

УДК 903-03/903.2

<https://doi.org/10.24852/2587-6112.2024.1.237.255>

СОСТАВ МЕТАЛЛА ПРЕДМЕТОВ ИЗ СЛУЧАЙНЫХ НАХОДОК НА ТЕРРИТОРИИ СТЕПНОЙ И ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОН ЮЖНОГО ЗАУРАЛЬЯ¹

© 2024 г. А.Д. Таиров, И.А. Блинов

С использованием рентгенофлуоресцентного анализа (РФА) проведено изучение состава цветного металла изделий раннего железного века из случайных находок на территории лесостепи и степи Южного Зауралья. Целью исследования являлось сравнение состава металла, используемого населением этих природных зон. Подтверждено сделанное ранее наблюдение о преимущественном использовании населением лесостепи «чистой» меди и меди с незначительной примесью других металлов, что обусловлено ограниченностью источников поступления металла. Практически единственным его поставщиком выступали носители иткульской археологической культуры. Полученные аналитические данные, указывают на то, что легирование свинцом происходило, в том числе, и на местных поселениях в лесостепи. Кочевники степной зоны Южного Зауралья, судя по проведенным исследованиям их металлических предметов, имели доступ к разным источникам цветного металла, что позволяло мастерам дифференцировать металл в процессе производства предметов различного назначения. Распространение у них оловянных бронз свидетельствует о прямых или опосредованных связях с провинциями, где велась добыча олова.

Ключевые слова: археология, Южное Зауралье; ранний железный век; цветной металл; рентгенофлуоресцентный анализ.

METAL COMPOSITION OF CHANCE FINDS FROM THE STEPPE AND FOREST STEPPE ZONES OF THE SOUTHERN TRANS-URALS²

A.D. Tairov, I.A. Blinov

In the paper the composition of non-ferrous metal of Early Iron Age chance finds in the forest steppe and steppe of the Southern Trans-Urals was studied with using X-ray fluorescence analysis (XRF). The purpose of the study was to compare the composition of the metal used by the population of these natural areas. The research aims to confirm the previously made observation about the predominant use of “pure” copper and copper with a slight admixture of other metals by the population of the forest-steppe. It was due to the limited sources of metal supply. Practically the only suppliers were the bearers of the Itkul archaeological culture. The obtained analytical data indicate that lead alloying took place in local settlements in the forest steppe. The nomads of the steppe zone of the Southern Trans-Urals, judging by the studies of metal finds, had access to different sources of non-ferrous metal, which allowed craftsmen to differentiate the metal in the process of producing objects for various purposes. The distribution of tin bronzes among them indicates direct or indirect connections with the areas, where tin was mined.

Keywords: archaeology, Southern Trans-Urals, Early Iron Age, non-ferrous metal, X-ray fluorescence analysis.

Целью предпринятого исследования является сравнение состава металла изделий раннего железного века из лесостепной и степной зон Южного Зауралья, а также сопоставление полученных результатов с уже

имеющимися данными по памятникам этого времени степи и лесостепи региона.

Материалами для исследований послужили случайные находки из лесостепной и степной зон Южного Зауралья. Для степной зоны это

¹ Работа выполнена в при поддержке проекта РНФ 21-18-00576 «Предпосылки появления металлургии железа в горнолесной и лесостепной зонах Урала на рубеже бронзового и раннего железного веков».

² This study was supported by the RNF (РНФ) project 21-18-00576 "Prerequisites for the emergence of iron metallurgy in the mountain forest and forest steppe zones of the Urals at the turn of the Bronze and Early Iron Ages".

находки с погребальных памятников – отдельных курганов и курганных могильников, оставленных кочевым населением сакского (VIII – первая половина VI в. до н. э.) и савромато-сарматского (вторая половина VI–III в. до н. э.) времени. В лесостепной зоне случайные находки связаны либо с городищами, либо с неукрепленными селищами. Последние достаточно часто разрушены существовавшими на их месте населенными пунктами XIX – начала XX в. Культурная принадлежность находок неясна, так как на территории лесостепи Южного Зауралья в течение VII–III вв. до н. э. практически синхронно проживали носители нескольких археологических культур – гамаюнской, итукульской, гороховской (включая ее воробьевский этап), саргатской. Почти на всех исследованных раскопками городищах встречена керамика разных культур эпохи раннего железа (см. например: Борзунов, 1993; 1998; 2018; 2018а; 2021).

Все предметы изучались с использованием неразрушающего рентгенофлуоресцентного анализа (РФА). Метод дает возможность определения широкого спектра элементов тяжелее титана (Ti). Особенностью метода является то, что анализируется лишь поверхность предметов, из-за чего покрытие (лужение или золочение) или патина мешают проведению анализа и/или оказывают большее влияние на его результат, искажая данные о составе металла. При анализе требуется чтобы предмет полностью закрывал окно анализатора прибора и ровно располагался перед ним, т.е. иметь слабый рельеф.

Нами проводились исследования на приборе Innov X alfa, режим Process Analytical, время экспозиции 30 с. Чувствительность прибора составляет 0,1–0,3%. Все исследованные в настоящей работе предметы покрыты слоем патины. В окисленной поверхности происходит искажение реального содержания примесей. Более ранними работами было показано, что концентрации свинца (Pb) завышаются в 1,7–2,4 раза, среднее 2,0. Содержания олова (Sn) завышается в 1,1–2,3 раза, среднее – 1,7 раза (Блинов и др., 2017; Блинов, Таиров, 2018). Для получения данных о составе металла на ряде изделий было произведено полное удаление патины, что позволяет проследить изменения, происходящие на поверхности предмета в процессе его археологизации. Поэтому в данном исследовании мы использовали как

количественные, так и качественные показатели основных легирующих компонентов.

Памятники лесостепной зоны Южного Зауралья

Бурино – северный берег озера Комкуль, окрестности села Бурино, Кунашакский район, Челябинская область. Вторая половина VI–IV в. до н. э. Случайная находка: наконечник стрелы трехлопастной с выступающей втулкой (рис. 1: 1). Брак: недолив головки у острия¹.

Табакуль – северный берег озера Табакуль, окрестности села Аминово, Кунашакский район. Вторая половина VI–IV в. до н. э. Случайная находка: наконечник стрелы трехлопастной с выступающей втулкой (рис. 1: 2). Полностью окисленный.

Сигрянны – Сигрянское Большое городище у с. Карино, Кунашакский район. Правый берег реки Синара. Вторая половина VI–IV в. до н. э. Случайные находки (рис. 1: 3, 4, 12–14): два наконечника стрел трехлопастные со скрытой втулкой, три капли-выплески. Брак наконечников: недолив лопасти (рис. 1: 3), недолив острия (рис. 1: 4). Капли-выплески представлены двумя медными (рис. 1: 12, 14) и одной свинцовой (рис. 1: 13).

Дружный – Возвышенность на левом берегу временного водотока в 4,3 км к юго-востоку от поселка Дружный, Кунашакский район. Вторая половина VI–IV в. до н. э. Случайная находка: наконечник стрелы (рис. 1: 5) трехлопастной со скрытой втулкой.

Кунашакское городище – северо-восточный берег озера Кунашак, в 3,2 км на северо-восток от северо-восточной окраины поселка Кунашак, Кунашакский район. Вторая половина VI–IV в. до н. э. Случайные находки близ городища, в его производственной зоне. Наконечники стрел: три трехлопастных со скрытой втулкой (рис. 1: 6–8), два трехлопастных с выступающей втулкой (рис. 1: 9, 10); скоба (рис. 1: 23), «пряслице» (рис. 1: 16), пластина (рис. 1: 16), две капли-выплеска (рис. 1: 17, 18).

Белый Яр – долина реки Тобол, окрестности села Белый Яр, Кетовский район, Курганская область. VII–IV вв. до н. э. Случайная находка: кельт (рис. 1: 32).

Киржакуль – бывшее село Исаево на озере Киржакуль, Кунашакский район Челябинская область. Случайные находки. Эпоха бронзы: фрагмент изделия (серпа?), шило, нож

