

ЧАСТЬ 2. ДРЕВНИЕ ИЗДЕЛИЯ ИЗ ЗОЛОТА И БРОНЗЫ

А.Д. Таиров¹, А.З. Бейсенов², И.А. Блинов³

¹ – Южно-Уральский государственный университет, *tairov55@mail.ru*, г. Челябинск

² – Институт археологии НАН РК, г. Алматы, Казахстан

³ – Институт минералогии УрО РАН, г. Миасс

Российско-Казахстанское сотрудничество при изучении древних золотых изделий

Публикация отражает исследования состава древних изделий из золота, проведенные специалистами Института археологии им. А.Х. Маргулана и Карагандинского государственного университета им. Е.А. Букетова Республики Казахстан совместно с сотрудниками Южно-Уральского государственного университета и Института минералогии УрО РАН.

Для характеристики древнего золота Казахстана были привлечены материалы эпохи бронзы и раннего железного века из музейных коллекций. Для сравнения привлекались материалы Восточного Казахстана и Жетысу/Семиречья из коллекции Центрального государственного музея Республики Казахстан. Ювелирные изделия были изучены с помощью портативного рентгенофлуоресцентного анализатора INNOV-X- α -400 (аналитик И.А. Блинов). Все археологические памятники, материалы которых вошли в наше исследование, можно разделить на четыре территориальные группы: восточно-казахстанская, жетысуйская/семиреченская, центрально-казахстанская, западно-казахстанская (рис.).

В коренных и россыпных месторождениях золото находится в виде естественных сплавов с серебром, медью, оловом и другими элементами. Границы разновидностей самородного золота приняты по справочнику [Минералы..., 1989]:

золото – Au 100–66 % при содержании серебра менее 35 %;

электрум – содержание золота 65–36 %, серебра 36–62 %;

кюстелит – содержание золота 36–20 %, серебра 62–80 %.

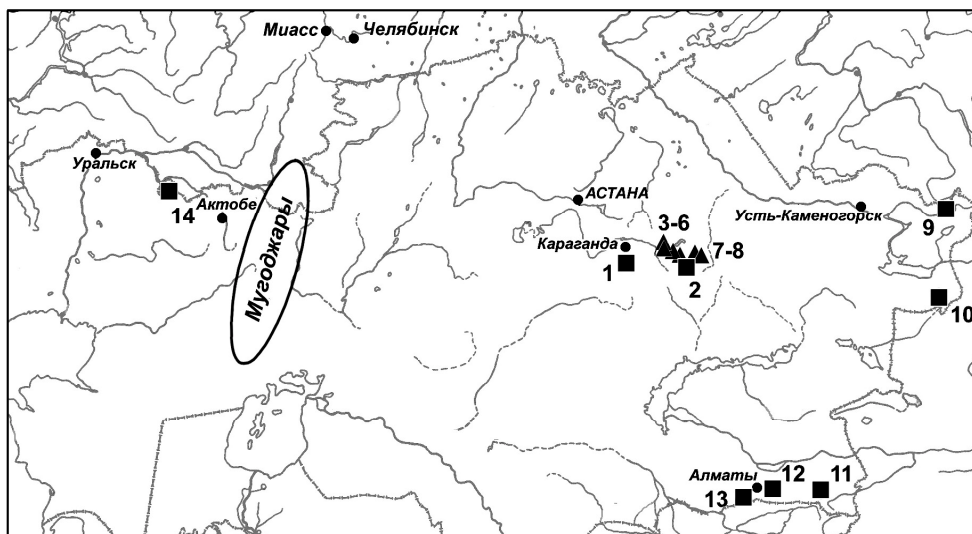
За кюстелитом следует самородное серебро. Содержание меди в самородном золоте обычно менее 2 %, поэтому превышение этого количества является признаком лигатуры.

Пробность золота определяется в промилле (‰) – отношение золота к сумме золота совместно с примесями [Петровская, 1973]. Состав золота иллюстрируется табл., содержания даны в мас. %.

Золото эпохи бронзы

В центрально-казахстанской группе памятников исследован состав изделий из могильников Сатан, Копа, Бозинген, Нуркен и др. Для всех предметов характерно использование электрума и низкопробного золота, реже золота средней пробности (табл.). Содержания меди в ряде случаев превышают 2 % и достигают в частных анализах 9 %.

Подвески, височные кольца и пронизи из могильников Сатан, Копа, Бозинген по составу соответствуют электруму и низкопробному золоту. В подвесках из могильника Нуркен отмечено золото средней пробности.



- ▲ - памятники бронзового века ○ - Мугоджарский горно-металлургический центр
 ■ - памятники раннего железного века

Рис. Схема размещения объектов совместных геоархеологических исследований российских и казахстанских специалистов.

1 – курган Шерубай; 2 – могильник Талды-2; 3–6 – могильники Копа, Нуркен, Сатан, Ташик; 7–8 – могильники Акимбек, Бозинген; 9 – могильник Тарасу; 10 – могильники Шиликты и Шиликты 2; 11 – Жалаулинский клад; 12 – курган Иссык; 13 – Каргалинский клад; 14 – могильник Покровский, курган 2.

Таблица

Результаты анализа золотых изделий из археологических памятников Казахстана

№ п/п	Памятник	Кол-во анализов	Содержание, мас. %			Пробность, ‰
			Au	Ag	Cu	
1	Могильник Сатан	9	53.95	42.53	3.23	540
2	Могильник Копа	5	58.87	38.20	2.50	589
3	Могильник Бозинген	8	69.81	27.80	1.68	698
4	Могильник Талды, курган 2	43	88.92	9.75	0.75	893
5	Могильник Талды, курган 5	64	85.21	13.85	0.71	853
6	Могильник Тарасу, ограда 23	1	89.20	9.20	1.10	892
7	Могильник Шерубай	18	88.33	10.20	0.17	894
8	Покровский могильник, курган 2	7	89.53	8.65	1.53	895
9	Жалаулинский клад	33	89.07	8.30	1.81	899
10	Каргалинский клад	5	94.02	4.82	1.01	941
11	Могильники Шиликты. Шиликты 2	5	94.10	5.10	–	941

Примечание. Анализы выполнены на портативном приборе INNOV-X-α- 400 (аналитик Блинов И.А.)

Золото эпохи раннего железа

Наиболее интересный материал получен при исследовании золотых изделий из **могильника Талды-2**. В 2009–10 гг. на некрополе исследовано семь «царских» курганов, расположенных в цепочке меридионального направления. В двух из них (курганы № 2 и 5) обнаружено значительное количество золотых изделий. Это различного рода подвески, ворворки, бляшки, бусы, серьги, поясные обоймы, в том числе выполненные в скифо-сибирском зверином стиле. Диаметр кургана № 2 составлял 55 м при высоте 3.5 м, кургана № 5 – 30 м при высоте 2.1 м. Оба кургана относятся к раннесакскому времени (VII – начало VI вв. до н. э.), причем курган № 2 несколько старше кургана 5 [Бейсенов, 2010].

По полученным данным изделия имеют общий диапазон содержаний золота 72–94 % [Бейсенов и др., 2011]. Золото Талды-2 характеризуется близким соотношением средне- и высокопробного золота с некоторым преобладанием высокопробного в кургане 2 и среднепробного в кургане 5. На этом фоне выделяются следующие группы значений, соответствующие определенным составам золотоносного расплава (%): 94–91, 90–87, 86–83, 82–79, 75–72. Практически все анализы показывают низкие значения меди (0.2–2.8 %), которые свойственны природному золоту.

Шиликтинские могильники. Проанализированы материалы из кургана 7 (VI–V вв. до н. э.) могильника Шиликты/Чиликты, исследованного в 1949 г. С.С. Черниковым [1965] и кургана 1 могильника Шиликты 2 (VIII–VI вв. до н. э.), раскопанного в 2003–04 гг. археологической экспедицией Казахского национального университета им. Аль-Фараби под руководством А.Т. Толеубаева [Культура..., 2009].

Все изученные предметы сделаны из высокопробного золота. Это бляшки в виде рыбы, горного козла, архара и грифона из кургана 7 могильника Шиликты. Содержания, %: Au 93.2–95.1; Ag 4.0–5.8.

Ограда 23 могильника Тарасу исследована в 1998 г. Восточно-Казахстанской экспедицией Института археологии АН РК им. А.Х. Маргулана под руководством З. С. Самашева. Проанализирован один предмет – бляшка в виде кошачьего хищника, содержащий, %: Au – 89.2; Ag – 9.2; Cu – 1.1; Sn – 0.4; Fe – 0.1. Проба золота средняя, близкая к высокой.

Жалаулинский клад обнаружен в 1988 г. школьниками села Жалаулы Кегенского района Алматинской области [Культура..., 2009, с. 302]. Все изученные предметы изготовлены из золота высокой и средней пробы. К первым относятся пектораль, скульптура оленя (обойма), бляшки с рельефным изображением пантеры, пластина с напаянными иглами. Содержания, %: Au 90–92; Ag 8; Cu 0–1; Sn 0–0.2; Fe 0–0.5. Из золота средней пробы изготовлены разнообразные бляхи и бляшки, %: Au 84–88, Ag 10–44, Cu 0.35–1.6. Этот же тип золота отмечен во фрагментах наколенника ремня, %: Au 89, Ag 8–9, Cu 1.2–1.6.

Из предметов знаменитого **Каргалинского клада** проанализированы бляшки в виде крылатых козлов и древесных листков. В обоих случаях установлено золото высокой пробы, %: Au 93–95, Ag 4–5, Cu 0.9–1.1.

В **кургане 2 Покровского могильника**, раскопанного в 1911 г. крестьянами с. Покровка Уральского уезда Актюбинской области (Южное Приуралье), датированного V в. до н. э., все золото высокой пробы. Примером являются бляшки в виде морды тигра с содержанием, %: Au 89–90, Ag 7–8, Cu 2.0–2.2. Бляшки с изображением двух голов архаров содержат, %: Au 90.3–91.2, Ag 7.2–7.8, Cu 1.0–1.4. Бляшка с растительным и геометрическим орнаментом содержит, %: Au 87.0; Ag 11.7; Cu – 0.7.

Сравнение золота из изделий бронзового и раннего железного века. Анализ состава золота выявил значительные различия пробности драгоценных сплавов в изделиях из могильников бронзового и раннего железного веков. Первым свойственны значения от 490 до 830 ‰ и использование электрума и низкопробного золота. Для вторых характерен более узкий диапазон: 790–970 ‰.

Для раннесакского времени (VII – начало VI вв. до н.э.) Центрального Казахстана обычно использование средне- и высокопробного золота. Причем в материалах более раннего кургана 2 могильника Талды-2 отмечается преобладание высокопробного золота, а в материалах несколько более позднего кургана 5 этого же могильника – среднепробного. Большинство предметов (8 из 13 проанализированных) Жалаулинского клада, датированного VIII–VII вв. до н.э., изготовлено из золота высокой пробы (904–928). Из золота высокой или средней, но близкой к высокой (870–899), пробы изготовлены все остальные проанализированные нами предметы из памятников Восточного Казахстана и Жетысу.

Возможные источники металла. Проблема определения источника золота очень сложна и требует комплексных исследований, в том числе геолого-минералогических и изотопно-геохимических. Тем не менее, на основании полученных данных можно высказать некоторые предположения, базирующиеся на сходстве состава золота изделий и золота из месторождений.

Для центрально-казахстанской группы памятников (Талды-2, Шерубай), в которых изделия имеют пробность в пределах 750–940 ‰, источником золота могут являться месторождения Васильковское [Рафаилович, Лось, 2007], Бестобе [Минералы..., 1989]. Самородное золото этих месторождений имеет пробность 820–970. Вблизи данных рудных полей сосредоточено несколько объектов, среди которых Степняк, Аксу, Желамбет. На Степняке отмечены реликты древних горных выработок [Черников, 1948].

Для жетысуйской группы кладов (Жалаулы, Каргалинский) наиболее близкими месторождениями являются Бакырчик, Суздальское, Эспе, Баладжал [Дьячков и др., 2009]. Пробность золота из золотых изделий и руд месторождений близка: 800–970.

Золото для изделий из восточно-казахстанской группы (могильники Шиликты, Шиликты 2, Тарасу) могло поступать из месторождений Рудного Алтая. Состав золота этих месторождений находится в пределах 630–870 ‰ [Минералы..., 1989].

Для золота западно-казахстанской группы (могильник Покровский, курган 2) источником служили золоторудные месторождения Южного Урала. Наиболее близко по составу золото из золото-кварцевых жил Кумакского рудного района: Au – 91–97 % [Полуэктов, 2010].

Продолжение исследований золотых изделий Казахстана потребует применения современных изотопно-геохимических методов, на основании которых можно будет предметнее установить источники благородных металлов для древних ремесленников. Важным моментом должны явиться поиски остатков мастерских, где производились ювелирные изделия.

Исследования поддержаны Госзаданием Минобрнауки РФ № 33.2644.2014.

Выражаем искреннюю признательность за помощь Б.С. Какабаеву, А. Акишеву, К. Алтынбекову, В.В. Варфоломееву, И.А. Кукушкину, В.Г. Ломан, В.В. Зайкову.

Литература

Бейсенов А.З. К изучению особенностей крупных курганов раннего железного века Центрального Казахстана // Кадырбаевские чтения – 2010. Матер. II Междунар. Науч. Конф. Актобе, 2010. С. 77–79.

