

Ф.Н. Петров^{1,2}, М.Н. Анкушев³, М.А. Рассомахин³

F.N. Petrov, M.N. Ankushev, M.A. Rassomakhin

*¹Челябинский государственный историко-культурный заповедник «Аркаим»,
г. Челябинск, petrov_fedor@mail.ru*

²Челябинский государственный университет, г. Челябинск

³Институт минералогии ЮУ ФНЦ МиГ УрО РАН, г. Миасс

Металлические предметы поселения эпохи бронзы Левобережное (Синташта II), Степное Зауралье

Metal items of the Bronze Age Levoberezhnoe (Sintashta II) settlement, Steppe Trans-Urals

В ходе исследований поселения Левобережное (Синташта II) было обнаружено 26 металлических предметов, в основном, связанных с технологией производства и обработки металла: медные и бронзовые капли, слитки и заготовки; только 4 предмета являются готовыми изделиями. Рентгено-флуоресцентный анализ (РФА) позволил установить, что наиболее многочисленными химико-металлургическими группами на поселении являются медь и мышьяковая бронза; реже встречаются предметы из оловянистой бронзы, единичны находки других сплавов. Предметы из мышьяковой бронзы относятся к синташтинскому этапу существования поселения; предметы из оловянистой бронзы – к черкаскульскому этапу; медно-железная капля связана с металлургией межовской культуры. Характер находок свидетельствует о том, что на протяжении II тыс. до н.э. на поселении осуществлялась металлообработка; наибольшего масштаба производство и обработка металла достигали на синташтинском этапе существования поселения.

Archaeological studies of the settlement Levoberezhnoe (Sintashta II) were carried out. During these studies, 26 metal artifacts were found. Most of the artifacts found were used in metallurgy and metalworking technology: copper and bronze drops, ingots and billets. Only 4 artifacts represent finished products. X-ray fluorescence analysis showed that copper and arsenic bronze are the most numerous chemical-metallurgical groups in the settlement, objects made of tin bronze are less numerous, finds of other alloys are rare. Arsenic bronze items belong to the Sintashta stage of the settlement; tin bronze items – for the Cherkaskul stage of the settlement; a copper-iron drop is associated with the metallurgy of the Mezhovka culture. The nature of the finds indicates that during the second millennium BC, metalworking was carried out at the settlement. The production and processing of metal reached the largest scale at the Sintashta stage of the settlement's existence.

Многослойное поселение эпохи бронзы Левобережное (Синташта II) находится на северной окраине пос. Комсомольский на левом берегу р. Синташта в Брединском районе Челябинской области. Обнаружено в 1989 г. И.М. Батаниной, исследовалось в 2015–2019 гг. археологической экспедицией Челябинского государственного историко-культурного заповедника «Аркаим» при участии студентов и специалистов Челябинского государственного университета. Раскопами и шурфами на поселении вскрыто 416 м², изучена сохранившаяся часть крупной постройки размером 20×13 м, фрагменты еще трех построек и участок внешнего рва [Петров, 2020]. Выделяется, как минимум, три этапа существования поселения, для которых получена серия AMS-радиоуглеродных дат.

В XX–XVIII вв. до н.э. на данной площадке существовало укрепленное поселение синташтинской культуры, в XVII(?)–XV вв. до н.э. его сменило неукрепленное поселение черкаскульской культуры, на месте которого в XIV–XII вв. продолжило существовать неукрепленное поселение межовской культуры [Епимахов, Петров, 2020, с. 27–28]. Отдельные находки свидетельствуют о том, что площадка поселения продолжала посещаться в I тыс. до н.э.



Рис. 1. Медные и бронзовые предметы, найденные на поселении Левобережное (Синташта II).

В результате проведенных работ на поселении было обнаружено 25 металлических предметов суммарным весом 103.4 г (рис. 1, табл. 1). Данные РФА позволили распределить их на 5 химико-металлургических групп: медь, мышьяковая бронза, оловянистая бронза, медно-свинцовый сплав и бронзово-железный конгломерат. В дискуссионном вопросе выделения мышьяковой бронзы авторы, вслед за А.Д. Дегтяревой и С.В. Кузьминых [2013, с. 231], в качестве нижнего порога легирования сплава мышьяком приняли условную величину > 0.1 мас. %; для легирования сплава оловом граница выше $\rightarrow 0.3\text{--}0.5$ мас. %.

