



DOI: <https://doi.org/10.15688/nav.jvolsu.2024.2.2>

UDC 902.01  
LBC 63.4(2)



Submitted: 10.01.2024  
Accepted: 29.03.2024

**ASSORTMENT OF NON-FERROUS METAL PRODUCTS  
FROM THE EARLY IRON AGE IN THE SETTLEMENT OF ISETSKOYE 3  
IN THE LOWER ISET RIVER AREA <sup>1</sup>**

**Yulia V. Kostomarova**

Tyumen Scientific Centre of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences,  
Tyumen, Russian Federation

**Svetlana A. Lips**

Pikterra LLC, Yekaterinburg, Russian Federation

**Igor K. Novikov**

Kurgan State University, Kurgan, Russian Federation

**Abstract.** Metal production in the Trans-Ural region in the Early Iron Age is known mainly from materials from the Itkul and Sargat cultures. The article introduces into scientific circulation the largest collection of objects (80 items) made of non-ferrous metal of the Baitovo culture of this period from the settlement of Isetskoye 3, located in the Lower Iset river area. The purpose of the study is to morphometrically characterize and determine the complex typology, as well as to conduct a comparative analysis with synchronous materials. The studied series of items includes weapons (arrowheads), labor tools (knives, a celt, an awl), elements of horse harness (a fragment of a bit), toilet items, jewelry (a mirror, rings, plaques), etc., as well as slags, ingots, and waste bronze foundry production. Preliminary conclusions on production technology were obtained, indicating that stone and clay molds were used for casting. The authors experimentally tested the hypothesis, which was not confirmed, on the possibility of using wooden knife models in the manufacture of clay casting molds. Signs of forging and abrasive casting processing were recorded on several metal objects. Based on their typology and the identified analogies, it was concluded that the complex is characteristic of the Scythian-Siberian cultures and can be dated back to the 7<sup>th</sup> – 6<sup>th</sup>/3<sup>rd</sup> centuries BC, which testifies to the contacts and connections of the Baitovo population with both the western (Itkul) and the eastern metallurgical centers. The presence of slag, a significant amount of bronze casting waste, and mold fragments confirms its local nature, which, however, does not exclude the import of some metal products from other territories.

**Key words:** Western Siberia, Lower Iset river area, Early Iron Age, Baitovo culture, non-ferrous metal products, morphology, typology, comparative analysis.

**Citation.** Kostomarova Yu.V., Lips S.A., Novikov I.K., 2024. Assortiment izdeliy iz tsvetnogo metalla rannego zheleznogo veka poseleniya Isetskoe 3 v Nizhnem Priiset'e [Assortment of Non-Ferrous Metal Products from the Early Iron Age in the Settlement of Isetskoye 3 in the Lower Iset River Area]. *Nizhnevolzhskiy Arkheologicheskiy Vestnik* [The Lower Volga Archaeological Bulletin], vol. 23, no. 2, pp. 25-45. DOI: <https://doi.org/10.15688/nav.jvolsu.2024.2.2>

УДК 902.01  
ББК 63.4(2)

Дата поступления статьи: 10.01.2024

Дата принятия статьи: 29.03.2024

**АССОРТИМЕНТ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ЦВЕТНОГО МЕТАЛЛА  
РАННЕГО ЖЕЛЕЗНОГО ВЕКА  
ПОСЕЛЕНИЯ ИСЕТСКОЕ 3 В НИЖНЕМ ПРИИСЕТЬЕ <sup>1</sup>**

**Юлия Валерьевна Костомарова**

Тюменский научный центр СО РАН, г. Тюмень, Российская Федерация

**Светлана Александровна Липс**

ООО «Пиктерра», г. Екатеринбург Российская Федерация

**Игорь Константинович Новиков**

Курганский государственный университет, г. Курган, Российская Федерация

**Аннотация.** Металлопроизводство Зауралья в раннем железном веке известно преимущественно по материалам иткульской и саргатской культур. Статья вводит в научный оборот самую многочисленную коллекцию предметов (80 экз.) из цветного металла байтовской культуры этого периода с поселения Исетское 3, расположенного в Нижнем Приисетье. Целью работы является морфометрическая характеристика и типология комплекса, а также его сравнительный анализ с синхронными материалами. Изученная серия изделий разнообразна и включает предметы вооружения (наконечники стрел), орудия труда (ножи, кельт, шило), элемент конской упряжи (обломок удила), предметы туалета, украшения (зеркало, кольцо, бляшка) и др., а также шлаки, слитки и отходы бронзолитейного производства. Получены предварительные выводы технологического характера о том, что при литье применялись каменные и глиняные литейные формы. Экспериментально проверена гипотеза о возможности использования деревянных моделей ножей при изготовлении глиняных литейных форм, не получившая подтверждения. На нескольких металлических предметах удалось зафиксировать признаки кузнечнойковки и абразивной подработки отливок. По их типологии и на основании выявленных аналогий можно заключить, что комплекс характерен для культур скифо-сибирского мира, может быть датирован VII–IV/III вв. до н.э. и свидетельствует о контактах и связях байтовского населения как с западным (иткульским), так и восточными металлургическими центрами. Присутствие шлаков, значительного количества отходов бронзолитейного производства, обломка литейной формы подтверждает его местный характер, что, однако, не исключает импорт некоторых металлических изделий с других территорий.

**Ключевые слова:** Западная Сибирь, Нижнее Приисетье, ранний железный век, байтовская культура, изделия из цветного металла, морфология, типология, сравнительный анализ.

**Цитирование.** Костомарова Ю. В., Липс С. А., Новиков И. К., 2024. Ассортимент изделий из цветного металла раннего железного века поселения Исетское 3 в Нижнем Приисетье // Нижневолжский археологический вестник. Т. 23, № 2. С. 25–45. DOI: <https://doi.org/10.15688/nav.jvolsu.2024.2.2>

## Введение

Местонахождение (поселение) Исетское 3 расположено в Исетском районе Тюменской области на территории Рафайловского сельского поселения в 2,3 км к югу от районного центра с. Исетское и в 1,65 км восточнее пос. Школьный. Памятник находится на краю второй надпойменной террасы правого берега р. Исеть, плавно повышающейся в данном месте (рис. 1).

Объект обнаружен в 1973 г. В.Т. Петриным [Петрин, 1973]. В 2015 г. на памятнике проведены археологические исследования. Они показали, что его площадь в древности осваивалась неоднократно: в эпоху неолита, энеолита, в раннем бронзовом веке, переходное время от бронзового века к железному, раннем железном веке и в средневековье. Основная масса археологического материала характеризует байтовскую культуру на ее раннем этапе, датированном VII–VI вв. до н.э. [Берлина и др., 2016].

В 2022 г. археологической экспедицией ООО «Палеопоиск» под руководством С.А. Липс на поселении Исетское 3 проведены аварийно-спасательные раскопки. Было заложено шесть раскопов общей площадью 16 068 кв. м. В результате подтверждены ранее полученные выводы о многослойном характере памятника. В культурном слое обнаружены многочисленные материалы неолита, бронзового века, средневековья. Основной комплекс артефактов, представленный порядка 1 150 сосудами, связан с населением байтовской культуры раннего железного века. К этому же периоду относятся емкости иткульской (50 экз.), гороховской (34 экз.), саргатской (8 экз.) культур. Присутствие на байтовских поселениях и городищах иткульской, гороховской, саргатской посуды и, наоборот, байтовских фрагментов на памятниках упомянутых культур является широко распространенным фактом, свидетельствующим о сосуществовании и контактах этих групп населения (см., например: [Матвеева, 1989; Шарапова, 2004; Бельтико-

ва, 2002; Цембалюк, 2017] и др.). Материалы поселения Исетское 3 еще раз подтверждают этот вывод. Помимо коллекции керамики, в культурном слое обнаружены многочисленные изделия из камня, глины, кости, железа и цветного металла. Последние и станут предметом отдельного изучения.

Значительная площадь исследования поселения позволила получить репрезентативную серию предметов из цветного металла – 80 экз. Это изделия с установленным назначением – орудия труда, предметы вооружения, конского снаряжения, украшения – 30 экз.; обломки пластинчатых изделий, вероятно, ножей – 10 экз.; отходы бронзолитейного производства – 48 экз. (шлаки, сплески, слитки, чешуйки, фрагменты пластин и др.).

Столь представительная коллекция изделий из цветного металла, полученная с поселенческого комплекса, является редкостью для баитовских памятников и для рассматриваемого хронологического отрезка данной территории в целом, поэтому заслуживает отдельного внимания.

Данная работа представляет первый этап комплексного исследования изделий из цветного металла поселения Исетское 3. В статье изложены результаты их морфологического и сравнительно-типологического анализа. Кроме того, нами изучена поверхность некоторых отливок и сделаны предварительные выводы о технологии их изготовления, которые, несомненно, нуждаются в подтверждении данными металлографического анализа. Для каждой категории предметов имеется широкий круг аналогий, опубликованных в сотнях работ, учесть даже часть из них в рамках одной статьи не представляется возможным. Поэтому для культурно-хронологической атрибуции анализируемых источников мы опирались преимущественно на обобщающие труды по конкретной культуре, территории или по отдельной категории изделий, в которых приведена их классификация, затронуты вопросы происхождения, хронологии и эволюции.

Изучение поверхности отливок велось с помощью панкратического микроскопа МС-2 Z00M с увеличением 10–40× с камерой Canon EOS-1100.

## Характеристика источников

Ассортимент изделий из цветного металла включает: предметы вооружения, орудия труда, конского снаряжения, предметы туалета, украшения, отходы бронзолитейного производства.

*Предметы вооружения* представлены *наконечниками стрел* – 13 экз. При их изучении мы использовали разработанные классификации по скифским [Мелюкова, 1964], савроматским [Смирнов, 1961], ананьинским [Халиков, 1977; Кузьминых, 1983], иткульским [Бельгилова, 1982], тагарским [Членова, 1967] наконечникам. Опорной для систематизации исследованной выборки стала типология, предложенная К.Ф. Смирновым. Сводная информация о типах наконечников стрел с поселения Исетское 3 и имеющихся классификациях, круге аналогий, их датировке отражена в таблице 1.

По форме насада все наконечники стрел, обнаруженные на поселении Исетское 3, втульчатые, их можно разделить на два отдела – трехлопастные и трехгранные (рис. 2, 1–13).

