

А. Ф. Бушмакин

СОСТАВ УКРАШЕНИЙ КОНСКОЙ СБРУИ ИЗ МОГИЛЬНИКА СОЛОНЧАНКА I (ЮЖНЫЙ УРАЛ)

A. Ph. Bushmakin

THE COMPOSITION OF HARNESS FROM SOLONCHANKA I BURIAL GROUND (SOUTHERN URALS)

Previously metallic with stone inserts harness decorations from burial ground of V–VI A. D. are described. The products of complete mineralisation of decorations' metal are characterized. On the basis of their study the conclusion about use a brass for manufacturing a part of decorations is made.

В одном из курганов могильника V–VI в.в. н. э. Солончанка I (Кваркенский район Оренбургской области) при раскопках вместе с другими предметами были найдены металлические с каменными вставками накладные украшения конской сбруи [2]. Вещи из этого кургана несут следы воздействия огня. Часть украшений сбруи, по данным А. Д. Таирова, изготовлена из золота, часть — из медного сплава, предположительно бронзы. Некоторые из них (три условно бронзовые и одна золотая), полученные от А. Д. Таирова в октябре 1994 г., были исследованы.

Первая накладка представлена несколькими фрагментами каста, закреплявшего вставку, и самой вставкой (рис. 1—1). Сохранившаяся часть оправы полностью минерализована и сложена, в основном, атакамитом. В поперечном сечении видно грубозональное строение с пустотами и рыхлыми участками в центре. Весьма тонкозернистый куприт образует нечетко выраженные полосы, приблизительно параллельные ограничениям бывшего каста. На свежем изломе В. А. Котляровым съемкой энергодисперсионного спектра (РЭММА-202М) установлены медь, хлор и цинк. Концентрационные кривые (рис. 2), полученные Л. А. Паутовым (Superprobe-737 Jeol), демонстрируют резкое повышение количества цинка в приповерхностных частях псевдоморфозы по касту при относительно равномерном распределении меди.

Весьма тонкозернистый куприт образует нечетко выраженные полосы, приблизительно параллельные ограничениям бывшего каста. На свежем изломе В. А. Котляровым съемкой энергодисперсионного спектра (РЭММА-202М) установлены медь, хлор и цинк. Концентрационные кривые (рис. 2), полученные Л. А. Паутовым (Superprobe-737 Jeol), демонстрируют резкое повышение количества цинка в приповерхностных частях псевдоморфозы по касту при относительно равномерном распределении меди.

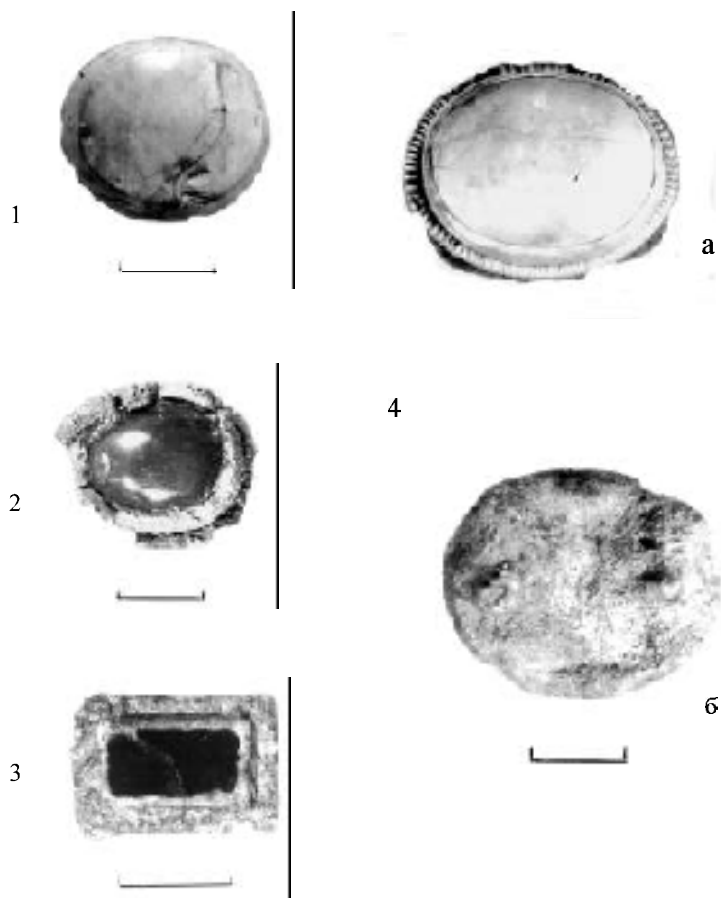


Рис. 1. Украшения сбруи из могильника Солончанка I:

1 — опаловая вставка; 2 — накладка с сердоликом; 3 — накладка с гранатом; 4 — золотая накладка с опалом (а — вид спереди, б — вид сзади). Длина масштабной линейки 1 см.