Бейсенов А.З., Таиров А.Д., Зайков В.В., Блинов И.А. Состав золотых изделий из могильника Талды-2 (Центральный Казахстан) // Сакская культура Сарыарки в контексте изучения этносоциокультурных процессов степной Евразии. Тез. докл. Круглого стола, посвященного 20-летию Независимости Республики Казахстан. Караганда, 2011. С. 21–25.

Дьячков Б.А., Титов Д.В., Сапаргалиев Е.М. Рудные пояса Большого Алтая и их перспектива // Геология рудных месторождений, 2009. Т. 51. № 3.

Культура ранних кочевников Казахстана: археологические коллекции. Научный Каталог. Алматы, 2009. 430 с. (Музейные коллекции Казахстана. Археологические коллекции Центрального Государственного музея РК. Том 1).

Минералы Казахстана. Алма-Ата: Наука, 1989. 200 с.

Петровская Н.В. Самородное золото. М.: Наука, 1973. 345 с.

Полужтов С.И. Золото месторождения Васин (Кумакский рудный район, Оренбургская область) // Металлогения древних и современных океанов–2010. Рудоносность рифтовых и островодужных структур. Миасс: ИМин УрО РАН, 2010. С. 173–177.

Рафаилович М.С., Лось В.П. Васильковское штокверковое месторождение золота: геологическая и структурная позиция, прогнозно-поисковая модель // Руды и металлы. 2007. № 4. С. 28–36.

Черников С.С. Древнее горное дело в районе г. Степняк (По материалам обследования 1938 г.) // Известия АН КазССР. Серия Археология. 1948. Вып. 1 (46). С. 13–32.

Черников С.С. Загадка золотого кургана. М.: Наука, 1965. 188 с.

М. Н. Анкушев¹, И. А. Блинов¹, И. В. Шевнина², В. Н. Логвин²

¹ – Институт минералогии УрО РАН, г. Миасс
ankushev_maksim@mail.ru

² – Костанайский государственный университет, г. Костанай, Казахстан

Состав бронзовых и золотых изделий из могильника Бестамак (Северный Казахстан)

(научный руководитель проф. Зайков В.В.)

Цель работы – характеристика состава бронзовых и золотых изделий могильника Бестамак, расположенного в северной части Костанайской области. При исследованиях были использованы два метода анализа вещества: рентгенофлуоресцентный (РФА) на портативном анализаторе INNOV-X-α-400 и рентгеноспектральный микроанализ (РСМА) на электронном микроскопе Tescan Vega 3 sbu с ЭДС Oxford Instruments X-act. Изделия выполнены из меди, оловянной и мышьяковой бронз, присутствует примесь свинца, висмута, сурьмы и серебра; небольшие содержания железа дают железистые пленки на поверхности изделий.

Авторами выполнен анализ 64 бронзовых и 2 золотых предметов (табл. 1, 2) из коллекций Костанайского областного историко-краеведческого музея и ООО «Тургайская археологическая экспедиция», предоставленных И.В. Шевниной и А.В. Логвиным.

Таблица 1

Результаты рентгенофлуоресцентного анализа бронзовых изделий могильника Бестамак

№ п/п	Место находки	Изделие	Инв. №	Содержание, %								Сумма
				Cu	Sn	As	Pb	Sb	Ag	Fe	Bi	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Бестамак, яма № 110	Браслет	Бе/415	43.2	36.0	3.8	8.2	–	–	0.4	–	91.5
2	Бестамак, яма № 5	Подвеска	б/н	71.0	24.7	0.4	0.7	–	–	0.1	–	96.8
3	Бестамак, яма № 110	Бляшка	НВФ 9128	69.8	22.9	0.1	0.3	–	–	0.4	–	93.6
4	Бестамак	Браслет	Бе-03/415	69.9	19.6	1.8	0.6	–	–	0.8	–	92.7
5	Бестамак, яма № 131	Бронзовая подвеска в 1.5 оборота	Бе/411	71.6	19.2	1.8	0.5	0.5	–	0.5	–	93.9
6	Бестамак, яма № 21	Браслет	Бе-1-91/4954	72.3	18.3	1.2	1.0	–	–	0.2	0.2	93.2
7	Бестамак, яма № 110	Детское височное кольцо	Бе/420	75.2	16.7	0.6	0.6	–	–	0.6	–	93.7
8	Бестамак, яма № 110	Накосное украшение	Бе/663	76.8	15.1	0.2	0.4	–	–	0.1	–	92.6
9	Бестамак, яма № 21	Браслет	Бе-1-91/4949	74.7	14.7	0.7	0.7	–	–	0.1	0.2	91.1
10	Бестамак	Бляшка	Бе-1-92/5694	80.0	13.9	0.5	0.1	–	–	0.6	–	95.0
11	Бестамак, яма № 131	Браслет	Бе/442	81.6	12.9	0.1	0.4	–	–	0.2	–	95.2
12	Бестамак	Бусины	Бе-07/106-111	78.9	12.7	0.8	0.2	0.5	–	0.6	–	93.6
13	Бестамак, яма № 5	Бусина-1 бочонкообразная	б/н	85.4	11.9	0.5	0.1	–	–	0.2	–	98.1
14	Бестамак, яма № 131	Браслет	Бе/1149	87.8	7.6	0.1	0.2	–	–	0.1	–	95.7
15	Бестамак, яма № 5	Листообразная подвеска	б/н	92.7	6.8	–	–	–	0.4	0.1	–	100.0
16	Бестамак	Нож	б/н	85.5	6.3	–	–	–	–	0.7	–	92.5
17	Бестамак, яма № 140	Ажурная бляшка	Бе/438	93.3	4.6	–	0.1	–	–	–	–	98.1
18	Бестамак, яма № 140	Нож	Бе-06/442	88.6	3.5	1.4	0.8	–	–	0.5	–	94.8
19	Бестамак, яма № 140	Тесло	Бе/426	89.2	1.9	2.1	0.1	–	–	0.4	–	93.7
20	Бестамак, яма № 111	Тесло	Бе/428	93.4	1.9	0.5	–	–	–	0.9	–	96.6
21	Бестамак, яма № 5	Бусина кольцеобразная	б/н	90.1	1.1	1.0	0.3	–	–	0.5	–	93.0
22	Бестамак, яма № 103	Нож	б/н	96.4	1.1	0.1	0.1	–	–	0.1	–	97.9
23	Бестамак, яма № 111	Шило с деревянной ручкой	Бе/426	98.1	0.7	0.7	–	–	–	0.5	–	100.0
24	Бестамак, яма № 140	Шило	Бе-06/441	98.6	0.6	0.6	0.1	–	–	0.2	–	100.0
25	Бестамак, яма № 111	Нож с литой рукоятью	Бе-1-07/590	98.3	0.4	1.2	–	–	–	0.1	–	100.0

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
26	Бстмжк	Бюжкетраг	Б-10520	984	04	10	01	-	-	01	-	100
27	БстмжкялN24	Ипа	Б-191559	980	03	07	02	-	-	06	-	948
28	БстмжкялN24	Фжк	Б-191A65 КП23537	989	02	34	01	-	-	07	-	981
29	БстмжкялN5	Тео	КП22914A 52	82	-	62	-	-	-	16	-	970
30	БстмжкялN22	Фжк	Б-191	87	-	31	05	-	-	20	-	952
31	БстмжкялN5	Фжк	КП2293A 58	988	-	31	-	-	-	30	-	999
32	БстмжкялN24	Фжк с геологическими выпуклостями	бн	915	-	28	-	-	-	16	-	959
33	БстмжкялN55	Фжк	КП2552A 125	976	-	22	-	-	-	01	-	999
34	БстмжкялN170	Тео	Б-9	976	-	20	-	-	-	03	-	998
35	БстмжкялN170	Тор	Б-078	980	-	19	04	-	-	04	-	957
36	БстмжкялN170	Дфо	Б-0703	946	-	19	-	-	-	02	-	958
37	БстмжкялN140	Ипасум	Б-0642	889	-	15	01	-	-	08	-	923
38	БстмжкялN11	Фжк	Б-47	983	-	13	02	-	-	02	-	100
39	Бстмжк	Фжк	бн	946	-	11	-	15	-	02	-	974
40	БстмжкялN140	Тор	Б-0641	979	-	11	01	-	-	08	-	999
41	БстмжкялN46	Фжк	Б-9621	981	-	09	-	-	-	11	-	100
42	Бстмжк	Фжк	КП2328A 97	988	-	08	-	-	-	04	-	100
43	БстмжкялN55	Фжк	Б-9655	987	-	07	-	-	-	05	-	999
44	БстмжкялN140	Фжк	Б-0640	922	-	05	-	-	-	33	-	951
45	БстмжкялN140	Фжк	Б-0642	988	-	05	-	-	-	08	-	100
46	БстмжкялN140	Ипа	Б-0646	889	-	05	-	-	-	07	-	911
47	БстмжкялN170	Фжк	Б-0710	957	-	04	01	-	-	08	-	979
48	БстмжкялN23	Фжк	Б-05???	995	-	04	-	-	-	02	-	100
49	БстмжкялN9	Ипа	Б-191472	979	-	03	-	-	-	18	-	100

Однотельный

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
50	Бстмжк	Гфк	КП2326A 99	963	-	03	-	-	-	-	-	966
51	Бстмжкяя№24	Нисдвнйруе яно	КП2353 A63	987	-	02	-	-	-	15	-	953
52	Бстмжкяя№18	5наоениосрл	бн	972	-	02	-	-	-	01	-	973
53	Бстмжкяя№14	Гюол	КП2365 A65	929	-	-	01	-	-	18	-	948
54	Бстмжкяя№5	Сфюидныйок	КП2329A 96	999	-	-	-	-	-	01	-	100
55	Бстмжк	Мднсьим	Бс191524	996	-	-	-	-	-	04	-	999
56	Бстмжкяя№31	Крвйнок	Бс105121	992	-	-	-	-	-	04	-	997
57	Бстмжкгорбне26	Гфк	КП2302A 88	980	-	-	-	-	-	20	-	100
58	Бстмжкяя№10	Сфл	Бс48	971	-	-	-	-	-	03	-	973
59	Бстмжкяя№21	Нисдвнйруе яно	КП2264 A88	965	-	-	-	-	-	02	-	967
60	Бстмжкяя№10	Сфл	Бс49	961	-	-	-	-	-	05	-	967
61	Бстмжкяя№24	Сбб	Бс191559	950	-	-	-	-	-	02	-	952
62	Бстмжкяя№10	Нисоеникмасно юня	Бс0335	947	-	-	-	-	-	08	-	955
63	Бстмжкяя№14	Гюол	КП2364 A66	981	-	-	-	-	-	07	-	988
64	Бстмжкяя№17	Сивмси	Бс01898	921	-	-	-	-	-	04	-	925

Гление Антивьонь на главном рибре NCVs(40) режим Ross Analyca, вмякстоици-30к Оф
триАБивГюок-элеппебаружн

Таблица 2

Результаты рентгеноспектрального анализа золотых изделий могильника Бестамак

№ п/п	Место находки	Изделие	№ аншлафа	№ анализа	Содержание, %			Сумма	Пробность, ‰
					Au	Ag	Cu		
1	Бестамак, яма № 5	Золотая фольга с бронзовой подвески в 1.5 оборота	Бе-91-8013	13002a	88.75	11.77	0.31	100.84	880
2				13002b	88.75	11.64	0.37	100.77	881
3				13002c	86.50	12.32	0.55	99.37	870
				Среднее	88.00	11.91	0.41	100.33	877
4		Золотая фольга с бронзовой подвески в 1.5 оборота	Бе-03-110-414	13002d	82.11	15.32	1.75	99.18	828
5				13002e	81.70	15.45	1.96	99.11	824
6	13002f			82.56	15.61	1.83	100.0	826	
	Среднее	82.12	15.46	1.85	99.43	826			

Примечание. Анализы выполнены на электронном микроскопе Tescan Vega 3 с ЭДС Oxford Instruments X-act. Аналитик И. А. Блинов.

На основании изучения состава изделий из меди и бронз, установлены определенные типы металлов. За основу была взята классификация, использованная ранее для бронзовых и медных изделий поселения бронзового века Синташта на Южном Урале [Зайкова, 2000].

Типы меди:

- чистая (примесь As, Sn, Pb менее 0.1 %);
- мышьяковистая (As 0.1–1 %);
- оловянистая (Sn 0.1–1 %).

Типы бронзы:

- мышьяковая низколегированная (As 1–3 %);
- мышьяковая высоколегированная (As 3–9 %);
- оловянная низколегированная (Sn 1–4 %);
- оловянная среднелегированная (Sn 4–10 %);
- оловянная высоколегированная (Sn 10–40 %);
- бронза с примесью свинца [Cu+(Sn,As)]+(Pb – 2–8 %).

Изделия могильника Бестамак характеризуются весьма выдержанным составом и на треугольной диаграмме Sn–Cu–As располагаются тесными группами (рис.). Они изготовлены из оловянных, мышьяковых бронз различной степени легирования, чистой меди, меди с примесями Sn, As и Pb. Поле I на треугольной диаграмме включает в себя предметы быта и хозяйственные орудия: ножи, тесла, серпы, иглы, проколы, скобы, крючья, шилья, зеркало, медные слитки. Также в эту группу входит боевое оружие: топор, наконечники стрел, наконечник метательного копья. Интересен состав ножа с литой рукоятью: его лезвие выполнено из мышьяковой бронзы, а рукоять из чистой меди, которая, вероятно, изготавливалась отдельно. Сюда также входят некоторые украшения: листообразная подвеска (единственный предмет с этого памятника, в составе которого зафиксирована примесь серебра) и ажурная, искусно выкованная бляшка. Все изделия, входящие в это поле изготовлены из низко- и среднелегированных оловянных и мышьяковых бронз, меди с примесями Sn, As и Pb, чистой меди.

