

Работа выполнена в рамках гранта РФФИ № 20-09-00205 «Культура и общество ранних кочевников Южного Зауралья (по материалам могильника Кичигино I)».

Литература

Бельтикова Г.В. Иткульский очаг металлургии: ориентация, связи // Уральский исторический вестник. № 8 (Древние и средневековые культуры Урала в евразийском культурном пространстве). Екатеринбург: «Академкнига», 2002. С. 142–163

Блинов И.А., Таиров А.Д., Юминов А.М. Влияние способа чистки бронзовых изделий на результаты анализа РФА (на примере поясных обоем из кургана 5 могильника Кичигино I в Южном Зауралье) // Геоархеология и археологическая минералогия. 2017. Т. 4. С. 181–184.

Блинов И.А., Таиров А.Д. Состав бронз поселения Шибаво из подъемных сборов сезона 2017 г // Геоархеология и археологическая минералогия. 2018. Т. 5. С. 152–155.

Древнее Устье: укрепленное поселение бронзового века в Южном Зауралье: коллект. моногр. / Отв. ред. Н.Б. Виноградов; науч. ред. А.В. Епимахов. Челябинск: Абрис, 2013. 482 с.

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. Металлопроизводство красноозерской и иткульской культур Тоболо-Ишимья // Вестник археологии, антропологии и этнографии. 2017. № 4 (39). С. 37–50.

Таиров А.Д., Боталов С.Г., Плешанов М.Л. Исследования курганного могильника Кичигино в 2007 году (предварительные результаты) // Ранние кочевники Волго-Уральского региона: Мат. междунар. науч. конф. «Ранние кочевники Южного Приуралья в свете новейших археологических открытий» / Отв. ред. Л.Т. Яблонский. Оренбург: Изд-во ОГПУ, 2008. С. 139–145.

Черных Е.Н. Древнейшая металлургия Урала и Поволжья. М.: Наука, 1970. 180 с.

А.В. Антипенко¹, А.Ю. Лобода²

*¹ – НИЦ истории и археологии Крыма
Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского, г. Симферополь
an.antipenko@yandex.ru*

² – НИЦ «Курчатовский институт», г. Москва

Применение медно-серебряных сплавов для изготовления украшений и аксессуаров в позднеримское время в Крыму

Изучение элементного состава вещей из погребений на варварских некрополях Крыма показало, что на протяжении II–IV вв. н.э. для изготовления аксессуаров и украшений использовались различные категории сплавов. Особняком находятся вещи, изготовленные из сплава меди и серебра. Они обнаружены на могильниках Усть-Альма, Черная речка, но наибольшее их количество происходит из некрополя Совхоз-10. Указанный некрополь расположен на территории г. Севастополь, на юго-восточной окраине современного пос. Сахарная Головка. Могильник относится к числу биритуальных. Все комплексы датируются в пределах 2-й половины-конца I – начала V вв. н.э. [Стржелецкий и др. 2003–2004].

Исследование элементного состава выполнялось неразрушающим методом рентгенофлуоресцентного анализа на приборе M1 Mistral (Bruker) с полупроводниковым кремний-дрейфовым детектором высокого разрешения (50 кэВ, мощность 50 Вт), ПО – XSpecPro. Диаметр пучка составлял 1.5 мм. Определение элементного состава осуществлялось в не-

скольких точках (от 2 до 10) на поверхности образца. Регистрация флуоресцентного излучения проводилась «на воздухе», что позволило детектировать элементы с атомным номером выше 17 (Cl). Для проведения сравнительного анализа выбирались осредненные данные для отдельного изучаемого предмета.

Целью исследования является определение времени использования медно-серебряных сплавов для изготовления вещей, обнаруженных в крымских некрополях. Для достижения поставленной цели был проведен сравнительный анализ элементного состава деталей костюма и аксессуаров с составом сплава монет синхронного времени.