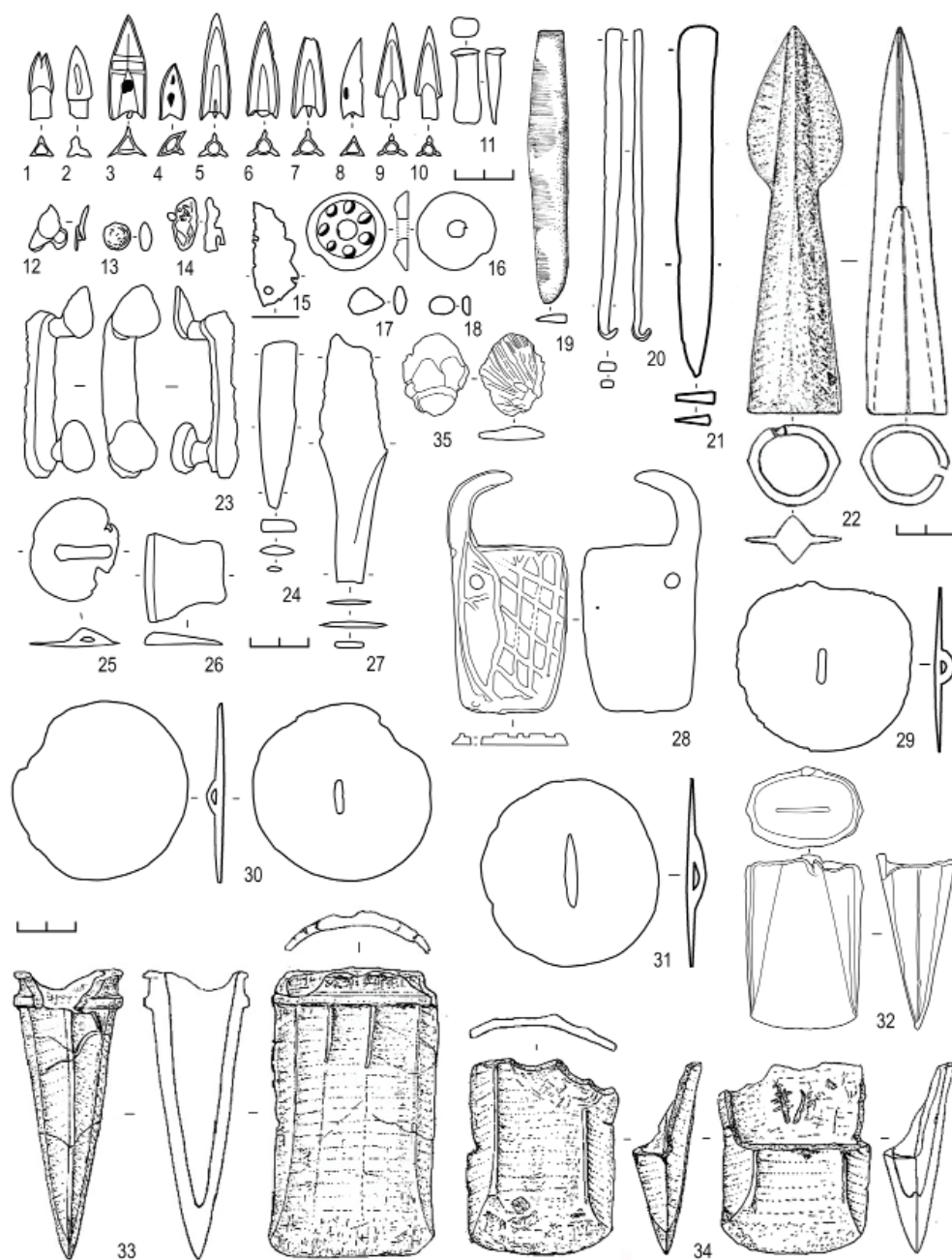


Рис. 1. Случайные находки в лесостепной зоне Южного Зауралья: 1 – *Бурино*; 2 – *Табаккуль*; 3, 4, 12–14 – *Сигрянское Большое городище* (3 – наконечник стрелы 1; 4 – наконечник стрелы 2; 12 – капля-выплеск 5; 13 – капля-выплеск 6; 14 – капля-выплеск 7); 5 – *Дружный*; 6–10, 15–18, 23 – *Кунашакское городище* (6 – наконечник стрелы 1; 7 – наконечник стрелы 2; 8 – наконечник стрелы 3; 9 – наконечник стрелы 4; 10 – наконечник стрелы 5; 15 – пластина; 16 – пряслице; 17–18 – капля-выплеск; 23 – скоба); 11, 20, 24–27 – *Киржакуль* (11 – зубильце; 20 – шило-?; 24 – заготовка острия; 25 – бляшка зеркаловидная; 26 – фрагмент изделия; 27 – нож); 19, 22, 33–35 – *остров Веры* (19 – нож; 22 – наконечник копья; 33 – кельт; 34 – кельт обломок; 35 – слиток свинца); 21, 29–31 – *Травакуль* (21 – нож; 29–31 – бляшки зеркаловидные); 28 – *Сикияз-Тамак*, накладка; 32 – *Белый Яр*, кельт

Fig. 1. Chance finds in the forest steppe zone of the Southern Trans-Urals: 1 – *Burino*; 2 – *Tabakkul*; 3, 4, 12–14 – *Sigryanskoye Bolshoye hillfort* (3 – arrowhead 1; 4 – arrowhead 2; 12 – drop-splash 5; 13 – drop-splash 6; 14 – drop-splash 7); 5 – *Druzhnyi*; 6–10, 15–18, 23 – *Kunashak hillfort* (6 – arrowhead 1; 7 – arrowhead 2; 8 – arrowhead 3; 9 – arrowhead 4; 10 – arrowhead 5; 15 – blade; 16 – spindle whorl; 17–18 – drop-splash; 23 – brace); 11, 20, 24–27 – *Kirzhakul* (11 – chisel; 20 – awl-?; 24 – point blank; 25 – mirror-shaped plaque; 26 – item fragment of; 27 – knife); 19, 22, 33–35 – *Vera Island* (19 – knife; 22 – spear-head; 33 – celt; 34 – celt fragment; 35 – lead ingot); 21, 29–31 – *Travacul* (21 – knife; 29–31 – mirror-shaped plaques); 28 – *Sikiyaz-Tamak*, mount; 32 – *Beliy Yar*, celt

(рис. 1: 20, 26, 27). Ранний железный век (вторая половина VI–IV в. до н. э.): зубильце, заготовка острия и бляшка зеркаловидная (рис. 1: 11, 24, 25).

Карино – правый берег реки Синара близ села Карино, Кунашакский район. IV–III вв. до н. э. Случайная находка: две антропоморфные фигурки (рис. 2: 17, 18).

Травакуль – северо-западный берег озера Травакуль, Кыштымский городской округ, Челябинская область, в 27 км к ССВ от города Кыштым и в 4 км к западу от города Озерск. Клад конской сбруи (вторая половина VIII–VII в. до н. э.) у скального святилища: подпружная пряжка в виде свернувшегося в кольцо хищника из породы кошачьих, бляшка в виде головы хищной птицы, две полусферические бляшки с петлей на обороте, предмет в виде дуги и обломок пластины (рис. 2; 1–4, 15, 16). Иткульское святилище (VII–III в. до н. э.): три бляшки зеркаловидных и нож (рис. 1: 21, 29–31) (Васина, Таиров, 2016; Таиров, Васина, 2020).

Остров Веры – озеро Тургояк, юге-западная часть острова Веры. Вторая половина VI–IV в. до н. э. Случайные находки: нож (рис. 1: 19), большой слиток металла округлой формы, кельт (рис. 1: 33), обломок кельта (рис. 1: 34), наконечник копья (рис. 1: 22), слиток белого металла (рис. 1: 35) (Семьян, 2018).

Сикияз – долина реки Ай, окрестности села Сикияз-Тамак, Саткинский район, Челябинская область. VI–IV в. до н. э. Случайная находка: бляшка в виде горита (рис. 1: 28).

Горшково – правый берег реки Миасс, напротив села Горшково, Шумихинский район, Курганская область. VII – начало VI в. до н. э. Случайная находка: рукоять кинжала (рис. 2: 21) (Таиров, Никитин, 2014).

Памятники степной зоны Южного Зауралья

Редутово – в 1,0 км к ССЗ от села Редутово, Чесменский район, Челябинская область, правый берег реки Тееткан. Вторая половина VII – середина VI в. до н. э. Случайная находка: нож однолезвийный (рис. 2: 19).

Маслоковцы – курганная группа в 1,3 км к востоку от восточной окраины поселка Маслоковцы, Варненский район, Челябинская область. Левый берег реки Арчаглы-Аят. Вторая половина VI – первая половина V в. до н. э. Выброс из грабительской ямы: бляшка пуговицевидная (рис. 2: 14); наконечники

стрел: трехгранный черешковый (рис. 2: 12), трехгранно-трехлопастной черешковый (рис. 2: 13), два трехлопастных со скрытой втулкой (рис. 2: 9, 10) и два трехлопастных с выступающей втулкой (рис. 2: 6, 11).

Подгорное – курган в 4,2 км к ЮЗЗ от села Подгорное Троицкого района Челябинской области (правый берег реки Уй), VII в. до н. э. Подъемные сборы с пашни к югу от одиночного кургана: бляшка для перекрестных ремней (рис. 3: 7), уздечная бляшка в виде головы грифона (рис. 3: 9) (Таиров, 2023).

Маровый Шлях II – могильник в 8,1 км на северо-восток от поселка Амурский, Брединский район, Челябинская область. Вторая половина VI – первая половина V в. до н. э. Выкид из грабительской ямы: бляшка в виде кабана (рис. 3: 12).

Маровый Шлях III – одиночный курган в 6,3 км на северо-восток от поселка Амурский. Вторая половина VI–IV в. до н. э. Выкид из грабительской ямы: наконечник стрелы трехлопастной с внутренней втулкой (рис. 2: 7).

Маровый Шлях – могильник, курган 1, в 7,7 км на северо-восток от поселка Амурский. Вторая половина VI–IV в. до н. э. Выкид из грабительской ямы: наконечник стрелы трехлопастной с выступающей втулкой (рис. 2: 8).

Маровый Шлях – могильник, курган 3, в 7,7 км на северо-восток от поселка Амурский. Вторая половина VI – первая половина V в. до н. э. Отвалы старых раскопов: бляшка для перекрестных ремней с навершием в виде головы грифона (рис. 2: 5); зеркало во фрагментах (рис. 2: 20) (Таиров, 2006, с. 83–89).

Красногорский – курганный могильник в урочище Красная Гора в 8,7 км к западу от села Красносёлка, Увельский район, Челябинская область. Вторая половина VI – первая половина V в. до н. э. Случайная находка: уздечные принадлежности – бляшка для перекрестных ремней в виде головы лося (рис. 3: 3), бляшка в виде клюва хищной птицы, совмещенной с головой зайца-? (рис. 3: 6).