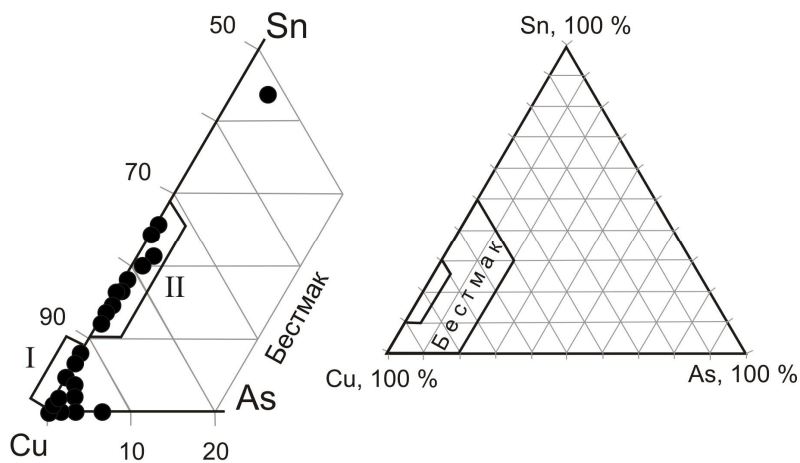


Рис. Треугольная диаграмма (Cu-Sn-As) состава бронзовых изделий могильника Бестмак. Пояснения в тексте.

В поле II на диаграмме входят различные украшения: браслеты, височные кольца, бусины, нашивные бляшки, элементы накового украшения. Все эти изделия имеют сложный состав, они изготовлены из высоколегированной оловянной бронзы с примесями As, Pb, Sb.

Интересным изделием является браслет, сильно отличающийся от остальных по составу (отдельная точка на диаграмме). Он изготовлен из сложной бронзы с высоким содержанием олова (36 %), мышьяка (3.8 %) и свинца (8.2 %).

В ходе исследования особенностей состава металлических изделий памятника Бестмак можно сделать следующие выводы:

– изделия, имеющие различное предназначение (украшения и бытовые предметы) соответствуют группам сплавов разного состава. Например, преобладающее количество бытовых и хозяйственных изделий изготовлены из чистой меди, меди с небольшими примесями Sn, As, Pb и низколегированной бронзы. Обратная ситуация наблюдается в составе большинства украшений и оружия. Замечание относится скорее к оловянным бронзам и сплавам сложного состава. В изделиях, изготовленных из мышьяковых бронз, подобного разделения пока не обнаружено.

Редкие изделия, состав которых сильно отличается от подобных, найденных на том же памятнике, возможно, имеют импортное происхождение, либо изготовлены для специальных нужд, где требуется более высокая твердость и прочность металла.

Золотые изделия памятника Бестмак представлены подвесками в 1.5 оборота. Драгоценный металл представляет собой фольгу, покрывающую бронзовую основу изделия. В качестве единицы сравнения (промилле) взята проба, под которой подразумевается отношение содержания золота к сумме концентраций этого элемента и других примесей, умноженное на 1000. Основными градациями являются следующие [Петровская, 1973]: высокопробное (999–900 ‰), средней пробы (899–800 ‰), низкопробное (799–700 ‰), электрум (699–400 ‰). Золотые изделия с поселения Бестмак являются среднепробными (820–890 ‰).

Неоднородностей в составе металла не выявлено, фольга имеет равномерный состав в краевых и центральных частях. Включений металлов платиновой группы в

золоте не обнаружено. Поиски таких включений в изделиях памятников Северного Казахстана в дальнейшем предполагают применение рентгеноспектрального микроанализа к большому количеству предметов.

Литература

Зайкова Е. В. Геохимические типы меди и бронз в металлических изделиях поселения Синташта// Археологический источник и моделирование древних технологий. Тр. Музея-заповедника Аркаим. Челябинск: 2000. С. 104–111.

Петровская Н.В. Самородное золото (общая характеристика, типоморфизм, вопросы генезиса). М.: Наука, 1973. 347 с.

Д. Гергова¹, В.В. Зайков², П.В. Хворов², П. Бонев¹, Н.Торбов³

¹ – Археологический институт с музеем Болгарской академии наук,
г. София, Болгария
dianagergova@gmail.com

² – Институт минералогии УрО РАН, г. Миасс, *zaykov@mineralog.ru*

³ – Краеведческий музей г. Врац, Болгария
natorb@abv.bg

Состав торевтики из археологических памятников Болгарии

Предметами торевтики являются археологические находки художественно оформленных металлических изделий: пиршественной посуды, поясных наборов, украшений конского снаряжения, декорированных деталей вооружения, зеркал и др. [Торевтика..., 2010]. Они изготовлены с помощью таких технологических приемов, как чеканка, штамповка, тиснение, литье и имеют декоративно-прикладное значение. В данной статье рассмотрен состав изделий этого рода из археологических памятников Болгарии.

Исследование состава драгоценных металлических изделий выполнено по договору о содружестве между Археологическим институтом с музеем Болгарской академии наук и Институтом минералогии УрО РАН. Работы проводились в мае 2009 г., в них приняли участие В.В. Зайков, П.В. Хворов, Д. Гергова, П. Бонев, Н. Торбов. Анализ предметов выполнен с помощью портативного рентгенофлуоресцентного прибора INNOV (оператор П.В. Хворов). Сведения об истории находок кладов даны Д. Овчаровым [2005].

Вылчитрынский клад был найден в Северной Болгарии в 1924 г. братьями Тодором и Николой Цветановыми. Клад состоит из 13 различных по форме и размерам сосудов общим весом 12 кг. Наиболее крупный сосуд весит 4.5 кг, имеет вид широкой вазы (20×40 см) с двумя ручками. Толщина его стенок 2–3 мм. Состав металла всех элементов сосуда, включая и ручки, близок (мас. %): Au 90.31–91.50; Ag 8.49–9.37. Четыре сосуда в виде чаш выполнены из листового золота и имеют аналогичный состав: Au 91.14–92.18; Ag 7.62–8.71. Для предметов 1–5 характерна примесь олова, достигающая 0.44 %.

Особенно интересно сложное изделие, состоящее из трех сосудов листовидной формы размером 5×10 см, которые соединены трубками. Состав сосудов (мас. %):

Au 69.04–70.41; Ag 27.41–28.89; Cu 1.17–1.60; Sn 0–0.77. А трубки имеют состав, более обогащенный серебром, медью и оловом: Au 29.55–34.12; Ag 58.63–65.87; Cu 1.97–5.78; Sn 1.21–1.71. Определить точно состав припоя не удалось из-за точечного соединения трубок, но в анализах отмечено повышенное содержание Cu (13–21 %), Sn (0.8–1.2 %) и Zn (0.5 %).

Золотые диски с серебряным орнаментом имеют диаметр 35–40 см и украшены навершиями в форме булав высотой 10–12 см и серебряными каймами. Состав этих изделий более разнообразен. Одни из них аналогичны по составу сосудам (мас. %): Au 88–90; Ag 9.7–10.6 при десятых долях Cu и Sn. На обратной стороне двух дисков сохранились остатки бронзового материала с содержаниями (мас. %): Cu 23–30; Sn 67–73. Столь высокие содержания олова обусловлены обогащением этим компонентом при окислении бронз. Серебряная кайма имеет достаточно сложный состав с разнообразной лигатурой (мас. %): Au 44–62; Ag 36–51; Cu 1–4; Sn 1.0; Sb 0.8–1.0; Pb 2.3–2.4. Два диска различаются немного по содержанию золота: Au 85 и 80 %.

Наиболее крупный сосуд служил вазой, а чаши, вероятно, были предназначены для винопития. Предназначение загадочного тройного сосуда не ясно. Возобладало мнение, что трилистник является ритуальным священным сосудом и использовался для магических действий с хмельными жидкостями. Самая вероятная датировка клада – конец IX–начало VIII в. до н.э. Время производства и происхождение предметов дискутировались до сих пор только с учетом их типологии и цвета металла, поэтому важно было определить состав золота, что мы и предприняли.

Проведенные исследования показали, что основное количество изделий, как сосудов, так и дисков, сделаны из однородного металла, свойственного природным минералам и месторождениям. К этой же группе приближаются диски с повышенными содержаниями серебра. Инеродным по золоту, используемым компонентам и технологии изготовления является тройной сосуд: он состоит из предметов с повышенным содержанием серебра, трубок состава электрума, которые соединялись пайкой со сложным припоем. Вероятно, он является импортным предметом и свидетельствует о высоких технологиях обработки металлов в эпохе раннего железа во Фракии.

Некрополь Требенице – один из замечательных памятников балканской истории. Он находится в 500 км к юго-западу от Софии, недалеко от города Охрида. Расположенные здесь захоронения воинов и женщин конца VI–начала V вв. до н.э. богаты парадным вооружением, золотыми масками, пекторальями, перчатками, сандалиями, разного типа аппликациями и украшениями, янтарными и стеклянными бусами, серебряными и бронзовыми сосудами.

Клад, найденный в районе села Требенице включает несколько изделий из фольги и самое главное – золотую маску и золотые перчатки. То обстоятельство, что золотые маски и перчатки характерны и для мужских, и для женских погребений, предполагает, что этот тип некрополей принадлежал определенной социальной группе, тесно связанной с обслуживанием специфического культа [Gergova, 2005].

По кладу из Требенице проанализировано 24 различных предмета. Большинство из них сделаны из золотой фольги: маски, перчатка, пектораль, сандалии, изображения цветков, звезд, птиц, коней. Представлены также серебряные сосуды, скальпель, кольца и бронзовые шлемы с золотыми накладками. Всего проведено 132 анализа, по результатам которых намечены следующие разновидности составов.

Золотые маски и перчатка выполнены из электрума с содержаниями (мас. %): Au 59–69; Ag 30–38; Cu 0.5–2; Sn 0.7–1.1. В незначительном количестве присутствует

примесь Fe 0.1–0.2 %. Близок к этому состав фольги сандалий (мас. %): Au 66–69; Ag 28–30; Cu 0.8–3; Fe 0.7–1.

Пектораль сделана из фольги состава (мас. %): Au 73; Ag 25–26; Cu 0.5; Sn 0.6.

Цветок, звезда, птица и обрывки фольги имеют близкий с пекторалью состав (мас. %): Au 69–72; Ag 26–29; Cu 0.5–1.0; Fe 1; Sn 0.6.

Фольга существенно отличается по составу (мас. %): Au 36–49; Ag 50–65; Cu 0.4; Sn 1; Fe 1.

Серебряные изделия представлены скальпелем и сосудом. Основа в них – серебро, присутствуют примеси висмута, меди и свинца в количестве 0.1–1 %.

Кольца выполнены из сплава олова (52–56 %), меди (38–39 %), свинца (4–9 %) и цинка (0.1–0.6 %).

Шлем сделан из оловянной бронзы (мас. %): Cu 44–63; Sn 33–54; Pb 0.3–1.0; Zn 0.3; Fe 0.2–0.5. Золотые накладки на шлем имеют состав: Au 47–61; Ag 44–47; Cu 1.0; Sn 2–5; Fe 0.4.

По расположению точек содержаний металлов на треугольной диаграмме (рис. 1) были выделены три зоны. Предметы из первой зоны – сделанные из фольги фигурки различных предметов и животных. Они характеризуются содержаниями золота и серебра (мас. %): Au 69–73; Ag 25–29. Предметы из второй зоны имеют другое предназначение, они представлены украшениями или ритуальными предметами: масками и перчатками. Они отличны по составу металла от предметов первой зоны: Au 61–65 %, Ag 34–37 %. Лишь содержание меди, являющейся второстепенной примесью, близко (0.5–1 %). Таким образом, можно предположить существование различных методов плавки металлов для предметов различной предназначенности либо о работе различных мастеров.

В третью зону вошли два изделия, существенно отличающиеся от остальных по содержанию металлов. Первое изделие – золотые накладки на бронзовом шлеме; по данным двух анализов среднее содержание золота в изделии ниже по сравнению с другими и составляет 49.99 %, содержание серебра, наоборот выше и составляет 45.29 %, содержание меди – 1.04 %. Во втором изделии – драгоценной фольге-5 – содержание серебра более высокое и составляет 55.24 %, содержание золота ниже – 43.48 %, содержание меди – 0.36 %. Отдельно располагается золотосодержащая насечка на серебряном сосуде. Содержание серебра очень высокое – 73.63 %, содержание золота 25.33 %, медь отсутствует. Для этой группы предметов, вероятно, использовались иные источники металла.

По сравнению с рассмотренными изделиями, большинство предметов **Вылчитрынского клада** сделано из более высокопробного золота [Зайков и др., 2009]. На треугольной диаграмме (рис. 2) их составы образуют два локальных поля в вершине треугольника Cu–Au–Ag. Кроме того, обширное пространство охватывают анализы тройного сосуда ритуального предназначения, расположенное слева от полученных в данной статье анализов. Таким образом, полученные данные показывают разные источники металла для двух исследованных кладов при сходстве состава сандалий из Требенище и трилистника из Вылчитрынского клада. Продолжение исследований кладов Болгарии позволит осветить источники золота для изделий из благородных металлов.

