

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

**ВЕСТНИК АРХЕОЛОГИИ, АНТРОПОЛОГИИ  
И ЭТНОГРАФИИ**

*Сетевое издание*

**№ 4 (59)  
2022**

ISSN 2071-0437 (online)

Выходит 4 раза в год

**Главный редактор:**

Багашев А.Н., д.и.н., ТюмНЦ СО РАН

**Редакционный совет:**

Молодин В.И. (председатель), академик РАН, д.и.н., Ин-т археологии и этнографии СО РАН;  
Бужилова А.П., академик РАН, д.и.н., НИИ и музей антропологии МГУ им. М.В. Ломоносова;  
Головнев А.В., чл.-корр. РАН, д.и.н., Музей антропологии и этнографии им. Петра Великого РАН (Кунсткамера);  
Бороффка Н., PhD, Германский археологический ин-т, Берлин (Германия);  
Васильев С.В., д.и.н., Ин-т этнологии и антропологии РАН; Лахельма А., PhD, ун-т Хельсинки (Финляндия);  
Рындина О.М., д.и.н., Томский госуниверситет; Томилов Н.А., д.и.н., Омский госуниверситет;  
Хлахула И., Dr. hab., университет им. Адама Мицкевича в Познани (Польша);  
Хэнкс Б., PhD, ун-т Питтсбурга (США); Чиндина Л.А., д.и.н., Томский госуниверситет;  
Чистов Ю.К., д.и.н., Музей антропологии и этнографии им. Петра Великого РАН (Кунсткамера)

**Редакционная коллегия:**

Агапов М.Г., д.и.н., ТюмНЦ СО РАН; Адаев В.Н., к.и.н., ТюмНЦ СО РАН; Аношко О.М., к.и.н., ТюмНЦ СО РАН;  
Валь Й., PhD, Общ-во охраны памятников Штутгарта (Германия);  
Дегтярева А.Д., к.и.н., ТюмНЦ СО РАН; Зах В.А., д.и.н., ТюмНЦ СО РАН;  
Зими́на О.Ю. (зам. главного редактора), к.и.н., ТюмНЦ СО РАН; Ключева В.П., к.и.н., ТюмНЦ СО РАН;  
Крийска А., PhD, ун-т Тарту (Эстония); Крубези Э., PhD, ун-т Тулузы, проф. (Франция);  
Кузьминых С.В., к.и.н., Ин-т археологии РАН; Лискевич Н.А. (ответ. секретарь), к.и.н., ТюмНЦ СО РАН;  
Печенкина К., PhD, ун-т Нью-Йорка (США); Пинхаси Р., PhD, ун-т Дублина (Ирландия);  
Пошехонова О.Е., ТюмНЦ СО РАН; Рябогина Н.Е., к.г.-м.н., ТюмНЦ СО РАН;  
Ткачев А.А., д.и.н., ТюмНЦ СО РАН

Утвержден к печати Ученым советом ФИЦ Тюменского научного центра СО РАН

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

Адрес: 625008, Червишевский тракт, д. 13, телефон: (345-2) 688-756, e-mail: vestnik.ipos@inbox.ru

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

© ФИЦ ТюмНЦ СО РАН, 2022

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

**VESTNIK ARHEOLOGII, ANTROPOLOGII I ETNOGRAFII**

ONLINE MEDIA

**№ 4 (59)  
2022**

ISSN 2071-0437 (online)

There are 4 numbers a year

**Editor-in-Chief**

Bagashev A.N., Doctor of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS

**Editorial board members:**

Molodin V.I. (chairman), member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of History,  
Institute of Archaeology and Ethnography SB RAS  
Buzhilova A.P., member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of History,  
Institute and Museum Anthropology University of Moscow  
Golovnev A.V., corresponding member of the RAS, Doctor of History,  
Museum of Anthropology and Ethnography RAS Kunstkamera  
Boroffka N., PhD, Professor, Deutsches Archäologisches Institut, Germany  
Chindina L.A., Doctor of History, Professor, University of Tomsk  
Chistov Yu.K., Doctor of History, Museum of Anthropology and Ethnography RAS Kunstkamera  
Chlachula J., Doctor hab., Professor, Adam Mickiewicz University in Poznan (Poland)  
Hanks B., PhD, Professor, University of Pittsburgh, USA  
Lahelma A., PhD, Professor, University of Helsinki, Finland  
Ryndina O.M., Doctor of History, Professor, University of Tomsk  
Tomilov N.A., Doctor of History, Professor, University of Omsk  
Vasilyev S.V., Doctor of History, Institute of Ethnology and Anthropology RAS

**Editorial staff:**

Agapov M.G., Doctor of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS  
Adaev V.N., Candidate of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS  
Anoshko O.M., Candidate of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS  
Crubezy E., PhD, Professor, University of Toulouse, France  
Degtyareva A.D., Candidate of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS  
Kluyeva V.P., Candidate of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS  
Kriiska A., PhD, Professor, University of Tartu, Estonia  
Kuzminykh S.V., Candidate of History, Institute of Archaeology RAS  
Liskevich N.A. (senior secretary), Candidate of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS  
Pechenkina K., PhD, Professor, City University of New York, USA  
Pinhasi R., PhD, Professor, University College Dublin, Ireland  
Poshekhonova O.E., Tyumen Scientific Centre SB RAS  
Ryabogina N.Ye., Candidate of Geology, Tyumen Scientific Centre SB RAS  
Tkachev A.A., Doctor of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS  
Wahl J., PhD, Regierungspräsidium Stuttgart Landesamt für Denkmalpflege, Germany  
Zakh V.A., Doctor of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS  
Zimina O.Yu. (sub-editor-in-chief), Candidate of History, Tyumen Scientific Centre SB RAS

Address: Chervishevskiy trakt, 13, Tyumen, 625008, Russian Federation; mail: [vestnik.ipos@inbox.ru](mailto:vestnik.ipos@inbox.ru)  
URL: <http://www.ipdn.ru>

Тигеева Е.В. \*, Цембалюк С.И.

ФИЦ Тюменский научный центр СО РАН, Червишевский тракт, 13, Тюмень, 625008  
E-mail: flena84@mail.ru (Тигеева Е.В.); svetac80@mail.ru (Цембалюк С.И.)

## МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ ГРУППЫ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ЦВЕТНОГО МЕТАЛЛА БАИТОВСКОЙ КУЛЬТУРЫ ГОРОДИЩА МАРАЙ 1

*Представлены результаты аналитического исследования 28 изделий из цветного металла баитовской культуры, происходящих из материалов городища Марай 1 Нижнего Приишимья. В результате рентгенофлуоресцентного анализа, проведенного в лаборатории естественнонаучных методов ИА РАН, были выделены пять металлургических групп. Для местного производства использовалось сырье, возможно, поступающее в виде готовых изделий и слитков из металлургических очагов Центрального Казахстана, Алтая, богатых оловорудными залежами, а также из очагов иткульской культуры, базирующихся на Среднем Урале. Таким образом, выявлена ориентация историко-металлургических связей как на западные очаги, так и на восточные, что говорит о широких товарообменных связях групп баитовского населения.*

**Ключевые слова:** металлургические группы, ранний железный век, рентгенофлуоресцентный анализ, чистая медь, оловянная бронза.

### Введение

Население баитовской культуры, проживавшее на территории городища Марай 1, находилось на начальной стадии освоения железа [Зиняков, Цембалюк, 2019]. Вместе с тем цветная металлургия продолжала играть ключевую роль в хозяйстве населения раннего железного века (далее — РЖВ) Нижнего Приишимья. Изучены многочисленные изделия баитовской культуры, при этом цветной металл исследован недостаточно. В статье впервые вводятся в научный оборот сведения по основным рецептам металлических сплавов и на их основе определяются возможные источники поступления сырья в баитовскую среду.

*Источники.* Городище Марай 1 расположено в лесостепном Приишимье в 4,8 км к востоку от с. Казанское Казанского района Тюменской области (рис. 1). Укрепленное поселение входит в Марайский археологический микрорайон разновременных памятников. Оно исследовалось раскопками в 2010 и 2013 гг. [Цембалюк, 2011, 2015; Еньшин, Цембалюк, 2015]. Поселение двухслойное, хорошо стратифицированное, нижний строительный горизонт представлен материалами красноозерской культуры и датируется IX–VII вв. до н.э. Верхний культурный горизонт маркирует поселок баитовской культуры начала раннего железного века, датируемый IV–II вв. до н.э. Культурный слой РЖВ отделяет золистая прослойка, содержащая огромное количество битой посуды и костей животных [Цембалюк, 2011, с. 28]. В результате раскопок получен многочисленный материал изделий из керамики, камня, кости, в том числе цветной металл, относящийся к баитовской культуре [Зиняков, Цембалюк, 2019].

*Методика.* Аналитическому изучению подверглись 28 изделий из меди и бронзы (табл. 1). Классификация была произведена по отдельным категориям инвентаря с применением традиционных методов: формально-типологического, метода аналогий и статистической обработки. Химический состав цветного металла определен методом рентгенофлуоресцентного анализа, произведенного в лаборатории естественнонаучных методов ИА РАН [Кузьминых и др., 2021, с. 112–113]. Для анализа использована стружка металла, полученная с помощью дремели с борами малого диаметра.

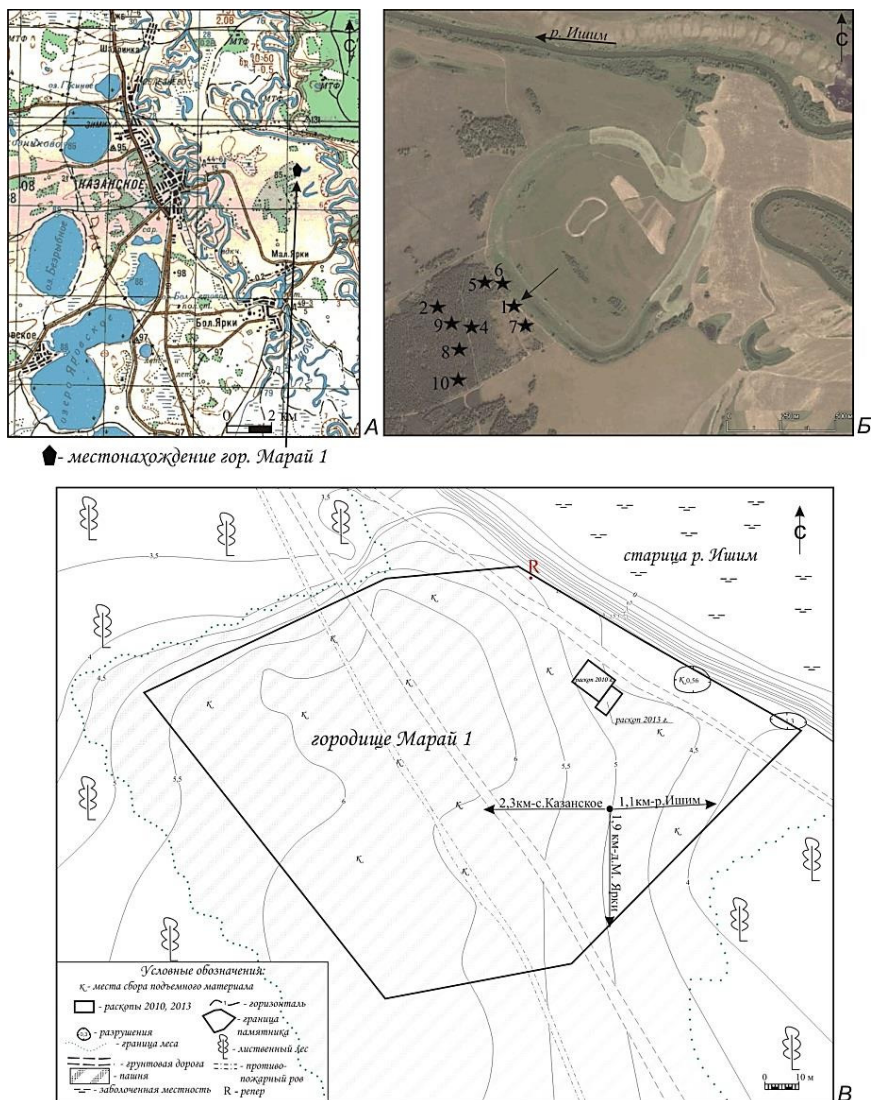
### Материалы

Металлические изделия распределены на шесть категорий: оружие; орудия труда; украшения; слитки/сплески; пластины/скобы; а также неатрибутированные предметы. К категории «оружие» относятся наконечники стрел — трехлопастные, со скрытой втулкой с опущенными шипами, со сводчатой или с треугольной головкой, длиной 2,5–3,5 см, шириной 0,7–1 см, с диаметром втулок до 1 см (6 экз.; рис. 2, 1–6) [Смирнов, 1961, 50–51; Кузьминых, 1983, с. 110]. Ору-

\* Corresponding author.

## Металлургические группы изделий из цветного металла баитовской культуры городища Марай 1

для труда представлены шильями, четырехгранными в сечении, односторонними и двусторонними, длиной 4–8,5 см, толщиной 0,3–0,5 см (4 экз.; рис. 2, 7–10). Они имели чрезвычайно широкие временные и территориальные рамки бытования и были распространены повсеместно.



