывают часть коллекции с раннесакским вооружением VIII—VI вв. до н.э. Публикация этой серии дополняет сведения о разнообразии наконечников Восточного Казахстана, включая устройство насада, оформление основания головки и особенности сохранности, которые необходимо учитывать при сравнении внешне близких изделий.

Эксперимент подтвердил практическую возможность получения бронзовых заготовок, воспроизводящих основные очертания археологических наконечников, в вырезанных вручную разъёмных формах. Для двухлопастной конструкции использовали две створки, для трёхлопастной — три части. При заливке бронзы в форме удалось передать общий контур головки и продольное ребро. Тем самым проверен способ перехода от археологического образца к литой заготовке: обводка задавала границы головки, выборка материала — её объём, а соединение частей формы — взаимное положение поверхностей. Полученные отливки позволяют оценить результат этих операций по сохранившимся элементам наконечника.

Вместе с воспроизведёнными элементами на заготовках возникли асимметрия лопастей, облой, потёки, недоливы, а в головке одного наконечника — сквозная полость.

Следовательно, получение узнаваемого внешнего контура само по себе не обеспечивает изготовления целого изделия с правильным сечением. Для объяснения качества отливки существенны глубина вырезанных полостей, совмещение створок, сохранность их кромок и полнота заполнения формы металлом. Эксперимент также позволяет различать последствия таких отклонений: излишки металла можно снять при доводке, тогда как зачистка не восполняет недостающую часть головки или стенки. Это различие важно при оценке степени готовности отливки и характера производственного брака.

Наиболее существенный результат для интерпретации археологических находок — образование сквозной полости в головке экспериментального наконечника до его механической обработки и использования. Таким образом, подобное нарушение целостности могло возникать уже на производственной стадии. Это даёт конкретное основание учитывать литейные дефекты при объяснении отверстий музейных изделий наряду с намеренным выполнением крепёжных отверстий и последующим разрушением металла. При этом полость на экспериментальной головке не устанавливает происхождения каждого отверстия на древней втулке: необходимо сопоставлять их положение, края и состояние окружающей стенки. Значение опыта состоит в подтверждении самого производственного пути образования такого дефекта.

Опыт выполнен с использованием современных материалов и газового нагрева, поэтому показывает возможность получения заготовок выбранным способом, но не доказывает, что древние мастера применяли именно такую технологию. Его археологическая ценность заключается в получении отливок с признаками, возникшими при изготовлении. В сочетании с описанием 17 музейных предметов они дают документированную основу для проверки того, какие отверстия и нарушения контура древних наконечников могли возникнуть при литье. Тем самым технологическая интерпретация находок получает опору в непосредственно наблюдавшемся процессе образования дефектов.

Кроме того, экспериментальное литьё показало что, в процессе изготовления стрел и их обработке форма острия боевой части приобретает разные очертания, которые ранее не планировались. Таким образом, возникает вопрос о необходимости учёта технологических способов производства и обработки оружия при разработке классификации наконечников стрел.

Литература

Акишев К.А. 1963. Культура саков долины реки Или (VII—IV вв. до н.э.). В: Акишев К.А., Кушаев Г.А. *Древняя культура саков и усуней долины реки Или*. Алма-Ата: АН КазССР, 9—136.

Арсланова Ф.Х. 1979. Предметы вооружения из Казахстанского Прииртышья. В: Мартынов А.И. (отв. ред.). *Проблемы скифо-сибирского культурно-исторического единства: тезисы докладов Всесоюзной археологической конференции*. Кемерово: Кемеровский государственный университет, 95—98.

Базарбаева и др. 2023: Базарбаева Г.А., Джумабекова Г.С., Сеитов А.М., Жамбулатов К.А. 2023. К археологии Притоболья: анализ случайных находок наконечников стрел (VI—IV вв. до н.э.) из окрестностей г. Житикара (Северный Казахстан). *Археология Казахстана (Қазақстан археологиясы)* 2 (20), 103—116.