Отдел трехлопастные включает два типа. К первому относятся изделия со сводчатой (4 экз.), треугольной (1 экз.), башнеобразной (1 экз.) головкой и выступающей втулкой – 6 экз. (рис. 2, 1–6). Длина наконечников 2,1–3 см, втулки – 0,2–0,6 см. В поперечном сечении у четырех из них она круглая, у двух – подтреугольная. У одного изделия срез втулки скошенный, у остальных – ровный. В одном случае втулка доходит до конца пера. Форма нижней части пера достоверно прослеживается у трех экземпляров – с прямым срезом лопастей. Вероятно, к этому же типу относится еще один наконечник, однако степень сохранности его нижней части не позволяет сделать однозначный вывод (рис. 2, 7). Ко второму типу относится наконечник стрелы с внутренней втулкой, треугольной головкой и лопастями, заканчивающимися шипами (рис. 2, 8). Втулка занимает  $\frac{2}{3}$  пера. Длина наконечника – 2,1 см. Подобные наконечники стрел имеют широкий круг аналогий, прежде всего, в скифских, савроматских, ананьинских, иткульских материалах. Реже они встречаются на более восточных территориях, например, в саргатских, тагарских и других комплексах

[Мелюкова, 1964, с. 28, рис. 1; Смирнов, 1961, с. 46–47, табл. II; Халиков, 1977, с. 210; Кузьминых, 1983, с. 107–108; Бельгикова, 1982, с. 69–70; Членова, 1967, с. 44].

Отдел трехгранные включает три типа. Первый тип характеризуют наконечники с внутренней трехгранной втулкой и опущенными ниже нее шипами (2 экз.) (рис. 2,9,11). К этому же типу, вероятно, относятся еще два предмета, однако степень их сохранности не позволяет однозначно утверждать, были ли у них шипы (рис. 2,12). Изделия имеют треугольную головку и длину 2,4–3,2 см. Второй тип представлен наконечником с непрофилированной головкой, постепенно переходящей в выступающую втулку с круглым поперечным сечением. Длина отливки – 2,5 см (рис. 2,10). Третий тип – наконечник, у которого массивная трехгранная головка переходит в лопасти, заканчивающиеся шипами. Нижняя часть головки с вилкообразным вырезом (рис. 2,13).

Для производства наконечников использовали трехстворчатые литейные формы, о чем, в частности, свидетельствуют литейные швы на втулках некоторых отливок (рис. 2,1,3,4,6). На поселении Исетское 3 был обнаружен обломок одной из створок такой составной формы, изготовленной из талькодержательной породы (рис. 2,14). Размеры изделия – 4,1 × 1,4 × 0,4 см. На его поверхности фиксируется сажистый налет, подтверждающий использование формы по прямому назначению. На всех наконечниках, кроме двух, на втулке отмечены сквозные отверстия овальной и округлой форм размерами от 0,1 до 0,7 × 0,4 см – дефекты, появившиеся в результате нарушения центровки вставных вкладышей [Кузьминых, Дегтярева, 2017, с. 26, 29], применявшихся для формовки отверстия, куда вставлялось древко (рис. 2,А,Б). Изучение поверхности наконечников стрел с хорошей степенью сохранности (7 экз.) позволило установить, что в ряде случаев литье сопровождалось последующей абразивной доработкой (3 экз.) и полировкой (1 экз.) отливок, о чем свидетельствуют характерные удлиненные риски линейных следов и сглаженность поверхности (рис. 2,В–Ж). На одном изделии зафиксирована абразивная подработка втулки, направленная на устранение литейных швов

(рис. 2,В); на другом – срез лопастей (рис. 2,Г); на третьем – двух граней (рис. 2,Д); на четвертом – абразивная обработка и последующая полировка сводчатой головки (рис. 2,Е).

Таким образом, наконечники стрел, обнаруженные на поселении Исетское 3, с одной стороны, типологически разнообразны, количественно преобладают предметы с выступающей втулкой. Однако все типы имеют широкий круг аналогий в вооружении скифов и савроматов Южного Урала, Зауралья, Казахстана, ананьинского населения Волго-Камья, у населения иткульской, тагарской, саргатской, гороховской и других культур. Можно отметить, что чаще всего они встречаются именно в материалах Приуралья и Волго-Камья, в восточных областях обнаружены значительно реже и имеют отличия по внешним признакам. Исследователи датируют наконечники стрел описанных типов VII–IV/III вв. до н.э. [Смирнов, 1961, с. 58; Халиков, 1977, с. 210; Кузьминых, 1983, с. 107–108; Иванов, 2010]. Результаты изучения состава металла наконечников стрел иткульской культуры и их металлографический анализ позволили аргументировать точку зрения, что распространение этих предметов вооружения у савроматского, прохоровского, саргатского, гороховского и другого населения связано с деятельностью иткульских металлургов [Кузьминых, Дегтярева, 2017; Дегтярева, Кузьминых, 2018; Борзунов, Кузьминых, 2022, с. 27]. Следовательно, наконечники стрел на поселении Исетское 3, с одной стороны, могли оказаться вследствие обменных процессов с иткульскими группами, что косвенно подтверждается находками фрагментов иткульской посуды в культурном слое памятника. Однако факт обнаружения на памятнике фрагмента формы для их отливки, а также слитков и сплесков цветного металла могут служить аргументами в пользу версии о местном производстве подобных изделий.

Категория *орудия труда* включает *ножи* (17 экз.). Они представлены двумя целыми экземплярами и 15 обломками разной степени сохранности (острие – 5 экз., центральная часть – 9 экз., рукоять – 1 экз.) (табл. 2, рис. 3).

Можно сделать вывод, что все ножи пластинчатые, однолезвийные с треугольным поперечным сечением. У трех предметов

спинка прямая (прямообушковые) (рис. 3,1,2,5), у пяти слегка изогнутая (дугобушковые) (рис. 3,3,4,6–8), у остальных установить этот показатель невозможно в силу их фрагментированности.

У целых ножей с прямой спинкой рукоять выделена с помощью небольшого уступа (рис. 3,1,2). У первого окончание рукояти скругленное, на нем с двух сторон имеется округлое углубление – не до конца оформленное отверстие (рис. 3,1). У второго ножа (рис. 3,2) окончание оформлено в виде трапециевидного уступа. У двух ножей фиксируются следы крепления рукояти: на одном в виде остатков обмотки тонкой металлической пластиной (1 экз.) (рис. 3,5), у другого ножа на противоположной острию стороне присутствуют зубцы, перпендикулярно которым на поверхности можно увидеть следы в виде параллельных друг другу канавок, которые можно связать с креплением рукояти (рис. 3,6).

Подобные ножи отливались в односторонних формах с плоскими крышками. На одном из них (рис. 4,1) с одной его стороны по всей поверхности отмечаются равномерные удлиненные параллельные друг другу полосы, расположенные вдоль предмета (рис. 4,1,А,Б). Еще на трех ножах подобные признаки присутствуют на отдельных участках. Аналогичные следы отмечены при изучении глиняных литейных форм журавлевского городища Борки 1 [Зах и др., 2015] (рис. 4,2,3,В,Г). Исследователями, изучавшими комплекс этого памятника, высказано предположение, что они представляют отпечаток в глине деревянной модели ножа [Зах и др., 2015]. Для проверки этой гипотезы был проведен эксперимент<sup>2</sup>. Из разных пород дерева – береза (рис. 4,4,Д,Е), сосна (рис. 4,5,6,Ж,И) были изготовлены модели ножей. Затем получены их отпечатки в глине (рис. 4,К–Н). Предметы из березы на одних участках имели рельефную поверхность в виде четко выраженных продольных линий разной длины, на других – более ровную с тонкими плохо читаемыми продольными отрезками (рис. 4,Д,Е), что нашло отражение на негативах (рис. 4,К,Л). Поверхность ножей из сосны менее рельефна, поэтому на негативе отмечаются еле заметные отпечатки. В целом полученные признаки отличались от следов на археологических материалах: во-пер-

вых, неравномерностью их расположения; во-вторых, размерами волокон и рельефом. Следовательно, гипотеза об изготовлении глиняных литейных форм для отливки ножей из цветного металла путем оттиска деревянной модели пока не нашла подтверждения.

На одном ноже зафиксированы следы в виде хаотичных или сгруппированных выбоинок, которые располагаются по направлению от спинки к кромке лезвия (рис. 3,6,А,Б). Судя по экспериментальным данным (рис. 3,6,В), они являются результатом ковки изделия, которая была направлена на его оформление и заострение.

Точные аналогии ножам поселения Исетское 3 и близкие по форме, но, например, с каплевидным, треугольным или круглым отверстием большего диаметра, с более выраженным трапециевидным уступом на окончании рукояти фиксируются на западе в материалах иткульской культуры Приуралья [Бельтикова, 1986, с. 73, рис. 4, 3,8–14], но массовое их распространение характерно для более восточных и юго-восточных территорий Приишимья, Прииртышья, Приобья, Алтая, Тувы, Казахстана, Средней Азии и др. Датируются они VII–I вв. до н.э. ([Данченко, 1996, рис. 21,12,18; Зах и др., 2015; Троицкая, Бородовский, 1994, с. 33; Кирюшин, Тишкин, 1997, рис. 59,3; Кирюшин и др., 2003, с. 78–79; Кирюшин, Степанова, 2004, рис. 30,1,2, 33,13,14; Шульга, 2008, рис. 31,18, 39,4; Таиров, 2007, рис. 2,47, 12,57; Арсланова, 1972, рис. 1,23; Членова, 1967, табл. 38, 39; 1972, табл. 8,25,50,51; Мартынов, 1979, табл. 1, 3; Новгородова, 1989, с. 242, 268; Мацумото, 2022] и др.).

*Кельт* (1 экз.) двусторонне симметричный, имеет в плане прямоугольную форму, чуть сужающуюся к лезвийной части, длина изделия – 6,9 см, ширина – 4,8 см, втулка овальная размерами 4,8 × 3,3 см (рис. 5,8). Внутри имеется поперечная перегородка. Снаружи втулки вдоль всего периметра проходит валик, на котором с одной стороны по центру фиксируется так называемое ушко. Оно сохранилось не полностью. На противоположной стороне симметрично ему присутствует слабо заметный треугольный выступ, вероятно, от литника. На стенках кельта с одной стороны имеется каплевидное отверстие размерами 0,9 × 0,3 см, с другой – оваль-

ное размерами 0,3 × 0,2 см. Их присутствие исследователи связывают с процессом отливки кельта, а именно, со способом фиксации сердечника в литейной форме [Чернецов, 1947, с. 75, 76]. Можно заключить, что кельт был отлит в двусторонней форме с использованием вкладыша. Согласно типологии, разработанной В.Н. Чернецовым, кельт с поселения Исетское 3 по форме, пропорциям, наличию перегородки, отверстию на стенках относится ко второй группе западносибирских кельтов, датируемой VII–IV вв. до н.э. [Чернецов, 1947, с. 68].