Рогозенский клад был найден возле дома Ивана Димитрова из одноименного села. Общий вес клада составляет 20 кг и состоит из 54 кувшинов, 108 фиал и 3 чаш разного размера. Все изделия созданы с помощью матрицы с дополнительно выпол-

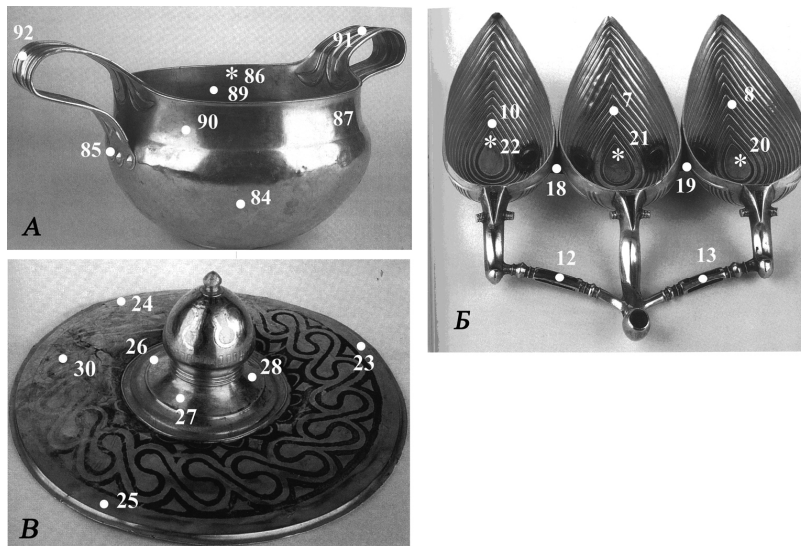


Рис. 1. Золотые изделия Вылчитрынского клада. Болгария, Музей Института археологии Академии наук Болгарии. А – сосуд, Б – трилистник, В – диск с навершием. Кружки – с поверхности изделия, звездочки – с обратной стороны изделия. Цифрами обозначены номера анализов. [Зайков и др., 2009].

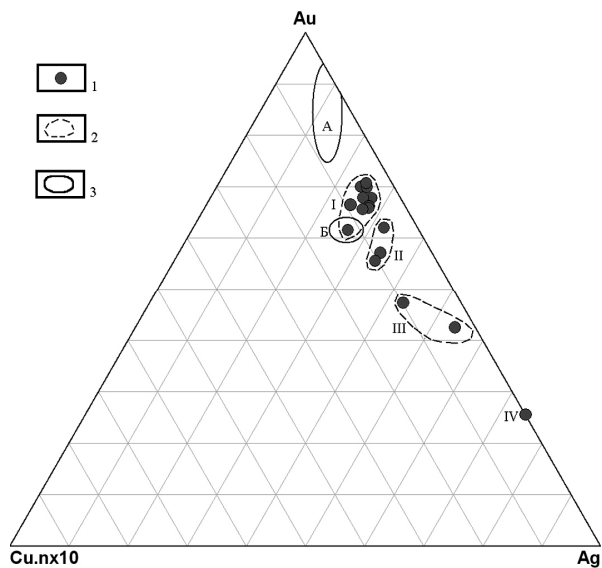


Рис. 2. Тройная диаграмма состава золотых изделий Требенищенского и Вылчитрынского кладов. Условные обозначения: 1 – точки средних содержаний металлов в предметах Требенищенского клада, 2 – поля составов изделий Требенищенского клада (I – фольга, II – маска, перчатка, III – золотые накладки на бронзовом шлеме, IV – золотая насечка на серебряном сосуде); 3 – поля составов изделий Вылчитрынского клада (А – золотые сосуды и диски, Б – трилистник).

ненной гравировкой, а некоторые украшены золотыми листочками. Большая ценность находки не в серебре и золоте, а в уникальной выработке сосудов. На них видны крылатые львы-грифоны, крылатые кони – пегасы, пантеры, птицы, древесные ветви, побеги роз, цветки лотоса. Среди мифологических символов наиболее интересна битва Геракла с амазонками, встреча усталого Геракла и жрицы богини Афины Паллады. Но наиболее важной является изображение на кувшине Великой фракийской богини, представленной верхом на льве и в колеснице с квадригой коней. Обращают на себя внимание сцены терзания львом оленя, близкие к скифскому звериному стилю [Fol et al., 1980].

Находка относится к V–IV в до н.э. Это было то время, когда фракийцам удалось создать собственное Одризское государство, объединившее многочисленные фракийские племена. К этому периоду относятся преобладающая часть фракийских кладов, связанных с ритуальным чтением священной триады – основных фракийских богов – Богиня-Мать, Аполлон и Артемида. Состав клада свидетельствует тоже о его функции как сервиза для религиозного торжества. Клад был зарыт после одной из этих церемоний как священный дар богам.

Всего по Рогозенскому кладу было проведено 250 анализов драгоценных сосудов двух типов: фиалы и кувшины. Фиалы представляют собой неглубокие, широкие сосуды. Анализы проводились на стенках, дне и драгоценных насечках фиал. Кувшины – более высокие и глубокие сосуды. Анализы проводились на дне, стенках, ручках, а также на драгоценных насечках на кувшинах. Были подсчитаны средние содержания металлов в изделиях.

Состав всех сосудов преимущественно серебряный, содержание серебра в изделиях колеблется в пределах 90–99 %, содержание меди от 0.15 до 9.5 %, также в небольших количествах присутствуют железо, свинец, висмут, иногда олово. Состав кувшинов и фиал не различается.

Содержания металлов в насечках на сосудах сильно отличаются от стенок, дна и ручек сосудов. Содержание серебра меняется от 75 до 30 %, появляется золото, его содержание колеблется от 65 до 23 %. В насечках, в отличие от сосудов, полностью отсутствует висмут, но намного чаще встречается олово. Возможно, это говорит об иной методике получения металла.

Тройная диаграмма построена по соотношению содержаний висмута, меди и свинца в ручках, стенках и дне сосудов (рис. 3). Как видно из диаграммы, содержания металлов колеблются. В основном, для изделий характерно явное преобладание меди над висмутом и свинцом (поле I). Однако, в ручках кувшинов наблюдаются высокие содержания свинца, по сравнению с медью (поле II). У трех фиал (инв. № В 489, В 437, В 584) значительно более высокие содержания висмута по сравнению с другими (точка III).

Врачанский клад найден под фундаментом одного здания в самом центре города Врац в Северо-Западной Болгарии. Эта находка относится к почти стертому с лица Земли кургану Могиланска Могила. Археологи не предполагали, что в нем будут обнаружены ценнейшие фракийские памятники этого края Болгарии.

Центральное место в раскопе занимает захоронение молодой хрупкой женщины ростом 150 см, названной «Фракийской принцессой». Рядом с ней найдены украшения редкой красоты. В первую очередь, это золотой венец, похожий на лавровую ветвь. В ушах похороненной были великолепные серьги, состоящие из плоского диска с розетками и прикрепленными к нему крылатыми сфинксами и декоративными подвесками.

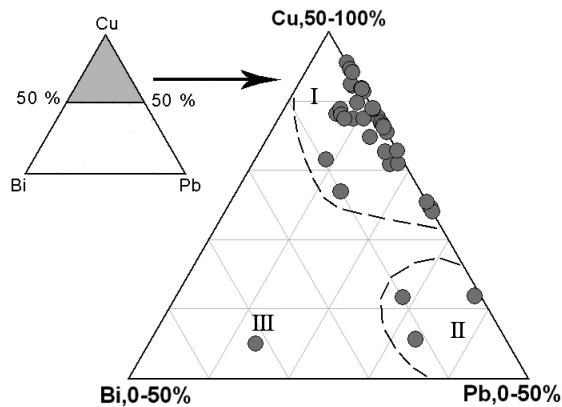


Рис. 3. Тройная диаграмма составов золотых изделий Рогозенского клада (кружки). Поля составов: I – основных изделий; II – ручек кувшинов; III – аномальные фиалы.

Рядом с женщиной в более позднем захоронении находился скелет воина, при котором найден бронзовый шлем, колчан с сотней стрел и парадный серебряный наколенник. Это одна из наиболее впечатляющих находок, украшенная фигурами женщин, львов, орлов и змей.

Анализ изображений на предметах, найденных в захоронениях, показывает сильное греческое и персидское влияние, но стиль северо-фракийский. Женская голова на наколеннике с львиными фигурами может быть связана с богиней Артемидой. Мужские фигуры на кувшинчиках могли символизировать сюжеты с участием бога Аполлона. Эти изображения выполнены типично фракийскими средствами: это плоскостное, стилизованное, полное наивной выразительности изображение отдельных образов и целых сцен. Стилиевые особенности предметов позволяют датировать находки из Враца началом и последней четвертью IV века до н.э.

Литература

Зайков В.В., Гергова Д., Хворов П.В., Бонев П. Состав золотых изделий Вылчитринского клада (Болгария). Уральский минералогический сборник № 16. Миасс–Екатеринбург: УРО РАН, 2009. С. 168–173.

Овчаров Д. Сокровища Болгарской земли: пятнадцать кладов. София: Болгарский бестселлер. 2005. 91 с.

Торевтика в древних средневековых культурах Евразии. Барнаул: АлтГУ, 2010. 200 с.

Gergova D. The Eternity of a Burial Rite. The Throne and the Sitting Dead. Proceedings of the 7th International Colloquium of Funerary Archaeology, The Society of the Living – the Community of the Dead (from Neolithic to the Christian Era), Acta Terrae Sptemcastrensis. V. 1. Sibiu, 2005. P. 10–17.

Fol Al., Nikolov B., Mashov S., Ivanov P. The Thracian Treasure from Rogozen, Bulgaria. (Тракийското съкровище от Рогозен с разгъващи се цветни снимки в едър план на английски). Publishing House of the Bulgarian Academy of sciences, 1988. 169 p.

Л.Т. Яблонский
Институт археологии РАН, г. Москва,
yablonsky.leonid@yandex.ru

Золото ранних кочевников Южного Приуралья как исторический источник (по материалам могильника Филипповка 1)

*Кусливых бойся грифов, Зевса бешеных
Собак, и бойся одноглазых конников
Из рати аримаспов, у Плутонова
Потока золотого обитающих.*
(Эсхил. Прометей прикованный // Трагедии. - М.: Худож. лит., 1971
Пер. С. Анна)

Введение. Могильник Филипповка 1, расположенный на территории Оренбургской области вполне можно назвать золотосным. Несмотря на неоднократные разграбления в древности и современности, изделия из золота находили здесь даже в небольших по размерам курганах. А количество золота в двух «царских» курганах могильника (№ 1 и № 4) просто поражает воображение. Материалы из этих курганов публиковались [The Golden Deer..., 2000; Сокровища..., 2008; Яблонский, 2013], и мы не будем подобно останавливаться здесь на их характеристике.

В результате доисследования кургана № 1 в 2013 г. коллекция золотых предметов из Филипповского могильника увеличилась и стала еще более разнообразной.

Погребение 2 кургана 1. Великолепные сокровища из сарматского кургана на Южном Урале, раскопанные летом 2013 г., имеют неопределимое значение для изучения истории кочевой культуры, которая процветала в евразийской степи в I тысячелетии до н. э. Древние кочевые народы не имели собственной письменности, и ученые могут узнать об их материальной и духовной культуре только по данным археологии. Курганы (искусственные насыпи над могилами), разбросанные по всей степи, содержат уникальные реликвии скифской и сарматской культуры. Сарматы, конные воины, успешно взаимодействовали с древней персидской цивилизацией Ахеменидов и с другими народами, но при этом сохраняли собственную уникальную традиционную культуру.

Курган 1 могильника Филипповка I в Оренбургской области раскапывался впервые в период с 1986 по 1988 гг. Уфимской археологической экспедицией. Высота кургана составляла более 8 м, а его диаметр превышал 80 м. Раскопки центрального (разграбленного) захоронения и тайников, расположенных поблизости дали большое количество предметов, сделанных из драгоценных металлов, включая знаменитых «золотых» оленей (26 экземпляров). После серии выставок, организованных как в нашей стране, так и за ее пределами, каталогов этих выставок, изданных на русском и иностранных языках, результаты этих раскопок приобрели мировую известность.

Однако, в связи с форсмажорными обстоятельствами восточная часть насыпи кургана, сегментовидная в плане, высотой около 5 м и длиной около 50 м осталась неисследованной и подвергалась постоянным попыткам разграбления. Основной задачей экспедиции ИА РАН в 2013 г. было полное доисследование этой части насыпи с целью завершить изучение уникального памятника, уже вошедшего в анналы мировой культуры и предотвратить его полное разграбление современными вандалами.

Под восточной полкой кургана, вблизи края насыпи была обнаружена нетронутая грабителями могильная яма глубиной около 4 м. На дне ямы, на многослойной подстилке был расчищен человеческий скелет с исключительно богатым и разнообразным погребальным инвентарем.