Вставка изготовлена из неоднородного белого опала с розовыми и серыми участками. Камень, весящий 4.5 г, обработан в виде двойного кабошона и отполирован со всех сторон. Верх-

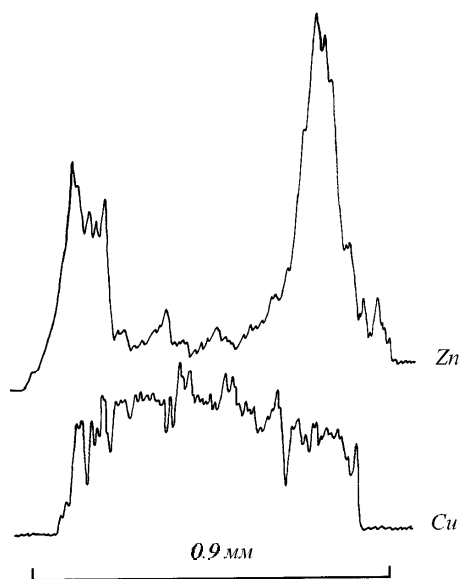


Рис. 2. Концентрационные кривые распределения меди и цинка по профилю поперек бывшего каста украшения сбруи.

няя и нижняя его поверхности, ограниченные не совсем правильными эллипсами, слабо выпуклы и имеют, соответственно размеры: 17.5х×14.3 и 20.8х×17.8 мм. Образующая боковой поверхности почти прямая, слегка изогнута. Один край вставки толще другого; высота в центре 8 мм.

Другое, предположительно бронзовое, украшение (рис. 1—2) весит 5.2 г и имеет следующие, восстановленные с учетом его симметричности, размеры: длина 24, ширина 21, высота (без штырьков крепления к сбруе) 10 мм. Накладка состоит из основания, крепления, оправы (глухого каста), окруженной обрамлением, и сердоликовой вставки.

Прежде металлическая, часть накладки сейчас сложена плотным или рыхлым атакамитом и скрыто-и тонкозернистым купритом. На энергодисперсионном спектре материала прежнего каста есть пики меди, хлора и цинка, тогда как на спектре бывшего основания цинк отсутствует. Измененный металл накладки покрыт натечным желтовато- и голубовато-серым на свежем изломе веществом, отложившимся из почвенных растворов. На изломе местами в нем видны годовые (?) слои толщиной 1—2 мкм, различающиеся цветом. Это образование представляет собой очень тонкозернистую сложную смесь, в составе которой определены медь, алюминий, натрий, кальций и цинк. В массе натечного материала и на поверхности накладки, главным образом на основании, прилежавшем в свое время к ремню сбруи, видны многочисленные черные пузыристые шлаковидные частицы, являющиеся, вероятнее всего, продуктами термического разложения кожи сбруи в огне. Черные частицы хрупкие, с кислотой не взаимодействуют, немагнитные, при прокаливании в закрытой трубке краснеют и становятся слабо магнитными. В них установлены кремний, медь, алюминий, кальций, калий, железо, цинк. Главные линии на рентгенограмме (d, □, (I)): 3.38(10), 3.03(9), 2.49(4), 2.27(2), 1.948(3).

Вставка в данном украшении сбруи — кабошон из темно-коричневого непрозрачного сердолика с ориентировочными размерами 18х×14х×6 мм. Нижняя его часть плоская, край между нею и боковой поверхностью сильно закруглен. Камень отполирован полностью. Лицевая сторона вставки имеет не совсем правильную форму и образована многочисленными «площадками», характерными для изделий, отшлифованных на вращающемся круге, без последующего сэндинга [5]. Сэндинг заключается в шлифовании абразивными материалами на прогибающейся эластичной основе (коже, ткани), в результате которого обрабатываемая поверхность становится равномерно криволинейной без плоских участков. Данный прием для такого вида изделий, видимо, не использовался.

