

И.А. Блинов^{1,2}, А.Д. Таиров², К.Г. Маргарян²

I.A. Blinov, A.D. Tairov, K.G. Margaryan

¹Институт минералогии ЮУ ФНЦ МуГ УрО РАН, г. Миасс, ivan_a_blinov@mail.ru

²Южно-Уральский государственный университет, г. Миасс – Челябинск

Наконечники стрел из могильной ямы 3 кургана 3 могильника Кичигино I: связь состава и массы

Arrowheads from the grave pit 3 of the burial mound 3 of the Kichigino I burial: the relationship between composition and mass

Проанализированы взаимосвязи между массой, типологией, составом и геометрическими размерами 151 наконечника стрелы. Наконечники стрел состоят из чистой меди, а также из меди с небольшой примесью мышьяка, имеют большой разброс по массе: среди них есть и легкие, чья масса менее 2 г, и достаточно тяжелые – до 4.7 г, но большинство из них имеет массу 2.4–3.6 г. Наконечники стрел из бронзы, легированной As-Sb, тяжелее, в этой группе нет тех, масса которых менее 2 г. Разброс масс этих наконечников варьирует в пределах 2.6–4.1 г. Наконечники стрел из чистой меди имеют корреляционную связь между массой и длиной наконечника. Вторая сильная связь у наконечников стрел, легированных As-Sb, проявляется между массой и шириной. Для наконечников стрел, содержащих примесь As около 0.1 %, корреляционные связи между всеми параметрами несущественные.

The paper shows the relationship between the mass, typology, composition and geometric dimensions of 151 arrowheads. Arrowheads made of pure Cu and Cu with As small admixture have a large spread by mass. In this group, there are ones with mass is less than 2 g, and quite heavy ones – up to 4.7 g. But most of them have a mass ranged between 2.4–3.6 g. Arrowheads made of bronze alloyed with As-Sb are generally heavier, there are no those in this group whose mass is less than 2 g. The main spread of the masses of these tips varies between 2.6–4.1 g. In arrowheads of pure Cu, there is a correlation between the weight and the length of the tip. The second strong connection in arrowheads doped with As-Sb is manifested between mass and width. For arrowheads containing an As impurity of about 0.1 %, correlations between all parameters are not significant.

Наконечники стрел, являясь расходным материалом, часто терялись и быстро обновлялись, в отличие от других предметов вооружения и обихода – кинжалов, ножей, зеркал, сбруи, варворок и т.п. Последние могли храниться и использоваться десятилетиями и даже передаваться по наследству. Поскольку в обществах ранних кочевников Южного Урала стрелы были массовым и часто обновляемым материалом, представляется маловероятным, что в погребальной обрядности использовались стрелы, специально изготовленные из более дешёвых материалов.

Состав металла наконечников стрел несет информацию об особенностях металлопроизводства, источниках металла и внешних связях населения. Масса наконечников стрел и их количество в колчанах могут указывать как на доступность источников металла, проблемы металлопроизводства, так и на особенности конструкции лука и ведения стрелкового боя.

Настоящая работа посвящена выявлению связей между составом и массой медных и бронзовых наконечников стрел из могильной ямы 3 кургана 3 могильника Кичигино I. Более ранними работами была дана характеристика химического состава наконечников стрел из данного памятника [Блинов, Таиров, 2022].

Колчан содержал 151 наконечник стрелы, из которых 86 – с выступающей втулкой и 65 – со скрытой втулкой [Блинов, Таиров, 2022].

По составу металла наконечники стрел из колчана этого погребения были разбиты на 7 групп. Чаще всего (59 шт., 39.1 %) встречаются наконечники, металл которых содержит небольшую примесь As (обычно до 0.2 %, в отдельных случаях до 0.7 %). Вторая по распространенности группа – это наконечники стрел из чистой меди (50 шт., 33.1 %). Менее распространены (36 шт., 23.8 %) наконечники, в металле которых одновременно присутствуют высокие концентрации Sb и As с возможными примесями Pb, Ni, Bi. Четвертая группа включает два наконечника (1.3 %), в металле которых концентрация As превышает 2 % при возможной примеси Ni до 0.1 %. В пятую группу входят два наконечника (1.3 %), в металле которых отмечены незначительные примеси Pb и As в концентрации до 0.1 % каждого компонента. Шестая группа представлена одним наконечником (0.6 %), металл которого содержит Ni и As до 0.1 %. Седьмая группа также представлена одним наконечником, металл которого содержит Ni и Pb до 0.1 % [Блинов, Таиров, 2022].

