

РЕНТГЕНОФЛУОРЕСЦЕНТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СОСТАВА СПЛАВА ЛИТЫХ МОНЕТ КЕРКИНИТИДЫ V В. ДО Н.Э.

Кутайсов В.А., Смекалова Т.Н., Антипенко А.В.

Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского, г. Симферополь, tnsmek@mail.ru; an.antipenko@yandex.ru

Впервые неразрушающим методом безэталонной рентгенофлуоресцентной спектроскопии на портативном приборе Mistral M1 (Bruker) изучался состав сплава уникальной по полноте коллекции самых ранних литых монет Керкинитиды из Евпаторийского краеведческого музея. Измерения проводились в музейных условиях; время съемки составляло 30 с на одну точку взятия пробы. На каждую монету бралось от 1 до 3 точек на аверсе и на реверсе. Для изучения были выбраны следующие химические элементы: медь, свинец, олово, цинк, железо, серебро, мышьяк, сурьма. Золота и марганца в монетах не выявлено.

Всего исследовано 17 монетных знаков в виде наконечников стрел (рис. 1), 21 – в виде рыб (рис. 2, 1),

литой асс круглой формы и 4 круглых литых монеты более мелкого номинала (рис. 2, 2, 3) [Анохин, 2011]. Хронологический период изучаемых монет укладывается в V в. до н.э. [Анохин, 1988; Кутайсов, 2013; Chistov, 2019]. Одним из наиболее примечательных результатов стало выявление того факта, что все монеты-стрелки изготовлены из мультикомпонентного бронзового сплава, содержащего, помимо обычных добавок к меди (олова и свинца), также несколько процентов сурьмы (от 2.4 до 11.4 %) (табл. 1).

Нам также удалось установить, что никакие другие литые монеты Керкинитиды (табл. 2, 3) V в. до н.э. и более поздние чеканные монеты этого города не содержат сурьму в количествах, превышающих десятые доли процента.