Третья, условно бронзовая, накладка со вставкой из камня (рис. 1—3) имеет прямоугольную форму. Размеры этого, вероятнее всего литого, украшения 17х×12х×2 мм, вес 2.5 г. На его лицевой стороне угадываются признаки орнамента, расположенного в два ряда: первый образует высокий бортик по краю, второй расположен между первым и бортиком, окружавшем камень. Обратная сторона накладке относительно ровная, плоская, с двумя штырьками крепления; расстояние между их центрами равно 13.5 мм. На концах штырьков сохранились головки, отстоящие от задней поверхности накладке примерно на 2.5 мм, что соответствует толщине ремня сбруи, на котором украшения крепились. Поперечное сечение штырьков близко к прямоугольному. На изломе одного из них видно, что сложен он зернистым агрегатом ковких частиц серого и черного цвета. В нем определены серебро, хлор и бром. Металл накладке замещен содержащим цинк атакамитом с примесью тенорита. Штырьки крепления покрыты слоем куприта толщиной около 0.05 мм, несущим на себе атакамит. На одной из боковых граней накладке среди продуктов минерализации обнаружены две округлые частицы золота величиной 0.1 и 0.2 мм.

Вставка в этой накладке изготовлена из вишнево-красного прозрачного камня со стеклянным блеском, без спайности, твердостью 7.5 и мелкими немногочисленными включениями. По визуальном определению — это гранат, близкий к пироп-альмандиновому ряду. Он обработан в виде прямоугольной слабо выпуклой пластинки размером 11.7х×5.8 мм при толщине 2 мм. Края пластинки

грубо отшлифованы, верх и низ отполированы. В данном случае, при изготовлении вставки был применен сэндлинг. Камень пересекает трещина. По характеру поверхности около трещины видно, что примерно половина ее существовала уже при шлифовке камня. Полностью трещина сформировалась позднее, скорее всего, в результате нагрева в костре.

Золотая накладка с белым камнем (рис. 1—4) сохранилась лучше всех. Вес ее 9.0 г, размеры 29.5×23.0×7.3 мм. Это украшение состоит из основания с креплением, глухого каста, окружавшего вставку, и рубчатого обрамления каста. Часть накладки (каст и обрамление) изготовлена из сплава золота, серебра и меди. Золотая проба, определенная на пробирном камне О. И. Малининым, экспертом фирмы ЮВЭКС, г. Екатеринбург, оказалась равной 300.

Основание накладки сильно деформировано, имеет бугристую неровную поверхность, толщину около 0.4 мм и цвет от бурого до черного. Вещество основания очень тонкозернистое, мягкое, ковкое, с соляной и азотной кислотами не реагирует. В закрытой трубке плавится в красную прозрачную жидкость. В восстановительном пламени на угле выплавляется серебро. Микронзондовый анализ материала основания накладки, выполненный в ИГиГ УрО РАН В. А. Вилисовым на JXA-5, дал следующие результаты (мас. %): Ag 89.6; Zn 0.4; Br 1.7; Cl 6.1; Si 0.3; сумма 98.1. На дебаеграмме материала присутствуют основные линии (d, A, I): 3.24(4), 2.80(10), 1.985(9), 1.688(4), 1.618(5), 1.399(3), 1.253(7), 1.143(6). Набор отражений и вычисленный по ним параметр a , равный 5.599 Å, соответствуют эмболиту Ag(Cl,Br) — промежуточному члену ряда хлораргирит AgCl (a 5.549) — бромаргирит AgBr (a 5.775).

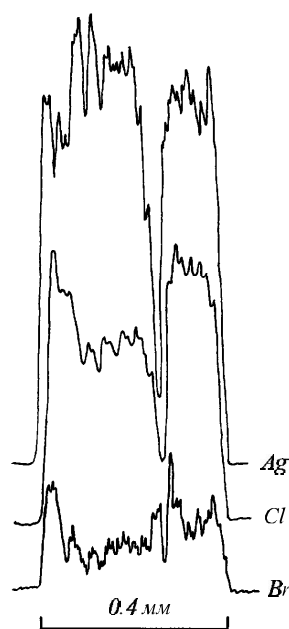
Таким образом, основание золотого украшения конской сбруи, как и штырек крепления накладки, описанной выше, были изготовлены из серебра. Под действием хлор- и бромсодержащих почвенных растворов металл замещен эмболитом с примесью других фаз. В результате этого сформировался минеральный агрегат с мелкозернистой структурой и неоднородный по химическому составу (рис. 3). Изначальная толщина основания, определенная по [1], исходя из состава продуктов минерализации, составляла около 0.3 мм.

Замещение серебра, имеющего плотность 10.1—11.1 г/см³, эмболитом с плотностью 5.57—6.42 г/см³ [6] приводит к почти двукратному увеличению объема основания и, как следствие, вызывает сильную его деформацию, коробление. Деформации пластины основания способствовало и то, что она по краям была припаяна к обрамлению каста. Благодаря этому, пластина не вышла за пределы накладки, но сильно изогнулась и местами от обрамления оторвалась. Судя по характеру коробления, штырьки крепления под основанием связаны между собою, и также мешали его расширению.