К числу изделий, выполненных из медно-серебряных сплавов, принадлежат фибулы, браслеты и единичные экземпляры пряжек, перстней, бусин и подвесок. Наиболее интересны фибулы, которые представлены типами, имевшими широкое хождение в Северном Причерноморье и, вероятнее всего, изготовленными в мастерских указанного региона. Исследованные фибулы из низкопробного серебра представлены изделиями нескольких типов. Двучленные лучковые фибулы выделены в группу 4, серию III [Кропотов, 2010] или группу 15, серию III [Амброз, 1966]. В работе использованы образцы из могил 76а и 145, а также урны 8 ящика I (VII) (табл., 1–4) [Стржелецкий и др., 2003–2004]. Застежки датированы II–III вв. н.э. [Амброз, 1966]. В.В. Кропотовым [2010] время распространения двучленных лучковых фибул отнесено ко второй половине III в. н.э. Из медно-серебряного сплава изготовлена одночленная лучковая фибула «инкерманской» серии (табл., 5) группы 4, серии II, варианта 4, формы 3 [Кропотов, 2010], происходящая из могилы 24 [Стржелецкий и др., 2003–2004]. Фибулы «инкерманской» серии относятся ко второй половине–концу II – первой половине III вв. н.э., однако отдельные экземпляры продолжают встречаться и после середины III [Кропотов, 2010]. По А.К. Амброзу [1966] это группа 15, серия II/2 с аналогичной датировкой. Двумя экземплярами представлены фибулы-броши в виде стилизованной птицы (табл., 6–7). По спинке птицы из могилы 62 выгравированы косые линии, возможно, имитирующие оперение [Стржелецкий и др., 2003–2004]. «Птица» из могилы 116 была припаяна к смычковой фибуле, на иглу которой было надето бронзовое кольцо [Стржелецкий и др., 2003–2004]. Фрагмент фибулы (табл., 8) не позволяет ее отнести к какому-либо типу.

Также в исследование включена пряжка из низкопробного серебра с овальной, слегка утолщенной в передней части рамкой. «Язычок» прямой, слегка загибающийся за передний край рамки, ступенчато срезан у основания. Щиток овальный пластинчатый, скрепленный одной заклепкой в центре. Она относится к варианту 2 по А.И. Айбабину [1990], который датировал такие изделия, в основном, первой половиной IV в. н.э. Могила датируется IV в. н.э. [Стржелецкий и др., 2003–2004]. Для характеристики браслетов, происходящих из раскопок Совхоза-10, указаны типы, выделенные Т.Н. Высотской совместно с Е.М. Кочетковой для этого могильника [Стржелецкий и др., 2003–2004]. К типу V относятся браслеты, изготовленные из проволоки или дрота, с утолщенными концами. Из медно-серебряного сплава оказались изготовлены 5 экземпляров браслетов этого типа (табл., 10–14), которые были обнаружены в ящике VII (I) урне 8, а также в могилах 55, 76а, 145. [Стржелецкий и др., 2003–2004]. Два браслета по оформлению окончаний идентичны предыдущим, но выполнены из дрота прямоугольного в сечении, принадлежат к типу X (табл., 15–16). Один браслет был обнаружен в засыпи каменного ящика II, второй – найден в могиле 75 [Стржелецкий и др., 2003–2004]. Проволочные браслеты с завязанными концами выделены в тип VI, из биллона изготовлены два таких украшения (табл. 1.18–19). Они сопровождали погребенных из могил 18 и 113а [Стржелецкий и др., 2003–2004. Табл. 4.18; 15.78]. Браслет (табл., 19) из круглого дрота со сходящимися обрубленными концами, найденный в могиле 155 [Стржелецкий и др., 2003–2004], относится к типу IV.

Кроме того, в указанную группу изделий попала гладкая бочковидная бусина (табл., 20) из могилы 23 [Стржелецкий и др., 2003–2004]. Она относится к типу 2 по Е.М. Алексеевой [Алексеева, 1982]. Из медно-серебряного сплава выполнен пластинчатый перстень с круглой жуковиной со вставкой из стекла из ящика 14 урны 5 (табл. 1.21) и подвеска-булла из могилы 155 [Стржелецкий и др., 2003–2004] (табл. 1.22).