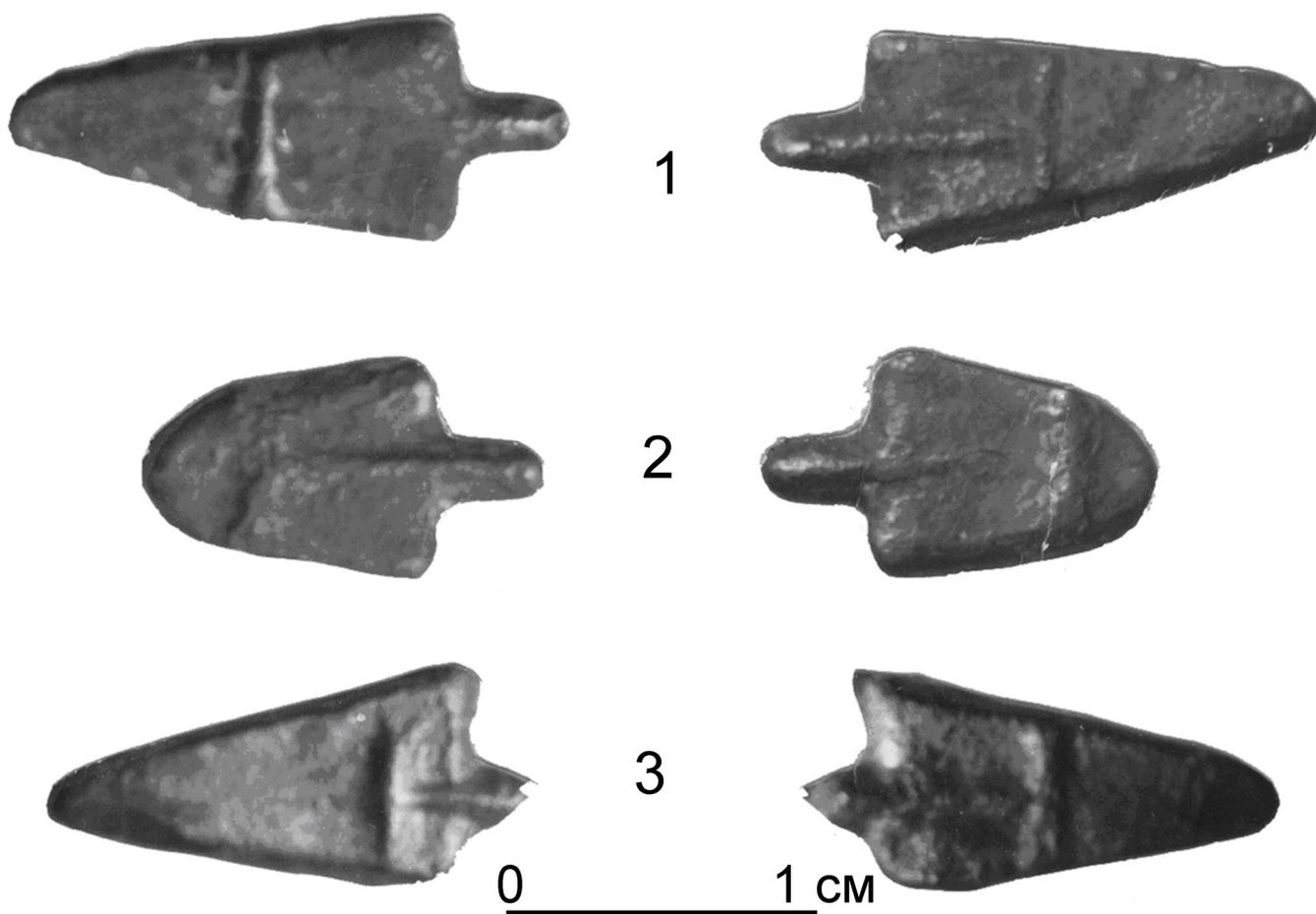


Рис. 1. Монеты-стрелки Керкинитиды из собрания Евпаторийского краеведческого музея. 1 – № инв. 3907; 2 – № инв. 3870; 3 – № инв. 3969



Рис. 2. Литые монеты Керчинитиды из собрания Евпаторийского краеведческого музея.
1 – монета-рыбка, № инв. 3839; 2 – асс, № инв. 3864; 3 – № инв. 3888

Таблица 1. Состав сплава стреловидных литых монетных знаков Керчинитиды (рис. 1)

№ инв.	Вес, г	Cu, %	Pb, %	Sn, %	Zn, %	Fe, %	Ag, %	As, %	Sb, %
3854	1.70	83.71	0.39	9.31	0.00	0.06	0.00	0.00	6.54
3870	0.82	85.29	6.14	2.73	0.08	0.16	0.00	0.00	5.59
3868	0.61	81.89	10.36	6.37	0.16	0.15	0.08	0.00	0.99
3869	0.67	80.36	11.53	2.06	0.00	0.00	0.00	0.00	6.05
3870	0.82	85.29	6.14	2.73	0.08	0.16	0.00	0.00	5.59
3875	0.70	59.44	32.84	2.70	0.00	0.00	0.00	0.00	5.02
3878	0.30	89.44	1.83	3.67	0.00	0.04	0.00	0.00	5.03
3877	0.20	86.75	1.70	7.54	0.10	0.00	0.00	0.00	3.90
3886	0.57	92.97	0.97	3.68	0.00	0.00	0.00	0.00	2.39
3889	0.58	91.79	0.70	4.56	0.06	0.00	0.00	0.00	2.88
3897	0.50	97.16	0.44	2.02	0.00	0.00	0.04	0.24	0.10
3904	0.37	86.91	0.53	0.93	0.10	0.00	0.00	0.21	11.32
3905	0.34	79.09	3.86	11.43	0.00	0.00	0.00	0.61	5.01
3907	0.70	88.19	5.34	2.36	0.09	0.00	0.00	0.00	4.03

Таблица 2. Состав сплава литых монетных знаков Керкинитиды в форме рыб (рис. 2, 1)