Круг близких аналогий рассматриваемому изделию находится также западнее – в раннеананьинских, ананьинских комплексах. Сходство заключается в форме предмета и втулки, наличии валика (тип I, 1Б, VII в. до н.э. по А.Х. Халикову; тип КАН-8, VI–V вв. до н.э. по С.В. Кузьминых) [Халиков, 1977, с. 109, рис. 41; Кузьминых, 1983, с. 60, табл. II, 8]. Подобные кельты, но с орнаментом, а также литейные формы для их изготовления присутствуют в иткульских материалах [Бельтикова, 1986, рис. 3, 10, 13, рис. 5, 14]. Кельты-тесла с ушком встречаются на памятниках позднего бронзового века от Забайкалья и Монголии до Урала на западе и продолжали бытовать у населения переходного от бронзы к железу времени и раннего железного века [Ковалевский, 2021, с. 154–155].

*Пряслице* (1 экз.) округлой формы диаметром 1,9 см, толщиной – 0,5 см, в центре предмета – сквозное отверстие диаметром 0,5 см (рис. 5, 3). Литейные формы для отливки пряслиц обнаружены на памятниках иткульской культуры [Бельтикова, 1993, рис. 9, 2, 10].

*Шило* (1 экз.) с двумя приостренными окончаниями прямоугольным поперечным сечением размерами 8,5 × 0,2 × 0,1 см (рис. 5, 6). Аналогии предмету многочисленны в территориальном и хронологическом отношении (тип Ш-8 по С.В. Кузьминых) [Кузьминых, 1983, с. 152].

*Крюк* (1 экз.) из литого стержня с изогнутым продольным и прямоугольным поперечным сечением длиной 10,2 см (рис. 5, 21). Изогнутое окончание заострено, на противоположном конце фиксируется петля, образованная сгибом заготовки. Для определения их назначения важным является контекст обна-

ружения, на этом основании их считают креплением колчанов, застежками (например: [Кирюшин и др., 2003, с. 77]). Крюк с поселения Исетское 3 планиграфически не привязан к каким-либо предметам, которые позволили бы интерпретировать его функциональное назначение в подобном ключе. Возможно, предмет имел хозяйственное предназначение.

*Элемент конской упряжи. Фрагмент удила, одного звена* (1 экз.) представлен центральной частью – стержнем длиной 5 см с круглым поперечным сечением диаметром 0,8 см (рис. 5, 5). Внешние окончания обломаны, они находятся в одной плоскости и можно предположить их округлую форму. Диаметр одного окончания примерно 2–2,4 см. На стержне по бокам, а также на сохранившихся окончаниях внутри и снаружи фиксируется технологический шов, заусеницы от затеков металла между створками, свидетельствующие о литье предмета в двусторонней литейной форме. Заусеницы были загнуты к стержню и приглажены. Бронзовые удила с кольчатыми окончаниями были распространены на территории Саяно-Алтая в VIII–VI вв. до н.э. ([Шульга, 2008, с. 68–74; 2013, с. 29, 30, рис. 13, 14; 2015, с. 94, 95; Кирюшин, Степанова, 2004, рис. 13, 1–3, 82, 2; Кубарев, Шульга, 2007, рис. 3, 5, 22, 7, 27, 2, 36, 8; Боковенко, 2017] и др.).

*Предметы туалета, украшения. Фрагмент зеркала* (1 экз.) округлой в плане формы, диаметром 8,6 см, толщиной – 0,1 см, в сечении – выпукло-вогнутое. Вогнутой стороны – рабочая, имеет серый оттенок, заполирована, на ней в 0,7 см от края фиксируется орнамент в виде двух концентрических окружностей, расположенных на расстоянии 0,2 см друг от друга (рис. 5, 7, А, Б). Кромка зеркала в сечении равномерно волнистая, мастер пытался либо отогнуть кромку, либо сделать ее более тонкой. На каждом сегментовидном утоньшении с наружной стороны фиксируются перпендикулярные кромке короткие параллельные друг другу риски – следы от инструмента, применявшегося для оформления кромки (рис. 5, В). Поскольку предмет сохранился не полностью, мы не можем утверждать, была ли у него ручка, что затрудняет его отнесение к конкретным типам, выделенным по савроматским и скифским материалам А.М. Хазановым, М.Г. Мошковой,

К.Ф. Смирновым, А.С. Скрипкиным, Т.М. Кузнецовой. Можно предположить, что фрагмент зеркала с поселения Исетское 3 относится к VI типу по типологии А.М. Хазанова [1963, рис. 1]; отделу I (плоские зеркала) – по М.Г. Мошковой [1963, с. 41–42]; типу I, варианту 1 по А.С. Скрипкину [1990, с. 93]; к классу I (односоставные), отделу III (зеркала, у которых ручек нет и не было), виду II (без бортика) – по Т.Н. Кузнецовой [2002, с. 137, 138, табл. 70,86]. Зеркала, аналогичные экземпляру с поселения Исетское 3, в большей степени характерны для сарматских племен, но представлены и на более северных территориях Приуралья и Западной Сибири [Приступа и др., 2002; Васкул, 2019, с. 86–97]. Они отличались в односторонних формах с плоской крышкой, затем дорабатывались ковкой (например: [Тигеева, Белоногова, 2018, с. 89]). Датируются эти предметы достаточно широко: VI в. до н.э. – II/III вв. н.э. ([Хазанов, 1963, с. 60; Мошкова, 1963, с. 41; Корякова, 1988, с. 78; Матвеева, 1993, с. 154] и др.).

*Кольцо* несомкнутое с обломанным щитком, имеет диаметр 2 см. Изготовлено из литой заготовки шириной 0,2 см с выпуклым поперечным сечением (рис. 5,4).

*«Колесики»* (2 экз.) – предметы округлой в плане формы диаметром 2,4–2,6 см, толщиной – 0,5–0,6 см. У одного изделия от осевого отверстия диаметром 0,6 см отходят четыре спицы, образуя столько же овальных отверстий (рис. 5,1); у другого, с конусообразным в разрезе осевым отверстием диаметром 0,3–0,5 см, таких спиц и, соответственно, отверстий три (рис. 5,2). Анализ подобных изделий, но обнаруженных в материалах погребальных комплексов, посвящена работа В.К. Федорова, в которой автор обобщил имеющиеся сведения о 74 подобных предметах, представил типологию, уточнил ареал, хронологические рамки, функциональное назначение [Федоров, 2018]. Согласно полученным исследователем данным, колесики присутствуют преимущественно в материалах погребальных комплексов ранних кочевников от Украины до Синьцзяна, но больше всего они были распространены на территории Южного Урала, где датируются концом VI – началом III в. до н.э. [Федоров, 2018, с. 24]. По типологии, основанной на особенностях сечения, колесики с по-

селения Исетское 3 относятся к типу I – с плоской поверхностью и невыделенными ободом и ступицей. По количеству спиц/отверстий – к 3-му и 4-му типу соответственно [Федоров, 2018, с. 23]. Вопрос о функции рассматриваемых предметов окончательно не решен. Ученые называют их амулетами-подвесками, несущими солярную символику, пряслицами, фиксаторами и распределителями ремней воинского снаряжения [Федоров, 2018, с. 25, 26]. В.К. Федоров на основании анализа контекста, в котором они обнаружены, полагал, что ряд колесиков были пряслицами или маховичками, учитывая их расположение часто рядом с жертвенными комплексами, возможно, предназначались для гаданий [Федоров, 2018, с. 30]. В материалах иткульской культуры известны литейные формы для отливки подобных изделий [Бельтикова, 1993, рис. 9,5].

*Пластина кованная* с отверстием и заклепками трапециевидной в плане формы. Размерами 5,5 × 3–5 × 0,1 см (рис. 5,20).

*Отходы бронзолитейного производства* – 48 экз. Это шлаки округлой, вытянутой и аморфной формы размерами 1–4 × 0,4–1,3 × 0,4–1 см – 7 экз. (рис. 5,22,29,31); литые предметы прямоугольной и трапециевидной формы размерами 0,7–1,5 × 0,3–1,2 × 0,2–0,4 см, весом 1–6 г, возможно, слитки – 5 экз. (рис. 5,13,23,26); фрагменты пластин толщиной менее 1 мм – 5 экз. (рис. 5,9,14–17); многочисленные сплески металла – 25 экз. Из них округлой и овальной формы размерами 0,5–1,2 × 0,5–0,7 см, весом до 1,8 г – 10 экз. (рис. 5,18,19,28); каплевидной формы размерами 0,4–1,2 × 0,2 см, весом менее 1 г – 2 экз.; аморфной формы размерами 0,7–3,2 × 0,2–0,5 × 0,2–0,3 см, весом до 5 г – 13 экз. (рис. 5,10–12,27,30). Также в коллекции присутствуют обломки пластинчатых литых изделий размерами 0,6–1,4 × 0,5–0,7 × 0,1 см – отходы металлопроизводства (рис. 5,24,25). Факт обнаружения указанных предметов в культурном слое поселения Исетское 3 свидетельствует о наличии местного бронзолитейного производства.