Бобровский – курганный могильник на левом берегу реки Уй близ села Бобровка, Троицкий район, Челябинская область. VII – первая половина VI в. до н. э. Случайная находка: зеркало (рис. 3: 11).

Троицк – окрестности города Троицк, Троицкий район. VII–IV вв. до н. э. Случайные находки: зеркало с короткой рукоятью (рис. 3: 8), звено удила (рис. 3: 2), фрагмент

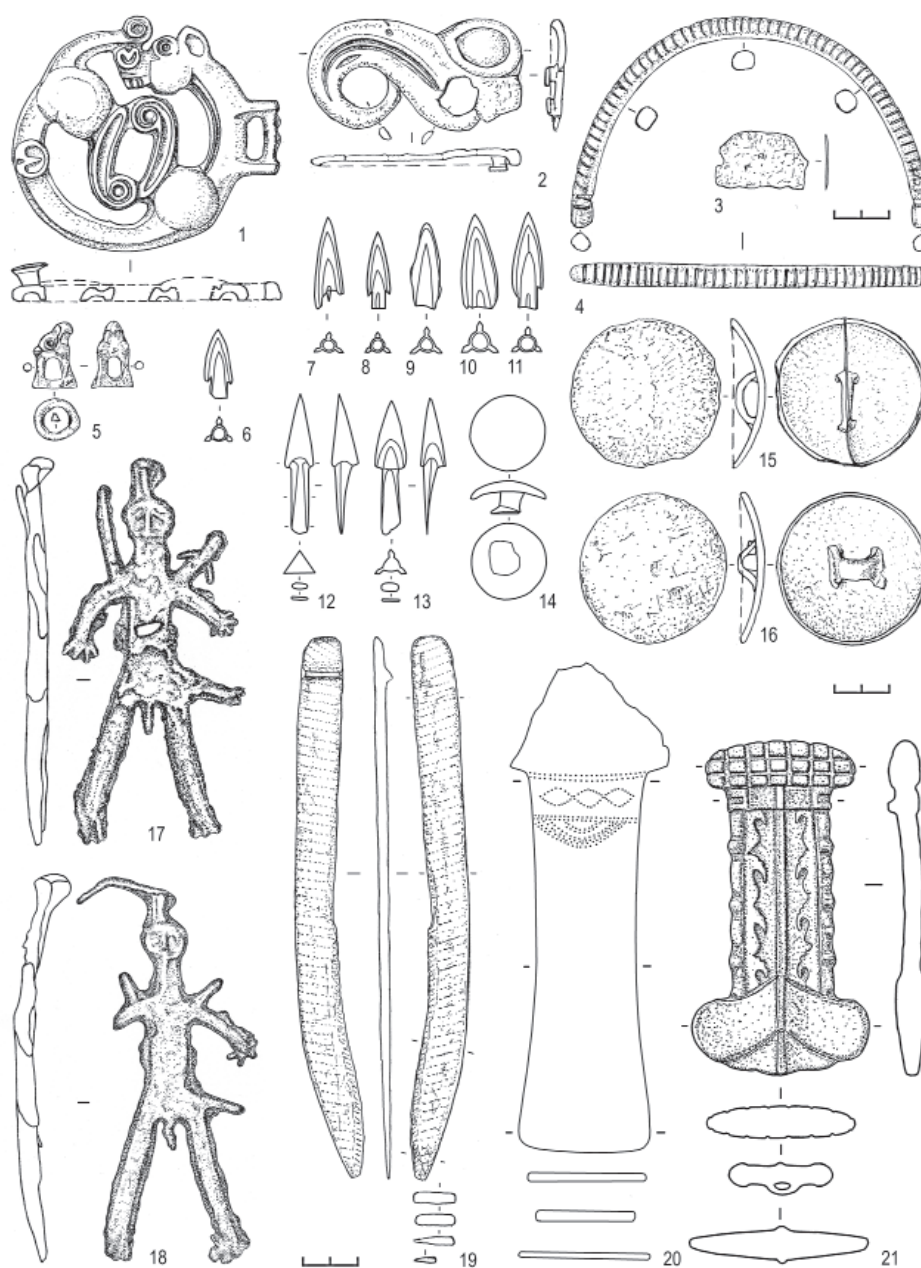


Рис. 2. Случайные находки в лесостепной (1–4, 15, 16–18, 21) и степной (5–14, 19, 20) зонах Южного Зауралья:

1–4, 15, 16 – *Травакуль* (1 – пряжка подпружная; 2 – бляшка уздечная; 3 – обломок пластины; 4 – «дуга»;

15, 16 – бляшки полусферические); 5, 20 – *Маровый Шлях, курган 3* (5 – бляшка для перекрестных ремней;

20 – зеркало, фрагмент); 6, 9–14 – *Маслоковцы* (6 – наконечник стрелы 3; 9 – наконечник стрелы 2;

10 – наконечник стрелы 4; 11 – наконечник стрелы 5; 12 – наконечник стрелы 6; 13 – наконечник стрелы 7;

14 – бляшка пуговицевидная); 7 – *Маровый Шлях III*, наконечник стрелы; 8 – *Маровый Шлях, курган I*;

17, 18 – *Карино*, антропоморфные фигуры; 19 – *Редутово*, нож; 21 – *Горшково*, рукоять кинжала.

Fig. 2. Chance finds in the forest steppe (1–4, 15, 16–18, 21) and steppe (5–14, 19, 20) zones of the Southern Trans-

Urals: 1–4, 15, 16 – *Travacul* (1 – girth buckle; 2 – bridle plaque; 3 – fragment of a bar; 4 – “shaft-bow”;

15, 16 – hemispherical plaques); 5, 20 – *Maroviy Shlyakh, barrow 3* (5 – plaque for cross belts; 20 – mirror, fragment);

6, 9–14 – *Maslokovtsy* (6 – arrowhead 3; 9 – arrowhead 2; 10 – arrowhead 4; 11 – arrowhead 5; 12 – arrowhead 6;

13 – arrowhead 7; 14 – button-shaped plaque); 7 – *Marovy Shlyakh III*, arrowhead; 8 – *Marovy Shlyakh, barrow I*;

17, 18 – *Karino*, anthropomorphic figures; 19 – *Redutovo*, knife; 21 – *Gorshkovo*, dagger hilt

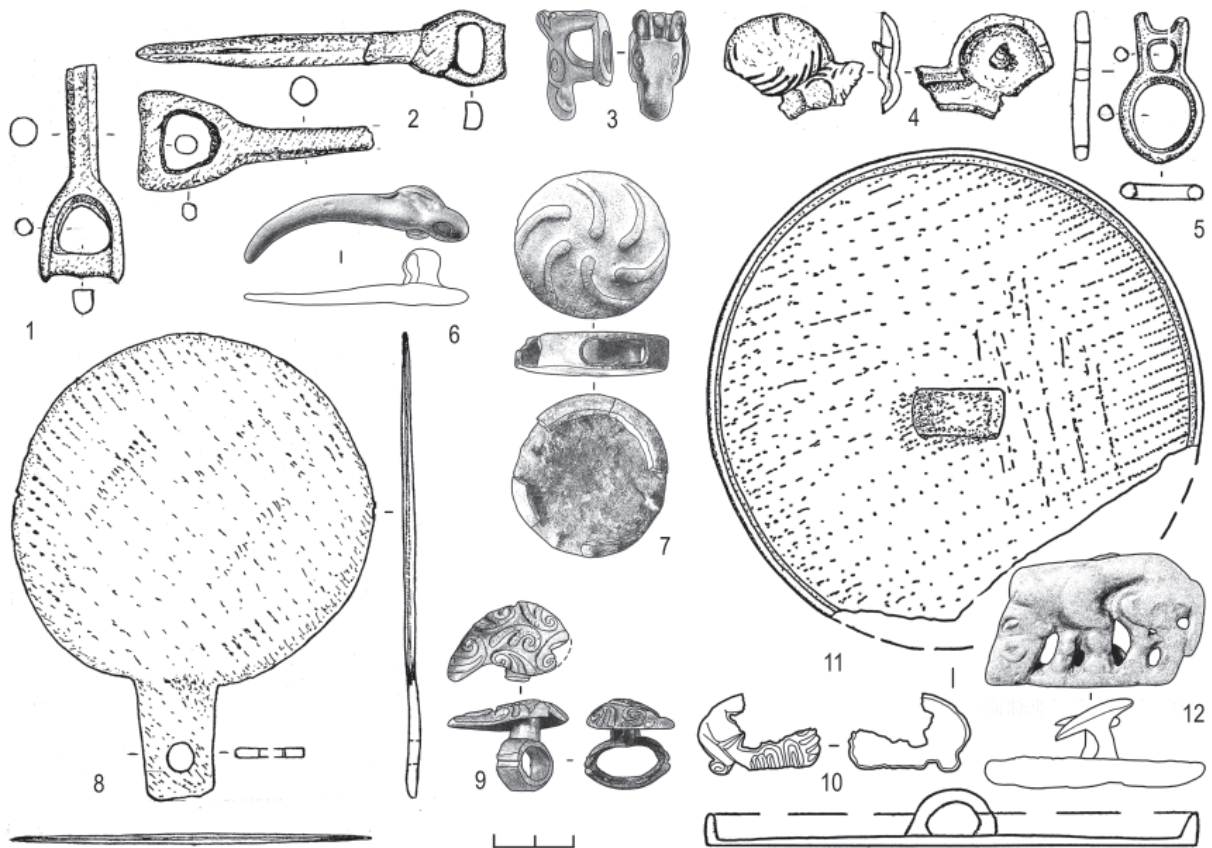


Рис. 3. Случайные находки в степной зоне Южного Зауралья: 1, 2, 4, 5, 8, 10 – *Троицкий район* (1 – звено удила, фрагмент; 2 – звено удила; 4 – бляшка, фрагмент; 5 – подпружный блок; 8 – зеркало; 10 – бляшка зооморфная, фрагмент); 3, 6 – *могильник Красногорский* (3 – бляшка для перекрестных ремней; 6 – бляшка уздечная); 7, 9 – *Подгорное* (7 – бляшка для перекрестных ремней; 9 – бляшка уздечная); 11 – *могильник Бобровский*, зеркало; 12 – *Маровый Шлях II*, бляшка