Крепление в данном случае состоит из куприта, содержащего небольшие примеси железа, хлора, олова, алюминия, т. е. оно было прежде медным или бронзовым. На ровной поверхности каста видны следы инструмента, которым древний ювелир пользовался при закреплении камня. Вставка сделана из белого с сероватыми пятнами опала, внешне похожего на опал описанной выше первой накладки.

Анализ химического состава продуктов минерализации предположительно бронзовых накладных украшений сбруи позволяет говорить об использовании для их изготовления цинксодержащего медного сплава — латуни. Косвенным подтверждением этому служит и установленный на одном из фрагментов украшения факт концентрации цинка в приповерхностных частях псевдоморфозы. Подобное явление обычно наблюдается при коррозии латуни [4] и называется обесцинкованием.

Рис. 3. Концентрационные кривые распределения главных компонентов псевдоморфозы по основанию золотого украшения сбруи



Латунь, как известно, напоминает цветом золото и поэтому может служить в какой-то мере его заменителем в ювелирных изделиях. При увеличении содержания цинка цвет латуни изменяется от красноватого до светло-желтого. В рассматриваемом случае латунь, возможно, была для изготовителей украшений дорогим материалом, стоившим не меньше серебра. На это указывает использование серебряных штырьков для крепления латунной накладки с гранатом.

Правило, по которому наиболее дорогой металл использовался для лицевой части украшения, а более дешевый — для невидимой, вспомога-

тельной, хорошо иллюстрируется строением последней из описанных накладок, где видимые каст и его обрамление — золотые, практически невидимое основание — серебряное и совсем скрытое от взгляда крепление — медное или бронзовое.

Для исследования взяты некоторые из украшений сбруи. Если предположить, что передние части и других условно бронзовых накладок были также из латуни, то конская сбруя с золотыми и латунными, похожими на золотые, накладками с белыми, коричневыми и красными камнями вполне соответствовала набору золотых вещей, найденных в южном кургане могильника Солончанка I. Изучение данных украшений показывает, что при их изготовлении использованы разнообразные металлы и сплавы (золото, серебро, латунь, медь, вероятно, бронза) и разные способы работы с ними (литье, пайка и другие). Это, а также характер обработки вставок, хорошее качество полировки, применение сэндинга свидетельствует о высоком мастерстве создателей накладок, о их возможной принадлежности к какому-то ремесленному центру. Если это так, то должны существовать и другие изделия, по технике исполнения сходные с обнаруженными на Солончанке.

Изучение продуктов минерализации древних металлических предметов позволило установить, что фазовый состав патины на древнем металле зависит от состава и свойств как самих предметов, так и среды, в которой они находились [1, 3]. Из этого следует правило: металлы одного состава, находившиеся в одинаковых условиях захоронения, имеют, в общем, одни и те же продукты минерализации. Возможные различия определяются локальными колебаниями свойств вмещающей среды. В соответствии с настоящим правилом, пластина с колчана, найденная вместе с украшениями сбруи [2], изготовленная из золото-серебряного сплава, минерализована также эмболитом, но с более высокой концентрацией брома (a 5.644 □). В то же время, на серебряных вещах из Большекараганского могильника, находившихся в иной геохимической обстановке, присутствует хлораргирит, не содержащий брома.

Связь состава продуктов изменения металлов с геохимическими свойствами включавшей их среды может быть использована для суждения об этой среде в далекие от нас времена. Данная зависимость дает также возможность устанавливать подлинность древних вещей.

Литература

1. Бушмакин А. Ф. Минералогические исследования древних металлических предметов // Материалы 3-й Международной научной конференции «Россия и Восток: проблемы взаимодействия». Ч. V, кн. 2. Челябинск, 1995. С. 107—110.
2. Бушмакин А. Ф., Таиров А. Д. Гранат с накладки на колчане из могильника Солончанка I (Южный Урал) // Уральский минералогический сборник, № 5, Миасс: ИМин УрО РАН, 1995. С. 246—255.
3. Калиш М. К. Изменение древних бронз вследствие почвенной коррозии // Сообщения ВЦНИЛКР, 1969. Вып. 24—25. С. 125—148.
4. Коррозия. Справ. изд. Под ред. Л. Л. Шрайера. М.: Металлургия, 1981. 632 с.
5. Синкенкес Дж. Руководство по обработке драгоценных и поделочных камней. М.: Мир, 1989. 423 с.
6. Фекличев В. Г. Диагностические константы минералов: Справочник. М.: Недра, 1989. 480 с.