Бейсенов А.З. 2011. Талды-2 и памятники раннесакского времени степной Евразии. В: Бейсенов А.З. (отв. ред.). Сакская культура Сарыарки в контексте изучения этносоциокультурных процессов степной Евразии: тезисы докладов круглого стола, посвященного 20-летию Независимости Республики Казахстан. Караганды: Институт археологии имени А.Х. Маргулана; НИЦИА «Бегазы-Тасмола», 14—20.

Бейсенов А.З. 2016. Памятники раннего этапа тасмолинской культуры. *Вестник Томского государственного университета. История* 1 (39), 119—126.

Варфоломеев В.В. 2011. Тасмолинское погребение с наборным поясом из могильника Тегисжол. В: Бейсенов А.З. (отв. ред.). *Вопросы археологии Казахстана*. Вып. 3. Алматы: Институт археологии имени А.Х. Маргулана; НИЦИА «Бегазы-Тасмола», 315—324.

Вишневская О.А. 1973. Культура сакских племен низовьев Сырдарьи в VII—V вв. до н.э. По материалам Уйгарака. Москва: Наука. (Труды ХАЭЭ. Вып. VIII).

Гасанов З.Г. 2017. Архаические наконечники стрел скифского типа в восточной части Кавказа: проблема миграции скифов. *Stratum plus* 3, 17—50.

Дараган М.Н. 2015. Наконечники стрел предскифского и раннескифского времени: технология изготовления, метрология и маркировка. *ТГЭ* 77, 127—170.

Ержанова и др. 2024: Ержанова А.Е., Чотбаев А.Е., Ботанов Д.Е. 2024. Поселение раннего железного века Акбауыр 1. *Маргулановские чтения—2024 (Марғұлан оқулары)* 1, 179—191.

Жамбулатов и др. 2022: Жамбулатов К.А., Казизов Е.С., Ахияров И.К. 2022. Комплекс наконечников стрел раннего железного века из аварийного памятника Байтерек 1 (восточная окраина г. Алматы). *Археология Казахстана (Қазақстан археологиясы)* 2 (16), 57—73.

Иванов С.С. 2018. Комплекс вооружения раннесакского времени Притяньшанья. *Метаморфозы истории* 11, 40—54.

Кадырбаев М.К. 1966. Памятники тасмолинской культуры. В: Маргулан А.Х., Акишев К.А., Кадырбаев М.К., Оразбаев А.М. *Древняя культура Центрального Казахстана*. Алма-Ата: Наука, 303—433.

Мелюкова А.И. 1964. *Вооружение скифов*. Москва: Наука. (САИ Д1-4).

Наджафов и др. 2026: Наджафов Ш.Н., Асадов В.А., Мурсагулиев М.Г. 2026. Наконечники стрел скифского типа из Кешикчидага (Азербайджанская Республика). *Археология Казахстана (Қазақстан археологиясы)* 2 (32), 228—250.

Оралбай Е.К., Кариев Е.М. 2016. Предварительные результаты исследований раннесакских памятников на плато Елеке Сазы в Тарбагатайском районе Восточно-Казахстанской области. В: Онгарулы А. (отв. ред.). *Саки и савроматы Казахских степей: контакт культур: сборник научных статей, посвященный памяти археолога Бекена Нурмуханбетова*. Алматы: Институт археологии имени А.Х. Маргулана, 161—172.

Самашев З. 2019. К вопросу о формировании раннесакского культурного комплекса в Восточном Казахстане. *Turkic Studies Journal* 1 (1), 37—60.

Самашев и др. 1998: Самашев З., Жумабекова Г., Ермолаева А., Омаров Г. 1998. Раннесакские наконечники стрел из Казахстанского Алтая. В: Вилинбахов Г.В., Массон В.М. (отв. ред.). *Военная археология. Оружие и военное дело в исторической и социальной перспективе: материалы Международной конференции* (г. Санкт-Петербург, 2—5 сентября 1998 г.). Санкт-Петербург: Государственный Эрмитаж, 155—160.

Смирнов К.Ф. 1961. *Вооружение савроматов*. Москва: АН СССР (МИА 101).

Хабдулина М.К. 1994. *Степное Приишимье в эпоху раннего железа*. Алматы: Гылым; Ракурс.

Черников С.С. 1956. О работах Восточно-Казахстанской экспедиции. *КСИИМК* 64, 43—60.