### Обсуждение результатов и заключение

Металлокомплекс баитовской культуры раннего железного века Зауралья в силу ма-

лочисленности источников является мало изученным, особенно на фоне соседних иткульских древностей. Немногочисленные изделия из цветного металла и связанные с бронзолитейным производством находки происходят с баитовских памятников: Носиловского городища [Матвеева, 1989, с. 93], поселений Чепкуль 8б [Зах., Цембалюк, 2009, с. 72], Устюг 2 [Матвеева и др., 2011], гор. Боровушка 2 [Цембалюк и др., 2011, с. 104], Бочанецкое [Цембалюк, Берлина, 2016, с. 46–47], Марай 1 [Тигеева, Цембалюк, 2022] и др. Коллекция изделий из цветного металла поселения Исетское 3, являющаяся на сегодняшний день самой крупной с памятников раннего железного века рассматриваемой территории, существенно пополнила источниковую базу для изучения металлообработки населения этого периода. Ее типологический анализ позволил дополнить и конкретизировать некоторые ранее полученные выводы. Уточнен ассортимент металлических изделий баитовской культуры. Установлено его разнообразие, представленное предметами вооружения, орудиями труда, элементом конской упряжи, предметом туалета, украшением и вариации даже в рамках одного типа (например, выделено несколько вариантов наконечников стрел и ножей). Удаленность от рудных источников, наличие слитков, многочисленных отходов бронзолитейного производства, литейной формы дают основание предполагать привозной характер сырья и местное происхождение некоторых отливок. Вероятно, присутствуют в изученной коллекции и импортные вещи, однако на данном этапе исследования без применения специализированных естественнонаучных методов затруднительно сказать, какие именно. Анализ поверхности отливок по-

зволил получить предварительные выводы технологического характера о том, что при литье применялись каменные и глиняные литейные формы, производилась кузнечнаяковка, абразивная подработка единичных отливок, что соответствует результатам комплексного исследования металла красноозерской и иткульской культур [Кузьминых и др., 2017]. Сравнение коллекции изделий из цветного металла поселения Исетское 3 с другими материалами выявило широкий круг аналогий – западных и восточных: у скифов, сарматов, населения иткульской, ананьинской, саргатской, гороховской, богочановской, большереченской, тагарской и других культур позволило датировать материалы поселения Исетское 3 – VII–III вв. до н.э. и обозначить основные направления внешних связей баитовского населения. Полученные данные укладываются в уже имеющиеся представления как о собственно металлообработке, так и о культурных связях и традициях населения начального этапа раннего железного века Зауралья [Матвеева, 1994; Цембалюк, 2017; Тигеева, Цембалюк, 2022].

#### **ПРИМЕЧАНИЯ**

<sup>1</sup> Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования РФ (№ FWRZ-2021-0006).

The research was carried out within the framework of the state assignment of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (theme No. FWRZ-2021-0006).

<sup>2</sup> Выражаем искреннюю благодарность В.В. Илюшиной, Д.Н. Белоногову (Тюменский научный центр СО РАН), Е.А. Третьякову (Тюменский государственный университет) за помощь в проведении экспериментальных работ.



ПРИЛОЖЕНИЯ

Таблица 1. Поселение Исетское 3. Типология наконечников стрел по А.И. Мелюковой, К.Ф. Смирнову, С.В. Кузьминых, А.Х. Халикову, В.Г. Бельтиковой, Н.Л. Членовой

Table 1. The settlement of Isetskoe 3. Typology of arrowheads after A.I. Melyukova, K.F. Smirnov, S.V. Kuzminykh, A.Kh. Khalikov, V.G. Beltikova, N.L. Chlenova

Тип/классификация		Мелюкова [1964]	Смирнов [1961]	Кузьминых [1983]	Халиков [1977]	Бельтикова [1982]	Членова [1967]
ВТУЛЬЧАТЫЕ							
1. Трехлопастные		Головка					
С выступающей втулкой (6+1 экз.?) (рис. 2, 1-7) 1 – ИЗ-22-3/565, кв. 76; 2 – ИЗ-22-2/1521, кв. 68; 3 – ИЗ-22-3/447, кв. 84; 4 – ИЗ-22-3/1187, кв. 57; 5 – ИЗ-22-3/818, кв. 67; 6 – ИЗ-22-3/937, кв. 85; 7 – ИЗ-22-2/261, кв. 99	Сводчатая (4+1? экз.)	Отдел II, тип 3, вар. 1-3, 5, 6 (VII-IV вв. до н.э.) (с. 28, рис. 1)	Отдел II, тип VI А-Г (VI-IV вв. до н.э.) (с. 46-47, табл. II)	КТР С-34, 36, рубеж VII-VI по III в. до н.э. (с. 107-108)	I, Бба, VII-VI, VI-V вв. до н.э. (с. 210)	Тип БС-8, VII-III, VI-IV вв. до н.э. (с. 69, рис. 1, 4-28)	Тип А-VIII, VI в. до н.э.
	Треугольная (1 экз.)	Отдел II, тип 3, вар. 7-8 (с. 28, рис. 1)	Отдел II, тип IX, VI-III вв. до н.э. (с. 48, табл. III)	КТР С-40, V-IV-III вв. до н.э. (с. 108-109)	I, Б9, VII-VI вв. до н.э. (с. 210)	Тип БС-12, V-IV вв. до н.э. (с. 69, 71, рис. 1, 33, 34)	
	Башне-видная (1 экз.)	Отдел II, тип 9, вар. 7, VI-V вв. до н.э. (с. 28, рис. 1)	Отдел II, тип VI Б, V в. до н.э. (с. 46, табл. II)	КТР С-40 или 44, V-IV-III вв. до н.э. (с. 108-109)	–	Тип БС-14, V в. до н.э. (с. 71, рис. 1, 35)	
С внутренней втулкой и переходящими в шипы лопастями (1 экз.) (рис. 2, 8) ИЗ-22-2/569, кв. 76	Треугольная	Отдел II, тип 6, VI-IV вв. до н.э. (с. 28, рис. 1)	Отдел II, тип XIII, V-III вв. до н.э. (с. 49, табл. III, Б)	КТР С-50, VI-III, но больше всего в V в. до н.э. (с. 110)	–	Тип БС-18, V-IV вв. до н.э. (с. 71, рис. 1, 61)	Тип А-IX, V-IV вв. до н.э.
2. Трехгранные							
С внутренней трехгранной втулкой и опущенными ниже втулки шипами (3 экз.) (рис. 2, 9, 11, 12) 9 – ИЗ-22-2/262, кв. 108; 11 – ИЗ-22-3/981, кв. 62; 12 – ИЗ-22-3/1465, кв. 48	Треугольная	Отдел III, тип 7, VI-IV вв. до н.э. (с. 28, рис. 1)	Отдел III, тип XVIII, XIX V-III/II вв. до н.э. (с. 58, табл. V)	КТР-96, 98 VI-V вв. до н.э. (с. 114)	–	Тип БС-26, V-IV вв. до н.э. (с. 73, рис. 1, 68-72)	–

Окончание таблицы 1

End of Table 1

Тип/классификация		Мелюкова [1964]	Смирнов [1961]	Кузьминых [1983]	Халиков [1977]	Бельтикова [1982]	Членова [1967]
ВТУЛЬЧАТЫЕ							
2. Трехгранные	Головка						
С непрофилированной головкой и выступающей втулкой (1 экз.) (рис. 2,10), ИЗ-22-2/503, кв. 127	Сводчатая	Отдел III, тип 1, вар. 4, VII–V вв. до н.э. (с. 28, рис. 1)	Отдел III, тип I, V – п.п. IV в. до н.э. (с. 51, табл. IV, Г 4–10)	КТР С-56, но с четко выделенным пером, VII–VI вв. до н.э. (с. 111)	Тип I, В1, но перо выделено более четко (конец VII – VI в. до н.э.) (с. 211)	–	–
Головка переходит в лопасти, заканчивающиеся шипами (1 экз.) (рис. 2,13), ИЗ-22-2/472, кв. 91	Сводчатая с вилкообразным вырезом	Отдел III, тип 7	Отдел III, тип XV Б, VI–V вв. до н.э. (с. 56–57, табл. V,Б)	КТР-84, группа 1 (с. 113)	–	Тип БС-28, VI–V вв. до н.э. (с. 73)	–

Таблица 2. Поселение Исетское 3. Характеристика ножей и их обломков

Table 2. Settlement of Isetskoje 3. Characteristics of knives and their fragments

№ п/п	Шифр, квадрат	Степень сохранности	Размеры, см
1	ИЗ-22-3/1258, кв. 57	Нож, целый	17 × 0,7–1,5 × 0,1–0,4
2	ИЗ-22-3/30, кв. 97	Нож, целый	14,6 × 0,8–1,5 × 0,1–0,3
3	ИЗ-22-3/147, кв. 74	Обломок, центральная часть	14 × 1–1,4 × 0,1–0,3
4	ИЗ-22-3/270, кв. 51	Обломок, приостренное окончание	13,2 × 0,3–1,1 × 0,1–0,3
5	ИЗ-22-3/260, кв. 81	Обломок, обушковая часть	12,1 × 0,5–1,2 × 0,1–0,3
6	ИЗ-22-3/1500, кв. 73	Целая лезвийная часть	12,7 × 1–2 × 0,1–0,4
7	ИЗ-22-3/1506, кв. 61	Обломок, центральная часть	11 × 1–1,5 × 0,3
8	ИЗ-22-3/846, кв. 44	Обломок, центральная часть	11,1 × 0,5–1,5 × 0,2
9	ИЗ-22-3/22, кв. 101	Обломок, центральная часть	3,5 × 1,3 × 0,1
10	ИЗ-22-2/85, кв. 74	Обломок, приостренное окончание	4,7 × 0,5–1 × 0,1
11	ИЗ-22-3/1144, кв. 60	Обломок, приостренное окончание	5 × 1 × 1–1,5
12	ИЗ-22-2/416, кв. 121	Обломок	3,5 × 0,9 × 0,2
13	ИЗ-22-3/13, кв. 96	Обломок, приостренное окончание	6,5 × 1,3 × 0,1
14	ИЗ-22-3/766, кв. 67	Обломок, обушковая часть	6 × 1,2 × 0,3
15	ИЗ-22-3/1529, кв. 80	Обломок, приостренное окончание	7,2 × 1,5 × 0,3
16	ИЗ-22-2/406, кв. 128	Обломок, приостренное окончание	3,5 × 1 × 0,2
17	ИЗ-22-3/501, кв. 72	Обломок, приостренное окончание	6 × 0,5–1,3 × 0,2



Рис. 1. Схема расположения поселения Исетское 3  
Fig. 1. Scheme of location of settlement of Isetskoye 3