**Рис. 1.** Схема расположения городища Марай 1 (А) и Марайского археологического микрорайона (Б), топографический план городища Марай 1 (В):  
1 — гор. Марай 1; 2 — пос. Марай 2; 4 — гор. Марай 4; 5 — гор. Марай 5; 6 — пос. Марай 6; 7 — пос. Марай 7; 8 — пос. Марай 8; 9 — кург. мог. Марай 9; 10 — пос. Марай 10.

**Fig. 1.** Location map of the hillfort Maray 1 (А) and Maray archaeological district (Б), topographic plan of the hillfort Maray 1 (В):

1 — Maray 1; 2 — Maray 2; 4 — Maray 4; 5 — Maray 5; 6 — Maray 6; 7 — Maray 7; 8 — Maray 8; 9 — Maray 9; 10 — Maray 10.

Украшения представлены 5 изделиями. Два из них являются подвесками. Одна — с ушком для подвешивания и плавным расширением книзу, высотой 3,3 см, шириной 0,5 см (в самом широком месте) (рис. 2, 11). Другая — овальная, выпукло-вогнутая подвеска с отверстием для подвешивания в верхней части, высотой 1,5 см, шириной 1,2 см (рис. 2, 12). Серьга из медной проволоки четырехгранной в сечении со спиралевидным завитком на конце и с заостренным ушком, высотой 4,5 см, толщиной не более 0,2 см (рис. 2, 13). Также имеется обоймочка, изготовленная из пластины, высотой 0,7 см, шириной 1,7 см, с загнутыми внутрь краями (рис. 2, 14). Еще одно изделие — изогнутая трубочка высотой 2,3 см, шириной 0,3 см, возможно, являющаяся фрагментом какого-либо украшения (рис. 2, 15). Прямых аналогий данным изделиям не найдено.

### Результаты рентгенофлуоресцентного анализа металла байтовской культуры городища Марай 1

Table 1

The results of X-ray fluorescence analysis of non-ferrous metal products from the Baitovo Culture  
from the hillfort of Maray 1

№	Предмет	Номер рисунка	№ спектр. анал.	№ структур. анал.		Cu	Sn	Pb	Zn	Bi	Ag	Sb	As	Fe	Ni	Co	Au
1	Пластина	2,16	50568	1625	Осн.	0,66	<0,06	0,56	0	0,02	0,05	0,02	0,05	0,06	—	—	—
2	Стрела	2,1	50569	1626	Осн.	0	<0,06	0	0,02	0,01	0,02	0,02	0,03	0,21	0,03	—	—
3	Тоже	2,2	50570	1627	Осн.	0	<0,05	0,76	0,01	0,02	0,1	0,04	0,15	0,08	—	—	—
4	Сплекс	2,25	50571	1628	Осн.	7,08	0,19	0,73	0,02	0,04	0	0,1	<0,03	0,05	—	—	—
5	Подвеска	2,11	50572	1629	Осн.	0,41	<0,05	0,52	0,01	0,02	0,02	0,01	0,11	0,04	—	—	—
6	Сплекс	2,28	50576	1633	Осн.	0,02	0,06	0,7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,05	<0,02	0,11	—	—
7	Изделие	2,23	50577	1634	Осн.	0,33	0,07	0	0,05	0,03	0,03	0,02	0,14	0	—	—	—
8	Пластина	2,19	50578	1635	Осн.	0,13	0,06	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0	—	—	—
9	Подвеска	2,12	50579	1636	Осн.	0,19	0,09	0	0,08	0,06	0,15	0	0,13	0,01	—	—	—
10	Шило	2,8	50580	1637	Осн.	3,54	<0,05	0,52	0,04	0,04	0,01	0,05	0,08	0,06	—	—	—
11	Тоже	2,9	50581	1638	Осн.	2,78	0,2	0,68	0,02	0,07	0,07	0,42	<0,03	0,12	—	—	—
12	Серьга	2,13	50582	1639	Осн.	0	<0,05	0,51	0,01	0,02	0	0,02	0,08	0,04	—	—	—
13	Слиток	2,24	50583	1640	Осн.	0	<0,05	0,35	0,02	0,01	0,01	0,02	0,05	0,02	—	—	—
14	Обойма	2,14	50584	1641	Осн.	0	<0,06	0,24	0,03	0,02	0,06	0,03	0,33	0,04	—	—	—
15	Пластина	2,18	50585	1642	Осн.	0,28	<0,04	0,89	0,04	>2,87	0,17	1,02	0,12	0,16	—	—	—
16	Сплекс	2,27	50586	1643	Осн.	0,99	<0,05	0,45	0,01	0,02	0,08	0,12	0,68	0,04	—	—	—
17	Стрела	2,6	50587	1644	Осн.	0	0,06	0	0,02	0,02	0,02	0,02	0,08	0,02	—	—	—
18	Украшение	2,15	50588	1645	Осн.	0,07	<0,05	0,03	0,03	0,03	0,01	0,01	0,12	0,01	—	—	—
19	Изделие	2,22	50589	1646	Осн.	1,89	0,12	0,2	0,03	0,04	0,01	0,09	0,31	0,02	—	—	—
20	Пластина	2,20	50590	1647	Осн.	0,2	0,08	0	0,05	0,04	0,07	0,1	0,08	0	—	—	—
21	Скоба	2,21	50591	1648	Осн.	0	<0,06	0,3	0,02	0,02	0	0,02	0,06	0,01	—	—	—
22	Пластина	2,17	50592	1649	Осн.	0	<0,06	0,17	0,02	0,02	0,03	0,01	0,11	0,01	—	—	—
23	Шило	2,10	50593	1650	Осн.	0,07	0,19	0,28	0,05	0,06	0,07	0,52	0,05	0,04	—	—	—
24	Стрела	2,3	50594	1651	Осн.	0	0,06	0,03	0,02	0,02	0	0,03	0,08	0,03	—	—	—
25	Тоже	2,4	50596	1653	Осн.	0	<0,04	0,8	0	0,01	0,03	0,05	0,15	0,07	—	—	—
26	Тоже	2,5	50597	1654	Осн.	0	<0,05	0,04	0,03	0,02	0,03	0,02	0,07	0	0	—	—
27	Шило	2,7	50598	1655	Осн.	0,74	0,07	0	0,03	0,05	0,05	0,25	<0,03	0,06	0	—	—
28	Сплекс	2,26	50599	1656	Осн.	0,53	0,07	0	0,04	0,03	0,06	0,02	<0,04	0	0	—	—

\* Анализы произведены в лаборатории естественнонаучных методов ИА РАН. Авторы статьи выражают огромную благодарность за возможность использовать полученные результаты.