Чотбаев А.Е., Горащук И.В. 2025. Оружие сакской элиты: реконструкция декорированного кинжала методом экспериментального моделирования. *МАИАСП* 20, 111—120.

Чугунов К.В. 2000. Бронзовые наконечники стрел скифского времени Тувы. В: Никитин А.Б. и др. (ред.). *Мировоззрение. Археология. Ритуал. Культура: сборник статей к 60-летию М.Л. Подольского*. Санкт-Петербург: Мир книги, 213—238.

Яблонский Л.Т. 2006. Материалы для классификации наконечников стрел раннесакского типа (по находкам в Южном Приаралье). В: Петренко В.Г., Яблонский Л.Т. (отв. ред.). *Древности скифской эпохи*. Москва: Институт археологии РАН, 277—296 (МИАР 7).

References

Akishev, K.A. 1963. In: Akishev, K.A., Kushaev, G.A. *Drevnyaya kultura sakov i usuney doliny reki Ili (The Ancient Culture of the Saka and Wusun of the Ili River Valley)*. Alma-Ata: Kazakh SSR Academy of Sciences, 9—136 (in Russian).

Arslanova, F.Kh. 1979. In: Martynov, A.I. (ed.). *Problemy skifo-sibirskogo kulturno-istoricheskogo edinstva (Problems of Scythian-Siberian Cultural and Historical Unity)*. Kemerovo: Kemerovo State University, 95—98 (in Russian).

Bazarbayeva et al. 2023: Bazarbayeva, G.A., Jumabekova, G.S., Seitov, A.M., Zhambulatov, K.A. 2023. In *Kazakhstan arheologiasy (Kazakhstan Archeology)* 2 (20), 103—116 (in Russian).

Beisenov, A.Z. 2011. In: Beisenov, A.Z. (ed.). *Sakskaya kultura Saryarki v kontekste izucheniya etnosotsiokulturnykh protsessov stepnoy Evrazii (The Saka Culture of Saryarka in the Context of Ethnic, Social and Cultural Processes in Steppe Eurasia)*. Karagandy: Margulan Institute of Archaeology; Research center for the History and Archaeology “Begazy-Tasmola”, 14—20 (in Russian).

Beisenov, A.Z. 2016. In *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Istoriya (Tomsk State University Journal of History)* 1 (39), 119—126 (in Russian).

Varfolomeev, V.V. 2011. In: Beisenov, A.Z. (ed.). *Voprosy arkheologii Kazakhstana (Issues of Kazakhstan Archaeology)*. Vol. 3. Almaty: Margulan Institute of Archaeology; Research center for the History and Archaeology "Begazy-Tasmola", 315—324 (in Russian).

Vishnevskaya, O.A. 1973. *Kultura sakskikh plemen nizovyev Syrdari v VII—V vv. do n.e. Po materialam Uygaraka (The Culture of the Saka Tribes of the Lower Syr Darya in the 7th—5th Centuries BCE. Based on the Materials from Uygarak)*. Moscow: Nauka. (Proceedings of the Khorezm Archaeological and Ethnographic Expedition. Issue VIII) (in Russian).

Gasanov, Z.G. 2017. In *Stratum plus* 3, 17—50 (in Russian).

Daragan, M.N. 2015. In *Trudy Gosudarstvennogo Ermitazha (Proceedings of the State Hermitage Museum)* 77, 127—170 (in Russian).

Yerzhanova et al. 2024: Yerzhanova, A.E., Chotbaev, A.E., Botanov, D.E. 2024. In *Margulan oqulary—2024 (Margulan Readings)* 1, 179—191 (in Russian).

Zhambulatov et al. 2022: Zhambulatov, K.A., Kazizov, E.S., Akhiyarov, I.K. 2022. In *Kazakstan arheologiasy (Kazakhstan Archeology)* 2 (16), 57—73 (in Russian).

Ivanov, S.S. 2018. In *Metamorfozy istorii (Metamorphoses of History)* 11, 40—54 (in Russian).