Судя по его составу, захоронение принадлежало женщине. В головах у нее находился плетеный из прутьев ларь, заполненный доверху предметами, включающими две литые серебряные фиалы, золотое нагрудное украшение, выполненное в технике перегородчатой мозаики. В центре украшения изображено мировое древо с охраняющими его мифологическими птицами-симургами.

Здесь же находился деревянный сосуд с золотыми накладками-обоймами с ручкой в виде фигуры медведя, стеклянные, серебряный и глиняный туалетные сосудики, кожаные мешочки и клык лошади, наполненные разноцветными красками. Рядом лежало большое серебряное зеркало с позолоченной ручкой, украшенной в зверином стиле и рельефными позолоченными композициями на тыльной стороне диска. В центре диска имеется изображение орла, окруженное фигурками крылатых быков в полный рост. У древних иранцев (а именно с территории Среднего Востока попало сюда зеркало) орел символизировал солнце, а крылатые быки – луну. Растительные фигуры, помещенные по краю диска, вероятно, олицетворяли земную твердь. Таким образом, вся композиция отражает мифологическое понимание древними иранцами структуры мира, как и в случае с нагрудной бляхой.

Одежды были украшены многочисленными золотыми нашивками, изображающими цветы-розетты, сцены терзания сайгака пантерой, изображения сайгака, свернутого в кольцо – всего 395 штампованных нашивок из золотого листа, которыми были украшены платье, рубаха и шаль. Бахрома шали представлена золотыми цепочками из мелких литых деталей, скрепленных в виде цепочек. Рукава рубахи расшиты разноцветным золотым и стеклянным бисером, образующим сложный геометрический орнамент. В районе височных костей черепа находились две литые золотые височные подвески с деталями, выполненными в технике перегородчатой мозаики.

На каждом пальце руки находились литые золотые перстни с изображениями в зверином стиле на щитках.

При погребенной были найдены также две каменные «палитры» для разведения красок при нанесении татуировок, золотые татуировочные иглы, костяные ложки для разведения красок, ручки которых были украшены в зверином стиле.

Всего коллекция из раскопок 2013 года насчитывает более тысячи различных предметов, в большинстве своем золотых.

Все находки переданы в Оренбургский губернаторский историко-краеведческий музей.

Обсуждение материалов. Золотые предметы из могильника Филипповка I часто выполнены в высокохудожественном стиле, и поэтому они, безусловно, входят в сокровищницу мировой культуры и могут украсить экспозицию музея любого уровня. Уже проведенные исследования позволяют наметить широкий круг культурных взаимодействий ранних кочевников Приуралья [Влияния..., 2012].

Но изучение таких предметов традиционными в археологии методами – дело непростое. С древнейших времен золото и золотые предметы были неотъемлемой частью элитарных слоев любых человеческих сообществ. Они всегда служили объектами захвата в войнах и при грабеже. Такие предметы часто переходили из рук в руки и являлись как бы «интернациональными», что затрудняет возможность опреде-

ления происхождения того или иного предмета. Художественный стиль оформления предметов из драгоценных металлов часто заимствовался и распространялся на огромных территориях, независимо от их этногеографических составляющих. Таков, например, стиль клуазоне гуннской эпохи, таковы изображения «хищников кошачьей породы» и оленей скифского времени, таков ахеменидский художественный стиль.

Золотые предметы трудно датировать обычным в археологии сравнительно-типологическим методом. Ведь от времени производства драгоценных предметов до момента их захоронения могло проходить немало времени. Такие предметы имеют как бы две даты – время производства, например, начало V в. до н.э. и время погребения, например, IV в. до н.э.

Еще и поэтому большое значение в научном изучении золотых предметов имеют данные геоархеологии [Зайков и др., 2011].

Особенностью некоторых золотых предметов могильника Филипповка I является наличие включений разного размера и формы. Анализ включений показал, что они состоят из металлов платиновой группы: осмия, иридия, рутения и платины (PGE – в иностранной литературе).

Впервые включения металлов платиновой группы в Филипповском золоте были обнаружены М.С. Шемаханской в 2009 г. при реставрации «золотого» меча [Шемаханская, Яблонский, 2011]. В дальнейшем такие включения были найдены в полировках из других золотых вещей Филипповки [Shemakhanskaya et al., 2009; P. 211; Зайков и др., 2012]. Аналогичные включения были обнаружены при исследовании золотых предметов из кургана 4 могильника Филипповка I.

Известно, что на Южном Урале имеется платиноносный пояс, вытянутый в меридиональном направлении и многочисленные – 550 коренных и 500 россыпных – месторождения золота [Зайков и др., 2012]. Они могли служить источником для производства древних золотых изделий. Не исключено, что в составе элитарных групп ранних кочевников Южного Приуралья работали златокузнецы, которые сопровождали кочевые орды.

Выводы. Исследования археологического золота методами геоархеологии дают дополнительные и, к тому же, независимые данные для исторической реконструкции. Можно предполагать, что геоархеологическое и технологическое изучение находок из погребения 2 кургана I Филипповки существенным образом дополнит наши знания о составе золота у ранних кочевников Южного Приуралья и о его происхождении.

Литература

Зайков В.В., Юминов А.М., Зайкова Е.В., Таиров А.Д. Основы геоархеологии. Челябинск: ЮУрГУ. 2011. 263 с.

Зайков В.В., Таиров А.Д., Зайкова Е.В., Котляров В.А., Яблонский Л.Т. Благородные металлы в рудах и древних золотых изделиях Южного Урала. Екатеринбург: УрО РАН. 2012.

Сокровища сарматских вождей (Материалы раскопок Филипповских курганов). (*Л.Т.Яблонский* – ред.). Оренбург: Димур. 2008. 143 с.

Влияния ахеменидской культуры в Южном Приуралье (V–III вв. до н.э.) Т. I, II. М.: Таус. 2012. Т. I – 672 с.; Т. 2 – 468 с. (под ред. *Трейстер М.Ю., Яблонский Л.Т.*)

Шемаханская М.С., Яблонский Л.Т. Парадный меч из царского кургана в Филипповке I // Труды III (XIX) Всероссийского археологического съезда. Великий Новгород–Старая Русса. Т. I. СПб-М-Великий Новгород. 2011. С. 404–405.

Яблонский Л.Т. Золото сарматских вождей. Элитный некрополь Филипповка 1 (по материалам раскопок 2004–2009 гг.). Каталог коллекции. Книга 1. М.: ИА РАН. 2013. 231 с.

The Golden Deer of Eurasia. (J.Aruz at al. – ed.) New York. Metropolitan Museum. 2001. 301 p.

Shemakhanskaya M., Treister M., Yablonsky L. The technique of gold inlaid decoration in the 5–4 centuries BC: silver and iron finds from the earlier Sarmatian barrows of Filippovka, Southern Urals // Universitires de Rennes. Rennes. ArchaeoScience. № 33. 2009. P. 211–220.

И.А. Блинов¹, М.Н. Анкушев¹, Л.Т. Яблонский², О.А. Халяпина³

¹ – Институт минералогии УрО РАН, г. Миасс
ivan_a_blinov@mail.ru

² – Институт археологии РАН, г. Москва,

³ – Оренбургский губернаторский историко-краеведческий музей, г. Оренбург

Состав золотых, серебряных и бронзовых изделий из могильника Филипповка I (курган 1, погребение 2)

Авторами исследован состав металлических изделий из могильника Филипповка I, кургана 1, погребения 2 [Yablonsky, 2014; см. также статью Л.Т. Яблонского в данном сборнике]. Изучение проводилось рентгенофлуоресцентным анализом (прибор NNOV-α-400), аналитик И.А. Блинов. Особенности данного прибора являются его портативность, проведение анализа без разрушения вещества, определение широкого спектра элементов (тяжелее Ti). Другой особенностью является то, что анализ проводится на поверхности предметов, из-за чего технологическое покрытие (лужение), оксидная пленка или же патина оказывают большее влияние на результат, искажая данные о составе предмета. Чувствительность прибора составляет 0.1–0.3 %.

Золотые изделия имеют наибольшее распространение в данном погребении. По однообразию-разнообразию можно их разделить на три категории: серийные (несколько изделий имеют идентичную форму), однотипные (несколько предметов имеют разную, но обычно близкую форму и схожее функциональное назначение) и одиночные изделия не имеют никаких аналогов среди других изделий. Результаты анализа даны в табл. 1, для серийных предметов приведены данные по стандартному отклонению (σ). Стандартное отклонение – в статистике степень отклонения данных наблюдений или множеств от среднего значения. Небольшое стандартное отклонение указывает на то, что данные группируются вокруг среднего значения, а значительное – что начальные данные располагаются далеко от него. Стандартное отклонение равно квадратному корню от среднего числа суммы возведенных в квадрат разностей начальных данных, отклоняющихся от среднего значения. Считается, что вероятность попасть в интервал $\pm 1\sigma$ – примерно 68 %, в интервал $\pm 2\sigma$ – примерно 95 %, в интервал $\pm 3\sigma$ – примерно 99.8 %.

Из серийных изделий наиболее распространенными были бляшки в виде цветов с 16 лепестками, диаметром 22 мм (КП 19971/372-465, четыре пришивных петли, 96 шт.), 24 мм КП 19971/305-336, четыре пришивных петли, 32 шт.), 25 мм (КП 19971/485-514, четыре пришивных петли, 30 шт.), 26 мм (КП 19971/337–371, 36 шт.) и 30 мм (КП 19971/550–597 пять пришивных петель, 48 шт.; КП 19971/686–694, четыре пришивные петли, 10 шт.; КП 19971/598-695, пять пришивных петель, 88 шт.).

Одна серия изделий представлена бляшками в виде цветов с 12 лепестками диаметром 27 мм (КП 19971/467-484, четыре пришивные петли, 18 шт.). Помимо изделий с цветочными мотивами проанализированы подвески-шарики диаметром 6 мм (КП 19971/93-138, 46 шт.), подвески из цилиндрической трубочки с припаянными ажурными петлями (скипетровидные детали) (КП 19971/16-24, девять шт.). На двух рукавах погребенной было по девять нашивок, изображающих сцену терзания сайгака хищником кошачьей породы (КП 19971/74-82 нашивки с правой руки, КП 19971/62-70 нашивки с левой руки). Также к серийным предметам можно отнести 10 перстней (КП 19971/42-46, 55-59) и четыре бляшки с изображениями козла или сайгака (КП 19971/37-40).

Помимо изделий серийного производства выделяются несколько однотипных предметов: иглы татуировальные с витыми наверхиями (3 шт.), иглы татуировальные с петельками (3 шт.), накладки-обоймы на сосуд (3 шт.), ручка для накладки в форме копытного (2 шт.), серьги в 1.5 оборота (2 шт.), пронизи различных конфигураций (9 шт.). Из одиночных изделий можно отметить обкладку на сосуд с фигурой в виде медведя (КП 19971/88) цилиндрическую подвеску с головами копытных, наверхие конусовидное, украшенное зернью и наверхие цилиндрической формы.

Серийные предметы имеют практически одинаковый состав внутри групп изделий (табл. 1). Во всех выборках содержания Cu варьируют в пределах 2.6–3.7 %. Состав металла серийных изделий по содержаниям Ag можно разбить на несколько групп:

1) Ag 2.4–2.5 %, Au 94.0–95.0 %. Бляшки в виде цветка с 16 лепестками, диаметром 22 мм (КП 19971/372-465, четыре пришивные петли, 96 шт.); бляшки в виде цветка с 16 лепестками, диаметром 24 мм (КП 19971/305–336, четыре пришивные петли, 32 шт.).

2) Ag 3.2–4.0 %, Au 91.9–94.0 %. Бляшки в виде цветка с 16 лепестками, диаметром 26 мм (КП 19971/337–371, 36 шт.); бляшки в виде цветка с 16 лепестками, диаметром 30 мм (КП 19971/550–597, пять пришивных петель, 48 шт.); бляшки в виде цветка с 16 лепестками, диаметром 30 мм (КП 19971/686–694, четыре пришивные петли, 10 шт.); бляшки в виде цветка с 16 лепестками, диаметром 30 мм (КП 19971/598–695, пять пришивных петель, 88 шт.); бляшки в виде цветка с 12 лепестками, диаметром 27 мм (КП 19971/467–484, четыре пришивные петли, 18 шт.); перстни (КП 19971/42–46, 55–59, 10 шт.); бляшки с изображениями козла или сайгака (КП 19971/37–40, 4 шт.).

3) Ag 4.8–5.8 %, Au 90.0–91.9 %. Бляшки в виде цветка с 16 лепестками, диаметром 25 мм (КП 19971/485–514, четыре пришивные петли, 30 шт.); подвески из цилиндрической трубочки с припаянными ажурными петлями (скипетровидные подвески) КП 19971/16–24, 9 шт.); нашивки с правой руки погребенного, изображающие атаку леопарда на сайгака (КП 19971/74-82, 9 шт.); нашивки с левой руки погребенного, изображающие атаку леопарда на сайгака КП 19971/62–70, 9 шт.).

4) Ag > 6.5 %, Au <90 %. Подвески-шарики диаметром 6мм (КП 19971/93–138, 46 шт.).

Однотипные предметы имеют большее разнообразие составов:

Иглы татуировальные с витыми наверхиями (3 шт.). Иглы имеют разную длину, самая длинная имеет более высокие содержания Ag (около 24 %) Au – около 72 %, иглы средней длины и короткая содержат Ag 17.5–20 % при Au 75.5–78 %. Содержания Cu во всех иглах находится в пределах 2.6–2.9 %.