Основными компонентами сплавов всех фибул являются медь и серебро. По содержаниям примесей в сплавах фибулы разделяются на три группы. К первой относятся две фибулы из урны 8 ящика I (VII), в составе металла которых понижено содержание серебра (13.08 и 28.85 %), повышено – (75.85 и 56.15 %) и цинка (10.01 и 10.64 %), примеси олова и свинца незначительны (Sn 0.29 и 1.92 %, Pb 0.49 и 1.94 %), зафиксировано присутствие золота и сурьмы (Au 0.14 и 0.06 %, Sb 0.08 и 0.26 %).

Вторая группа фибул включает пять экземпляров. Содержание меди в них колеблется от 51.72 до 58.6 %, серебра от 35.98 до 43.8 %. Олово содержится в количестве 0.29–1.43 %, свинец 0.23–3.26 % (единичный – 7.04 % (фибула 29/444)). Цинк зафиксирован в малых количествах (0.1–0.77 %), в одном случае он повышается до 4.5 % (фибула 168/572). Примесь золота незначительна (0.13–0.2 %).

Таблица

Данные элементного состава украшений и аксессуаров из могильника Совхоз-10

№ ПП	№ КО	Комплекс	Cu	Zn	Fe	Ag	Au	Pb	Sb	Sn
Фибулы										
1	34/360	я.VII(I) урна 8	75.85	10.01	0.06	13.08	0.14	0.49	0.08	0.29
2	35/360	я.VII (I) урна 8	56.15	10.64	0.17	28.85	0.06	1.94	0.26	1.92
3	168/572	76a	51.72	4.5	–	42.53	0.13	0.37	–	0.74
4	590/572	145	58.60	0.4	–	39.95	0.19	0.23	–	0.63
5	231/443	24	53.40	0.77	–	42.12	0.16	3.26	–	0.29
6	29/444	62	55.29	0.60	0.2	35.98	0.2	7.04	–	0.69
7	439/572	116	52.00	0.1	–	43.80	0.19	2.47	–	1.43
8	48/360	–	41.05	–	–	57.57	0.37	0.25	0.14	0.63
Пряжка (рамка – 9.1, язычок – 9.2, щиток – 9.3)										
9.1	20/572	55	34.08	0.43	–	63.24	0.51	0.24	0.16	1.34
9.2	20/572	55	47.97	0.61	–	49.41	0.31	0.58	0.1	1.02
9.3	20/572	55	41.7	0.52	–	55.78	0.4	0.42	0.13	1.04
Браслеты										
10	36/360	я.VII (I) урна 8	56.96	6.91	–	34.05	0.13	0.87	0.07	1.01
11	22/572	55	36.69	0.61	–	60.68	0.44	0.20	0.16	1.22
12	169/572	76a	60.65	0.84	–	37.13	0.22	0.32	0.07	0.77
13	591/572	145	36.87	0.49	–	60.49	0.23	0.89	–	1.03
14	592/572	145	38.55	0.47	–	58.72	0.24	0.95	–	1.07
15	156/572	75	60.30	4.3	–	34.26	0.14	0.24	0.08	0.69
16	99/444	я. II	45.86	2.83	0.28	48.75	0.28	0.88	0.09	1.02
17	186/443	18	48.5	2.03	–	45.28	–	0.37	–	3.81
18	383/572	113a	46.02	0.43	–	52.18	0.51	0.47	–	0.39
19	638/572	155	56.50	0.25	0.14	41.57	0.4	0.27	0.08	0.79
Бусина										
20	220/443	23	88.4		0.29	7.16		3.03	0.16	0.96
Перстень										
21	17/360	я.XIV урна 5	55.14	1.12	0.09	38.52	0.19	1.78	0.14	3
Подвеска										
22	640/572	155	35.63	0.38	–	59.18	1.48	0.98	–	2.34