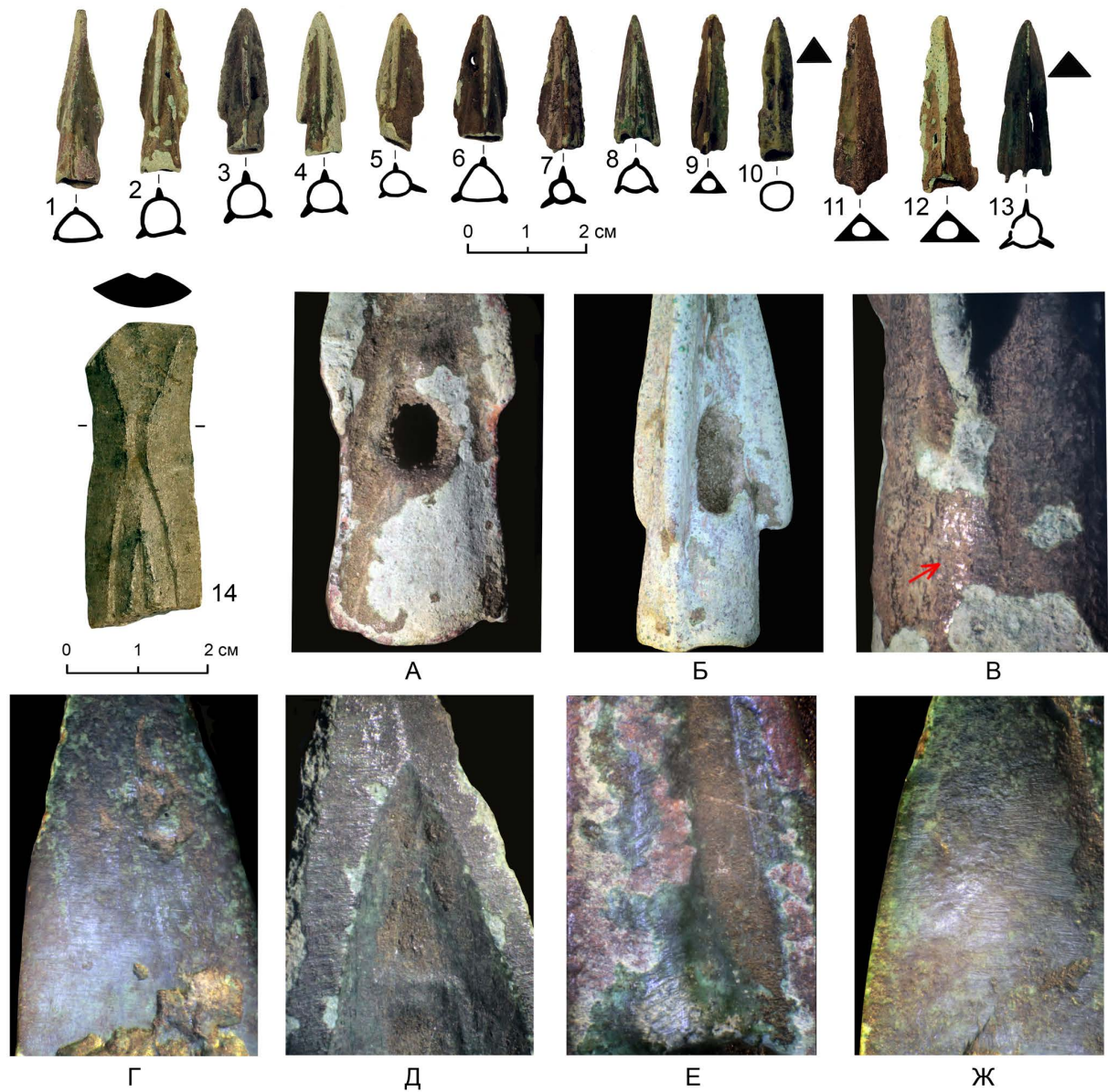


Рис. 2. Поселение Исетское 3. Наконечники стрел, металл (1-13), литейная форма, камень (14), технологические следы на наконечниках (А-Ж), увеличение: А, Б - ×15; Г - ×30; В, Д-Ж - ×40 (А - № 1; Б - № 4; В - № 2; Г - № 3; Д, Ж - № 13; Е - № 8)

Fig. 2. Settlement of Isetskoe 3. Arrowheads, metal (1-13), casting mold, stone (14), technological traces on arrowheads (А-Ж), magnification: А, Б - ×15; Г - ×30; В, Д-Ж - ×40 (А - no. 1; Б - no. 4; В - no. 2; Г - no. 3; Д, Ж - no. 13; Е - no. 8)



Рис. 3. Поселение Исетское 3. Ножи и их фрагменты, металл:

А, Б – следы ковки на ноже, увеличение  $\times 10$ ; В – следы ковки на экспериментальной бронзовой заготовке

Fig. 3. Settlement of Isetskoe 3. Knives and their fragments, metal:

А, Б – traces of forging on the knife, magnification  $\times 10$ ; В – traces of forging on the experimental bronze blank

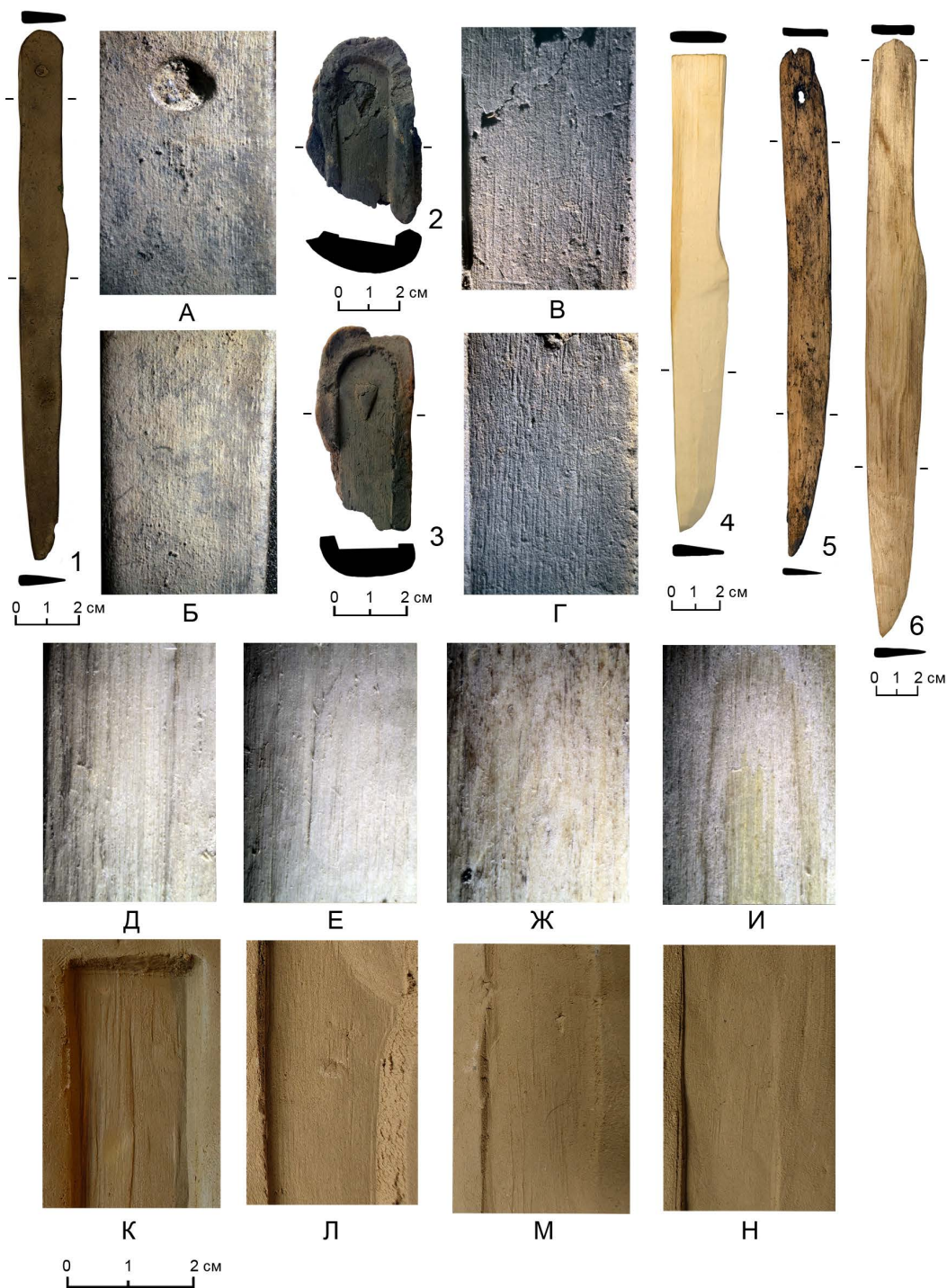


Рис. 4. Нож с поселения Исетское 3, металл (1); А, Б – следы на поверхности ножа, увеличение  $\times 10$ ; 2, 3 – фрагменты литейных форм для отливки ножей с городища Борки 1, глина; В, Г – отпечатки на литейных формах, увеличение  $\times 10$ ; 4, 5, 6 – экспериментальные модели ножей (4 – береза; 5, 6 – сосна); Д–И – поверхность экспериментальных моделей, увеличение  $\times 10$ ; К–Н – отпечатки деревянных моделей в глине

Fig. 4. The knife from the settlement of Isetskoe 3, metal (1); А, Б – traces on the surface of the knife, magnification  $\times 10$ ; 2, 3 – fragments of molds for casting knives from the site of Borki 1, clay; В, Г – prints on casting molds, magnification  $\times 10$ ; 4, 5, 6 – experimental models of knives (4 – birch; 5, 6 – pine); Д–И – surface of experimental models, magnification  $\times 10$ ; К–Н – imprints of wooden models in clay



Рис. 5. Поселение Исетское 3. Изделия из цветного металла (1, 2 – «колесики»-амулеты; 3 – пряслице; 4 – кольцо; 5 – фрагмент удила; 6 – шило; 7 – фрагмент зеркала; 8 – кельт; 20 – пластина; 21 – крюк) и отходы бронзолитейного производства (9–19, 22–31).

A–B – технологические следы на поверхности зеркала, увеличение: А – ×10; Б, В – ×30

Fig. 5. Isetskoe 3 Settlement. Non-ferrous metal products (1, 2 – amulets-pendants; 3 – whorl; 4 – ring; 5 – fragment of a bit; 6 – awl; 7 – fragment of a mirror; 8 – celt; 20 – plate; 21 – hook) and waste from bronze casting production (9–19, 22–31).