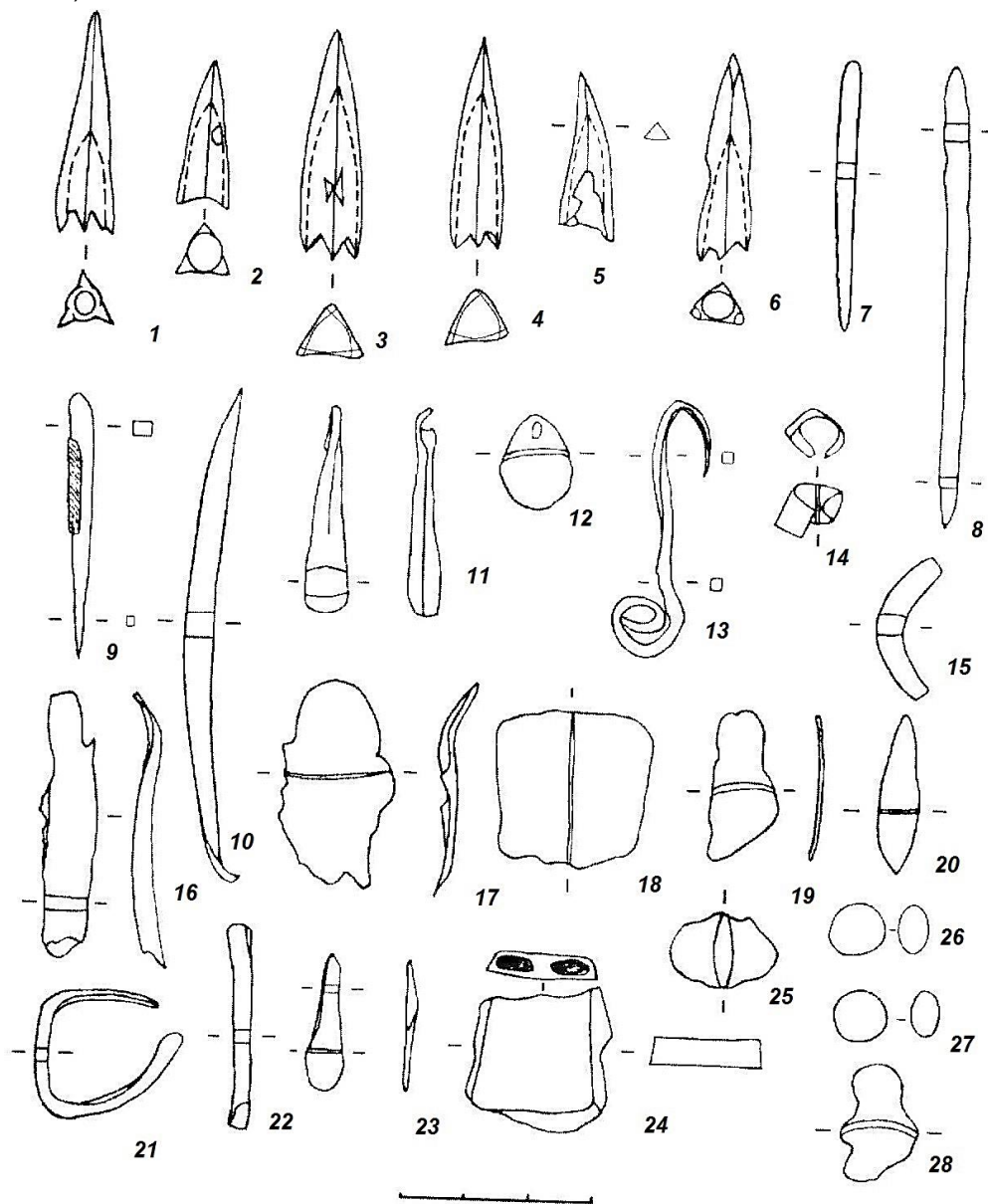
Пластины различных форм и конфигураций, высотой 2,4–4,3 см, шириной 0,5–3 см, вероятно, являлись заготовками либо фрагментами изделий (рис. 2, 16–20). Две из них выпукло-вогнутые в сечении, две прямые и одна округлая. Скоба — свернута из четырехгранного в сечении прутка, высотой 2 см, шириной 0,2 см (рис. 2, 21). Имеются два неизвестных предмета (рис. 2, 22, 23). Один — прут, четырехгранный в сечении, высотой 3,2 см, шириной 0,2 см, возможно, являвшийся фрагментом орудия труда. Другой, в виде лопаточки, высотой 2,3 см, шириной 0,5 см (в самом широком месте изделия), вероятно, служил застёжкой на одежде. Обломок слитка прямоугольной формы с просверленными отверстиями, высотой 2,2 см, шириной 1,8 см и толщиной 0,4 см (рис. 2, 24). Сплексы — различных форм, как округлой, так и более вытянутой удлиненно-овальной формы, высотой 0,9–1,8 см, шириной 1–2 см (рис. 2, 25–28). Признаков, позволяющих соотнести эти предметы с определенным хронологическим периодом, не имеется. Таким образом, можно отметить, что металлические изделия из гор. Марай 1 не отличаются типологическим разнообразием, а его набор является традиционным для поселенческих памятников РЖВ. К датирующим предметам относятся лишь медные наконечники стрел так называемого сарматского типа. Одна часть предметов имеет слишком широкие территориальные и временные рамки бытования — шилья, обойма, скоба, пластины, слиток и сплексы. Другая часть предметов, в основном украшения, оригинальны и найдены лишь в материалах гор. Марай 1.