Группы металлических предметов с поселения Левобережное (Синташта II)

Шифр 709С/	Предмет	Размер (см)	Вес, г	Происхождение: раскоп, участок, глубина	№ на рис. 1
1	2	3	4	5	6
Медь (химико-металлургическая группа Cu)					
430	Медный слиток	2.4 × 1.2 × 1.1	14.4	Раскоп 2016 г., уч. А2-3, гл. -76	7
720	Медная капля	0.8 × 0.6 × 0.5	1.1	Подъемные сборы, скопление 2	19
907	Медная капля	1.1 × 0.8 × 0.5	1.7	Подъемные сборы, скопление 4	24
909	Медный сплеск	1.3 × 0.8 × 0.6	1.2	Подъемные сборы, скопление 4	12
1164	Медная капля	0.7 × 0.5 × 0.5	1.0	Подъемные сборы, скопление 2	21
1827	Черновой слиток меди	1.6 × 1.4 × 0.9	3.9	Раскоп 2017 г., уч. Д9-1, гл. -120	16
2136	Медный сплеск	1.2 × 0.9 × 0.3	0.7	Подъемные сборы, скопление 3	15
2419	Медный слиток	3.8 × 2.3 × 0.4	9.2	Раскоп 2019 г., уч. Б10-1, гл. -19	8
2724	Медный наконечник стрелы	2.9 × 0.9 × 0.9	3.2	Подъемные сборы, скопление 2	4
Мышьяковая бронза (химико-металлургическая группа Cu+As)					
716	Бронзовый слиток	2.2 × 1.6 × 1.2	13.6	Подъемные сборы, скопление 1	6
717	Бронзовая пластина	2.1 × 1.8 × 0.3	4.0	Раскоп 2016 г., уч. А1-2, гл. -34	10
718	Бронзовая капля	0.9 × 0.7 × 0.5	1.1	Подъемные сборы, скопление 1	18
840	Бронзовая капля	1.2 × 0.4 × 0.4	0.8	Раскоп 2017 г., уч. Д8-1, гл. -41	20
906	Бронзовая капля	1.1 × 0.9 × 0.6	2.7	Подъемные сборы, скопление 4	22
908	Бронзовый сплеск	1.5 × 0.8 × 0.3	1.8	Подъемные сборы, скопление 4	14
1162	Бронзовая капля	0.8 × 0.7 × 0.6	2.1	Подъемные сборы, скопление 2	23
1163	Бронзовый сплеск	1.4 × 0.7 × 0.2	0.9	Подъемные сборы, скопление 2	13
1508	Бронзовый крючок	3.3 × 2.1 × 0.2	1.1	Раскоп 2017 г., уч. 39-3, гл. -130	2
2437	Бронзовое шило	5.9 × 0.3 × 0.3 (в разогнутом виде 8.5 × 0.3 × 0.3)	4.4	Раскоп 2019 г., уч. Б10-3, гл. -20	3
Оловянистая бронза (химико-технологическая группа Cu+Sn)					
1273	Бронзовый стержень	8.9 × 0.7 × 0.6	13.7	Подъемные сборы, скопление 5	1
2303	Обломок бронзового долота	2.3 × 1.5 × 0.5	7.6	Подъемные сборы, скопление 4	5
2394	Бронзовый сплеск	1.2 × 0.8 × 0.5	1.4	Раскоп 2019 г., уч. Б10-1, гл. -5	11
2627	Бронзовый слиток	2.2 × 1.0 × 0.7	7.4	Раскоп 2019 г., уч. Б8-3, гл. -46	9
Медно-свинцовый сплав (химико-металлургическая группа Cu+Pb)					
719	Медно-свинцовая капля	0.5 × 0.5 × 0.5	0.8	Подъемные сборы, скопление 1	17
Бронзово-железный конгломерат (химико-металлургическая группа Cu(As)+Fe)					
2135	Бронзово-железная капля	1.9 × 1.3 × 0.9	3.6	Раскоп 2018 г., уч. В9-2, гл. -95	25

РФА металлических предметов с поселения Левобережное (Синташта II) был выполнен в двух учреждениях РАН. Анализ первой группы предметов, обнаруженной в ходе исследований 2016 г. (шифры с 430 по 720), был проведен на портативном анализаторе элементного состава X-MET3000TX в Лаборатории естественно-научных методов ИА РАН (аналитик В.Ю. Луньков) по стандартной методике, применяемой данной лабораторией [Черных, Луньков, 2009]. Предварительно в каждом изделии высверливалось углубление для получения металлической стружки, которая и подвергалась анализу.