Иглы татуировальные с петельками (3 шт.) подобно иглам с витыми навершиями также имеют разную длину. Также как у толстых игл самая длинная имеет наиболее высокие содержания Ag 26.4 % при Au 63.0 %, в других содержания Ag близки и варьируют в пределах 18–20 %, Au 77.1–78.6 %. Концентрации Cu во всех случаях варьирует в пределах 2.6–2.9 %.

Обкладки-обоймы сосуда различаются по форме – простые и с фигурками зверей. Простые обкладки представлены тремя разновидностями: ажурной, массивной и маленькой. Кроме того, присутствуют также две обкладки с фигуркой копытного животного, где зверь смотрит вправо или влево, а также обкладка сосуда с фигуркой медведя (КП 19971/88).

Простые обкладки и обкладки с ручками в виде копытного животного имеют сходный состав металла, соответствующий, %: Au 94.4–94.7, Ag 2.6–2.8, Cu 2.7–2.8. *Обкладка с фигуркой медведя* имеет состав металла, отличный от других обкладок. Причем само изделие составное и сложено металлом разного состава: обкладка, служащая постаментом для фигурки – Au 89.0–90.5 %, Ag 6.3–6.8 %, Cu 2.7–2.8 %. Фигура медведя сложена из двух половин, левая половина – Au 87.4–88.4 %, Ag 8.2–8.8 %, Cu 2.7 %, в правой половине металл соответствует – Au 93.3 %, Ag 4.0 %, Cu 2.7 %.

Подвески в 1.5 оборота (2 шт.) украшены узорным рифлением, снизу располагаются фигурки зверей. Сами подвески и фигурки имеют одинаковый состав, %: Au 91.8–92.4, Ag 4.4–5.0, Cu 2.7–2.9.

Пронизи различных конфигураций (9 шт.) представлены металлом различных вариаций состава. *Пронизь шаровидная* (1 шт.), %: Au 94.9, Ag 2.1, Cu 2.6. *Пронизь с зернью*, а также несколько других с различной формой (7 шт.) имеют состав, %: Au 90.7–91.1, Ag 5.7–6.0, Cu 2.9–3.1 и одна *пронизь* имеет состав, %: Au 80.4, Ag 16.5, Cu 2.8.

Одиночные изделия: *цилиндрическая подвеска* с двумя головами копытных представлена металлом с составом, %: Au 87.8, Ag 8.43, Cu 3.1. *Навершие конусовидное, украшенное зернью* – Au 68.6 %, Ag 27.8 %, Cu 2.9 %, *навершие цилиндрической формы* – Au 88.3 %, Ag 8.3%, Cu 2.9 %.

Из проанализированного массива золотых изделий можно выделить две области составов (табл. 1, рис.). В одну область (I) попадает большинство изделий (466 шт.). Эта группа имеет плавное изменение соотношений Au от 86.2–94.9 % и Ag 2.0–10.2 % и независимо от этого варьирующими составами Cu 2.0–4.2 %. Другой области (II) принадлежит всего восемь изделий, здесь наблюдается вариация составов в пределах Au 68.6–80.4 %, Ag 16.5–27.8 %, Cu 2.6–2.9 %. Близкий состав серийных изделий (область I) свидетельствует о одновременном их производстве.

Наличие примеси Cu более 2 % во всех изделиях указывает на то, что весь металл был искусственно легирован медью. Содержание Cu в природном золоте не превышает 2 % [Зайков и др., 2012]. В пользу искусственного легирования и переплавки материала также свидетельствует непрерывный ряд изменения содержаний Au–Ag. Древние ювелиры умели соблюдать пропорции и добавлять Cu в количестве 2.5–3.5 % к каждой плавке. При этом серебро скорее всего являлось природной примесью.

Серебряные предметы представлены восемью изделиями – две чаши, два сосуда, два фрагмента обкладок и украшений деревянного сосуда, одно блюдо и один предмет – «копоушка».

Таблица 1

**Состав золотых предметов Филипповского курганного могильника
(курган 1, погребение 2)**

№ п/п	Инв. №	п	Содержание, %			Сум ма, %	Характеристика предмета
			Au σ	Ag σ	Cu σ		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	358	96	94.7 0.55	2.4 0.27	2.6 0.06	99.7	Нашивка, цветок 16 лепестков, диаметр 22–23 мм, 4 пришивных петли
2	351	32	94.5 0.44	2.5 0.16	2.6 0.07	99.6	Нашивка, цветок 16 лепестков, диаметр 24 мм, 4 петли
3	354	18	94.0 0.22	3.2 0.16	2.6 0.05	99.8	Нашивка, цветок 12 лепестков, с продольными насечками, диаметр 27 мм, 4 пришивных петли
4	348	36	93.5 0.70	3.3 0.35	2.8 0.08	99.6	Нашивка, цветок 16 лепестков с углублениями на конце, диаметр 26 мм
5	350	10	93.3 0.53	3.4 0.52	3.0 0.15	99.7	Нашивка, цветок 16 лепестков, диаметр 30 мм, 4 пришивных петли
6	021013/232-235	4	93.0 0.31	3.6 0.13	2.8 0.00	99.4	Бляшки с изображением козла
7	350	48	93.0 0.42	3.7 0.19	2.8 0.05	99.5	Нашивка, цветок 16 лепестков, диаметр 30мм, 5 пришивных петли
8	352	89	93.2 0.28	3.7 0.15	2.8 0.06	99.7	Нашивка, цветок 16 лепестков, диаметр 30 мм, 5 петель
9	959-968	10	91.9 1.00	4.0 0.27	3.0 0.13	98.9	Перстни
10	207-220	14	91.6 1.45	4.8 0.84	3.0 0.19	99.4	Нашивка с правой руки, сцена терзания
11	011013/3-32	30	92.0 0.39	5.0 0.22	2.7 0.13	99.7	Нашивка, цветок 16 лепестков, диаметр 25 мм, 4 пришивных петли
12	221-232	12	91.2 0.19	5.3 0.13	3.2 0.05	99.7	Нашивка с левой руки, сцена терзания
13	233-242	16	90.4 1.37	5.8 0.76	2.9 0.10	99.1	Подвеска скипетровидная
14	021013/195-215; 247-280; 373-376	46	88.9 1.18	6.8 0.90	3.7 0.29	99.3	Шарик, диаметр 6 мм с проволочной пронизью
15	021013/313	1	71.8	24.1	2.8	98.7	Игла толстая с витым кончиком 1
16	021013/318-320	2	78.6	17.9	2.9	99.3	Игла толстая с витым кончиком 2
17	021013/321-323	2	75.8	18.8	2.7	97.2	Игла толстая с витым кончиком 3
18	021013/325	1	63.0	26.4	2.7	92.1	Игла тонкая 1
19	021013/326	1	77.1	19.7	2.6	99.4	Игла тонкая 2
20	021013/327	1	78.6	18.2	2.8	99.6	Игла тонкая 3
21	2	2	94.5	2.7	2.7	99.9	Накладка на сосуд ажурная
22	116	2	90.4	6.4	2.7	99.5	Накладка на сосуд сплошная
23	3	2	94.6	2.7	2.8	100.0	Накладка на сосуд
24	021013/307	1	94.5	2.8	2.7	100.0	Ручка для накладки в форме копытного, зверь смотрит влево

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8
25	021013/308	1	94.4	2.7	2.7	99.8	Ручка для накладки в форме копытного, зверь смотрит влево
26	021013/309	1	94.4	2.7	2.7	99.8	Ручка для накладки в форме копытного, зверь смотрит вправо
27	6	1	94.4	2.6	2.7	99.7	Накладка малая
28	116	2	89.6	6.8	2.8	99.1	Обкладка в форме медведя, постамент
29	116	2	87.9	8.5	2.7	99.1	Обкладка в форме медведя, левая половина
30	116	2	93.3	4.0	2.7	100.0	Обкладка в форме медведя, правая половина
31	1	2	92.1	4.7	2.8	99.6	Подвеска в 1.5 оборота с рифлением, внизу – головы зверей
32	2	2	92.2	4.7	2.8	99.7	Подвеска в 1.5 оборота с рифлением, внизу – головы зверей
33	13	1	80.4	16.5	2.8	99.7	Пронизь
34	18	1	90.7	5.7	2.9	99.3	Пронизь
35	29	1	91.0	5.8	2.9	99.7	Пронизь
36	19, 29, 21, 16	1	90.9	5.9	3.0	99.8	Пронизь длинная
37	19, 29, 21, 16	1	90.7	6.0	3.1	99.8	Пронизь короткая
38	021013/365	1	90.9	5.6	3.2	99.7	Пронизь с зернью
39	25-26	1	91.0	5.8	3.0	99.8	Пронизь с зернью 1
40	25-26	1	91.1	5.7	3.0	99.8	Пронизь с зернью 2
41	22	2	94.9	2.1	2.6	99.6	Пронизь шаровидная
42	021013/191-193	3	87.8	8.4	3.1	99.3	Подвеска цилиндрическая с головами копытных
43	12	1	68.6	27.8	2.9	99.3	Навершие с зернью
44	11	1	88.3	8.3	2.9	99.5	Колпачок

Примечания. σ – стандартное отклонение, подсчитывалось только для серийных предметов (№ п.п. 1 – 14); n для серийных предметов (№ п.п. 1–14) означает количество предметов, для остальных – количество анализов с одного предмета. Номера образцов выделенные жирным шрифтом – лабораторные номера анализов.

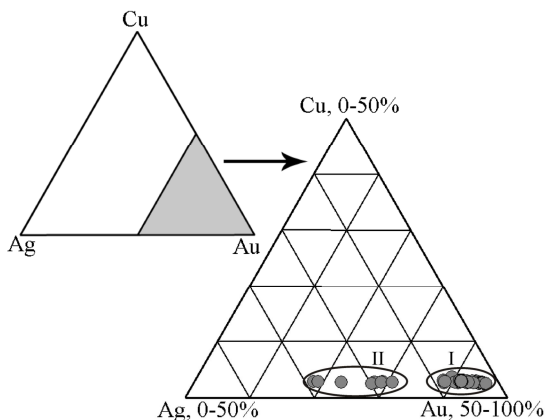


Рис. Диаграмма соотношения Ag–Cu–Au (см. пояснения в тексте).

Чашы (КП 19971/ 2, 4): два изделия, представлены металлом с составом, %: Ag 96.8–96.9, Cu 2.9–3.1, Pb 0.1.

Сосуды (КП 19971/3.5): представлены чистым металлом со следами Bi на пределе чувствительности, другое изделие характеризуется составом, %: Ag 95.9, Cu 3.0, Bi 0.3, Zn 0.1.

Обкладки-украшения деревянного сосуда представлены двумя изделиями – одно широкая пластина с орнаментом (КП 19971/703), другое – маленький предмет, представляющий трехлучевую свастику (КП 19957/93). Состав этих изделий схож, %: Ag 95.0–95.5, Cu 3.1–3.9, Pb и Bi 0.1–0.2 (на уровне чувствительности прибора).

Блюда (КП 19971/1) имеет состав металла: Ag 92.1, Cu 5.9, Pb 1.2, Bi – не более 0.1.

«*Копушка*» – предмет личной гигиены – (КП 19957/69) – Ag 77.5 %, Cu 19.3 %, Pb 1.7 %.

Таким образом, серебряные изделия отличаются составом и маркирующими элементами-примесями (табл. 2). Серебряные изделия могут быть изготовлены как из чистого металла, так и из сплава, содержащего помимо серебра до трех элементов-примесей.

Разнообразие составов серебряных изделий указывает на различные источники поступления сырья или уже готовых изделий.

Бронзовые изделия представлены 25 предметами. Среди них предметы как декоративного назначения (бляшки, подвески, колокольчикообразные предметы, налобник), военного применения (наконечник стрелы), утилитарно-бытового значения (предметы, напоминающие чайник, ковш, а также жаровня, игла, ворворка, пронизь), элементы конской сбруи (псалии).

Три *бляшки* (КП 19957/7,9,10) представлены сходным составом металла, %: Cu 48.7, Sn 45.4, Pb 3.8. В одной бляшке отмечаются следы Ni на пределе чувствительности прибора.

Бляшка зооморфная (КП 19957/86) по данным двух измерений состоит из Cu 57.2 %, Sn 38.9 %, Pb 3.0 %.

Бляшки полусферические (КП 19957/77-82) всего шесть изделий, с каждого проведено по одному анализу. Два изделия имеют состав металла, %: Cu 60.2, Sn 33.2–34.2, Pb 4.0–4.4. Остальные четыре предмета имеют такой же качественный состав, однако, отличающийся количественно. В целом, изделия характеризуются непостоянным соотношением Cu-Sn, но стабильно низким содержанием Pb: Cu 53.4–70.5 %, Sn 28.5–45.7 %, Pb 0.2–0.3 %.

Подвески в виде птиц (КП 19957/59-60) – проанализировано два изделия по одному анализу с каждого. Представлены схожим по составу металлом, состоящим из Cu 58.7 %, Sn 24.9 %, As 2.4 %, Pb 4.6 %.

Колокольчикообразные предметы (КП 19957/42-52), находящиеся в связке. Из всей связки удалось проанализировать лишь три предмета. Все они представлены свинцово-оловянными бронзами с резким преобладанием Sn. В двух из трех предметов выявлены примеси As и в одном из них Ni.