В третью группу выделен фрагмент фибулы 48/360 (табл., 8), сплав которого состоит 41.05 % меди и 57.57 % серебра. Примеси олова и свинца – менее 1 %, повышено содержание золота (0.37 %), зафиксировано присутствие сурьмы (0.14 %). Пряжка 20/572 изготовлена из сплава меди (34.08–47.97 %) и серебра (49.41–63.24 %). Содержание свинца не достигает 1 %, примесь олова составляет 1.02–1.34 %. Цинк колеблется в пределах 0.43–0.61 %, золото – 0.31–0.51 %, зафиксирована примесь сурьмы (0.1–0.16 %). Все браслеты выполнены из медно-серебряного сплава (Cu 36.69–60.65 %, Ag 34.05–60.68 %), содержание свинца ни в одном изделии не достигает 1 %. Концентрация олова в большинстве случаев колеблется от 0.39 до 1.22 % и только в одном случае повышается до 3.81 % (браслет 186/443). По содержанию цинка изделия разбиваются на две группы. В первой группе цинк колеблется от 0.25 до 0.84 %, а во второй – от 2.03 до 6.91 %. Присутствие сурьмы зафиксировано, главным образом, в браслетах второй группы. Выделяется браслет 638/572 из могилы 155, содержащий малое количество всех примесей (Sn 0.79 %, Pb 0.27 %, Zn 0.25 %). Содержание золота в браслетах колеблется от 0 до 0.51 %. Гладкая бочковидная бусина (табл., 20) изготовлена из медно-серебряного сплава (Cu 88.4 %, Ag 7.16 %) с примесью свинца (3.03 %), олова (0.96 %), микропримесью сурьмы (0.16 %). Медно-серебряный сплав металла пластинчатого перстня (Cu 55.14 %, Ag 38.52 %) имеет примеси олова (3.0 %), цинка (1.12 %) и свинца (1.78 %), микропримеси золота (0.19 %) и сурьмы (0.14 %). Подвеска 640/572 изготовлена из сплава серебра (Ag 55.46 %), и меди (Cu 36.12 %), также зафиксированы примеси олова (2.34 %), свинца (0.98 %), цинка (0.38 %) и золота (1.48 %).

Вещи, выполненные из медно-серебряных сплавов, обнаружены как по одной в могиле, так и по несколько экземпляров, например, в урне 8 ящика VII (I) и могиле 145. Необходимо отметить, что анализу подвергались все находки из цветного металла, входящие в погребальный инвентарь. Датировка комплексов показывает, что медно-серебряные сплавы появляются во II в. н.э. и sporadически встречаются на протяжении всего III в. н.э. и первой половины IV в. н.э. Анализ данных элементного состава изделий из медно-серебряного сплава, найденных на некрополе Совхоз-10, демонстрирует, что содержание серебра в них варьирует от 7 до 57 %, при среднем значении 41.8 %, кроме того, сплав содержит олово – в среднем, 3.4 %, реже свинец – около 2 % и цинк – 2.4 %. Отмечается также наличие сурьмы и золота в следовых значениях. Исследование изменения рецептуры металла изделий из низкопробного серебра за исследуемый период показало высокую однородность составов с единичными случаями значительных колебаний в составах, преимущественно, в III в. н.э. (рис). Высокий уровень сходства как основного, так и микропримесного состава сплавов показывает анализ изделий из одного погребения (рис., ж, з, и, н, о).

Маловероятной представляется намеренная порча серебра для изготовления вещей, поскольку сплавы, в составе которых концентрация этого элемента варьируется в пределах 13–15 %, визуально мало отличаются от бронз. Установлено, что билонный сплав применялся для чеканки монет статеров боспорских правителей Рескупорида V, Савромата IV и Тейрана. Начиная с правления Фофорса (285/286–308/309 гг. н. э.) статеры чеканятся только из сплавов на медной основе, лишь одна группа его статеров 583 г. (б. э. = 286/287 г. н. э.) имеет серебряное покрытие при содержании серебра в сплаве от 0.89 до 20.05 % [Абрамзон и др. 2020]. Определение химического состава монетного сплава статеров позволило проследить по годам эмиссий деградацию билонного сплава [Абрамзон, Гунчина, 2016]; [Абрамзон и др., 2017; 2018]. Авторами отмечается, что содержание серебра в боспорских статерах последовательно снижалось, его содержание в статерах Рескупорида V (242/243–257/258 гг.), в среднем, варьируется от 11 до 25 %. Однако приведенные данные об эмиссиях Ининфимея (234/35–238 гг. н.э.) также указывают на то, что содержание в них серебра