Анализ второй группы предметов, обнаруженной в ходе исследований 2017–2018 гг. (шифры с 840 по 2724), был выполнен в Естественно-научном музее Ильменского государственного заповедника ЮУ ФНЦ МиГ УрО РАН на стационарном РФА спектрометре M1 MISTRAL (аналитик М.А. Рассомахин). Анализ проводился без вакуумирования. Напряжение рентгеновской трубки 50 кВ, энергетическое разрешение 135 эВ. Измерение проводилось пучком диаметром 20 мкм. Изделия предварительно локально очищались от патины твердосплавным буром. Результаты анализа всех металлических предметов поселения Левобережное (Синташта II) представлены в табл. 2.

Подавляющее большинство найденных на поселении металлических предметов связано с технологическими процессами металлургии и металлообработки: сплески, капли, небольшие слитки и две заготовки, предназначенные для дальнейшей обработки: пластина и стержень. Только четыре предмета относятся к категории готовых изделий: это крючок, шило, обломок долота и наконечник стрелы.

Численность и состав металлических находок на поселении Левобережное (Синташта II) сопоставимо с аналогичными материалами более масштабно изученных укрепленных поселений бронзового века в зауральской степи. Так, на поселении Каменный Амбар (Ольгино) в 2005–2010 гг. было вскрыто 1.5 тыс. м², за этот период найдено 93 предмета из меди и мышьяковой бронзы, в большинстве своем – технологические остатки и несколько готовых изделий [Корякова и др., 2011, с. 68].

Наиболее многочисленными химико-металлургическими группами на поселении является мышьяковая бронза (10 предметов) и медь (9 предметов). При этом, если все предметы из мышьяковой бронзы могут быть уверенно отнесены к синташтинскому этапу существования поселения, то предметы из меди могут датироваться как синташтинским, так и более поздними этапами. В группе предметов из меди выделяется трехлопастной втульчатый наконечник стрелы V–IV вв. до н.э. [Смирнов, 1961, с. 64–65].

Немногочисленные предметы из оловянистой бронзы могут относиться к черкаскульскому этапу истории поселения; возможно, некоторые из них связаны с алакульской культурой, к которой относятся отдельные находки фрагментов керамических сосудов, не связанных ни с какой из исследованных в раскопе конструкций.

Медно-свинцовая капля содержит 0.11 мас. % Sn, это свидетельствует о том, что она, скорее всего, тоже относится ко второму этапу существования поселения. Свинец на памятниках бронзового века зауральской степи – редкая находка [Григорьев, 2013, с. 215–218], в данном случае она демонстрирует наличие источников свинца у черкаскульского или алакульского населения.

Медно-железистая капля была обнаружена на полу межовского жилища в нижней части ненарушенного культурного слоя, и, вероятно, относится к межовскому этапу металлопроизводства на поселении. Данная находка может быть связана с первыми опытами по металлургии железа в зауральской степи [Ankushev et al., 2021, p. 105–106].

Пространственное распределение находок из раскопов и подъемных сборов по площадке памятника (рис. 2) демонстрирует их высокую концентрацию в центральной части поселения и в его северной части в районе поперечного рва, сооружение которого могло быть связано с уменьшением площади синташтинского поселения в какой-то момент его существования. В юго-западной части поселения находки металлических предметов концентрируются в «конусе выноса» культурного слоя, вытянутого в сторону реки по пересекающей поселение полевой дороге. В исследованных раскопах большинство металлических предметов было найдено в котловане межовского жилища 10, сооруженного поверх разрушенной синташтинской жилой конструкции.