Kadyrbayev, M.K. 1966. In: Margulan, A.Kh., Akishev, K.A., Kadyrbayev, M.K., Orazbayev, A.M. *Drevnyaya kultura Tsentralnogo Kazakhstana (The Ancient Culture of Central Kazakhstan)*. Alma-Ata: Nauka, 303—433 (in Russian).

Melyukova, A.I. 1964. *Vooruzhenie skifov (Scythian Weaponry)*. Moscow: Nauka. (Collection of Archaeological Sources D1-4) (in Russian).

Najafov et al. 2026: Najafov, Sh., Asadov, V., Mursaguliyev, M. 2026. In *Kazakstan arheologiasy (Kazakhstan Archeology)* 2 (32), 228—250 (in Russian).

Oralbay, E.K., Kariev, E.M. 2016. In: Onggaruly, A. (ed.). *Saki i savromaty Kazakhskikh stepey: kontakt kultur (Saka and Sauromatians of the Kazakh Steppes: Cultural Contacts)*. Almaty: Margulan Institute of Archaeology, 161—172 (in Russian).

Samashev, Z. 2019. In *Turkic Studies Journal* 1 (1), 37—60 (in Russian).

Samashev et al. 1998: Samashev, Z., Jumabekova, G., Ermolaeva, A., Omarov, G. 1998. In: Vilinbakhov, G.V., Masson, V.M. (eds.). *Voennaya arkheologiya. Oruzhie i voennoe delo v istoricheskoy i sotsialnoy perspektive (Military Archaeology. Arms and Warfare in Historical and Social Perspective)*. Saint Petersburg: State Hermitage Museum, 155—160 (in Russian).

Smirnov, K.F. 1961. *Vooruzhenie savromatov (Sauromatian Weaponry)*. Moscow: USSR Academy of Sciences. (Materials and Research on the Archaeology of the USSR. Iss. 101) (in Russian).

Khabdulina, M.K. 1994. *Stepnoe Priishimye v epokhu rannego zheleza (The Steppe Ishim river Region in the Early Iron Age)*. Almaty: Gylym; Rakurs (in Russian).

Chernikov, S.S. 1956. In *Kratkie soobshcheniya Instituta istorii materialnoy kultury (Brief Communications of the Institute for the History of Material Culture)* 64, 43—60 (in Russian).

Chotbaev, A.E., Gorashchuk, I.V. 2025. In *Materialy po arkheologii i istorii antichnogo i srednevekovogo Prichernomor'ya (Proceedings in Archaeology and History of Ancient and Medieval Black Sea Region)* 20, 111—120 (in Russian).

Chugunov, K.V. 2000. In: Nikitin, A.B. et al. (eds.). *Mirovozzrenie. Arkheologiya. Ritual. Kultura (Worldview. Archaeology. Ritual. Culture)*. St. Petersburg: Mir knigi, 213—238 (in Russian).

Yablonsky, L.T. 2006. In: Petrenko, V.G., Yablonsky, L.T. (eds.). *Drevnosti skifskoy epokhi (Antiquities of the Scythian Period)*. Moscow: Institute of Archaeology RAS, 277—296 (Materials and Research on the Archaeology of Russia. Iss. 7) (in Russian).