A–B – technological traces on mirror surface, magnification: A – ×10; Б, В – ×30

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

- Арсланова Ф. Х., 1972. Новые материалы VII–VI вв. до н.э. из Восточного Казахстана // Советская археология. № 1. С. 253–258.
- Бельтикова В. Г., 1982. Металлические наконечники стрел с иткульских памятников // Археологические исследования Севера Евразии. Вопросы археологии Урала. Вып. 16. Свердловск : УрГУ. С. 65–77.
- Бельтикова В. Г., 1986. Иткульское I городище – место древнего металлургического производства // Проблемы урало-сибирской археологии. Свердловск : УрГУ. С. 63–79.
- Бельтикова В. Г., 1993. Литейные формы иткульского очага металлургии (VII–III вв. до н.э.) // Знания и навыки уральского населения в древности и средневековье. Свердловск : УИФ «Наука». С. 38–75.
- Бельтикова В. Г., 2002. Иткульский очаг металлургии: ориентация и связи // Уральский исторический вестник. № 8. С. 142–164.
- Берлина С. В., Костомаров В. М., Костомарова Ю. В., Новиков И. К., Ткачев А. А., Цембалюк С. И., 2016. Исетское-3 поселение в Нижнем Приисетье // АВ ORIGINE: археолого-этнографический сборник. Вып. 8. Тюмень : Изд-во ТюмГУ. С. 49–66.
- Боковенко Н. А., 2017. Формирование конского снаряжения ранних кочевников Центральной Азии // Мир Большого Алтая. № 3 (4). С. 8–42.
- Борзунов В. А., Кузьминых С. В., 2022. Изделия из цветного металла памятника Серный Ключ в горах Среднего Урала // Поволжская археология. № 1 (39). С. 17–33. DOI: <https://doi.org/10.24852/pa2022.1.39.17.33>
- Васкул И. О., 2019. Бронзовые зеркала раннего железного века на территории Европейского Северо-Востока // Археология Арктики. Вып. 6. Салехард : Золотой тираж. С. 86–97.
- Данченко Е. М., 1996. Южнотаежное Прииртышье в середине – второй половине I тыс. до н.э. Омск : Изд-во ОмГПУ. 212 с.
- Дегтярева А. Д., Кузьминых С. Н., 2018. Модели цветного металлопроизводства на Урале в раннем железном веке // Вестник археологии, антропологии и этнографии. № 2 (41). С. 41–60. DOI: <https://doi.org/10.20874/2071-0437-2018-41-2-041-060>
- Зах В. А., Цембалюк С. И., 2009. Баитовский комплекс поселения Чепкуль 86 // Вестник археологии, антропологии и этнографии. № 10. С. 65–73.
- Зах В. А., Илюшина В. В., Тигеева Е. В., Еньшин Д. Н., Костомаров В. М., 2015. Закрытый журавлевский комплекс городища Борки 1 в Нижнем Приишимье // Вестник археологии, антропологии и этнографии. № 2. С. 4–14.
- Иванов А. А., 2010. Бронзовые наконечники стрел VII – первой половины VI в. до н.э. в погребальных комплексах Урало-Казахстанских степей // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Социально-гуманитарные науки. № 28 (204). С. 35–38.
- Кирюшин Ю. Ф., Тишкин А. А., 1997. Скифская эпоха Горного Алтая. Ч. I : Культура населения в раннескифское время. Барнаул : Изд-во Алт. ун-та. 232 с.
- Кирюшин Ю. Ф., Степанова Н. Ф., Тишкин А. А., 2003. Скифская эпоха Горного Алтая. Ч. II : Погребально-поминальные комплексы пазырыкской культуры. Барнаул : Изд-во Алт. ун-та. 234 с.
- Кирюшин Ю. Ф., Степанова Н. Ф., 2004. Скифская эпоха Горного Алтая. Ч. III : Погребальные комплексы скифского времени Средней Катунь. Барнаул : Изд-во Алт. ун-та. 292 с.
- Ковалевский С. А., 2021. Об ирменских кельтах-геслах с лобным ушком // Археология Северной и Центральной Азии: новые открытия и результаты междисциплинарных исследований. Барнаул : Изд-во Алт. ун-та. С. 152–157.
- Корякова Л. Н., 1988. Ранний железный век Зауралья и Западной Сибири (саргатская культура). Свердловск : Изд-во Урал. ун-та. 240 с.
- Кубарев В. Д., Шульга П. И., 2007. Пазырыкская культура (курганы Чуи и Урсула). Барнаул : Изд-во Алт. ун-та. 282 с.
- Кузнецова Т. М., 2002. Зеркала Скифии VI–III вв. до н.э. Т. 1. М. : Индрик. 352 с.
- Кузьминых С. В., 1983. Металлургия Волго-Камья в раннем железном веке (медь и бронза). М. : Наука. 257 с.
- Кузьминых С. В., Дегтярева А. Д., 2017. Металлопроизводство иткульской культуры Среднего Урала (по аналитическим данным) // Аналитические исследования лаборатории естественнонаучных методов. Вып. 4. С. 18–36.



- Кузьминых С. В., Дегтярева А. Д., Тигеева Е. В., 2017. Металлопроизводство красноозерской и иткульской культур Тоболо-Ишимья // Вестник археологии, антропологии и этнографии. № 4 (39). С. 37–50.
- Мартынов А. И., 1979. Лесостепная тагарская культура. Новосибирск : Наука. 208 с.
- Матвеева Н. П., 1989. Начальный этап раннего железного века в Тоболо-Ишимской лесостепи // Западно-сибирская лесостепь на рубеже бронзового и железного веков. Тюмень : Изд-во ТюмГУ. С. 77–102.
- Матвеева Н. П., 1993. Саргатская культура на среднем Тоболе. Новосибирск : Наука. 175 с.
- Матвеева Н. П., 1994. Ранний железный век Приишимья. Новосибирск : Наука. 152 с.
- Матвеева Н. П., Сомова М. А., Цембалюк С. И., 2011. Байтовский комплекс поселения Устюг 2 (из раскопок могильника Устюг 1) // АВ ORIGENE: Проблемы генезиса культур Сибири. Вып. 3. Тюмень : ВекторБук. С. 51–71.
- Мацумото К., 2022. Распространение бронзовых ножей в ранних кочевых культурах восточных степей Евразии // Изучение древней истории Северной и Центральной Азии: от истоков к современности. Новосибирск : Изд-во ИАЭТ СО РАН. С. 190–193.
- Мелюкова А. И., 1964. Вооружение скифов. САИ. Вып. Д1–4. М. : Наука. 91 с.
- Мошкова М. Г., 1963. Памятники прохоровской культуры. САИ. Вып. Д1–10. М. : Наука. 56 с.
- Новгородова Э. А., 1989. Древняя Монголия. М. : Наука. 383 с.
- Петрин В. Т., 1973. Отчет об археологических работах, произведенных в 1973 г. в Курганской области. Архив ИА РАН. Р-1. № 5275.
- Приступа О. Н., Стародумов Д. О., Яковлев Я. А., 2002. Окно в бесконечность : Бронзовые зеркала раннего железного века. Томск : ГалаПресс. 88 с.
- Скрипкин А. С., 1990. Азиатская Сарматия: проблемы хронологии и ее исторический аспект. Саратов : Изд-во Саратов. ун-та. 130 с.
- Смирнов К. Ф., 1961. Вооружение савроматов. МИА. № 101. М. : АН СССР. 168 с.
- Таиров А. Д., 2007. Кочевники Урало-Казахстанских степей в VII–VI вв. до н.э. Челябинск : Изд-во ЮУрГУ. 274 с.
- Тигеева Е. В., Белоногова Л. Н., 2018. Зеркала саргатской культуры Тоболо-Ишимского междуречья // Вестник археологии, антропологии и этнографии. № 4. С. 84–96.
- Тигеева Е. В., Цембалюк С. И., 2022. Металлургические группы изделий из цветного металла байтовской культуры городища Марай 1 // Вестник археологии, антропологии и этнографии. № 4 (59). С. 96–104. DOI: <https://doi.org/10.20874/2071-0437-2022-59-4-8>
- Троицкая Т. Н., Бородовский А. П., 1994. Большереченская культура лесостепного Приобья. Новосибирск : Наука. 184 с.
- Федоров В. К., 2018. Бронзовые колесики в погребениях ранних кочевников // Археология ранних кочевников Евразии. Самара : Кн. изд-во. С. 22–40.
- Хазанов А. М., 1963. Генезис сарматских бронзовых зеркал // Советская археология. № 3. С. 58–71.
- Халиков А. Х., 1977. Волго-Камье в начале эпохи раннего железа (VIII–VI вв. до н.э.). М. : Наука. 264 с.
- Цембалюк С. И., Илюшина В. В., Рябогина Н. Е., Иванов С. Н., 2011. Комплексное исследование байтовского городища Боровушка 2 (лесостепное Притоболье) // Вестник археологии, антропологии и этнографии. № 2 (15). С. 98–107.
- Цембалюк С. И., Берлина С. В., 2016. Бочанецкое городище – памятник байтовской культуры в Среднем Притоболье // Археология Среднего Притоболья и сопредельных территорий : материалы межрегион. круглого стола, посвящ. 50-летию Курганской археологической экспедиции. Курган : Курган. госун-т. С. 39–49.
- Цембалюк С. И., 2017. Байтовская культура начала раннего железного века в лесостепном и подтаежном Притоболье : автореф. дис. ... канд. ист. наук. Новосибирск. 20 с.
- Чернецов В. Н., 1947. Опыт типологии западносибирских кельтов // Краткие сообщения Института истории материальной культуры. Вып. XVI. С. 65–78.
- Членова Н. Л., 1967. Происхождение и ранняя история племен тагарской культуры. М. : Наука. 300 с.
- Членова Н. Л., 1972. Хронология памятников карасукской эпохи. МИА. № 182. М. : Изд-во АН СССР. 248 с.
- Шарапова С. В., 2004. Традиции изготовления керамики и орнаментальные стили населения Зауралья в раннем железном веке // Археология, этнография и антропология Евразии. № 4. С. 123–134.