Fig. 3. Chance finds in the steppe zone of the Southern Trans-Urals: 1, 2, 4, 5, 8, 10 – *Troitsk district* (1 – bit link, fragment; 2 – bit link; 4 – plaque, fragment; 5 – cinch block; 8 – mirror; 10 – zoomorphic plaque, fragment); 3, 6 – *Krasnogorsky burial ground* (3 – plaque for cross belts; 6 – bridle plaque); 7, 9 – *Podgornoye* (7 – plaque for cross straps; 9 – bridle plaque); 11 – *Bobrovka burial ground*, mirror; 12 – *Maroviy Shlyakh II*, plaque

звена удила (рис. 3: 1), фрагмент зооморфной бляшки (рис. 3: 10), подпружный блок (рис. 3: 5), фрагмент бляшки (рис. 3: 4).

Для памятников лесостепной зоны раннего железного века (VII–IV в. до н. э.) характерно, судя по анализам, использование «чистой» меди. Лишь несколько предметов изготовлено из бронзы (табл. 1). К таковым относятся кельт из окрестностей села Белый Яр (рис. 1: 32), который сделан из оловянной бронзы, содержащей в металле 9,07% олова (в патине – 11,68%). Из оловянной бронзы отлит и кельт, найденный на острове Веры (рис. 1: 33). Правда олова в его патине всего 2,06%, присутствуют следы свинца – 0,64% и железа – 0,76%. Второй кельт с этого же острова (рис. 1: 34) изготовлен из оловянно-свинцовой бронзы. В его патине повышенное содер-

жание олова – 12,54% и железа, которого даже больше, чем свинца – 3,51% и 3,15% соответственно, также отмечены следы мышьяка – 0,96%. А вот наконечник копья (рис. 1: 22), найденный здесь же, отлит из «чистой» меди. На его защищенной абразивом поверхности отмечены лишь следы свинца – 0,16% и железа – 0,1%. Среди случайных находок с острова есть и слиток свинца (рис. 1: 35), в котором присутствует 1,19% меди и 0,26% олова.

Из оловянной бронзы отлиты и некоторые предметы из случайных находок на озере Киржакуль – фрагмент изделия (серпа?), шило и нож (рис. 1: 20, 26, 27). Однако, при ближайшем рассмотрении оказалось, что датируются они эпохой бронзы. К раннему железному веку (VI–IV вв. до н. э.) бесспорно относится зеркаловидная бляшка (рис. 1: 25),

отлитая из меди с повышенным содержанием в металле железа. К этой же эпохе, возможно, относятся заготовка острия и зубильце (рис. 1: 11, 24). Первое отлито из «чистой» меди: в патине, покрывающей изделие, 99,96% меди и 0,04% железа, а в металле – 100% меди. Зубильце сделано из свинцовой бронзы и содержит в патине 2,5% свинца, а в металле – 1,83%.

Из оловянной (Cu+Sn), оловянно-мышьяковой (Cu+Sn+As) и оловянно-мышьяково-свинцовой (Cu+Sn+As+Pb) бронзы изготовлен комплекс предметов явно сакского облика (подпружная пряжка, две полусферические бляшки, уздечная бляшка в виде головы птицы, предмет неизвестного назначения в виде дуги) (рис. 2: 1, 2, 4, 15, 16), найденных у скального святилища на озере Травакуль. Размещение набора принадлежностей конской сбруи рядом со святилищем можно рассматривать как попытку степных кочевников отметить свое присутствие в ареале иткульской культуры или как их приношение местным божествам. Можно также допустить, что клад является приношением иткульцев своим божествам в знак благодарности за победу над кочевниками. На расположенном неподалеку святилище на берегу этого же озера найдены три типичные иткульские зеркаловидные бляхи (рис. 1: 29–31). Отлиты они, как и большинство предметов этой культуры, из «чистой» меди – 98,37–99,83%. Нож (рис. 1: 21), обнаруженный между этими двумя рядом расположенными святилищами и имеющий общераспространенную форму, отлит из оловянно-мышьяково-свинцовой (Cu+Sn+As+Pb) бронзы. Причем в патине всех изделий из бронзы с берегов озера Травакуль отмечается повышенное содержание железа (от 0,23 до 1,87%) и висмута (от 0,12 до 2,26%).

Интересные результаты получены при анализе капель-выплесков металла с Сигрянского Большого городища. Одна из них (рис. 1: 14) медная с повышенным содержанием в патине железа (медь – 95,69%, железо – 4,17%). Вторая (рис. 1: 12) – из свинцовой бронзы (Cu+Pb) с содержанием свинца в металле – 1,64%. Третья (рис. 1, 13) – свинцовая, с небольшим содержанием меди в патине: свинец – 98,25%, медь – 1,47%.

Все проанализированные предметы (наконечники стрел, скоба, «пряслище», капли-

выплески, пластина) (рис. 1: 6–10, 15–18, 23) с производственной площадки Кунашакского городища изготовлены из «чистой» меди. В пластине (рис. 1: 15) отмечены следы никеля – 0,06%, а в двух каплях-выплесках – свинца – 0,27 и 0,4%.

Из «чистой» меди отлиты также кинжал, найденный у с. Горшково (рис. 2: 21): медь – 99,8%, свинец – 0,19%; антропоморфные фигурки из окрестностей села Карино (рис. 2: 17, 18): медь – 98,9–99,4%; бляшка в виде горита, обнаруженная неподалеку от села Сикияз-Тамак (рис. 1: 28): медь – 99,3%, марганец – 0,37%.

Слитки свинца с острова Веры и Сигрянского Большого городища (рис. 1: 13, 35), а также слиток меди и медные капли-выплески с примесью свинца с острова Веры, Сигрянского Большого и Кунашакского городищ (рис. 1: 12, 17, 18) указывает на то, что, во-первых, легирование свинцом происходило на местных поселениях, и, во-вторых, существовала отдельно металлургия свинца. Однако, происхождение свинца пока не ясно. Он может быть как продуктом местного производства, так и импортом из сопредельных регионов.

Металл предметов из случайных находок в степной зоне Южного Зауралья более разнообразен (табл. 1).

Наиболее ранними изделиями в коллекции являются бляшка для перекрестных ремней (рис. 3: 7) и уздечная бляшка в виде головы грифона (рис. 3: 9), найденные у кургана близ села Подгорное. Бляшка для перекрестных ремней отлита, вероятно, из оловянно-мышьяковой бронзы (Cu+Sn+As). В патине, покрывающей изделие, содержится от 43,04 до 51,72% олова и 1,46–1,93% мышьяка, отмечается присутствие никеля – 0,7% и висмута – 0,09%. Уздечная бляшка в виде головы грифона изготовлена из высокооловянной бронзы (Cu+Sn) – содержание олова в патине – 41,55–47,55%, свинца – 0,40–0,51%.

Нож из окрестностей села Редутово (рис. 2: 19) отлит из оловянно-свинцово-мышьяковой бронзы (Cu+Sn+Pb+As). В патине, покрывающей металл, содержится олово – 23,6–39,29%; свинец – 1,76–2,81%; мышьяк – 1,33–2,05%.

Зеркало из Бобровского могильника (рис. 3: 11) изготовлено из высокооловянной бронзы (Cu+Sn) с содержанием олова в патине – 44,18%.

Из Троицкого района происходит группа предметов, среди которых есть вещи датированные как VII–VI вв. до н. э. (звенья удила, подпружный блок) (рис. 3: 1, 2, 5), так и второй половиной VI – первой половиной V в. до н. э. (зеркало, зооморфная бляшка, фрагмент бляшки) (рис. 3: 4, 8, 10). Из них лишь зеркало и фрагмент звена удила (рис. 3: 1, 8) отлиты из «чистой» меди. Правда, в патине зеркала присутствует 0,8–0,85% олова, 0,38–0,44% мышьяка, отмечены следы свинца – 0,07–0,1%.

Целое звено удила (рис. 3: 2) отлито из оловянно-свинцово-мышьяковой бронзы с высоким (до 2,49%) содержанием железа – Cu+Sn+Pb+As (Fe). Из высокооловянной бронзы (Cu+Sn) изготовлена зооморфная бляшка (рис. 3: 10), в патине которой содержится 29,81–31,06% олова и присутствуют незначительные (0,03%) следы мышьяка. Из оловянной бронзы сделан и подпружный блок (рис. 3: 5), патина которой содержит 3,39–3,8% олова, 0,53–0,78% мышьяка и следы свинца – 0,12%. Вторая бляшка, от которой сохранился лишь фрагмент (рис. 3: 4), отлита из мышьяково-оловянной бронзы (Cu+As+Sn) и содержит в патине 10,19–10,97% мышьяка, 3,56–4,03% олова, а также следы свинца – 0,07–0,09% и титана – 0,37%.