#### Химический состав металла

Металл гор. Марай 1 неоднороден по химическому составу (табл. 1). В качестве нижнего порога легирования сплавов оловом и мышьяком была принята условная величина 0,2–0,3 %. Концентрация олова в пределах 0,2–7,08 %, мышьяка — 0,25–1,02 %. Все наконечники стрел из гор. Марай 1 отлиты из чистой меди (табл. 2). Шилья изготовлены из трех типов сплавов. Это оловянная бронза с содержанием Sn (0,74 и 3,54 %), мышьяковая бронза As (0,52 %) и оловянно-мышьяковая бронза Sn (2,78 %), As (0,42 %). Чистая медь для изготовления шильев не применялась. Подвески, относящиеся к классу украшений, изготовлены из низколегированной бронзы с содержанием Sn 0,41 % в одном случае и 0,19 % в другом. Серьга, обойма и трубочка — из чистой меди. Пластины произведе-

## Металлургические группы изделий из цветного металла байтовской культуры городища Марай 1

дены как из оловянной бронзы (Sn 0,66 %), так и из чистой меди. Для одного экземпляра был использован многокомпонентный сплав с присадками олова (0,28 %), серебра (2,87 %) и мышьяка (1,02 %) (рис. 2, 18). Скоба изготовлена из медного прутка. Неатрибутированные предметы произведены из оловянной бронзы с содержанием олова 1,89 % в одном случае и 0,33 % в другом. Обломок слитка — медный. Три сплеска — из оловянной бронзы, содержание Sn 0,53–7,08 %, один — из чистой меди. Таким образом, наблюдается равное количество изделий из чистой меди и из легированных сплавов (50 %; 14 экз.). Среди легированных сплавов ведущей металлургической группой является Sn-бронза (35,7 %; 10 экз.) (рис. 3). Двумя экземплярами представлена двухкомпонентная Sn-As-бронза (7,1 %; 2 экз.) и одним — As-бронза (3,6 %; 1 экз.). Один предмет, являющийся пластиной, отлит из сложнoleгированного сплава Cu+Sn+Ag+As. К группе чистой меди относятся 14 экз. (46,4 %).



**Рис. 2.** Изделия из цветного металла гор. Марай 1:

1–6 — наконечники стрел; 7–10 — шилья; 11–13, 15 — подвески; 14 — обойма; 16–20 — пластины; 21 — скоба; 22, 23 — неатрибутированные предметы; 24 — слиток; 25–28 — сплески.

**Fig. 2.** Non-ferrous metal products from the hillfort of Maray 1:

1–6 — arrowheads; 7–10 — awls; 11–13, 15 — pendants; 14 — a clip; 16–20 — plates; 21 — a bracket; 22, 23 — unattributed items; 24 — an ingot; 25–28 — splashes.

### Обсуждение и результаты

Авторам удалось проследить корреляцию между типом предмета и сырьем для его изготовления (табл. 2). Наиболее четко, по нашему мнению, она проявилась в категориях «оружие» и «орудия труда». Наконечники стрел так называемого сарматского типа были широко распространены в VI–III вв. до н.э. как в культурном, так и в территориальном отношении. Аналогии происходят из материалов баитовской культуры — гор. Большой Имбиряй 3, саргатской — мог. Устюг 1, в большом количестве отмечаются в памятниках иткульской культуры — гор. Иткульское 1, Дал. Багарякское, пос. Мал. Вишневое [Бельтикова, 1982, с. 67; Матвеева, Цембалюк, 2010, с. 52, 58; Проконова, 2021, с. 224; Таиров, 2020, с. 36]. Также известны и на более отдаленных территориях — в степях Южного Приуралья в материалах раннесарматской культуры: мог. Покровка 1, Филипповка 1, Прохоровка [Савельев, Яблонский, 2014, рис. 2, 8, 7, 14]. Обнаружены в культовых и погребальных комплексах древних скотоводов Северо-западной Туркмении [Мошкова, 1992, табл. 50, III, IX], в Северном Казахстане в памятниках тасмолинской культуры: пос. Борки II, мог. Амангельды [Хабдулина, 1994, табл. 21, 12; 22, 1–5]. На территории Барабы найдены в материалах могильника большереченской культуры — Здвинск [Полосьмак, 1987, рис. 47, 16–18]. Все наконечники стрел (6 экз.) из гор. Марай 1 изготовлены из чистой меди. Они являлись расходным материалом, с коротким сроком функционирования, для их изготовления использовался наиболее доступный металл [Блинов, Таиров, 2020, с. 190]. Вероятно, это был импорт, полученный из одного металлургического центра. Этот центр, специализирующийся на производстве стрел и распространяющий свою продукцию на отдаленные территории, вплоть до Барсовой горы, мог принадлежать иткульской культуре [Кузьминых, 2015, с. 128]. С VII–V вв. до н.э. он был практически монопольным поставщиком меди и изделий для ряда культур (включая баитовскую) горно-лесного и лесостепного Зауралья и Западной Сибири и активно функционировал вплоть до III в. до н.э. [Бельтикова, 1997, с. 21; 2002, с. 143]. Его отличительной особенностью являлось изготовление метательного оружия (наконечников стрел) из чистой окисленной меди. Именно иткульские металлурги владели соответствующими знаниями и опытом для работы с подобным сырьем [Кузьминых, Дегтярева, 2015, с. 58]. Следует отметить, что серию металла иткульской культуры от баитовской отличает практически полное доминирование изделий из чистой меди при отсутствии экземпляров из оловянной бронзы, что неудивительно при непосредственном нахождении в центре западных, гумешевских источников чистой окисленной меди (рис. 3).

Таблица 2

#### Распределение металла из гор. Марай 1 на металлургические группы

Table 2

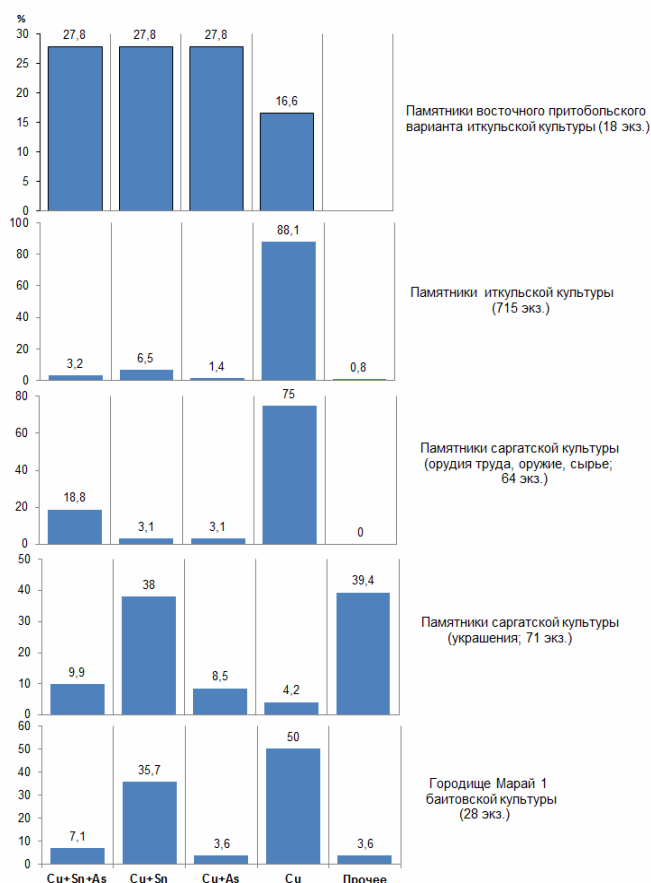
The distribution of metal into metallurgical groups from the hillfort of Maray 1