- Шульга П. И., 2008. Снаряжение верховой лошади и воинские пояса на Алтае. Ч. 1. Раннескифское время. Барнаул : Азбука. 276 с.
- Шульга П. И., 2013. Конское снаряжение ранних кочевников Минусинской котловины (по материалам Минусинского музея им. Н.М. Мартыанова). Новосибирск : Новосиб. нац. исслед. гос. ун-т. 149 с.
- Шульга П. И., 2015. Снаряжение верховой лошади в горном Алтае и Верхнем Приобье. Ч. 2 (VI–III вв. до н.э.). Новосибирск : РИЦ НГУ. 322 с.

## REFERENCES

- Arslanova F.H., 1972. Novye materialy VII–VI vv. do n.e. iz Vostochnogo Kazakhstana [New Materials of the 7<sup>th</sup>–6<sup>th</sup> Centuries BC from Eastern Kazakhstan]. *Sovetskaya arheologiya* [Soviet Archeology], no. 1, pp. 253-258.
- Bel'tikova G.V., 1982. Metallicheskie nakonechniki strel s itkul'skih pamyatnikov [Metal Arrowheads from Itkul Monuments]. *Arkheologicheskije issledovaniya Severa Evrazii* [Archaeological Research of the North of Eurasia]. *Voprosy arkheologii Urala*, vol. 16. Sverdlovsk, UrSU, pp. 65-77.
- Bel'tikova G.V., 1986. Itkul'skoe I gorodishche – mesto drevnego metallurgicheskogo proizvodstva [Itkul I Settlement – the Site of Ancient Metallurgical Production]. *Problemy uralo-sibirskoy arheologii* [Problems of Ural-Siberian Archeology]. Sverdlovsk, UrSU, pp. 63-79.
- Bel'tikova G.V., 1993. Litejnye formy itkul'skogo ochaga metallurgii (VII–III vv. do n.e.) [Foundry Molds of the Itkul Center of Metallurgy (VII–III Centuries BC)]. *Znaniya i navyki ural'skogo naseleniya v drevnosti i srednevekov'e* [Knowledge and Skills of the Ural Population in Antiquity and the Middle Ages]. Sverdlovsk, UIF «Nauka» Publ., pp. 38-75.
- Bel'tikova G.V., 2002. Itkul'skiy ochag metallurgii: orientatsiya i svyazi [Itkul Center of Metallurgy: Orientation and Connections]. *Ural'skiy istoricheskiy vestnik* [Ural Historical Journal], no. 8, pp. 142-164.
- Berlina S.V., Kostomarov V.M., Kostomarova Yu.V., Novikov I.K., Tkachev A.A., Cembalyuk S.I., 2016. Isetskoe-3 poselenie v Nizhnem Priisete'e [Isetskoye-3 Settlement in Lower Iset River Area]. *AB ORIGINE: arheologo-etnograficheskiy sbornik* [AB ORIGINE: Archaeological and Ethnographic Collection], iss. 8. Tyumen', UTMN, pp. 49-66.
- Bokovenko N.A., 2017. Formirovanie konskogo snaryazheniya rannih kochevnikov Central'noy Azii [The Formation of Horse Equipment of the Early Nomads of Central Asia]. *Mir Bol'shogo Altaya* [World of the Great Altai], no. 3 (4), pp. 8-42.
- Borzunov V.A., Kuz'minykh S.V., 2022. Izdeliya iz tsvetnogo metalla pamyatnika Sernyy Klyuch v gorah Srednego Urala [Non-Ferrous Metal Products of the Monument Sernyy Klyuch in the Mountains of the Middle Urals]. *Povolzhskaya arheologiya* [The Volga River Region Archaeology], no. 1 (39), pp. 17-33. DOI: <https://doi.org/10.24852/pa2022.1.39.17.33>
- Vaskul I.O., 2019. Bronzovye zerkala rannego zhelezного века na territorii Evropeyskogo Severo-Vostoka [Bronze Mirrors of the Early Iron Age in the European Northeast]. *Arheologiya Arktiki* [Archeology of the Arctic], iss. 6. Salekhard, Zolotoy tirazh Publ., pp. 86-97.
- Danchenko E.M., 1996. *Yuzhnotaezhnoe Priirtysh'e v seredine – vtoroy polovine I tys. do n.e.* [South Taiga Irtysh Region in the Mid-Second Half of the 1<sup>st</sup> Millennium BC]. Omsk, OmSPU. 212 p.
- Degtyareva A.D., Kuz'minykh S.N., 2018. Modeli tsvetnogo metalloproizvodstva na Urale v rannem zheleznom veke [Models of Non-Ferrous Metal Production in the Urals in the Early Iron Age]. *Vestnik arheologii, antropologii i etnografii* [Vestnik Archeologii, Antropologii i Etnografii], no. 2 (41), pp. 41-60. DOI: <https://doi.org/10.20874/2071-0437-2018-41-2-041-060>
- Zakh V.A., Tsembalyuk S.I., 2009. Baitovskiy kompleks poseleniya Chepkul' 8b [Baitovo Complex of the Chepkul Settlement 8b]. *Vestnik arheologii, antropologii i etnografii* [Vestnik Archeologii, Antropologii i Etnografii], no. 10, pp. 65-73.
- Zakh V.A., Ilyushina V.V., Tigeeva E.V., En'shin D.N., Kostomarov V.M., 2015. Zakrytyy zhuravlevskiy kompleks gorodishcha Borki 1 v Nizhnem Priishim'e [Closed Zhuravlevsky Complex of the Ancient Settlement of Borki 1 in the Lower Ishim Region]. *Vestnik arheologii, antropologii i etnografii* [Vestnik Archeologii, Antropologii i Etnografii], no. 2, pp. 4-14.
- Ivanov A.A., 2010. Bronzovye nakonechniki strel VII – pervoy poloviny VI v. do n.e. v pogrebal'nykh kompleksah Uralo-Kazhstanskikh stepey [Bronze Arrowheads From the 7<sup>th</sup> – First Half of the 6<sup>th</sup> Centuries BC in the Burial Complexes of the Ural-Kazakhstan Steppes]. *Vestnik Yuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta*.

- Seriya: Social'no-gumanitarnye nauki* [Bulletin of the South Ural State University. Series: Social Sciences and Humanities], no. 28 (204), pp. 35-38.
- Kiryushin Yu.F., Tishkin A.A., 1997. *Skifskaya epoha Gornogo Altaya. Ch. I: Kul'tura naseleniya v ranneskifskoe vremya* [Scythian Era of the Altai Mountains. Part I: Culture of the Population in Early Scythian Times]. Barnaul, ASU. 232 p.
- Kiryushin Yu.F., Stepanova N.F., Tishkin A.A., 2003. *Skifskaya epoha Gornogo Altaya. Ch. II: Pogrebal'no-pominal'nye komplekсы pazyrykskoy kul'tury* [Scythian Era of the Altai Mountains. Part II: Funeral and Memorial Complexes of the Pazyryk Culture]. Barnaul, ASU. 234 p.
- Kiryushin Yu.F., Stepanova N.F., 2004. *Skifskaya epoha Gornogo Altaya. Ch. III: Pogrebal'nye komplekсы skifskogo vremeni Sredney Katuni* [Scythian Era of the Altai Mountains. Part III: Funerary Complexes of the Scythian Time of the Middle Katun]. Barnaul, ASU. 292 p.
- Kovalevskiy S.A., 2021. Ob irmenskih kel'tah-teslah s lobnym ushkom [About the Irmens Celt-Adzes with a Frontal Ear]. *Arheologiya Severnoy i Central'noy Azii: novye otkrytiya i rezul'taty mezhdisciplinarnykh issledovaniy* [Archaeology of Northern and Central Asia: New Discoveries and Results of Interdisciplinary Research]. Barnaul, ASU, pp. 152-157.
- Koriakova L.N., 1988. *Ranniy zheleznyy vek Zaural'ya i Zapadnoy Sibiri (sargatskaya kul'tura)* [Early Iron Age of the Trans-Urals and Western Siberia: (Sargatka Culture)]. Sverdlovsk, UrSU. 240 p.
- Kubarev V.D., Shul'ga P.I., 2007. *Pazyrykskaya kul'tura (kurgany Chui i Ursula)* [Pazyryk Culture (Kurgans Chui and Ursula)]. Barnaul, ASU. 282 p.
- Kuznetsova T.M., 2002. *Zerkala Skifii VI–III vv. do n.e.* [Mirrors of Scythia VI–III Centuries BC]. Vol. 1. Moscow, Indrik Publ. 352 p.
- Kuz'minykh S.V., 1983. *Metallurgiya Volgo-Kam'ya v rannem zheleznom veke (med'i bronza)* [Metallurgy in the Volga-Kama Interfluvium in the Early Iron Age (Copper and Bronze)]. Moscow, Nauka Publ. 257 p.
- Kuz'minykh S.V., Degtyareva A.D., 2017. Metalloproduktstvo itkul'skoy kul'tury Srednego Urala (po analiticheskim dannym) [Metal Production of the Itkul Culture of the Middle Urals (According to Analytical Data)]. *Analiticheskie issledovaniya laboratorii estestvennonauchnykh metodov* [Analytical Studies of the Laboratory of Natural Scientific Methods], iss. 4, pp. 18-36.
- Kuz'minykh S.V., Degtyareva A.D., Tigeeva E.V., 2017. Metalloproduktstvo krasnoozerskoy i itkul'skoy kul'tur Tobolo-Ishim'ya [Metal Production of Krasnoozerska and Itkul Cultures of the Tobol-Ishim Interfluvium]. *Vestnik arheologii, antropologii i etnografii* [Vestnik Arheologii, Antropologii i Etnografii], no. 4 (39), pp. 37-50.
- Martynov A.I., 1979. *Lesostepnaya tagarskaya kul'tura* [Forest-Steppe Tagar Culture]. Novosibirsk, Nauka Publ. 208 p.
- Matveeva N.P., 1989. Nachal'nyy etap rannego zheleznoogo veka v Tobolo-Ishimskoy lesostepi [The Initial Stage of the Early Iron Age in the Tobol-Ishim Forest-Steppe]. *Zapadno-sibirskaya lesostep' na rubezhe bronzovogo i zheleznoogo vekov* [West Siberian Forest-Steppe at the Turn of the Bronze and Iron Ages]. Tyumen', UTMN, pp. 77-102.
- Matveeva N.P., 1993. *Sargatskaya kul'tura na srednem Tobole* [Sargat Culture on the Middle Tobol]. Novosibirsk, Nauka Publ. 175 p.
- Matveeva N.P., 1994. *Ranniy zheleznyy vek Priishim'ya* [Early Iron Age Ishim River Area]. Novosibirsk, Nauka Publ. 152 p.
- Matveeva N.P., Somova M.A., Tsembalyuk S.I., 2011. Baitovskiy kompleks poseleniya Ustyug 2 (iz raskopok mogil'nika Ustyug 1) [Baitovsky Complex of the Ustyug 2 Settlement (From Excavations of the Ustyug 1 Burial Ground)]. *AB ORIGENE: Problemy genezisa kul'tur Sibiri* [AB ORIGENE: Problems of the Genesis of Cultures of Siberia], iss. 3. Tyumen', VektorBuk Publ., pp. 51-71.
- Matsumoto K., 2022. Rasprostraneniye bronzovykh nozhey v rannih kochevykh kul'turakh vostochnykh stepey Evrazii [Distribution of Bronze Knives in the Early Nomadic Cultures of the Eastern Steppes of Eurasia]. *Izuchenie drevney istorii Severnoy i Central'noy Azii: ot istokov k sovremennosti* [Studying the Ancient History of North and Central Asia: From Origins to Modern Times]. Novosibirsk, IAE SB RAS., pp. 190-193.
- Melyukova A.I., 1964. *Vooruzhenie skifov* [Scythian Weapons]. Svod arheologicheskikh istochnikov, iss. Д1–4. Moscow, Nauka Publ. 91 p.
- Moshkova M.G., 1963. *Pamyatniki prokhorovskoy kul'tury* [Monuments of Prokhorov Culture]. Svod arheologicheskikh istochnikov, iss. Д1–10. Moscow, Nauka Publ. 56 p.