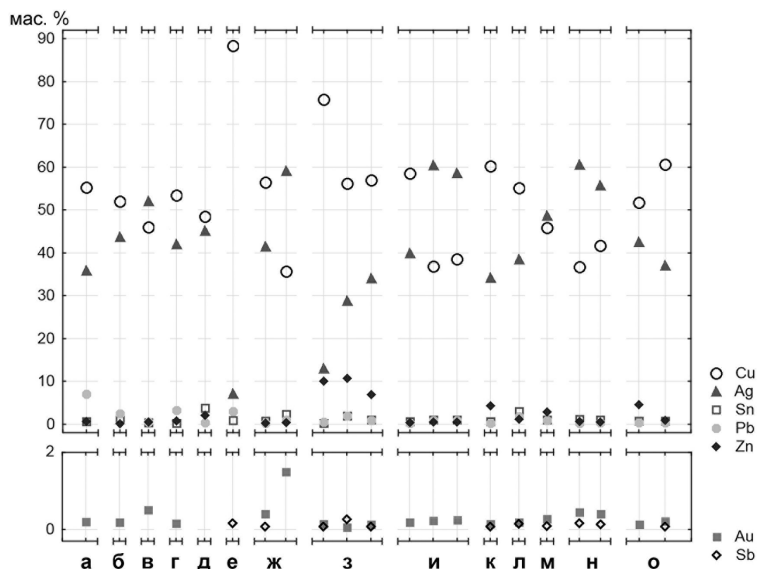


Рис. 1. Элементный состав изделий из медно-серебряных сплавов позднеримского времени, найденных в Крыму. Первая половина II в н.э.: а – фибула из мог. 62; б – фибула из мог. 116; вторая половина II в н.э.: в – браслет из мог.113а; первая половина III в н.э.: г – фибула из мог. 24; д – браслет из мог. 18; е – бусина из мог.23; III в. н.э.: ж – браслет и подвеска из мог.155; вторая половина III в. н.э.: з – две фибулы и браслет из урны 8 ящика I (VII); и – фибула и два браслета из мог. 145; к – браслет из мог.75; конец III – начало IV в. н.э.: л – перстень из я.14; м – браслет из я.2; IV в. н.э.: н – браслет и пряжка из мог. 55; о – фибула и браслет из мог. 76а.

было очень незначительным, порядка 13–17 % [Абрамзон, Гунчина, 2016]. Возможно, что именно переплавленные боспорские статеры стали материалом для изготовления варварских украшений, Херсонес в позднеримское время не чеканил серебряных монет [Анохин, 1977]. Нельзя отрицать возможности, что в переплавку шли и римские монеты, которые ко второй половине III в. н.э. также были изготовлены из медно-серебряного сплава. Как показало изучение элементного состава римских денариев, найденных в погребениях могильника Совхоз-10, в этих монетах значительно чаще, чем в боспорских, в состав медно-серебряного сплава входили олово, свинец и цинк.

Исследования проводились при финансовой поддержке РФФ (№ 18-18-00193 «Начальный период истории денег: переход от полновесной монеты к знаку условной стоимости»).

Литература

Абрамзон М.Г., Гунчина О.Л. Содержание серебра в статерах Рескупорида V 242/243–257/258 гг. н.э.: исследования методом рентгеновской флуоресцентной спектроскопии (XRF) // Проблемы истории, филологии, культуры. 2016. № 4. С. 280–329.

Абрамзон М.Б. Гунчина О.Л., Сапрыкина И.А. Содержание серебра в статерах Тейрана и реконструкция техники серебрения // Проблемы истории, филологии, культуры. 2017. № 4. С. 152–169.

Абрамзон М.Г., Сапрыкина И.А., Смекалова Т.Н. Содержание серебра в статерах Савромата IV // Проблемы истории, филологии, культуры. 2018. № 3. С. 107–124.