Авторами уже отмечалось отсутствие строгой взаимосвязи между морфологией и составом наконечников стрел. Наконечники, как с выступающей, так и со скрытой втулками, могут быть отлиты как из чистой Cu, Cu с незначительной примесью As (<0.5 %), так и из металла другого состава. С другой стороны, наконечники стрел из металла с примесями Sb и As в пропорции более 1 % имеют только выступающую втулку [Блинов, Таиров, 2022]. Однако, остается неясной взаимосвязь между массой наконечников стрел и химическим составом их металла. В колчанном наборе из погребения 3 кургана 3 могильника Кичигино I статистически значимыми являются первые три группы наконечников стрел, составляющие 59, 50 и 36 шт., соответственно.

Масса всех наконечников стрел в колчане составляет 461 г. Масса наконечников стрел первой группы (примесь As обычно до 0.2 %, в отдельных случаях до 0.7 %) – 180.3 г, среднее – 3.1 г, стандартное отклонение – 0.7, самый легкий наконечник весил 1.7 г, самый тяжелый – 4.7 г (табл. 1). На гистограмме распределений частоты встречаемости (рис.) можно выделить две моды – 2.7 г (7 шт.) и 3.6 г (5 шт.). Кроме этого встречаются легкие наконечники стрел: три из них имеют массу 1.7–1.8 г, а пять – 2.0–2.2 г. Среди тяжелых наконечников встречено пять с массой 3.9–4.0 г и два – с массой 4.4–4.7 г.

Масса наконечников второй группы (чистая Cu, примесей не выявлено) – 138.2 г, среднее значение – 2.8 г, стандартное отклонение – 0.4. Самый легкий наконечник стрелы весил 1.7 г, самый тяжелый – 3.6 г (см. табл. 1). На гистограмме распределений частоты встречаемости (см. рис.) можно выделить несколько мод: 2.4 г (6 шт.) и 3.0 г (7 шт.), близко к нему находится значение 3.2 г (6 шт.). Также отмечаются три очень легких – 1.7–1.8 г и два тяжелых – 3.6 г.

В третьей группе (As и Sb не менее 1 % с возможными примесями Pb, Ni, Bi) масса всех наконечников стрел – 125.2 г. Среднее значение – 3.5 г, стандартное отклонение – 0.7. Самый легкий наконечник весил 2.3 г, самый тяжелый – 4.8 г. На гистограмме распределений частоты встречаемости (см. рис.) можно выделить несколько мод – 2.6 г (3 шт.), 3.2 г, 3.7 г и 4.1 г (по 4 наконечника в каждой). Два наконечника отнесены к категории тяжелых – 4.5 г.

Легкие наконечники стрел (менее 2 г): во II группе металла (из чистой Cu) все три с выступающей втулкой; в I группе металла (As<0.1 %) – четыре из пяти имеют выступающую втулку.

Из описаний, предоставленных в каталоге Государственного исторического музея Южного Урала (г. Челябинск), взяты длина и ширина наконечников стрел. По II группе металла проявляется наибольшая корреляция между массой и длиной наконечника.