- Novgorodova E.A., 1989. *Drevnyaya Mongoliya* [Ancient Mongolia]. Moscow, Nauka Publ. 383 p.
- Petrin V.T., 1973. *Otchet ob arheologicheskikh rabotakh, proizvedennykh v 1973 g. v Kurganskoy oblasti* [Report on Archaeological Work Carried Out in 1973 in the Kurgan Region]. Arhiv IA RAN, R-1, no. 5275.
- Pristupa O.N., Starodumov D.O., Yakovlev Ya.A., 2002. *Okno v beskonechnost': Bronzovye zerkala rannego zheleznogo veka* [Window to Infinity: Bronze Mirrors of the Early Iron Age]. Tomsk, GalaPress Publ. 88 p.
- Skripkin A.S., 1990. *Aziatskaya Sarmatiya: problemy hronologii i ee istoricheskiy aspekt* [Asian Sarmatia: Problems of Chronology and Its Historical Aspect]. Saratov, SSU. 130 p.
- Smirnov K.F., 1961. *Vooruzhenie savromatov* [Sauromat Weapons]. Materialy i issledovaniya po arheologii, no. 101. Moscow, USSR AS. 168 p.
- Tairov A.D., 2007. Kochevniki Uralo-Kazahstanskikh stepey v VII–VI vv. do n.e. [Nomads of the Ural-Kazakhstan Steppes in the 7<sup>th</sup>–6<sup>th</sup> Centuries BC]. Chelyabinsk, SUSU. 274 p.
- Tigeeva E.V., Belonogova L.N., 2018. Zerkala sargatskoy kul'tury Tobolo-Ishimskogo mezhdurech'ya [Mirrors of the Sargat Culture of the Tobol-Ishim River Area]. *Vestnik arheologii, antropologii i etnografii* [Vestnik Arheologii, Antropologii i Etnografii], no. 4. pp. 84-96.
- Tigeeva E.V., Tsembalyuk S.I., 2022. Metallurgicheskie gruppy izdeliy iz tsvetnogo metalla baitovskoy kul'tury gorodishcha Maray 1 [Metallurgical Groups of Products from Non-Ferrous Metal of the Baitovskaya Culture of the Settlement Maray 1]. *Vestnik arkheologii, antropologii i etnografii* [Vestnik Arheologii, Antropologii i Etnografii], no. 4 (59), pp. 96-104. DOI: <https://doi.org/10.20874/2071-0437-2022-59-4-8>
- Troitskaya T.N., Borodovskiy A.P., 1994. *Bol'sherechenskaya kul'tura lesostepnogo Priob'ya* [Bolsherechenskaya Culture of the Forest-Steppe Ob River Area]. Novosibirsk, Nauka Publ. 184 p.
- Fedorov V.K., 2018. Bronzovye kolesiki v pogrebeniyah rannih kochevnikov [Bronze Wheels in the Burials of Early Nomads]. *Arheologiya rannih kochevnikov Evrazii* [Archeology of the Early Nomads of Eurasia]. Samara, Kn. izd-vo, pp. 22-40.
- Khazanov A.M., 1963. Genезis sarmatskikh bronzovykh zerkal [Genesis of Sarmatian Bronze Mirrors] *Sovetskaya arheologiya* [Soviet Archeology], no. 3, pp. 58-71.
- Halikov A.H., 1977. Volgo-Kam'e v nachale epohi rannego zheleza (VIII–VI vv. do n.e.) [Volgo-Kama Region at the Beginning of the Early Iron Age (VIII–VI BC)]. Moscow, Nauka Publ. 264 p.
- Tsembalyuk S.I., Ilyushina V.V., Ryabogina N.E., Ivanov S.N., 2011. Kompleksnoe issledovanie baitovskogo gorodishcha Borovushka 2 (lesostepnoe Pritobol'e) [Comprehensive Study of the Baitov Settlement Borovushka 2 (Forest-Steppe Tobol Region)]. *Vestnik arheologii, antropologii i etnografii* [Vestnik Arheologii, Antropologii i Etnografii], no. 2 (15), pp. 98-107.
- Tsembalyuk S.I., Berlina S.V., 2016. Bochanetskoe gorodishche – pamyatnik baitovskoy kul'tury v Srednem Pritobol'e [Bochanetskoye Settlement – a Monument of Baitov Culture in the Middle Tobol Region]. *Arheologiya Srednego Pritobol'ya i sopredel'nyh territoriy: materialy mezhtregion. kruglogo stola, posvyashch. 50-letiyu Kurganskoy arheologicheskoy ekspeditsii* [Archeology of the Middle Tobol Region and Adjacent Territories: Materials of the Interregional Round Table Dedicated to the 50<sup>th</sup> Anniversary of the Kurgan Archaeological Expedition]. Kurgan, KgsU, pp. 39-49.
- Cembalyuk S.I., 2017. *Baitovskaya kul'tura nachala rannego zheleznogo veka v lesostepnom i podtaezhnom Pritobol'e: avtoref. dis. ... kand. ist. nauk* [Baitovskaya Culture of the Beginning of the Early Iron Age in the Forest-Steppe and Subtaiga Tobol Region. Cand. hist. sci. abs. diss.]. Novosibirsk. 20 p.
- Chernetsov V.N., 1947. Opyt tipologii zapadnosibirskikh kel'tov [Experience of Typology of West Siberian Celts]. *Kratkie soobshcheniya Instituta istorii material'noy kul'tury* [Brief Communications from the Institute of the History of Material Culture], iss. XVI, pp. 65-78.
- Chlenova N.L., 1967. *Proiskhozhdenie i rannyya istoriya plemen tagarskoy kul'tury* [Origin and Early History of the Tagar Culture Tribes]. Moscow, Nauka Publ. 300 p.
- Chlenova N.L., 1972. *Hronologiya pamyatnikov karasukskoy epohi* [Chronology of Monuments of the Karasuk Era]. Materialy i issledovaniya po arheologii [Archaeological Materials and Research], no. 182. Moscow, USSR AS. 248 p.
- Sharapova S.V., 2004. Traditsii izgotovleniya keramiki i ornamental'nye stili naseleniya Zaural'ya v rannem zheleznom veke [Traditions of Making Ceramics and Ornamental Styles of the Population of Trans-Urals in the Early Iron Age]. *Arheologiya, etnografiya i antropologiya Evrazii* [Archeology, Ethnography & Anthropology of Eurasia], no. 4, pp. 123-134.

- Shul'ga P.I., 2008. *Snaryazhenie verhovoy loshadi i voinskie poyasa na Altae. Ch. 1. Ranneskijskoe vremya* [Riding Horse Equipment and Military Belts in Altai. Part 1. Early Scythian Time]. Barnaul, Azbuka Publ. 276 p.
- Shul'ga P.I., 2013. *Konskoe snaryazhenie rannih kochevnikov Minusinskoj kotloviny (po materialam Minusinskogo muzeja im. N.M. Mart'yanova)* [Horse Equipment of the Early Nomads of Minusinsk Basin (Based on Materials from the Minusinsk Museum Named after N.M. Martyanov)]. Novosibirsk, NSU. 149 p.
- Shul'ga P.I., 2015. *Snaryazhenie verhovoy loshadi v gornom Altae i Verhnem Priob'e. Ch. 2 (VI–III vv. do n.e.)* [Riding Horse Equipment in the Altai Mountains and Upper Ob Region. Part 2 (VI–III Centuries BC)]. Novosibirsk, NSU. 322 p.

### Information About the Authors

**Yulia V. Kostomarova**, Researcher, Tyumen Scientific Centre of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Chervishevskiy Trakt, 13, 625008 Tyumen, Russian Federation, jvkostomarova@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5053-8464>

**Svetlana A. Lips**, Senior Researcher, Pikterra LLC, km Ekad 5, Bld. 6B, Office 115, 620010 Yekaterinburg, Russian Federation, PT.SvetlanaLips@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5214-7520>

**Igor K. Novikov**, Head of the Laboratory of Archaeology, Senior Lecturer, Kurgan State University, Sovetskaya St, 63/4, 640020 Kurgan, Russian Federation, novikov2479@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8912-0081>

### Информация об авторах

**Юлия Валерьевна Костомарова**, научный сотрудник, Тюменский научный центр СО РАН, Червишевский тракт, 13, 625008 г. Тюмень, Российская Федерация, jvkostomarova@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5053-8464>

**Светлана Александровна Липс**, старший научный сотрудник, ООО «Пиктерра», км Екад 5, стр. 6В, офис 115, 620010 г. Екатеринбург, Российская Федерация, PT.SvetlanaLips@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5214-7520>

**Игорь Константинович Новиков**, руководитель лаборатории Археологии, старший преподаватель, Курганский государственный университет, ул. Советская, 63/4, 640020 г. Курган, Российская Федерация, novikov2479@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8912-0081>