Категория	Металлургические группы					
	Cu	Cu+Sn	Cu+As	Cu+Sn+As	Cu+Sn+Ag+As	Всего
Орудия труда	—	1	1	2	—	4
Оружие	6	—	—	—	—	6
Украшения	3	2	—	—	—	5
Слитки/сплески	2	3	—	—	—	5
Пластины/скобы	3	2	—	—	1	6
Изделия	—	2	—	—	—	2
<i>Итого</i>	14 (50 %)	10 (35,7 %)	1 (3,6 %)	2 (7,1 %)	1 (3,6 %)	28 (100 %)

Шилья (4 экз.) произведены из оловянной или мышьяковой бронзы либо трехкомпонентной оловянно-мышьяковой бронзы. Очевидно, что изготовление шильев из мягкой, пластичной меди нецелесообразно. Для придания прочности материалу необходимы хотя бы минимальные присадки олова или мышьяка. Иная картина наблюдается в саргатской культуре, где практически все орудия труда изготовлены из чистой окисленной меди, выплавлявшейся иткульскими металлургами и обладающей достаточной прочностью. Добавление сульфидов в процессе плавки металла повышает ее микротвердость с 68 до 95 кг/мм<sup>2</sup> [Кузьминых, Дегтярева, 2015, рис. 1; Кузьминых и др., 2017, с. 65]. Однако мастера баитовской культуры для изготовления орудий труда предпочитали легированные оловом и мышьяком сплавы. Восточный, притобольский вариант иткульской культуры, являвшийся основой для формирования баитовской культуры, имел восточную ориентацию металлургических связей в связи с отсутствием на Урале оловянных залежей [Цембалюк, 2017, с. 7; Черных, 1970, с. 123]. Здесь также доминировали легированные оловом и мышьяком сплавы при малом количестве изделий из чистой меди [Кузьминых и др., 2017, рис. 2].



## Металлургические группы изделий из цветного металла баитовской культуры городища Марай 1



**Рис. 3.** Гистограммы распределения металлургических групп по культурам и памятникам раннего железного века Урала и Западной Сибири (данные по: [Кузьминых и др., 2017, рис. 2]).  
**Fig. 3.** Histograms of distribution of metallurgical groups by cultures and monuments of the Early Iron Age of the Urals and Western Siberia.

Украшения изготавливались как из чистой меди, так и из легированных сплавов. Примеси олова в сплавах низкие (0,19–7,08 %), как и мышьяка (0,25–1,02 %). Только сплеск (ан. 50571) содержал средние концентрации олова около 7 %. Содержание свинца низкое и не превышает 0,2 %. Обращает на себя внимание присутствие в сплавах цинка до 0,89 % естественного происхождения. Таким образом, низкие концентрации олова и мышьяка свидетельствуют об удаленности групп баитовского населения от основных источников касситерита, находящихся на Алтае и в Центральном Казахстане. Эту ситуацию наглядно демонстрирует коллекция металла мог. Измайловка (16 экз.). Все изделия, попавшие в выборку, изготовлены из оловянной и оловянно-мышьяковой бронзы. Близость к источникам оловянной лигатуры позволяла производить изделия с достаточно высоким содержанием олова [Дегтярева, Кузнецова, 2015, с. 113]. Баитовские металлурги Приишимья находились в зависимости от этих поставок, которые к IV–III вв. до н.э. стали иметь нерегулярный характер. Возможно, низкий процент олова в изделиях баитовской культуры связан с увеличением ее ценности вследствие уменьшения импорта изделий или слитков с лигатурой из вышеуказанных регионов в обозначенный период [Дегтярева, 1994, с. 30]. Вероятно, легированность пластины (ан. 1642) серебром могла носить индивидуальный характер, хотя его концентрации и невелики. Так, единичные изделия савроматской культуры из сложнолегированных сплавов с примесью Ag (5,5–10 %) могильника Бесоба в Западном Казахстане обладали красивым серебристым цветом и использовались в качестве конской упряжи [Дегтярева, Кузьминых, 2018, с. 43].

Подытожив все вышесказанное, можно сделать вывод о синкретичном положении коллекции металла из гор. Марай 1, где имеются изделия из чистой меди и легированных сплавов в равных пропорциях, и ориентации ее металлургических связей как на восточное, так и на западное (уральское) направление.



## Выводы

Подводя итоги изучения рассмотренной коллекции металла, можно отметить, что глобальных изменений и переориентации металлургических связей с эпохи бронзы не произошло. В период РЖВ в лесостепном Приишимье металлурги баитовской культуры продолжали использовать традиционные для этого периода рецепты сплавов, включающие чистую медь и легированные оловом и мышьяком бронзы. Определены основные векторы историко-металлургических контактов баитовских племен, связанные с восточными, рудноалтайскими металлопроизводящими центрами, откуда шла оловянная и оловянно-мышьяковая лигатура, а также западными, гумшевскими сырьевыми источниками меди. Сырье поступало в виде слитков и готовых изделий. Однако уменьшение поставок оловорудной лигатуры, а также затухание иткульского очага металлургии к III в. до н.э. привело к поиску новых источников сырья и ускорило переход к железоделательному производству.