Из оловянно-свинцово-мышьяковой бронзы (Cu+Sn+Pb+As) отлита бляшка для перекрестных ремней (рис. 3: 3) из курганного могильника в урочище Красная Гора близ села Красноселька (вторая половина VI – первая половина V в. до н. э.). Содержание легирующих компонентов в патине лицевой и оборотной сторон отличается, что связано с процессом очистки предмета. Патина (лицевая–оборотная стороны) содержит олово – 17,13–13,88%, свинец – 1,79–16,5%, мышьяк – 1,78–1,2%. А вот в патине бляшки в виде клюва хищной птицы, совмещенной с головой зайца-? (рис. 3: 6), содержится лишь 0,9–0,99% олова, 0,13% свинца и 0,33% железа.

Наконечники стрел из курганной группы у поселка Маслоковцы (вторая половина VI – первая половина V в. до н. э.) изготовлены как из «чистой» меди (наконечники 2–5) (рис. 2: 6, 9–11), так и мышьяковой (наконечник 7) (рис. 2: 13) и мышьяково-оловянной бронзы (наконечник 6) (рис. 3: 12). В патине и металле наконечников стрел из «чистой» меди фиксируются следы свинца (наконечники 2 и

4) (рис. 2: 9, 10), олова (в патине, наконечник 5) (рис. 2: 11), олова и свинца (наконечник 3) (рис. 2: 6). В металле наконечника 7 (рис. 2: 13) содержится медь – 95,84%, мышьяк – 3,71% и следы олова и железа. В металле наконечника 6 (рис. 2: 12) содержится медь – 94,99%, мышьяк – 3,28% и олово – 1,44%. Кроме того отмечены следы свинца и железа. Пуговицевидная бляшка из этой курганной группы (рис. 2: 14) отлита из оловянной бронзы с содержанием олова – 10,91%, помимо этого в её металле отмечены следы свинца, мышьяка, железа и висмута.

Наконечники стрел из кургана 1 могильника Маровый Шлях (рис. 2: 8) и одиночного кургана Маровый Шлях III (рис. 2: 7) изготовлены из «чистой» меди. В патине, покрывающей их, отмечаются следы цинка, свинца и железа.

Предметы невоенного назначения из могильников Маровый Шлях и Маровый Шлях II изготовлены из бронзы. Бляшка в виде стоящего кабана из могильника Маровый Шлях II (рис. 3: 12) отлита, вероятно, из свинцово-сурьмяно-оловянной бронзы (Cu+Pb+Sb+Sn). Содержание меди в патине колеблется от 80,86 до 89,84%, свинца – от 2,64 до 4,64%, сурьмы – от 1,53 до 2,12%, олова – от 0,81 до 1,32%. Кроме того, отмечены следы цинка, никеля, серебра и висмута. В патине бляшки достаточно много железа – 4,7–7,9%, особенно на поверхности шпенька на оборотной её стороне – 12,88%. Чем объясняется такой высокий процент железа пока не ясно. Возможно, бляшка в могильной яме находилась близ какого-то железного предмета.

Бляшка для перекрестных ремней с навершием в виде головы грифона (рис. 2: 5), а также зеркало (рис. 2: 20) из кургана 3 могильника Маровый Шлях изготовлены из оловянной бронзы. В патине, покрывающей бляшку, меди – 83,15–87,65%, олова – 11,34–15,53%. Отмечены следы никеля, свинца, сурьмы, висмута и железа. В благородной патине зеркала, как на лицевой, так и на оборотной его стороне, количество олова колеблется от 42,54 до 50,1%. В тоже время, в разрушенной окислами части рукояти и диска зеркала количество олова значительно меньше – 22,91–26,56%. Для объяснения такого поведения олова требуются дополнительные исследования. Кроме того, в покрывающей зеркало патине отмечены следы цинка, свинца, висмута и железа.

Ранее было показано, что абсолютное большинство наконечников стрел, являющихся «расходным материалом», из погребений второй половины VI–IV вв. до н. э. могильника Кичигино I, находящегося на пограничье лесостепи и степи Южного Зауралья, отлито из чистой меди, мышьяковой (Cu+As) или мышьяково-сурьмяной (Cu+As+Sb) бронзы и лишь в металле семи наконечников стрел, из 580 проанализированных, содержится олово (Блинов, Таиров, 2020; 2022). В Березовском кургане, расположенном также в пограничье степи и лесостепи, встречены лишь три наконечника стрел (из 52 проанализированных) с высокой от 1 до 7,5%, концентрацией мышьяка, сурьмы и висмута в металле (Барцева, 1987, с. 76, 79–81). Приведенные выше данные о случайных находках в степной зоне Южного Зауралья полностью подтверждают данное наблюдение. Таким образом, основу состава металла всех наконечников стрел из памятников степи и примыкающих к ней районов южной лесостепи Южного Зауралья составляла медь, кроме нее в металле присутствуют мышьяк, сурьма, свинец, олово, никель и висмут в разных пропорциях.

Среди предметов невоенного назначения могильника Кичигино I из «чистой» меди отлито зеркало и ворворки. Из мышьяковой бронзы изготовлена бляшка уздечки, а из мышьяково-сурьмяной – ворворка. На производство всех этих предметов шел, скорее всего, металл местного, зауральского, происхождения. В целом, он отвечает составу металла, встречающемуся в памятниках иткульской культуры. Изготавливались они либо самими кочевниками из металла, получаемого от иткульских металлургов, либо по их заказу иткульскими мастерами (Блинов, Таиров, 2021).

Однако, большинство предметов невоенного назначения могильника Кичигино I изготовлено из металла с добавлением олова. Это зеркала, обоймы украшения уздечки, заклепки кожного сосуда, поясные обоймы. Зеркала, сделанные из высокооловянной бронзы ($Sn > 20$) могли быть изготовлены как в ближневосточных мастерских, так и южноуральскими мастерами из «импортных» готовых сплавов или из собственного сырья по заимствованным технологиям. Зеркала из оловянно-мышьяковой бронзы были сделаны, скорее

всего, на Южном Урале (Блинов, Таиров, 2021).

Как мы видели выше, абсолютное большинство предметы невоенного назначения из случайных находок, проанализированных в данном исследовании также изготовлены из различных бронзы и, прежде всего, бронз, одним из компонентов которых выступает олово (табл. 1).

На наш взгляд, распространение бронз с лигатурой олова среди предметов невоенного назначения у кочевого населения степной зоны Южного Зауралья показывает, что использовались они в основном для производства изделий длительного применения. Очевидно, это указывает на высокую стоимость такого металла и олова, как его компонента. Кроме того, распространение в Южном Зауралье оловянных бронз свидетельствует о прямых или опосредованных связях с провинциями, где велась добыча олова (Памир, Прибалхашье, Алтай). Местный металл, в целом, ценился намного меньше и шел на изготовление легко теряющихся наконечников стрел или простых в изготовлении предметов, например ворворок. Предметы длительного пользования, достойные погребения в «богатых» курганах, из местного металла изготавливали редко (Блинов, Таиров, 2021).

Наличие предметов длительного пользования из «чистой» меди, таких как зеркало, удила (Троицк), ворворки (Кичигино I) т. п., может быть связано с попытками местных мастеров изготавливать такие предметы из более дешевой и доступной им «чистой» меди в условиях дороговизны и дефицита олова.

Совершенно другая картина вырисовывается при анализе изделий из лесостепи Южного Зауралья. Так, проведенное ранее исследование семи бронзовых трехлопастных и трехгранных наконечников стрел с выступающей и скрытой втулкой из Иткульского I (Даутовского I) городища (раскопки К.В. Сальникова 1954 года) показало, что три из них отлиты из «чистой» меди, два – из меди с примесью мышьяка – около 0,1%. В одном наконечнике отмечалась примесь свинца – около 0,1%, а один был изготовлен из оловянной бронзы и содержал в патине около 9,9% олова (Таиров, Блинов, 2019).