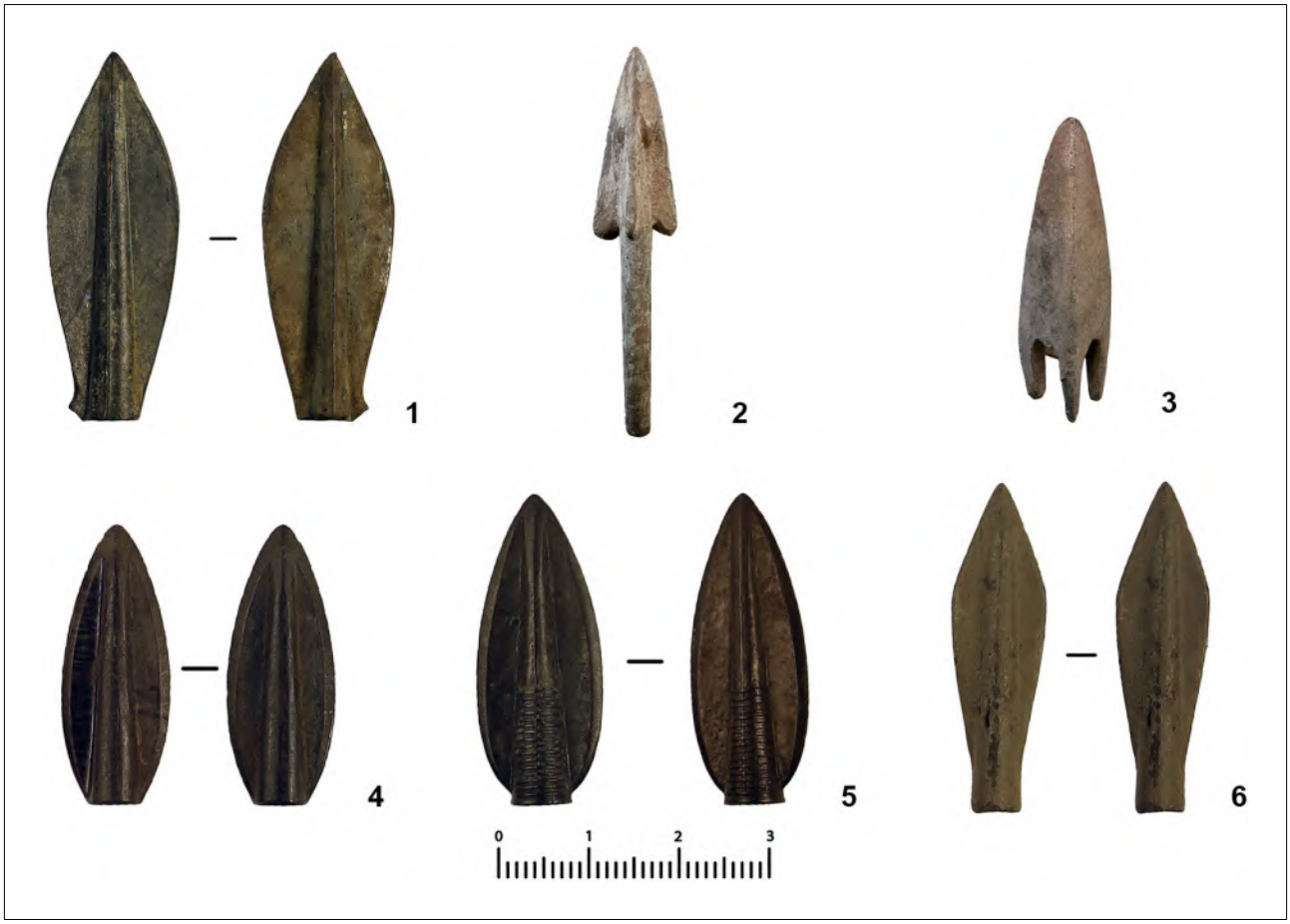


Рис. 1. Бронзовые наконечники стрел раннего железного века из случайных находок Восточного Казахстана. Собрание ВКОИКМ, КОПо 92 № 34409—34415. *1—6* — номера предметов в статье. Фото А.Е. Чотбаева.

Fig. 1. Early Iron Age bronze arrowheads from chance finds in East Kazakhstan. Collection of the East Kazakhstan Regional Museum of Local History, КОПо 92 № 34409—34415. *1—6* — specimen numbers used in the article. Photo by A. Chotbaev.