**Финансирование.** Работа выполнена по госзаданию № 121041600045-8.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Бельтикова Г.В.* Металлические наконечники стрел с иткульских памятников // Археологические исследования Севера Евразии. Свердловск: УрГУ, 1982. С. 65–67. (БАУ; Вып. 16).
- Бельтикова Г.В.* Иткульский очаг металлургии: Ориентация, связи // УИВ. 2002. № 8. С. 142–163.
- Блинов И.А., Таиров А.Д.* Состав наконечников стрел раннесарматского времени из могильных ям 1 и 2 кургана 3 могильника Кичигино 1 // Геоархеология и археологическая минералогия. 2020. Т. 7. С. 140–193.
- Дегтярева А.Д.* Металлообработка раннего железного века Среднего Приишимья // Западная Сибирь — проблемы развития. Тюмень: ИПОС СО РАН, 1994. С. 20–21.
- Дегтярева А.Д., Кузнецова Э.Ф.* Результаты технологического изучения бронзовых изделий из могильника Темир-Канка и Измайловка // Сакская культура Сарыарки в контексте изучения этносоциокультурных процессов Степной Евразии. Алматы: НИЦИА «Бегазы-Тасмола», 2015. С. 113–118.
- Дегтярева А.Д., Кузьминых С.В.* Модели цветного металлопроизводства на Урале в раннем железном веке // Вестник археологии, антропологии и этнографии. 2018. № 2 (41). С. 41–60.
- Еньшин Д.Н., Цембалюк С.И.* Исследование поселения Марай 1 в 2010 г. // АО 2010–2013 гг. М.: Наука, 2015. С. 641–642.
- Зиняков Н.М., Цембалюк С.И.* Металлографическое исследование железных изделий городища Марай 1 // Вестник археологии, антропологии и этнографии. 2019. № 1 (44). С. 15–24. <https://doi.org/10.20874/2071-0437-2019-44-1-015-024>
- Кузьминых С.В.* Металлургия Волго-Камья в раннем железном веке (медь и бронза). М.: Наука, 1983. 257 с.
- Кузьминых С.В.* Металлообработка Урала и Западной Сибири в эпоху раннего железа (лесостепь и тайга): Основные этапы развития // Интеграция археологических и этнографических исследований. М.: Наука, 2015. С. 127–128.
- 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., Дегтярева А.Д., Тигеева Е.В.* Металлопроизводство красноозерской и иткульской культур Тоболо-Ишимья // Вестник археологии, антропологии и этнографии. 2017. № 4 (39). С. 37–50.
- Кузьминых С.В., Луньков В.Ю., Орловская Л.Б.* Результаты рентгенофлуоресцентного анализа: Серия 2017–2019 // Аналитические исследования лаборатории естественнонаучных методов. М.: ИА РАН, 2021. Вып. 5. С. 104–129.
- Матвеева Н.П., Цембалюк С.И.* Городище Большой Имбиряй-3 и хронология баитовских древностей // Вестник ТюмГУ. 2010. № 1. С. 4–11.
- Мошкова М.Г.* Степная полоса Азиатской части СССР в скифо-сарматское время // Археология СССР. М.: Наука, 1992. 504 с.
- Полосьмак Н.В.* Бараба в эпоху раннего железа. Новосибирск: Наука, 1987. 144 с.
- Проконова М.М.* Металлические изделия из памятников саргатской культуры Приоболья // Теория и практика археологических исследований. 2021. Т. 33. № 4. С. 221–243. [https://doi.org/10.14258/tpai\(2021\)33\(4\).-132021](https://doi.org/10.14258/tpai(2021)33(4).-132021)
- Савельев Н.С., Яблонский Л.Т.* Степь и лесостепь на начальном этапе раннесарматской культуры Южного Урала // Ананьинский мир: Истоки, развитие, связи, исторические судьбы. Болгар, 2014. С. 478–504.
- Смирнов К.Ф.* Вооружение савроматов. М.: АН СССР, 1961. 168 с. (МИА; № 101).
- Таиров А.Д.* Очерк истории южноуральской металлургии и металлообработки I тысячелетия до н.э. // Сборник статей: От Аркаима до Магнитки. Челябинск: Южный Урал, 2020. С. 25–50.
- Хабдулина М.К.* Степное Приишимье в эпоху раннего железа. Алматы: Ракурс, 1994. 170 с.
- Цембалюк С.И.* Марай 1, поселок финальной бронзы и раннего железного века // IX Зырянские чтения — 2011: Материалы Всерос. науч.-практ. краевед. конф. Курган: Изд-во КурГУ, 2011. С. 28.

## Металлургические группы изделий из цветного металла байтовской культуры городища Марай 1

Цембалюк С.И. Исследование поселения Марай 1 в Нижнем Приишимье // Зырянские чтения: Материалы Всерос. науч.-практ. краевед. конф. Курган: Изд-во КурГУ, 2015. С. 30–31.

Черных Е.Н. Древнейшая металлургия Урала и Поволжья // МИА. 1970. № 172. 180 с.

### ИСТОЧНИКИ

Бельтикова Г.В. Зауральский (иткульский) очаг металлургии (VII–III вв. до н.э.): Автореф. дис. ... канд. ист. наук. М.: ИА РАН, 1997, 23 с.

Цембалюк С.И. Байтовская культура начала раннего железного века в лесостепном и подтаежном Притоболье: Автореф. дис. ... канд. ист. наук. Новосибирск.: ИАЭТ СО РАН, 2017, 23 с.

**Tigeeva E.V.\***, **Tsembalyuk S.I.**

Tyumen Scientific Centre of Siberian Branch RAS  
Cherვისhevskiy trakt, 13, Tyumen, 625008, Russian Federation  
E-mail: flena84@mail.ru (Tigeeva E.V.); svetac80@mail.ru (Tsembalyuk S.I.)

### Metallurgical groups of non-ferrous metal products of the Baitovo Culture in the settlement of Marai 1

In the paper, the results of an analytical investigation of 28 artefacts made of non-ferrous metal originated from the materials of the settlement of Marai 1 of the Lower Ishim River basin of Tyumen Oblast are presented. Among the items were arrowheads, awls, decorations, plates, drops an ingot and a bracket attributed to the Baitovo Culture. The upper cultural horizon of the settlement marks the site of the Baitovo Culture of the beginning of the Early Iron Age, dated to the 4<sup>th</sup>–2<sup>nd</sup> centuries BCE. Based on the results of the spectral analysis carried out in the laboratory of nature sciences of the Institute of Archaeology, Russian Academy of Sciences, five metallurgical groups were identified. The artefacts belonging to the groups of pure copper (14 items) and dopped alloys (14 items) split evenly. Ten items are made of tin bronze. Two items belong to the tin-arsenic bronze group and one to the arsenic bronze group. The plate made of a copper-based alloy with the additions of tin, arsenic and silver represents an isolated item. A correlation was identified between the type of the artefact and the material it is made of. It was most prominent with the example of the arrowheads made of pure copper and the implements made of dopped alloys. There is a discernible continuation of the traditions of the epoch of bronze manifested in the use of both dopped alloys, as well as pure copper. For the local production, feedstock material was used, possibly supplied in ingots from the metallurgical centers of Central and Eastern Kazakhstan, which were rich in tin ore deposits. Pure copper, as well as the arrowheads (made of pure copper) were probably imported from the workshops of the Itkul Culture. The Urals metal could have also been distributed along the river system of the Tobol and Ishim onto quite far-off territories. From the 7<sup>th</sup>–5<sup>th</sup> centuries BCE, the Itkul metallurgical center was practically a monopoly supplier of copper and products for a range of the cultures (including the Baitovo Culture) of the mountain-forest and forest-steppe Trans-Urals and Western Siberia, and it was actively functioning until the 3<sup>rd</sup> century BCE. Its distinctive feature was the production of throwing weapons from pure oxidized copper. Therefore, the orientation of the historical-metallurgical relations on both western centers, as well as eastern, has been ascertained, which indicates extensive exchange-of-goods relations of the groups of the Baitovo population. However, the decrease of the supply of tin-ore alloys, as well as the decline of the Itkul metallurgical center towards the 3<sup>rd</sup> century BCE resulted in the search for new sources of feedstock material and expedited the transition to the ironwork production.