В работе С.В. Кузьминых с соавторами имеются данные о 14 наконечниках стрел с

Таблица 1. Металл предметов из случайных находок на территории степной и лесостепной зон Южного Зауралья
 Table 1. Metal of items from chance finds in the steppe and forest steppe zones of the Southern Trans-Urals

№ п/п	Памятник	Предмет	Масса, г	Поверхность	Cu	Ni	Pb	As	Sb	Sn	Fe	Bi	Mn	Сумма	Рис.
1	Бурино	Наконечник стрелы	2,43	латина	99,95						0,05			100	1: 1
2				чищеная	100										
3	Табакуль	Наконечник стрелы	1,95	латина	99,35						0,65			100	1: 2
4				чищеная	100										
5	Сигряны	Наконечник стрелы 1	4,73	латина	99,93						0,07			100	1: 3
6				чищеная	100										
7		Наконечник стрелы 2	1,67	латина	99,94						0,06			100	1: 4
8				чищеная	100										
9		Капля-выплеск 5	1,27	латина	97,04		2,88				0,08			100	1: 12
10				чищеная	98,36		1,64								
11		Капля-выплеск 6	1,97	латина	1,47		98,25				0,28			100	1: 13
12				латина	95,69								4,17		
13	Дружный	Наконечник стрелы	3,94	латина	99,51						0,49			100	1: 5
14				чищеная	99,87								0,13		
15	Кунашакское городище	Наконечник стрелы 1	3,63	латина	99,91						0,09			100	1: 6
16				чищеная	100										
17		Наконечник стрелы 2	2,71	латина	100									100	1: 7
18				чищеная	100										
19		Наконечник стрелы 3	1,64	латина	99,9						0,1			100	1: 8
20				чищеная	100										
21		Наконечник стрелы 4	2,84	латина	99,92						0,08			100	1: 9
22				чищеная	99,9								0,1		
23		Наконечник стрелы 5	2,23	латина	99,86						0,14			100	1: 10
24				чищеная	100										
25	«Пряслице»	Скоба		латина	99,69						0,31			100	1: 23
26				латина	99,88								0,12		
27		Капля-выплеск		латина	99,85	0,06					0,09			100	1: 15
28				латина	99,23		0,27						0,5		
29	Белый Яр	Капля-выплеск	82,57	латина	99,6		0,4							100	1: 18
30				латина	87,53		0,11		0,61				0,07		
		Кельт		чищеная	90,46		0,09	0,38						100	

31	Киржакуль	Бляшка зеркаловидная	7,25	пatina чищеная	89,44	0,26					10,3	100	1: 25		
32					96,48	0,22							3,3	100	1: 25
33		Фрагмент изделия	12,95	пatina чищеная	95,2		0,13				4,67	100	1: 26		
34					97,62							2,38	100	1: 26	
35		Шило (?)	8,59	пatina чищеная	90,11		0,31				9,29	99,99	1: 20		
36					95,83		0,15					4,01	99,99	1: 20	
37		Заготовка остря	13,37	пatina чищеная	99,96						0,04	100	1: 24		
38					100								100	1: 24	
39		Зубильце	6,04	пatina чищеная	97,01		2,5				0,48	99,99	1: 11		
40					97,81	0,05	1,83						0,31	100	1: 11
41	Нож	15,92	пatina чищеная	95,27		0,32				4,36	100,01	1: 27			
42				96,48		0,21						3,27	100,01	1: 27	
43	Карино	Антропоморф-ная фигура 1		пatina	99,3							99,3	2: 17		
44					98,9									98,9	2: 17
45					99,4									99,4	2: 18
46					99,2									99,2	2: 18
47	Травакуль	Бляшка зеркаловидная		пatina	99,48						0,52	100	1: 29		
48					98,37								1,63	100	1: 30
49					99,83									0,17	100
50	Нож	сторона а, пatina		сторона а, пatina	86,7	1,82	3,38			6,66	0,1	100,01	1: 21		
51					83,38	2,61	3,13			9,04	0,19	1,65	100	1: 21	
52	Полпружная пряжка	пatina		пatina	36,56	0,12	1,04			61,18	0,98	100	2: 1		
53					43,69	0,39				54,04	1,87		99,99	2: 15	
54	Бляшка полусферическая	пatina		пatina	67,66	0,5				28,79	0,8	100,01	2: 16		
55					70,81	1,37	2,2			24,41	1,0	0,21	100	2: 3	
56	Обломок пластины	пatina		пatina	82,11	0,12				17,54	0,23	100	2: 2		
57					72,41	0,12	0,11			26,95	0,4		99,99	2: 4	
58	Остров Веры	Нож		пatina	99,58						0,42	100	1: 19		
59					96,55	0,64				2,06	0,76		100,01	1: 33	
60					79,85	3,15	0,96			12,54	3,51		100,01	1: 34	
61					99,74	0,16					0,1		100	1: 22	
62	Слиток белого металла	Наконечник копья абразивная обработка		пatina	1,19	98,45				0,26	0,1	100	1: 35		
63					99,05	0,45					0,5		100	—	

№	Тройцк	Зеркало	минимум патины	Cu	Ni	Pb	As	Sb	Sn	Fe	Bi	Mn	99,99	3:8
116			патина	98,68		0,07	0,44		0,80				100	
117			патина	98,67		0,1	0,38		0,85				100	
118		Звено удилища, фрагмент	патина	99,46						0,54			100	3:1
119			патина	99,53						0,47			100	
120		Звено удилища		73,36		2,76	1,54		20,71	1,27	0,36		100	3:2
121				66,63		2,28	1,33		26,92	2,49	0,35		100	
122		Бляшка зооморфная, фрагмент	лицевая сторона, патина	70,06					29,81	0,13			100	3:10
123			оборотная сторона, патина	68,23			0,03		31,06	0,69			100,01	
124		Подпружинный блок	лицевая сторона, патина	94,96		0,12	0,78		3,8	0,33			99,99	3:5
125			оборотная сторона, патина	95,58			0,53		3,39	0,5			100	
126		Бляшка, фрагмент	лицевая сторона, патина	84,63		0,07	10,97		3,56	0,21	0,57		100,01	3:4
127			оборотная сторона, патина	82,96		0,09	10,19		4,03	1,92	0,44		Ti 0,37 100	

памятников иткульской культуры – Дальнего Багарякского городища, Горы Думной, Малого Вишневого и Иткульского I городища. Все они отлиты из «чистой» меди. Один наконечник с Малого Вишневого имел повышенное содержание цинка – 0,38 %. Повышенное содержание железа отмечено в наконечниках с Малого Вишневого (0,47%) и Иткульского I (0,69%), а повышенное содержание цинка (0,4%) и железа (0,37%) в наконечнике с Иткульского I городища. Предметы невоенного назначения с указанных памятников, такие как ножи, долото, литник, прутки изготовлены из меди, либо меди с незначительной примесью цинка – до 0,43%, железа – 0,4–1,1%, цинка и железа – 0,49 и 0,37% соответственно. Такой же состав имеет и металл слитков, найденных на этих памятниках (Кузьминых и др., 2021, табл. Б; В).

Все три металлических предмета с Зотинского II городища (наконечник стрелы, диск с отверстием в центре («пряслице») и слиток) – медные (Борзунов, 2019, табл. 2). Прямоугольная пластина изображающая горит, аналогичная бляшке из Сикияз-Тамака, и ажурная колесовидная бляшка с Зотинского III городища также медные с незначительной, 0,06 и 0,02%, соответственно, примесью мышьяка (Борзунов, 2018, табл. 1). Круглая бляшка с солярным знаком в центре с Зотинского IV городища отлита из «чистой» меди со следами серебра – 0,03% (Борзунов, 1993, с. 123).

Большая часть изделий раннего железного века с городища Серный Ключ изготовлена из металлургически «чистой» меди без искусственных добавок, что составляет две трети всей коллекции (61,3%). С учетом предметов из меди с небольшими (до 0,22–0,38%) примесями олова и сурьмы доля медных изделий составляет около 84%. Из оловянно-свинцовой бронзы отлит нож, в металле которого олова – 6%, свинца – 1,92%. Особый интерес в плане перехода к металлургии железа представляет капля металла на тигле – капля оловянно-железистой бронзы (Cu+Sn+Fe) с содержанием олова – 8,34% и железа – 3,08%, с повышенной концентрацией микропримеси сурьмы – 0,31%, а также слиток железистой меди (Cu+Fe), содержащий в металле 1,91% железа и 0,13% сурьмы. Ещё одна капля представляет собой каплю оловянно-свинцовой бронзы с повышенным содержанием микропримесей мышьяка и сурьмы – Cu+Sn+Pb

(As+Sb). Олова в ней – 18,07%, свинца – 1,73%, мышьяка – 0,69%, сурьмы – 0,45% (Борзунов, Кузьминых, 2022, с. 22–25, табл. 1; 2022a). Как считают С.В. Кузьминых и А.Д. Дегтярева, железо или магнетит преднамеренно вводились в расплав в качестве раскислителя для удаления растворенного в меди кислорода, улучшения литейных свойств металла и его твердости (Кузьминых, Дегтярева, 2015, с. 64–65). Об этом, по их мнению, свидетельствует присутствие в медных шлаках Иткульского I городища магнетита (Анкушев, Бельтикова, 2015, с. 108; Борзунов, Кузьминых, 2022, с. 25, 27).

В кургане у озера Смолино в черте Челябинска лишь один наконечник стрелы из шести отлит из мышьяковой бронзы и содержит 7% мышьяка, остальные наконечники изготовлены из «чистой» меди (Барцева, 1987, с. 76, 79–81).

Анализ металлических изделий из памятников саргатской культуры Притоболья показал, что ведущей металлургической группой в выборке является «чистая» медь. Из нее отлиты наконечники стрел, костылек-кочедык, шило, нож и медный слиток. Содержание меди колеблется от 99,59 до 100%, а совокупное содержание примесей железа, цинка и свинца не превышает 1,0%. Из высокооловянной бронзы изготовлено украшение, в его металле 38,38% олова, а также зеркало, металл которого содержит 25% олова. Из среднеоловянной бронзы сделаны височная подвеска – содержание олова – 14,18%; украшение – олова – 12%; фрагмент изделия – олова – 14%. Из низкооловянной бронзы отлиты долото, в металле которого 3,39% олова, и кельт, с содержанием олова в металле – 1,01–1,42%. В металле всех этих предметов присутствуют следы свинца – 0,1–0,34%. Для отливки котла использовалась свинцово-оловянная бронза с содержанием в металле свинца – 12,06% и олова – 4,59% (Проконова, 2021, с. 227, 231, табл. 1).