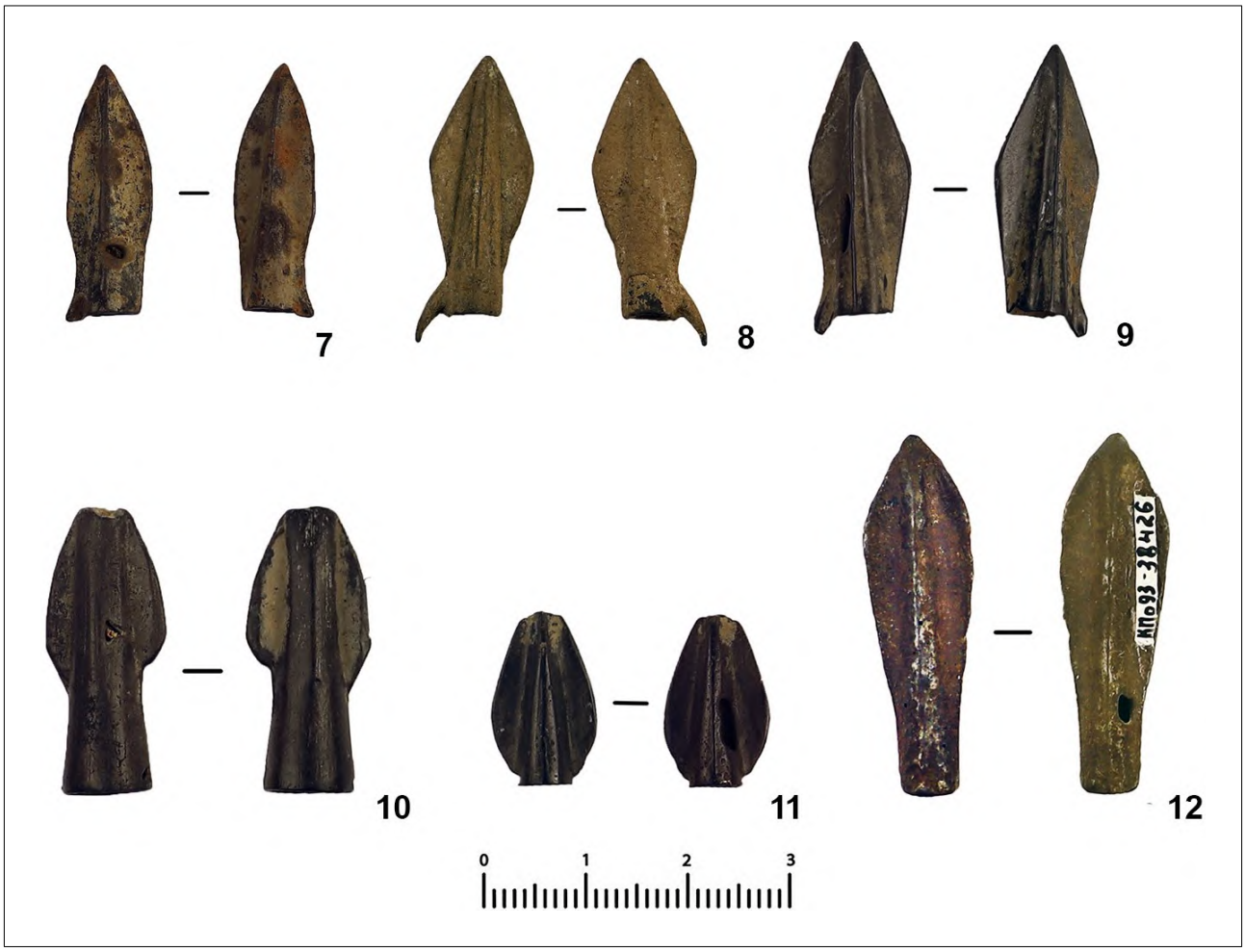


Рис. 2. Бронзовые наконечники стрел раннего железного века из случайных находок Восточного Казахстана. Собрание ВКОИКМ, КОПо № 34417, 34419, 34430—34432. *7—12* — номера предметов в статье. Фото А.Е. Чотбаева.

Fig. 2. Early Iron Age bronze arrowheads from chance finds in East Kazakhstan. Collection of the East Kazakhstan Regional Museum of Local History КОПо 92 № 34417, 34419, 34430—34432. *7—12* — specimen numbers used in the article. Photo by A. Chotbaev.



Рис. 3. Бронзовые наконечники стрел раннего железного века из случайных находок Восточного Казахстана. Собрание ВКОИКМ. КОПо 92 № 34422—34426. *13—17* — номера предметов в статье. Фото А.Е. Чотбаева.

Fig. 3. Early Iron Age bronze arrowheads from chance finds in East Kazakhstan. Collection of the East Kazakhstan Regional Museum of Local History, КОПо 92 № 34422—34426. *13—17* — specimen numbers used in the article. Photographs by A. Chotbaev.