**Keywords:** metallurgical groups, Early Iron Age, X-ray fluorescence analysis, pure copper, tin bronze.

**Funding.** The work was carried out according to the state task No. 121041600045-8.

### REFERENCES

Bel'tikova, G.V. (1982). The metall arrowheads from Itkul monuments. In: *Arkheologicheskie issledovaniia Severa Evrazii*, (16). Sverdlovsk: Ural'skii gosudarstvennyi universitet, 65–67. (Rus.).

Bel'tikova, G.V. (2002). Itkul center of metallurgy: Orientation, connections. *Ural'skii istoricheskii vestnik*, (8), 142–163. (Rus.).

Blinov, I.A., Tairov, A.D. (2020). The composition of arrowheads of the Early Sarmatian period from burial pits 1 and 2 of the burial mound 3 of the Kichigino I burial ground. *Geoarkheologiya i arkheologicheskaya mineralogiia*, (7), 140–193. (Rus.).

Chernykh, E.N. (1970). Ancient metallurgy of Ural and Volga Region. *Materialy i issledovaniia po arkheologii SSSR*. Moscow: Institut arkheologii Rossiiskoi akademii nauk, (172). (Rus.).

Degtyareva, A.D. (1994). Metalworking of the Early Iron Age in the Middle Ishim Region. *Zapadnaia Sibir' — problemy razvitiia*. Tyumen': IPOS SO RAN, 20–31. (Rus.).

---

\* Corresponding author.

Degtyareva, A.D., Kuznetsova, E.F. (2015). Results of technological studying of bronze products from Temir-Kanka and Izmaylovka burial ground. *Sakskaiia kul'tura Saryarki v kontekste izucheniiia etnosotsiokul'turnykh protsessov Stepnoi Evrazii*. Almaty: Begazy-Tasmola, 113–118. (Rus.).

Degtyareva, A.D., Kuz'minykh, S.V. (2018). Models of non-ferrous metal production in the Urals in the Early Iron Age. *Vestnik arheologii, antropologii i etnografii*, 41(2), 41–60. (Rus.)

En'shin, D.N., Tsembalyuk, S.I. (2015). Research of Maray 1 settlement in 2010. In: *Arkheologicheskie otkrytiia 2010–2013 godov*, 641–642. (Rus.).

Khabdulina, M.K. (1994). *Steppe Ishim in the Early Iron Age*. Almaty: Rakurs. (Rus.).

Kuz'minykh, S.V. (1983). Metallurgy in the Volga-Kama interfluvium in the Early Iron Age (copper and bronze). Moscow: Nauka. (Rus.)

Kuz'minykh, S.V. (2015). Metalworking of the Urals and Western Siberia in the Early Iron Age (forest-steppe and taiga): The main stages of development. In: *Integratsiia arkheologicheskikh i etnograficheskikh issledovaniia*. Moscow: Nauka, 127–128. (Rus.).

Kuz'minykh, S.V., Degtyareva, A.D. (2015). Color metal working of Itkul'sky culture: (Preliminary results of analytical researches). *Vestnik arheologii, antropologii i etnografii*, 31(4), 57–66. (Rus.).

Kuz'minykh, S.V., Degtyareva, A.D., Tigeeva, E.V. (2017). Metal production of Krasnoozerska and Itkul cultures of the Tobol-Ishim interfluvium. *Vestnik arheologii, antropologii i etnografii*, 39(4), 37–50. (Rus.).

Kuz'minykh, S.V., Lun'kov, V.Iu., Orlovskaiia, L.B. (2021). The results of X-ray fluorescence analysis 2017–2019 series. In: *Analiticheskie issledovaniia laboratorii estestvenno-nauchnykh metodov*, (5). Moscow: Institut arkheologii Rossiiskoi akademii nauk, 104–129. (Rus.).

Matveeva, N.P., Tsembaliuk, S.I. (2010). Site of ancient settlement of Bolshoy Imbiray-3 and chronology of Baitovo culture antiquities. *Vestnik Tiimenskogo gosudarstvennogo universiteta*, (1), 4–11. (Rus.).

Moshkova, M.G. (1992). Steppe strip of the Asian part of the USSR in the Scythian-Sarmatian time. In: *Arkheologiiia SSSR*. Moscow: Nauka. (Rus.).

Polos'mak, N.V. (1987). *Baraba in the Early Iron Age*. Novosibirsk: Nauka. (Rus.).

Prokonova, M.M. (2021). Metal products from the sargatka culture sites in the Tobol river region. In: *Teoriia i praktika arkheologicheskikh issledovaniia*, (4), 221–243. (Rus.). [https://doi.org/10.14258/tpai\(2021\)33\(4\).-13](https://doi.org/10.14258/tpai(2021)33(4).-13)

Savel'ev, N.S., Iablonskii, L.T. (2014). Steppe and forest-steppe at the initial stage the Early Sarmatian culture of the Southern Urals. *Anan'inskii mir: Istoki, razvitie, svyazi, istoricheskie sud'by*. Bolgar, 478–504. (Rus.).

Smirnov, K.F. (1961). Ornaments of Sauromats. *Materialy i issledovaniia po arkheologii SSSR*, (101). Moscow: Institut arkheologii Rossiiskoi akademii nauk. (Rus.).

Tairov, A.D. (2020). Essay on the history of the Southern Ural metallurgy and metalworking of the 1 st millennium BC. *Sbornik statei: Ot Arkaima do Magnitki*. Cheliabinsk: Iuzhnyi Ural, 25–50. (Rus.).

Tsembalyuk, S.I. (2011). Maray 1, Final Bronze and Early Iron Age settlement. In: *IX Zyrianovskie chteniia — 2011: Materialy Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi kraevedcheskoi konferentsii*. Kurgan. (Rus.).

Tsembaliuk, S.I. (2015). Study of the settlement of Maray 1 in the lower Priishimye. In: *Zyrianovskie chteniia: Materialy Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi kraevedcheskoi konferentsii*. Kurgan, 30–31. (Rus.).

Ziniakov, N.M., Tsembaliuk, S.I. (2019). Metal forge products at the Maray 1 hillfort. *Vestnik arheologii, antropologii i etnografii*, 44(1), 15–24. (Rus.). <https://doi.org/10.20874/2071-0437-2019-44-1-015-024>

Тигеева Е.В., <https://orcid.org/0000-0002-2325-5415>

Цембалюк С.И., <https://orcid.org/0000-0002-9817-5823>



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Accepted: 29.09.2022

Article is published: 15.12.2022