Все выше приведенные данные о составе металла изделий раннего железного века из зауральской лесостепи позволяют сделать следующее предположение: абсолютное преобладание меди на памятниках раннего железного века лесостепной зоны Зауралья свидетельствует о том, что местное население, в отличие от кочевников степной зоны, было достаточно сильно ограничено в источниках поступления цветного металла. Практи-

чески единственным его поставщиком выступали носители иткульской археологической культуры, основной металлоносной культуры Южного Урала. Как отмечает М.М. Проконова для лесостепного Притоболья «с угасанием к III в. до н. э. иткульского металлургического очага саргатское население, вероятно, утратило единственного поставщика чистой меди, что выразилось в практически полном отсутствии медных изделий в более поздних памятниках» (Проконова, 2021, с. 230). Угасание этого очага было связано, по мнению В.А. Борзунова и С.В. Кузьминых, с уходом на запад основных потребителей иткульского цветного металла – кочевников степной зоны Южного Зауралья, а также повсеместным распространением металлургии железа (Борзунов, 2019а, с. 140; Борзунов, Кузьминых, 2022, с. 30).

Исследование состава металла предметов из случайных находок VII–IV вв. до н. э. с территории лесостепи Южного Зауралья подтвердило ранее сделанные наблюдения о преимущественном использовании в это время лесостепным населением «чистой» и меди небольшими примесями других металлов. Это, очевидно, связано с тем, что племена лесостепи были весьма ограничены в источниках поступления цветного металла. Практически единственным его поставщиком выступали носители иткульской археологической культуры восточных предгорий Урала. Немногочисленные изделия из оловосодержащей бронзы являются, скорее всего, импортными или отлитыми из импортного сырья, поступающего преимущественно в виде лома.

Слитки свинца, медные капли-выплески с примесью свинца, изделия из оловянно-свинцовой, свинцовой, оловянно-мышьяково-свинцовой бронзы, найденные на памятниках лесостепи Южного Зауралья, указывают на то, что легирование свинцом происходило, в том числе, и на местных поселениях. Однако, происхождение слитков свинца не известно.

Кочевники степной зоны Южного Зауралья, судя по проведенным исследованиям их металлических предметов, имели доступ к разным источникам цветного металла. Это позволяло мастерам дифференцировать металл: для литья наконечников стрел использовалась медь, поступающую от иткульских металлургов, а предметы невоенного назначения изготавливались преимущественно из

различных бронз. Распространение у кочевников степей Южного Зауралья оловянных бронз свидетельствует о прямых или опосредованных связях с провинциями, где велась добыча олова (Памир, Прибалхашье или Алтай).

Примечание:

¹ Данные анализа состава металла предметов из случайных находок в лесостепной и степной зонах Южного Зауралья приведены в таблице 1.

ЛИТЕРАТУРА

Анкушев М.Н., Бельтикова Г.В. Древние металлургические шлаки поселения Иткульское I (Средний Урал) // Геоархеология и археологическая минералогия – 2015 / Отв. ред. В.В. Зайков. Миасс: Институт минералогии УрО РАН, 2015. С. 108–110.

Барцева Т.Б. Цветной металл из Среднего Приишимья (по материалам Северо-Казахстанской экспедиции) // Ранний железный век и средневековье Урало-Иртышского междуречья / Отв. ред. Г.Б. Зданович. Челябинск: Изд-е Баш. гос. ун-та, 1987. С. 65–83.

Блинов И.А., Таиров А.Д. Состав бронз поселения Шибаетово из подъемных сборов сезона 2017 г. // Геоархеология и археологическая минералогия – 2018 / Отв. ред. А.М. Юминов, Е.В. Зайкова. Миасс: Институт минералогии УрО РАН, 2018. С. 152–155.

Блинов И.А., Таиров А.Д. Состав наконечников стрел раннесарматского времени из могильных ям 1 и 2 кургана 3 могильника Кичигино I // Геоархеология и археологическая минералогия – 2020 / Отв. ред. А.М. Юминов, Н.Н. Анкушева. Миасс-Челябинск: ЮУрГГПУ, 2020. С. 190–193.

Блинов И.А., Таиров А.Д. Состав бронзовых изделий невоенного назначения могильника Кичигино I // Геоархеология и археологическая минералогия – 2021 / Отв. ред. А.М. Юминов, Н.Н. Анкушева. Миасс-Челябинск: ЮУрГГПУ, 2021. С. 150–155.

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. doi: 10.15688/nav.jvolstu.2022.1.5

Блинов И.А., Таиров А.Д., Юминов А.М. Влияние способа чистки бронзовых изделий на результаты анализа РФА (на примере поясных обоев из кургана 5 могильника Кичигино I в Южном Зауралье) // Геоархеология и археологическая минералогия – 2017 / Отв. ред. В.В. Зайков. Миасс: Институт минералогии УрО РАН. 2017. С. 181–184.

Борзунов В.А. Зотинское IV городище на р. Багаряк // Памятники древней культуры Урала и Западной Сибири / Отв. ред. Л.Н. Корякова. Екатеринбург: Наука, 1993. С. 111–134.

Борзунов В.А. Исследования городища Серный Ключ на реке Уфе // Урал в прошлом и настоящем. Материалы научной конференции. Часть I / Гл. ред. В.В. Алексеев. Екатеринбург: НИСО УрО РАН, БКИ, 1998. С. 16–21.

Борзунов В.А. Зотинское III городище – укрепленный центр зауральских металлургов начала железного века: инвентарь и остеологический комплекс // Вестник археологии, антропологии и этнографии. 2018. № 2 (41). С. 69–80. doi: 10.20874/2071-0437-2018-41-2-069-080.

Борзунов В.А. Зотинское III городище – укрепленный центр зауральских металлургов раннего железного века // Археология, этнография и антропология Евразии. 2018а. Т. 46, № 3. С. 66–74. doi: 10.17746/1563-0102.2018.46.3.066-074.

Борзунов В.А. Зотинское II городище – пограничное укрепление раннего железного века горно-лесного Зауралья // Stratum plus. 2019. № 3. С. 339–363.

Борзунов В.А. О культурной принадлежности иткульских и гамаюно-иткульских древностей Зауралья // РА. 2019а. № 3. С. 131–146. doi: 10.31857/S086960630004107-6.

Борзунов В.А. Шайтанское озеро II: памятник раннего железного века в горно-лесном Зауралье // РА. 2021. № 3. С. 180–197. doi: 10.31857/S086960630012562-7.

Борзунов В.А., Кузьминых С.В. Изделия из цветного металла памятника Серный Ключ в горах Среднего Урала // Поволжская археология. 2022. № 1 (39). С. 17–33. doi: 10.24852/ра2022.1.39.17.33.

Борзунов В.А., Кузьминых С.В. Серный Ключ в системе памятников металлургии горнолесного Урала // Геоархеология и археологическая минералогия – 2022 / Отв. ред. А.М. Юминов, Н.Н. Анкушева. Миасс-Челябинск: ЮУрГГПУ, 2022а. С. 110–115.

Васина Ю.В., Таиров А.Д. Скальное святилище на озере Травакуль // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Социально-гуманитарные науки. 2016. Т. 16. № 3. С. 13–20. doi: 10.14529/ssh160302.

Кузьминых С.В., Дегтярева А.Д. Цветная металлообработка иткульской культуры (предварительные результаты аналитических исследований) // Вестник археологии, антропологии и этнографии. 2015. № 4 (31). С. 57–66.

Кузьминых С.В., Луньков В.Ю., Орловская Л.Б. Результаты рентгенофлуоресцентного анализа: серия 2017–2019 гг. // Аналитические исследования лаборатории естественнонаучных методов. Вып. 5 / Отв. ред. и сост. Е. Н. Черных, В. И. Завьялов. М.: ИА РАН, 2021. С. 104–128.

Проконова М.М. Металлические изделия из памятников саргатской культуры Притоболья // Теория и практика археологических исследований. 2021. Т. 33, № 4. С. 221–242. doi: 10.14258/tpai(2021)33(4).-13.

Семьян И.А. Случайная находка вещей иткульской культуры с острова Веры // Наука ЮУрГУ: материалы 70-й научной конференции. Секции социально-гуманитарных наук / Отв. ред. А.А. Дьяконов. Челябинск: ЮУрГУ, 2018. С. 294–302.

Таиров А.Д. Новые данные о контактах кочевников Южного Зауралья и Восточного Приаралья в раннесакское время // Древние и средневековые государства и союзы кочевников Евразии в контексте новых археологических и письменных источников: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию археолога, д.и.н., профессора А.Н. Подушкина (г. Шымкент, 17–18 марта 2023 г.) / Отв. ред. А.К. Айткали. Алматы: Институт археологии имени А.Х. Маргулана, 2023. С. 108–113.

Таиров А.Д., Блинов И.А. Металл Первого Даутовского (Иткульского I) городища из коллекции Государственного исторического музея Южного Урала // Геоархеология и археологическая минералогия – 2019 / Отв. ред. А.М. Юминов, Е.В. Зайкова. Миасс-Екатеринбург: ООО «ФортДиалог-Исеть», 2019. С. 125–128.

Таиров А.Д., Васина Ю.В. Клад конской сбруи из Южного Зауралья // Вестник ЮУрГУ. Серия «Социально-гуманитарные науки». 2020. Т. 20, № 1. С. 61–71. doi: 10.14529/ssh200110.