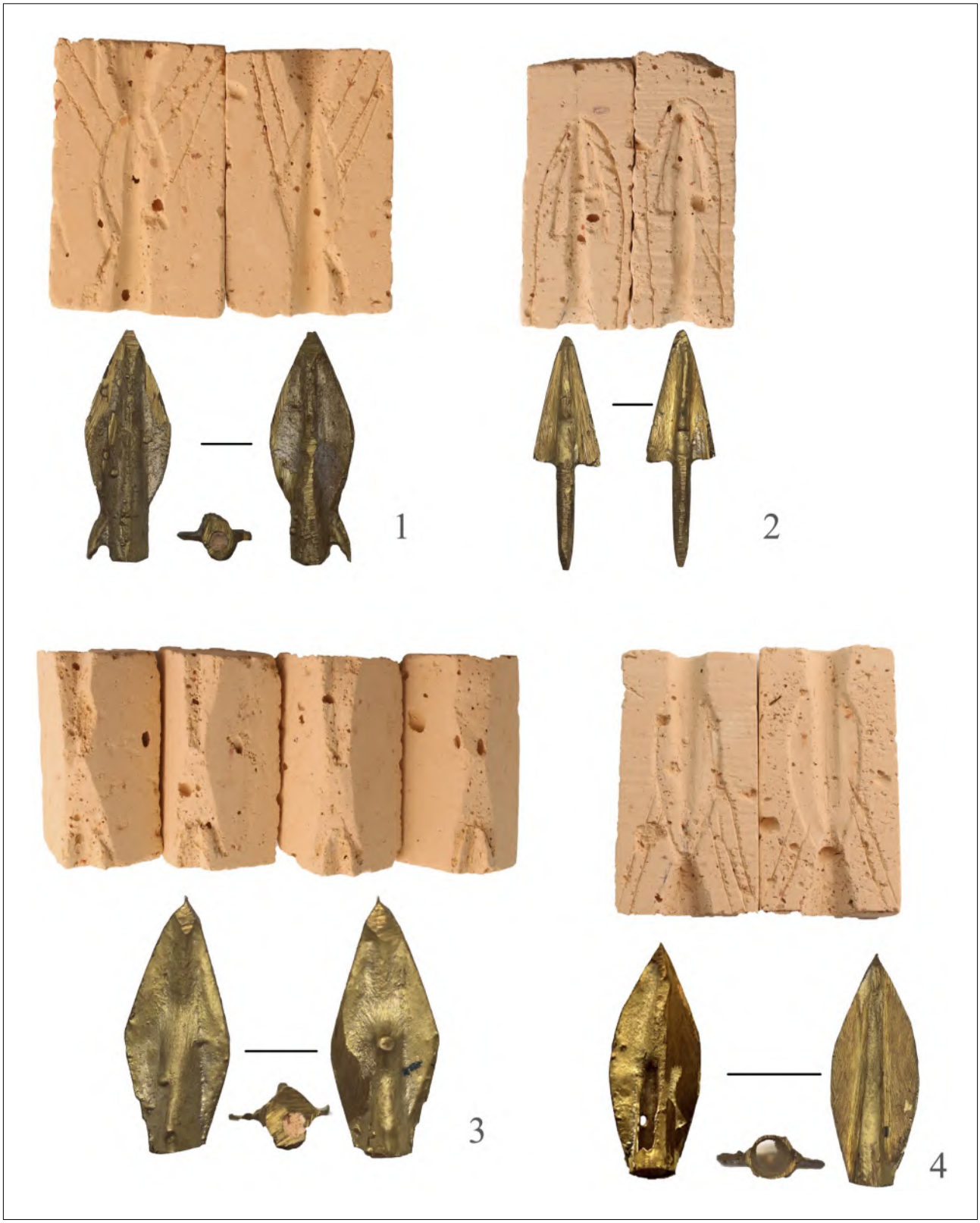


Рис. 4. Результаты экспериментального литья наконечников стрел из бронзы в пенодиатомитовые формы. Фото А.Е. Ержановой.

Fig. 4. Results of experimental arrowhead casting using bronze and foamed-diatomite moulds. Photo by A. Yerzhanova.