Налобник (КП 19957/6) по внешнему облику напоминает широкую пластину. Средний состав металла по двум измерениям, %: Cu 36.1, Sn 54.0, As 0.9, Pb 0.1.

Наконечник стрелы трехлопастной с длинной втулкой (КП 19957/3), проведен один анализ, характеризующий состав металла, %: Cu 75.5, As 16.9, Sb 4.8.

Таблица 2

**Состав серебряных предметов Филипповского курганного могильника
(курган 1, погребение 2)**

№ п/п	Инв. №	Кол-во анализов	Содержание, %					Сумма, %	Тип предмета
			Ag	Cu	Pb	Bi	Zn		
1		3	96.8	3.1	0.1	-	-	100.0	Чаша 1
2		3	96.9	2.9	0.1	-	-	99.9	Чаша 2
3	13	4	99.9	-	-	<0.2	-	99.9	Сосуд 1
4		1	95.9	3.0	-	0.3	0.1	99.3	Сосуд 2
5		3	95.0	3.6	0.1	0.2	-	98.9	Обкладка сосуда с орнаментом
6	179-3	1	95.5	3.1	0.1	0.1	-	98.8	Свастичная трехлуч. обкладка
7		3	92.1	5.9	1.2	<0.1	-	99.2	Блюдо
8	165	1	77.5	19.3	1.7	-	-	98.5	Шпательеподобный предмет

Примечание. Анализы выполнены на портативном приборе INNOV-α-400, режим Process Analytical, время экспозиции – 30 сек. Оператор И. А. Блинов. Прочерк – элемент не обнаружен.

Предмет, напоминающий *чайник* (КП 19957/55), представленный резервуаром с узким носиком и тремя ручками. Резервуар располагается на четырех ножках. Резервуар, носик и ручки состоят из бронзы составом (среднее по данным 8 измерений), %: Cu 77.6, Sn 20.4, As 1.1, Pb 0.7. В то же самое время, ножки представлены другим металлом с составом, %: Cu 75.3, As 9.8, Sb 14.1, Pb на пределе чувствительности прибора.

Ковшеобразный предмет с ручкой (КП 19957/56). Верхняя часть сосуда окантована бронзовой полоской. Сам сосуд и рукоять представлены металлом состава (по данным 3 измерений), %: Cu 87.3, As 8.6, Sb 2.0, Bi 1.0. Кант состоит из бронзы с более высоким содержанием As и представлен металлом следующего состава (по данным 2-х измерений), %: Cu 60.5, As 34.4, Sb 2.0, Bi 0.8.

Жаровня (КП 19957/76), по внешнему облику напоминающая блюдо с выпуклой центральной частью. Из-за вторичного изменения металла изделие расслаивается на множество тонких пластин. По данным 6 измерений, проведенных с внутренней и внешней поверхностей, бронза имеет следующий состав: Cu 50.6 %, Sn 46.8 %.

Игла (КП 19957/64): Cu 62.5 %, Sn 14.2 %, As 1 %, Pb 207 %.

Две *ворворки* (КП 19957/16, 308) состоят из металла с разным содержанием примесей, %: Cu 47.2, 56.7, Sn 45.4, 34.1, Pb 0.1, 8.6 соответственно.

Пронизь (КП 19957/8) представлена металлом с составом, %: Cu 25.0, 32.3, Sn 59.1, 54.5, As 0.5, 0.5, Pb 5.4, 4.2 соответственно.

Псалии (КП 19957/84, 85) проанализировано два изделия – фрагмент сломанного и одно целое. В общем, псалии имеют близкий состав, варьирующий в пределах, %: Cu 63.7–69.6, Sn 29.1–35.5, Pb 0.1–0.3.

Таблица 3

**Состав бронзовых предметов Филипповского курганного могильника
(курган 1, погребение 2)**

№ п/п	Инв. №	Кол. анал.	Содержание, %							Сумма, %	Тип предмета
			Cu	Sn	As	Sb	Pb	Bi	Ni		
1	24-1	1	48.3	46.2	-	-	5.0	-	-	99.5	Бляшка
2	2.4-2	1	42.3	53.8	-	-	3.3	-	0.1	99.5	Бляшка
3	5	1	50.1	39.7	-	-	3.5	-	-	93.3	Бляшка
4	-	2	57.2	38.9	-	-	3.0	-	-	99.1	Бляшка зооморфная
5	192-197-1	1	60.2	33.2	-	-	4.4	-	-	97.8	Бляшка полусферическая
6	192-197-2	1	60.2	34.2	-	-	4.0	-	-	98.4	Бляшка полусферическая
7	192-197-3	1	70.5	28.5	-	-	0.2	-	-	99.2	Бляшка полусферическая
8	192-197-4	1	63.4	35.3	-	-	0.2	-	-	98.9	Бляшка полусферическая
9	192-197-5	1	53.4	45.7	-	-	0.3	-	-	99.4	Бляшка полусферическая
10	192-197-6	1	58.5	40.6	-	-	0.2	-	-	99.3	Бляшка полусферическая
11	73-74	1	59.8	23.3	2.5	-	4.9	-	-	90.5	Подвеска в виде птиц
12	73-74	1	57.5	26.5	2.3	-	4.3	-	-	90.6	Подвеска в виде птиц
13	-	1	46.3	45.1	0.2	-	1.8	-	0.2	93.6	Колокольчикообразный предмет
14	-	1	30.5	58.6	2.2	-	3.9	-	-	95.2	Колокольчикообразный предмет
15	-	1	55.4	36.8	-	-	7.5	-	-	99.7	Колокольчикообразный предмет
16	1	2	36.1	54.0	0.9	-	0.1	-	0.1	91.1	Налобник
17	4	1	75.5	-	16.9	4.8	-	-	-	97.2	Наконечник стрелы
18		2	75.3	-	9.8	14.1	0.8	-	-	99.9	Чайникообразный предмет, ножка чайника
19		8	77.6	20.4	1.1	-	0.7	-	-	99.8	Чайникообразный предмет; сосуд, носик, ручки
20	46	4	87.3	-	8.6	2.0	-	1.0	-	98.9	Ковшеобразный предмет; сосуд, ручка
21	46	2	60.5	-	34.8	1.9	-	0.7	-	97.7	Ковшеобразный предмет, кант
22	185	6	50.6	46.8	-	-	-	-	-	97.4	Жаровня
23	112	1	62.5	14.2	1.0	-	20.7	-	-	98.4	Игла
24	1	1	47.2	45.4	-	-	0.1	-	-	92.7	Ворворка
25	202	1	56.7	34.1	-	-	8.6	-	-	99.4	Ворворка
26	3	1	25	59.1	0.5	-	5.4	-	-	90.0	Пронизь
27	5	1	32.3	54.5	0.5	-	4.2	-	-	91.5	Пронизь
28	198-200-1	1	63.7	35.5	-	-	0.1	-	-	99.3	Псалий, сломанный
29	198-200-2	2	67.3	31.6	-	-	0.2	-	-	99.1	Псалий, целый

Примечание. Анализы выполнены на портативном приборе INNOV-α- 400, режим Process Analytical, время экспозиции – 30 сек. Оператор И. А. Блинов. Прочерк – элемент не обнаружен.

Бронзовые изделия представлены различными типами, чаще всего металл имеет сложный состав и содержит несколько легирующих компонентов (табл. 3). Наиболее распространенным и имеющим наибольшие концентрации является Sn, которое зачастую сочетается с другими компонентами: As, Sb, Pb, реже Bi.

Характер золотых, серебряных и бронзовых изделий указывает, что люди, создавшие Филипповский курган имели доступ к разным источникам сырья.

Исследования поддержаны Госзаданием Минобрнауки РФ № 33.2644.2014.

Авторы благодарны Зайкову В.В. и Таурову А.Д. за помощь в организации работы.

Литература

Зайков В. В., Тауров А. Д., Зайкова Е. В., Котляров В. А., Яблонский Л. Т. Благородные металлы в рудах и древних золотых изделиях Южного Урала. Екатеринбург: РИО УрО РАН, 2012. 232 с.

Yablonsky L. Glorious Warriors. Discovering the Splended Nomadic Tribes of Southern Ural Mountains // World Archaeology. Febr. 2014. № 63. P. 16–20.

***В.В. Зайков^{1,2}, В.А. Котляров¹,
Е.В. Зайкова¹, И.А. Блинов¹, Д.М. Галимов²***

¹ – *Институт минералогии УрО РАН, г. Миасс*

² – *Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск*

Влияние золотого расплава на микровключения осмия (по результатам исследования древних золотых изделий)

В практике геoarхеологических исследований применяется сравнение состава микровключений платиноидов из древних золотых изделий с составом данных минералов, присутствующих в коренных и россыпных месторождениях [Meeks, Tite, 1980; Tsintsov, 2001; Зайков и др., 2010]. Предполагалось, что эти чрезвычайно тугоплавкие минералы не изменяются под воздействием золотого расплава, температура которого была порядка 1070–1100 °С, поскольку температура плавления платиноидов находится в пределах 1773–2700 °С [Минералы, 1986].

Микровключения представлены «твердыми растворами» осмия, иридия, рутения [Геологический..., 2011]. Состав минералов группы осмия определяется по соотношению этих компонентов в кристаллохимических формулах [Harris, Cabri, 1991]. Для более точной идентификации используется способ, предложенный при исследовании минералов Урала [Кобяшов, Никандров, 2007]. Он заключается в наименовании по преобладанию элемента в кристаллохимической формуле с добавлением состава примеси, например «осмий рутенисто-иридий», «рутений иридиристо-осмистый».

Геологическое значение данных микровключений заключается в определении связи осмийсодержащих золотых изделий и, соответственно, археологических памятников с определенными источниками металла. Таковыми могли являться россыпи, приуроченные к зонам разломов с золотоносными массивами гипербазитов – ультраосновных пород глубинных частей Земли – мантии.

Именно россыпное происхождение рассматриваемых частиц является причиной их частого присутствия в виде включений в древних золотых изделиях. В россыпях происходит измельчение индивидов осмия, чему способствует тончайшая трещиноватость (спайность) и высокая хрупкость минерала. Частицы имеют плотность 20–23 г/см³ и при производстве изделий тонут в расплаве золота, плотность которого 16 г/см³. В отличие от осмия, платина более ковкая и образует в россыпях зерна более крупных размеров, а также самородки, которые легко извлекались древними мастерами.

При изучении золотых изделий из археологических памятников обнаружено изменение состава раздробленных частиц осмия по периферии более крупных микровключений, что и является темой публикации. Это явление выявлено при сопоставлении состава микровключений размером 20–45 микрон (мкм) с составом частиц этих же микровключений размером 2–3 мкм.

Объектами исследования служили изделия из могильников раннего железного века Кичигино I (Южное Зауралье) и Филипповка I (Южное Приуралье). Оптические исследования проведены В.В. Зайковым на микроскопе OLYMPUS, измерение состава частиц проводилось на электронных микроскопах РЭММА 202М (аналитик В.А. Котляров, диаметр кратера пучка 2 мкм) и JEOL JSM–7001F (аналитик Д.М. Галимов, диаметр кратера пучка 0.5 мкм). Состав иллюстрируется табл., содержания даны в мас. %. Включения разделены на первичные, состав которых не претерпел изменений, и вторичные, измененные под воздействием золотого расплава.

Могильник Кичигино I (проба К3-5, браслет, IV в. до н.э.). Исходная частица имеет овальную форму с выступами, размер 25×40 мкм. Состав зерна – осмий иридиристо-рутенистый: Os 49.62; Ir 36.82; Ru 14.02. На продолжении оси овала располагается несколько частиц размером 2–3 мкм и менее, в двух из которых удалось измерить состав. Первая соответствует иридию рутенисто-осмистому: Os 1.48; Ir 78.43; Ru 12.47; вторая – рутению иридиристо-осмистому: Os 13.79; Ir 22.06; Ru 36.15. Вмещающее золото имеет состав: Au 72.01; Ag 23.34; Cu 3.28.

Могильник Филипповка I (V–IV в. до н.э., золотые нашивки). Проба F-13-2: размер исходного зерна 20×25 мкм, форма трапециевидная. Оно относится к осмию иридиристо-рутенистому: Os 49.62; Ir 36.82; Ru 14.02. Зерно окружено прерывистым гало шириной 3–5 мкм, состоящим из мельчайших частиц размером до 3 мкм. Удалось измерить состав 4-х частиц: Os 10.53–26.28; Ir 48.65–55.71; Ru 23.68–32.92. Все они являются иридием рутенисто-осмистым. Состав вмещающего золота: Au 93.70; Ag 3.70; Cu 1.80.

В пробе F-13-3-5 выявлено ромбовидное зерно размером 25×45 мкм, окруженное раздробленными частицами размером до 3 мкм (рис. 1). По составу первичное зерно относится к осмию рутенисто-иридиристо-осмистому. Мелкая частица, состав которой удалось измерить, относится к рутению иридиристо-осмистому: Os 2.26; Ir 62.05; Ru 33.99. Вмещающее золото имеет состав: Au 94.70; Ag 2.75; Cu 1.70 и содержит многочисленные поры размером 0.1–0.4 мкм.