Таиров А.Д., Никитин А.Ю. Кинжал раннесакского времени из Южного Зауралья // Теория и практика археологических исследований. 2014. № 1 (9). С. 87–90. doi: 10.14258/tpai(2014)1(9).-07.

Информация об авторе:

Таиров Александр Дмитриевич, доктор исторических наук, директор Научно-образовательного центра евразийских исследований, Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет), (г. Челябинск, Россия); tairov55@mail.ru

Блинов Иван Александрович, кандидат геолого-минералогических наук, научный сотрудник лаборатории минералогии рудогенеза Южно-Уральского федерального научного центра минералогии и геоэкологии Уральского отделения РАН (г. Миасс, Россия); ivan_a_blinov@mail.ru

REFERENCES

Ankushev, M. N., Bel'tikova, G. V. 2015. In Zaykov, V. V. (ed.). *Geoarkheologiya i arkheologicheskaya mineralogiya – 2015 (Geoarchaeology and Archaeological mineralogy – 2015)*. Miass: Institute of Mineralogy of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 108–110 (in Russian).

Bartseva, T. B. 1987. In Zdanovich, G. B. (ed.). *Rannii zheleznyi vek i srednevekov'e Uralo-Irtyskogo mezhdurech'ia (The Early Iron Age and the Middle Age of the Ural – Irtysk Interfluve Area)*. Chelyabinsk: Chelyabinsk: Bashkir State University, 65–83 (in Russian).

Blinov, I. A., Tairov, A. D. 2018. In Yuminov, A. M., Zaykova, E. V. (eds.). *Geoarkheologiya i arkheologicheskaya mineralogiya – 2018 (Geoarchaeology and Archaeological mineralogy – 2018)*. Miass: Institute of Mineralogy of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 152–155 (in Russian).

Blinov, I. A., Tairov, A. D. 2020. In Yuminov, A. M., Ankusheva, N. N. (eds.). *Geoarkheologiya i arkheologicheskaya mineralogiya – 2020 (Geoarchaeology and Archaeological mineralogy – 2020)*. Miass; Chelyabinsk: South Ural State University of Humanities and Education, 190–193 (in Russian).

Blinov, I. A., Tairov, A. D. 2021. In Yuminov, A. M., Ankusheva, N. N. (eds.). *Geoarkheologiya i arkheologicheskaya mineralogiya – 2021 (Geoarchaeology and Archaeological mineralogy – 2021)*. Miass; Chelyabinsk: South Ural State University of Humanities and Education, 150–155 (in Russian).

Blinov, I. A., Tairov, A. D. 2022. In *Nizhnevolzhskii arkhеologicheskii vestnik (Lower Volga Archaeological Bulletin)* 21 (1), 91–118. doi: 10.15688/nav.jvolsu.2022.1.5 (in Russian).

Blinov, I. A., Tairov, A. D., Yuminov A. M. 2017. In Zaykov, V. V. (ed.). *Geoarkheologiya i arkhеologicheskaya mineralogiya – 2017 (Geoarchaeology and Archaeological mineralogy – 2017)*. Miass: Institute of Mineralogy of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 181–184 (in Russian).

Borzunov, V. A. 1993. In Koryakova, L.N. (ed.). *Pamyatniki drevney kul'tury Urala i Zapadnoy Sibiri (Sites of ancient culture in the Urals and Western Siberia)*. Ekaterinburg: “Nauka” Publ., 111–134 (in Russian).

Borzunov, V. A. 1998. In Alekseev, V. V. (ed.). *Ural v proshlom i nastoyashchem. Materialy nauchnoy konferentsii (The Ural region in the past and present. Materials of a scientific conference)*. Part I. Ekaterinburg: SPC UB RAS, BCI, 16–21 (in Russian).

Borzunov, V. A. 2018. In *Vestnik arkhеologii, antropologii i etnografii (Vestnik Archeologii, Antropologii i Etnografii)* 41 (2), 69–80. doi: 10.20874/2071-0437-2018-41-2-069-080 (in Russian).

Borzunov, V. A. 2018a. In *Arkheologiya, etnografiya i antropologiya Evrazii (Archaeology, Ethnology & Anthropology of Eurasia)* 46 (3), 66–74. doi: 10.17746/1563-0102.2018.46.3.066-074 (in Russian).

Borzunov, V. A. 2019. In *Stratum plus* (3), 339–363. doi: 10.17746/1563-0102.2018.46.3.066-074 (in Russian).

Borzunov, V. A. 2019a. In *Rossiiskaia Arkheologiya (Russian Archaeology)* (3), 131–146. doi: 10.31857/S086960630004107-6 (in Russian).

Borzunov, V. A. 2021. In *Rossiiskaia Arkheologiya (Russian Archaeology)* (3), 180–197. doi: 10.31857/S086960630012562-7 (in Russian).

Borzunov, V.A., Kuzminykh, S.V. 2022. In *Povolzhskaya arkhеologiya (The Volga River Region Archaeology)* 39 (1), 17–33. doi: 10.24852/pa2022.1.39.17.33 (in Russian)

Borzunov, V. A., Kuzminykh, S. V. 2022a. In Yuminov, A. M., Ankusheva, N. N. (eds.). *Geoarkheologiya i arkhеologicheskaya mineralogiya – 2022 (Geoarchaeology and Archaeological mineralogy - 2022)*. Miass; Chelyabinsk: South Ural State University of Humanities and Education, 110–115 (in Russian).

Vasina, Yu. V., Tairov, A. D. 2016. In *Vestnik IuUrGU. Seriya «Sotsial'no-gumanitarnye nauki» (Bulletin of South Ural State University. Series: Social and Humanitarian Sciences)* vol. 16, no. 3, 13–20. doi: 10.14529/ssh160302 (in Russian).

Kuzminykh, S. V., Degtyareva, A. D. 2015. In *Vestnik arkhеologii, antropologii i etnografii (Vestnik Archeologii, Antropologii i Etnografii)* 31 (4), 57–66 (in Russian).

Kuzminykh, S. V., Lunkov, V. Yu., Orlovskaya, L. B. 2021. In Chernykh, E. N., Zavyalov, V. I. (eds.). *Analiticheskie issledovaniya laboratorii estestvennonauchnykh metodov (Analytical Studies of the Laboratory of Natural Scientific Methods)* 5. Moscow: Institute of Archaeology, Russian Academy of Sciences, 104–128 (in Russian).

Prokonova, M. M. 2021. In *Teoriya i praktika arkhеologicheskikh issledovaniy (Theory and Practice of Archaeological Research)* vol. 33, issue 4, 221–242. doi: 10.14258/tpai(2021)33(4).-13 (in Russian).

Semyan, I. A. 2018. In Dyakonov, A. A. (ed.). *Nauka YuUrGU: materialy 70-i nauchnoi konferentsii. Sektsii sotsial'no-gumanitarnykh nauk (Science of South Ural State University: Proceedings of the 70th Scientific Conference. Social and Humanitarian Science Sections)*. Chelyabinsk: South Ural State University Publ., 294–302 (in Russian).

Tairov, A. D. 2023. In Aitkali, A.K. (ed.). *Drevnie i srednevekovye gosudarstva i soyuzы nomadov Evrazii v kontekste novykh arkhеologicheskikh i pis'mennykh istochnikov: materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 70-letiyu arkhеologa, d.i.n., professora A.N. Podushkina (g. Shymkent, 17–18 marta 2023 g.) (Ancient and medieval states and unions of the nomads of Eurasia in the context of new archaeological and written sources: materials of the International scientific and practical conference, dedicated to the 70th anniversary of the archaeologist, Doctor of Historical Sciences, Professor A.N. Podushkin (Shymkent, March 17–18, 2023))*. Almaty: Institute of Archaeology named after A.Kh. Margulana, 108–113 (in Russian).

Tairov, A. D., Blinov, I. A. 2019. In Yuminov, A.M., Zaykova, E.V. (eds.). *Geoarkheologiya i arkhеologicheskaya mineralogiya – 2019 (Geoarchaeology and Archaeological mineralogy – 2019)*. Miass; Ekaterinburg: FortDialog-Iset', 125–128 (in Russian).

Tairov, A. D., Vasina, Yu. V. 2020. In *Vestnik IuUrGU. Seriya «Sotsial'no-gumanitarnye nauki» (Bulletin of South Ural State University. Series: Social and Humanitarian Sciences)* vol. 20, no. 1, 61–71. doi: 10.14529/ssh200110 (in Russian).

Tairov, A. D., Nikitin A. Yu. 2014. In *Teoriia i praktika arkheologicheskikh issledovaniï (Theory and Practice of Archaeological Research)* 9 (1), 87–90. doi: 10.14258/tpai(2014)1(9).-07 (in Russian).

About the Authors:

Tairov Aleksandr D., Doctor of Historical Sciences, Director of the Scientific and Educational Center Eurasian Studies, South Ural State University (national research university). Lenina pr., 76, Chelyabinsk, 454080, Russia; tairov55@mail.ru

Blinov Ivan A., Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Researcher, Laboratory of Mineralogy of Ore Genesis, Science South Urals Research Center of Mineralogy and Geoecology of the Urals Branch of the Russian Academy of Sciences. Ilmen Nature Reserve, Miass, Chelyabinsk region, 456317, Russia; ivan_a_blinov@mail.ru



Статья поступила в журнал 01.12.2023 г.
Статья принята к публикации 01.02.2024 г.
Авторы внесли равноценный вклад в работу.