Абрамзон М.Г., Ефимова Ю.Ю., Коцева Н.В., Барышников М.П., Сапрыкина И.А., Смекалова Т.Н. Рентгеноспектральный микроанализ поверхности статеров Фофорса 286/287 г. н.э.: новые данные о технологии серебрения боспорских монет. Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования. 2020. № 5. С. 107–112.

Айбабин А.И. Хронология могильников Крыма позднеримского и раннесредневекового времени // МАИЭТ. 1990. Вып. I. С. 4–85.

Алексеева Е.М. Античные бусы Северного Причерноморья. Ч.3. М.: Наука, 1982. 104 с.

Амброс А.К. Фибулы юга европейской части СССР. М.: Наука, 1966. 139 с.

Анохин В.А. Монетное дело Херсонеса (IV в. до н.э.– XII в.н.э.). Киев: Наукова думка, 1977. 174 с.

Кропотов В.В. Фибулы сарматской эпохи. Киев: ИД «АДЕФ-Украина», 2010. 384 с.

Стржелецкий С.Ф., Высотская Т.Н., Рыжова Л.А., Жесткова Г.И. Население округа Херсонеса в первой половине I тысячелетия нашей эры (по материалам некрополя «Совхоз 10») // Stratum plus. 2003–2004. № 4. С. 27–277.

***А.В. Антипенко¹, Е.М. Максимова¹, В.Е. Науменко¹, И.А. Наухацкий¹,
Т.Н. Смекалова^{1,2}***

*¹ – НИЦ истории и археологии Крыма
Крымского федерального университета, г. Симферополь
an.antipenko@yandex.ru*

² – НИЦ «Курчатовский институт», г. Москва

Сопоставление результатов изучения состава сплава монет херсонесской чеканки римского и византийского времени

В работе представлен сравнительный анализ элементного состава двух групп монет чеканки Херсонеса-Херсона – римского времени из коллекции Херсонесского музея-заповедника и византийского из раскопок городища Мангуп в юго-западном Крыму.

Определение элементного состава монет в фондах Херсонесского музея-заповедника выполнялось на энергодисперсионном спектрометре M1 Mistral (Bruker) с полупроводниковым кремний-дрейфовым детектором высокого разрешения (50 кэВ, мощность 50 Вт), программное обеспечение XSpecPro. Регистрация флуоресцентного излучения проводилась «на воздухе», что позволило детектировать элементы с атомным номером выше 17 (Cl). Определение элементного состава осуществлялось в нескольких точках на лицевой и оборотной сторонах монеты. Изучаемая область при каждом измерении составляла 1.5 мм. Время измерения 20 сек. Для проведения сравнительного анализа выбирались осредненные данные для отдельной изучаемой монеты. Элементный состав определяется с диапазоном концентраций до 0.01 %. Данные содержания в сплаве основных элементов (Cu, Sn, Pb, Ag, Ni, Zn, Fe, As, Sb) вносились в общую базу данных.

Изучение элементного состава сплава монет, найденных при археологических раскопках средневекового городища Мангуп, осуществлялось методом рентгенофлуоресцентного анализа на настольном волнодисперсионном спектрометре последовательного действия Supermini 200 (Rigaku, Япония), который позволяет проводить анализ элементов от кислорода (O) до урана (U). Прибор Supermini 200 (рентгеновская трубка: 50 кВ, 200 Вт, Pd-анод; спектральное разрешение – 5~10 эВ; предел концентрации для обнаружения – <0.01 %); обеспечивает возможность определить содержание как тяжелых, так и легких элементов в составе сплавов исследуемых монет. Съемка образцов происходит в вакууме и носит неразрушающий характер. Диаметр кюветы для твердой пробы составляет 44 мм с диаметром измерительного окна – 32 мм. Измерение проводилось с одной стороны образца. Результаты измерений округлялись до второго знака после запятой и вносились в таблицу.

В 144 г. н.э. Херсонес Таврический получает от римского императора Антонина Пия (138–161 гг.) статус свободного города. Этот период, продлившийся до 260-х гг., и полу-