**Результаты РФА металлических предметов с поселения Левобережное
(Синташта II)**

Шифр 709С/	Предмет	Состав, мас. %											Химико-металл. группа	№ на рис. 1
		Cu	Sn	As	Ni	Fe	Ag	Pb	Se	Zn	Bi	Sb		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
430	Медный слиток	ОСН	–	0.01	0.02	0.18	0.01	<0.05	–	0.20	0.02	–	Cu	7
716	Бронзовый слиток	ОСН	–	0.13	0.02	<0.02	0.03	0.07	–	0.07	0.03	0.10	Cu+As	6
717	Бронзовая пластина	ОСН	0.10	0.14	–	0.09	0.04	0.10	–	–	0.06	0.05	Cu+As (Sn)	10
718	Бронзовая капля	ОСН	–	0.49	0.07	0.17	0.03	<0.06	–	0.32	0.01	0.09	Cu+As (Zn)	18
719	Медно-свинцовая капля	>50	0.11	–	–	<0.01	0.03	<50	–	–	>2.82	0.01	Cu+Pb (Bi)	17
720	Медная капля	ОСН	–	0.03	–	0.10	0.01	0.33	–	0.22	0.03	–	Cu (Pb,Zn)	19
840	Бронзовая капля	96.0	0.08	0.5	0.3	3.0	0.05	–	–	–	–	–	Cu+As	20
906	Бронзовая капля	99.1	–	0.4	0.2	0.3	0.05	0.03	–	–	–	–	Cu+As	22
907	Медная капля	99.6	–	–	0.14	0.14	0.02	–	0.11	–	–	–	Cu	24
908	Бронзовый сплеск	98.8	–	0.8	0.3	0.04	0.03	0.01	–	–	–	–	Cu+As	14
909	Медный сплеск	99.6	–	–	–	0.39	–	–	0.04	–	–	–	Cu (Fe)	12
1162	Бронзовая капля	98.2	–	0.9	0.16	0.7	0.06	–	0.03	–	–	–	Cu+As	23
1163	Бронзовый сплеск	99.0	–	0.3	0.17	0.07	0.43	–	0.01	–	–	–	Cu+As (Ag)	13
1164	Медная капля	99.4	–	0.03	0.18	0.3	–	–	0.1	–	–	–	Cu	21
1273	Бронзовый стержень	91.3	8.6	–	–	сле- ды	0.06	0.08	–	–	–	–	Cu+Sn	1
1508	Бронзовый крючок	98.9	–	0.81	0.17	0.07	0.08	–	–	–	–	–	Cu+As	2
1827	Черновой слиток меди	99.7	–	–	0.13	0.01	–	0.13	–	–	–	–	Cu	16
2135	Бронзово-железная капля	47.92	–	0.46	0.57	51.0	–	–	–	–	–	0.05	Cu(As) +Fe	25
2136	Медный сплеск	99.95	–	–	–	0.02	–	0.03	–	–	–	–	Cu	15
2303	Обломок бронзового долота	96.33	2.98	–	–	0.1	–	0.59	–	–	–	–	Cu+Sn	5

2394	Бронзовый сплеск	91.63	8.2	—	—	0.03	0.05	0.09	—	—	—	—	Cu+Sn	11
2419	Медный слиток	99.84	0.08	—	—	0.01	0.05	0.02	—	—	—	—	Cu	8
2422	Медная капля на фрагменте шлаковой лепешки	92.23	—	0.03	0.17	7.57	—	—	—	—	—	—	Cu (Fe)	26
2437	Бронзовое шило	98.39	—	0.98	0.30	0.30	0.03	—	—	—	—	—	Cu+As	3
2627	Бронзовый слиток	91.73	8.08	—	—	0.03	0.07	0.09	—	—	—	—	Cu+Sn	9
2724	Медный наконечник стрелы	99.92	—	0.05	—	0.03	—	—	—	—	—	—	Cu	4

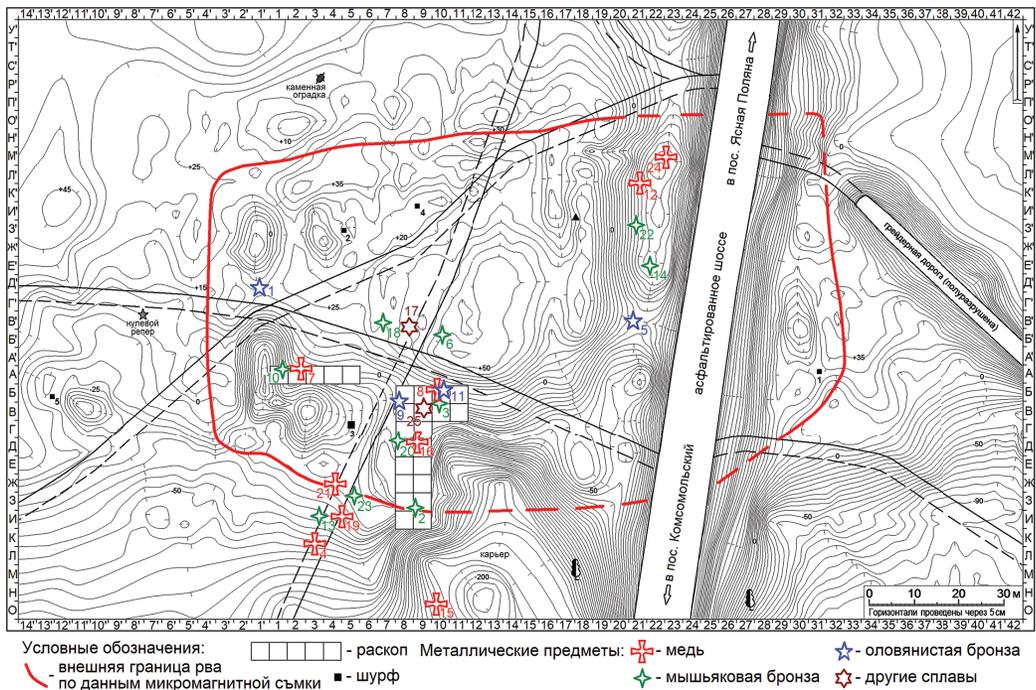


Рис. 2. Распределение медных и бронзовых предметов по территории поселения Левобережное (Синташта II). Нумерация предметов соответствует рис. 1.