В пробе F-13-5 практически все зерна раздроблены и превращены в скопление вытянутых «струек» длиной 5–15 мкм и шириной 1–3 мкм. Состав их был установлен в трех случаях: Os 9.72; 9.83; 7.23; Ir 46.05; 6.84; 20.58; Ru 43.07; 79.70; 60.91. Частицы принадлежат рутению иридиристо-осмистому и рутению осмисто-иридиристо-осмистому. Первичное зерно имеет размер 4×8 мкм и имеет состав осмия рутенисто-иридиристо-осмистого: Os 41.58; Ir 15.98; Ru 39.62. Вмещающее золото: Au 95.14–95.48; Ag 2.75–3.10; Cu 1.34–1.42.

Таблица

Результаты рентгеноспектрального анализа микровключений осмия из золотых изделий раннего железного века

№ на рис.	№ Обр.	Предмет, памятник	№ анализа	Содержания						Сумма	Формула
				Os	Ir	Ru	Rh	Pt	Fe		
1	3/К-5	Браслет, Кичи-гино I	15194a	51.51	35.15	13.07	-	-	-	99.73	
			15194b	48.33	51.51	14.35	-	-	-	99.62	
			15194c	50.49	34.89	14.42	-	-	-	99.8	
			15194e	48.14	37.63	13.84	-	-	-	99.61	
			Средн.	49.62	36.82	14.02	-	-	-	100.45	$Os_{0,44}Ir_{0,32}Ru_{0,24}$
2			5-3	1.48	78.43	12.47	-	-	-	93.38	$Ir_{0,76}Ru_{0,23}Os_{0,01}$
3	F-13-2-1	Золотые нашивки, Филипповка I	20323q	53.65	39.63	5.3	0.36	0.58	0.25	99.78	
			20323r	54.45	39.08	5.37	0.41	0.3	0.31	99.91	
			20323s	54.83	38.44	5.09	0.51	0.68	0.22	99.77	
			20323t	54.05	38.88	4.97	0.51	0.59	0.38	99.37	
			Средн.	54.25	39.01	5.18	0.45	0.54	0.29	99.71	$Os_{,52}Ir_{,37}Ru_{,09}Fe_{,01}Rh_{,01}$
4	F-13-2-2		20323t'	26.28	48.85	23.68	0.11	-	0.94	99.86	
			20323u	13.41	55.71	28.57	1.03	-	1.18	99.9	
			20323v'	10.53	54.69	32.92	1.08	-	0.77	99.99	
			20323v''	23.29	49.09	25.72	0.92	-	0.22	99.24	
			Средн.	18.38	52.09	27.72	0.79	0.00	0.78	99.75	$Ru_{,41}Ir_{,41}Os_{,15}Fe_{,02}Rh_{,01}$
5	F-13-3-5		20326a	54.83	22.09	21.75	1.13	-	-	99.80	
			20326b	57.83	21.5	20.32	-	-	-	99.65	
			Средн.	56.33	21.80	21.04	0.57	0.00	-	99.73	$Os_{,48}Ru_{,33}Ir_{,18}Rh_{,01}$
6	F-13-3-5		20323p	2.26	62.05	33.99	0.54	1.15	-	$Ru_{0,49}Ir_{0,47}Os_{0,02}Pt_{0,01}Rh_{0,01}$	
7	F-13-5-3		20326g	41.58	15.98	39.62	0.60	0.76		$Ru_{0,56}Os_{0,31}Ir_{0,12}Rh_{0,01}$	
8	F-13-5-2		20326a	9.92	48.56	40.55	0.97	-	-	100.00	
			20326b	9.51	43.54	45.59	1.36	-	-	100.00	
			Средн.	9.83	6.84	79.70	0.60	0.76	-		$Ru_{0,89}Os_{0,06}Ir_{0,04}Rh_{0,01}$
9	F-13-5-4		20326h	7.77	20.07	60.45	5.53	6.18	0	100.00	
			20326i	8.00	22.63	59.73	5.01	4.62	0	100.00	
			20326j	5.91	19.03	62.54	6.09	6.43	0	100.00	
			Средн.	7.23	20.58	60.91	5.54	5.74	-		$Ru_{0,73}Ir_{0,13}Os_{0,05}Rh_{0,06}Pt_{0,03}$

Примечание. Анализы сделаны на электронном микроскопе РЭММА 202М (аналитик В.А. Котляров); тип микровключений: первичные – 1, 3, 5, 7; вторичные 2, 4, 6, 8.

Проба F-13-8-1. Зерно размером 5×5 мкм имеет сложный состав: в центре Os 28–29; Ir 28.36; Ru 39.46 (рис. 2). К периферии происходит плавное уменьшение содержания осмия до 1–7 % и возрастание содержания золота до 50–82 %. Причина это-

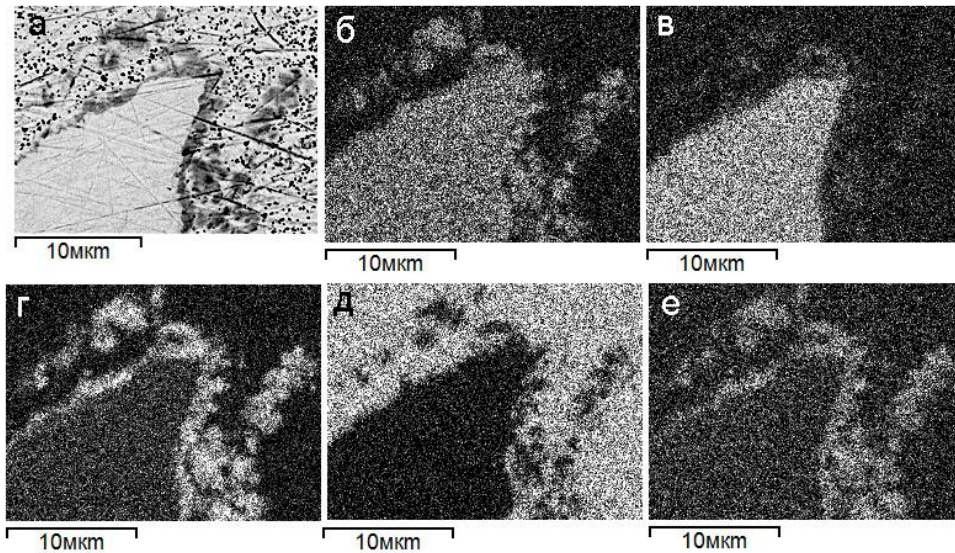


Рис. 1. Распределение элементов в микровключениях F-13-3 (могилиник Филипповка I). а – электронное изображение; б – е – характеристические изображения в отраженных электронах: б – Ru, в – Os, г – Ir, д – Au, е – Rh. Электронный микроскоп JEOL JSM-7001F, аналитик Галимов Д.М. (Южно-Уральский государственный университет).

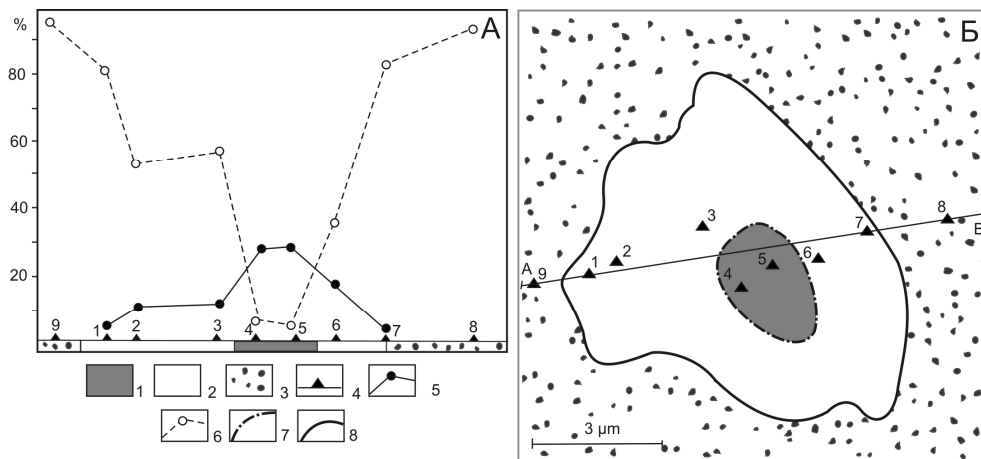


Рис. 2. Строение и состав микровключения осмия в золотой нашивке (могилиник Филипповка I, зерно F-13-8-1)

1 – реликт осмия первичного состава; 2 – промежуточная зона воздействия золотого расплава; 3 – вмещающее золото с микропорами; 4 – точки замера состава; 5 – график содержания осмия; 6 – то же золота; 7 – граница между реликтом осмия и промежуточной зоной; 8 – граница между промежуточной зоной и вмещающим золотом.

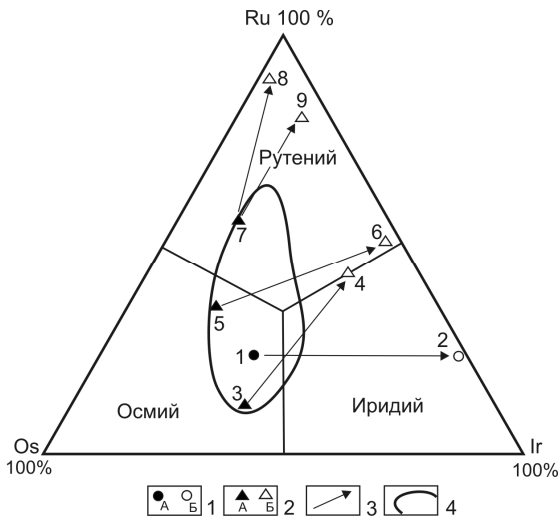


Рис. 3. Тройная диаграмма составов микровключений осмия в золотых изделиях Южного Урала.

1 – А – первичные и вторичные из могильника Кичигино I; 2 – первичные и вторичные из могильника Филипповка I; 3 – траектории изменения состава; 4 – основное поле фигуративных точек составов микровключений осмия из древних золотых изделий.

го не ясна: либо это влияние золотой «подкладки», либо вхождение золота в состав частицы осмия. Фоновое золото имеет состав: Au 94–95; Ag 3–4; Cu 1.5–1.7.

Обсуждение результатов. Данные по составу микровключений показаны на тройной диаграмме, составленной по атомным количествам (рис. 3). Фигуративные точки составов первичных крупных зерен имеют обычное положение в центре диаграммы. Во вторичных мельчайших частицах, сопровождающих эти зерна, зафиксировано уменьшение количества осмия и возрастание содержания иридия и рутения. В ряде случаев уменьшается содержание платины, вплоть до предела чувствительности. Изменение состава микровключений иллюстрируется трендами, направленными в правую часть диаграммы. Эти направления не зависят от исходного состава микровключений.

Данные по физическим и химическим свойствам осмия указывают, что изменение состава обусловлено окислительными процессами. Возможность окисления мелко раздробленных частиц осмия при нагревании установлена. Реальность такого явления для исследованных случаев подтверждается наличием микропор размером 0.1–0.4 мкм, количество которых в изделиях 5–10 %. Раскаленный воздух, содержащийся в микропорах, вызывал окисление осмия и последующую ассимиляцию продуктов окисления в расплав. Следы такого явления выражены повышенными содержаниями осмия в золоте, вмещающем раздробленные микровключения (1–2 мас. %).

Формирование мельчайших частиц по периферии крупных выделений могло быть обусловлено двумя основными причинами: механическими деформациями при изготовлении золотой фольги и растрескиванием (десквамацией) зерен осмия в золотом расплаве. Так как в первом случае состав микровключений оставался бы неизменным, то более реален второй вариант – растрескивание во время плавки, что сопровождалось уменьшением содержания осмия.

Исследования поддержаны междисциплинарным проектом УрО РАН 12-М-456-2024 и Госзаданием Минобрнауки РФ № 33.2644.2014 К.

Авторы благодарят за помощь Л.Т. Яблонского, А.Д. Таирова, М.Н. Анкушева, О.А. Халыпину и О.Л. Бусловскую.

Литература

Геологический словарь / Под ред. *Петрова О.П.* Санкт-Петербург: ВСЕГЕИ. Т. 2. 2011, 480 с.

Зайков В.В., Зайкова Е.В., Юминов А.М. Включения осмия в древних золотых изделиях // Доклады РАН. 2010. Т. 432. № 1. С. 89–93.

Зайков В.В., Зайкова Е.В., Котляров В.А. Осмиевый след по минеральным включениям в древних золотых изделиях // Археология, этнография и антропология Евразии. 2010б, № 1 (41). С. 37–43.

Дашковский П.К., Юминов А.М. Включения минералов платиновой группы в золотых изделиях из могильника Ханкаринский Дол (Алтай) // Вестник НГУ. Серия: История, филология. 2012. Т. 11, вып. 7: Археология и этнография. С. 50–55.

Кобяшов Ю.С., Никандров С.Н. Минералы Урала (минеральные виды и разновидности). Екатеринбург: Изд-во Квадрат, 2007. 312 с.

Минералы благородных металлов: справочник. М.:Недра, 1986. 276 с.

Harris D., Cabri L. Nomenclature of platinum-group-element alloys: review and revision // Can. Min. 1991. V. 29. P. 231–237.

Meeks N.D., Tite M.S. The analysis of platinum-group element inclusions in gold antiquities // Journal of archaeological Science, 1980. № 7(3). P. 267–275.

Tsintsov Z. Genetically indicative features of Pt-Fe and Os-Ir-Ru alloy crystals from placers in SW Bulgaria // Geochemistry, mineralogy and petrology. 2001. P. 35–44.