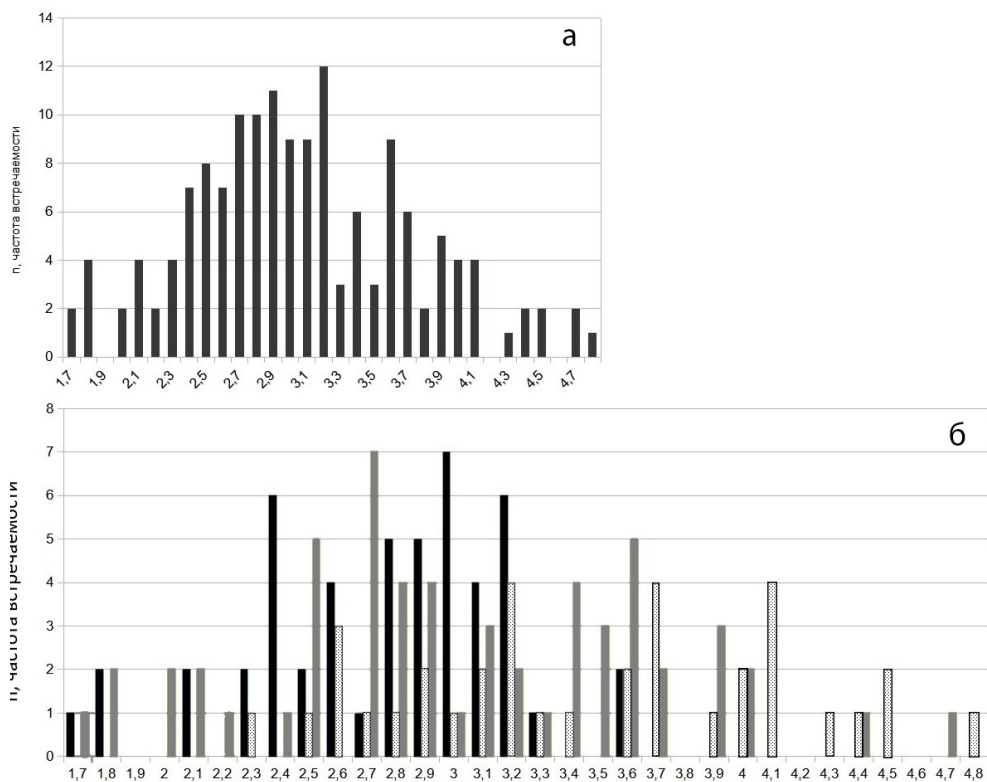


Рис. Гистограмма распределений масс наконечников стрел: а – общая выборка встречаемости масс наконечников стрел; б – встречаемость масс наконечников стрел согласно химическим группам металла. 1 – наконечники стрел с примесью As около 0.1 %. 2 – наконечники стрел, изготовленные из чистой меди. 3 – наконечники стрел, изготовленные из меди с примесью As-Sb >1 %.

Вторая сильная связь у группы III между массой и шириной (табл. 2). Для группы I наиболее слабые корреляционные связи между всеми параметрами. Корреляционные связи между длиной и шириной слабые или вообще не значимые.

Связь баллистических характеристик полета стрелы и массово-габаритных параметров наконечников стрел достаточно сложна. И хотя эта связь подробно разобрана в монографии А.В. Коробейникова и Н.В. Митюкова [2007], тем не менее, она требует, на наш взгляд, дальнейших исследований.

Таким образом, из всех ранее исследованных колчаных наборов могильника Кичигино I наконечники стрел с высокими концентрациями Sb и As в металле (III группа) шире всего представлены в колчане из могильной ямы 3 кургана 3 [Блинов, Таиров, 2022, с. 108]. При одинаковых параметрах наконечники стрел из такого металла, в целом, более тяжелые, чем чисто медные (II группа) и изготовленные из Cu с незначительной примесью As (I группа). Среди наконечников стрел из металла III группы нет легких, масса которых менее 2 г; основной разброс масс этих наконечников варьирует в пределах 2.6–4.1 г. Наконечники стрел чисто медные (II группа) и из меди с небольшой примесью мышьяка (I группа) имеют большой разброс по массе – среди них есть и легкие, чья масса менее 2 г, и достаточно тяжелые – до 4.7 г, но большинство из них имеет массу в пределах 2.4–3.6 г.

Таблица 1

**Сводные данные масс наконечников стрел из могильной ямы 3 кургана 3 могильника
Кичигино I**

Группа металла	Химическая характеристика	Количество, шт.	Масса группы, г	Средняя масса, г меньшая – большая, г	Стандартное отклонение	Модальные значения количество, шт.	Прочие группы, масса, г количество, шт.
I	As до 0.2 %	59	180.3	<u>3.1</u> 1.7–4.7	0.7	<u>2.7</u> 7 <u>3.6</u> 5	<u>1.7–1.8</u> 3 <u>2.0–2.2</u> 5 <u>3.9–4.0</u> 5 <u>4.4–4.7</u> 2
II	Cu чистая	50	138.2	<u>2.8</u> 1.7–3.6	0.4	<u>2.4</u> 6 <u>3.0–3.2</u> 7–6	<u>1.7–1.8</u> 3 <u>3.6</u> 2
III	As, Sb не менее 1 %	36	125.2	<u>3.5</u> 2.3–4.8	0.7	<u>2.6</u> 3 <u>3.2</u> 4 <u>3.7</u> 4 <u>4.1</u> 4	<u>4.5</u> 2