Характер находок металлических предметов свидетельствует о том, что на протяжении практически всего II тыс. до н.э. на поселении Левобережное (Синташта II) осуществлялась металлообработка и, как правило, металлургия. Наибольшего масштаба производство и обработка металла достигала на первом (синташтинском) этапе существования поселения. При этом, в целом, небольшое количество металлических изделий и технологических остатков указывает на то, что производство не носило товарного характера, а было нацелено только на удовлетворение собственных нужд населения.

Литература

Григорьев С.А. Металлургическое производство в Северной Евразии в эпоху бронзы. Челябинск: Цицеро, 2013. 660 с.

Дегтярева А.Д., Кузьминых С.В. Цветной металл поселения Устье // Древнее Устье: укрепленное поселение бронзового века в Южном Зауралье / Отв. ред. Н.Б. Виноградов. Челябинск: Абрис, 2013. С. 216–253.

Епимахов А.В., Петров Ф.Н. Этапы функционирования поселения бронзового века Левобережное (Синташта II) в Зауралье (хронологический аспект) // Радиоуглерод в археологии и палеоэкологии: прошлое, настоящее, будущее. Мат. междунар. конф. СПб.: ИИМК РАН, РГПУ, Самара: СГСПУ/ООО «Порто-принт», 2020. С. 27–28.

Корякова Л.Н., Краузе Р., Епимахов А.В., Шаранова С.В., Пантелеева С.Е., Берсенева Н.А., Форнасье Й., Кайзер Э., Молчанов И.В., Чечушков И.В. Археологическое исследование укрепленного поселения Каменный Амбар (Ольгино) // Археология, этнография и антропология Евразии. № 4 (48). 2011. С. 61–74.

Петров Ф.Н. Левобережное – укрепленное поселения скотоводов и металлургов бронзового века. Материалы выставки музея Заповедника «Аркаим». Челябинск: Фонд «Наследие», 2020. 20 с.

Смирнов К.Ф. Вооружение савроматов. Материалы и исследования по археологии СССР № 101. М.: АН СССР, 1961. 163 с.

Черных Е.Н., Луньков В.Ю. Методика рентгено-флуоресцентного анализа меди и бронз в лаборатории Института археологии // Аналитические исследования лаборатории естественно-научных методов. Вып. 1. М.: Таус, 2009. С. 78–83.

Ankushev M.N., Petrov F.N., Blinov I.A., Rassomakhin M.A. New data on the metallurgy of the Bronze Age based on materials from Levoberezhnoe settlement (Sintashta II) // Geoarchaeology and Archaeological Mineralogy. Proceedings of 6th Geoarchaeological Conference, Miass, Russia, 16–19 September 2019 / Springer Proceedings in Earth and Environmental Sciences book series (SPEES). 2021. P. 104–116.

**И.А. Файзуллин¹, В.В. Труханов¹, М.Н. Анкушев²
I.A. Faizullin, V.V. Trukhanov, M.N. Ankushev**

¹Оренбургский государственный педагогический университет, г. Оренбург,
ildar-1988@mail.ru

²Институт минералогии ЮУ ФНЦ МиГ УрО РАН, г. Миасс

Поселение позднего бронзового века у села Габдрафиково на территории Оренбургского Предуралья

Late Bronze Age settlement near the Gabdrafikovo village on the Orenburg Cis-Urals territory

Публикация посвящена поселению 1 у с. Габдрафиково на территории Оренбургского Предуралья, которое относится к позднему бронзовому веку. На поселении доминирует керамика срубной культуры с небольшим алакульским компонентом. В разведочных шурфах обнаружены два очага, серия фрагментов металлургических шлаков и мелких металлических изделий, а также литейная форма, что говорит о развитой металлургии и металлообработке. В пробе грунта из очага методом РФА зафиксировано высокое содержание меди (600–750 ppm), что подтверждает использование очага в металлургии. Изучение шлаков методом оптической микроскопии позволило выявить два минералогических типа: оливиновый хромитсодержащий и стекловатый сульфидсодержащий шлак.