Таблица 2

Взаимосвязь массово-габаритных характеристик наконечников стрел

Группа металла	Параметр, коэффициент корреляции		
	масса/длина	масса/ширина	длина/ширина
I	0.48	0.14	0.38
II	0.61	0.30	0.23
III	0.48	0.55	0.29

Разброс масс наконечников, на наш взгляд, носит неслучайный характер и обусловлен особенностями их применения. Однако, из-за отсутствия стандартов и разнообразия личных предпочтений лучников, что было отмечено ещё в средневековых трактатах, реконструировать баллистику стрел достаточно сложно.

Авторы благодарны заведующему сектором археологии и естественнонаучных коллекций научно-фондового отдела Государственного исторического музея Южного Урала З.А. Валиахметовой за помощь в проведении исследований. Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 21-18-00576, <https://rscf.ru/project/21-18-00576/>.

Литература

Коробейников А.В., Митюков Н.В. Баллистика стрел по данным археологии: введение в проблемную часть. Ижевск: НОУ КИТ, 2007. 140 с.

Блинов И.А., Таиров А.Д. Химический состав металла медных и бронзовых наконечников стрел могильника Кичигино I // Нижневолжский археологический вестник. 2022. Т. 21. № 1. С. 91–118.

А.Ю. Лобода¹, Н.В. Леонова²

A.Yu. Loboda, N.V. Leonova

¹НИИЦ «Курчатовский институт», г. Москва, lobodaau@mail.ru

²Государственный исторический музей, г. Москва

В-образные пронизи головного убора из могильника Яшкуль 1 в Калмыкии

The study of the B-shaped beads of the child headwear from Yashkul 1 (Kalmykia)

Работа посвящена исследованию элементного состава и технологических особенностей производства В-образных пронизей, входивших в состав головного убора ребенка, найденного в погребении 24 кургана 2 могильника Яшкуль 1. Было установлено, что пронизи изготовлены литьем по утрачиваемой восковой модели из медно-мышьякового сплава. Трасологический анализ изделий позволил реконструировать процесс изготовления восковых моделей.

The paper is devoted to the study of the elemental composition and technological features of the production of B-shaped beads. They were part of the child headwear found in burial 24 kurgan 2 Yashkul 1 burial ground. Beads were made of copper-arsenic alloy by lost wax casting. Trace-wear analysis allowed to reconstruct the process of creating wax models.

В 1986 г. в ходе археологических работ на трассе дороги канала Волга-Чограй в Калмыкии Н.А. Николаевой был исследован курган 2 могильника Яшкуль 1 [1987]. В кургане было найдено 25 захоронений. В раннекатакомбном погребении 24 обнаружен скелет ребенка. Он лежал на дне катакомбы скорченно на левом боку, головой на юг. Вдоль левой руки погребенного лежали астрагалы. За спиной ребенка найден бронзовый перекрученный стержень. Часть украшений и подвесок сместились на дно ямы и находились перед лицевой частью черепа. Здесь обнаружены: В-образные пронизи, крупный литой кольцевидный медальон с округлым отверстием в центре окружности и с ушком с дырочкой, два более мелких дисковидных медальона без срединного отверстия, два двудисковидных медальона, такой же медальон, но меньших размеров, орнаментированный зернью и ложковидная подвеска. На черепе в районе виска в шахматном порядке располагалось 12 В-образных пронизок. Предполагается, что все детали соединялись веревкой [Николаева, 1987] и могли украшать как опушку шапки, так и налобную повязку [Шишлина, 2007, рис. 86].

Объектом исследования в работе стали В-образные пронизи – наиболее многочисленные элементы в составе головного убора ребенка (рис. 1а, б, в). Всего была найдена 41 В-образная пронизь. Для исследования было доступно 33 изделия, хранящихся в отделе археологических памятников Государственного исторического музея.