№ инв.	Вес, г	Cu, %	Pb, %	Sn, %	Zn, %	Fe, %	Ag, %	As, %	Sb, %
3872	1.80	81.38	1.44	16.85	0.07	0.20	0.00	0.00	0.06
3839	1.70	83.43	13.14	3.09	0.00	0.24	0.00	0.00	0.10
3865	1.54	21.17	52.68	24.93	0.00	0.80	0.08	0.00	0.34
3843	1.35	96.73	0.94	2.10	0.00	0.00	0.00	0.18	0.05
3861	0.69	94.02	1.39	4.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06
2999	1.10	72.52	19.88	5.37	0.42	1.40	0.10	0.00	0.31
3871	1.33	80.35	14.57	4.56	0.00	0.36	0.00	0.00	0.16
3873	1.70	89.32	7.46	3.09	0.07	0.00	0.00	0.00	0.06
3876	1.30	71.67	26.17	1.93	0.10	0.00	0.06	0.00	0.07
3879	1.68	88.60	7.72	3.39	0.00	0.05	0.05	0.00	0.19
3880	1.70	91.22	7.24	1.31	0.14	0.00	0.00	0.00	0.08
3881	0.97	93.53	2.53	3.80	0.07	0.00	0.00	0.00	0.07
3882	0.90	85.24	10.93	3.58	0.00	0.14	0.00	0.00	0.10
3883	1.30	88.71	5.63	5.54	0.00	0.04	0.00	0.00	0.07
3884	1.27	85.95	11.32	2.57	0.07	0.00	0.00	0.00	0.08
3885	1.21	86.23	8.55	4.69	0.14	0.18	0.05	0.00	0.17
3887	1.03	92.28	1.47	5.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.27
3888	2.58	80.02	12.97	6.73	0.09	0.00	0.00	0.00	0.18
3892	1.65	86.82	8.22	4.21	0.11	0.06	0.00	0.50	0.09
3893	1.78	81.35	12.82	4.76	0.10	0.07	0.00	0.82	0.09
3894	2.30	93.29	2.22	3.84	0.00	0.06	0.00	0.41	0.19
3899	1.69	90.10	6.13	3.28	0.00	0.00	0.00	0.42	0.08
3900	1.18	86.44	9.24	4.18	0.00	0.07	0.00	0.00	0.08
3901	1.32	97.61	1.49	0.78	0.06	0.00	0.00	0.00	0.06
3902	1.20	89.28	7.50	3.03	0.11	0.00	0.00	0.00	0.08
3903	1.07	85.14	4.84	8.86	0.00	0.09	0.22	0.29	0.56
3908	1.30	94.52	1.03	4.12	0.00	0.00	0.08	0.17	0.07
3909	1.30	91.58	4.11	3.96	0.07	0.00	0.00	0.19	0.09
3910	1.20	86.26	9.37	4.16	0.11	0.00	0.00	0.00	0.10
3918	1.50	90.15	4.73	4.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13
3919	0.50	89.35	0.66	9.81	0.00	0.08	0.00	0.00	0.1
3920	0.30	93.46	1.82	4.36	0.00	0.00	0.05	0.19	0.12

Таблица 3. Состав сплава круглых литых монет Керкинитиды (рис. 2, 2, 3)

№ инв.	Вес, г	Cu, %	Pb, %	Sn, %	Zn, %	Fe, %	Ag, %	As, %	Sb, %
3864	28.7	96.77	1.42	1.58	0.00	0.00	0.00	0.17	0.06
3855	0.60	95.89	1.19	2.73	0.00	0.00	0.06	0.00	0.14
3856	2.60	91.93	1.64	6.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11
3916	2.05	88.09	3.83	7.82	0.00	0.06	0.00	0.00	0.20
3917	1.78	97.96	0.94	0.94	0.00	0.00	0.00	0.16	0.00

Факт использования сурьмяной бронзы для литых стреловидных монетных знаков заслуживает пристального внимания, так как этот сплав не часто применялся в древней металлургии Северного Причерноморья. Следует отметить, что монеты-стрелки функционировали на протяжении почти четырех столетий с конца VII до середины IV вв. до н. э.

на большой территории. Самые ранние известны из раскопок на острове Березань, но подобные находки документированы также почти во всех греческих колониях западного и северо-западного берегов Черного моря: Ольвии, Истрии, Одессосе, Мессембри, Аполлонии Понтийской [Балабанов, 2011]. География распространения монет-стрелок

свидетельствует о возникновении этой немонетной формы денег в Западном Причерноморье, что также подтверждается химико-металлургическими характеристиками металла, из которого они отлиты, и многочисленными кладами стреловидных монет на территории Румынии и Болгарии, один из которых связан с находкой глиняной формы для их отливки [Ольговский, 1986].

Применение бронзы с сурьмой для литья стреловидных монетных знаков и анэпиграфных монет-«дельфинчиков» был впервые отмечен С.Я. Ольговским для материалов из раскопок Ольвии [Ольговский, 1986, 1999]. Сурьма содержится также в бронзе, из которой отлиты монеты-стрелки, найденные в Истрии и Аполлонии Понтийской [Constantinescu et al., 2015]. Использование сплавов с сурьмой, вероятно, связано с деятельностью скифских ремесленников, поскольку подобный состав характерен для боевых скифских наконечников стрел «базисного» типа, найденных на Березани, Ольвии, на Северском Донце, в Среднем Поднепровье [Ольговский, 1999]. Вероятно, именно скифские мастера отливали монетные знаки в виде стрелок, используя для этого тот же самый материал, что и для боевых наконечников стрел. Проведенные исследования монет-стрелок из Керкинитиды, показавшие неизменное присутствие сурьмы в составе их сплава, наряду с упоминанием подати скифам в известном письме Апатория к Невмению, а также изображения скифов на чеканных монетах Керкинитиды, говорят об особых отношениях этого города и скифов, и о тесных экономических и политических греко-скифских связях в V–начале IV в. до н.э. в Северо-Западном Крыму [Кутайсов, 2013].

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 18-18-00193.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анохин В.А. Монеты античных городов Северо-Западного Причерноморья. Киев: Наукова думка, 1989. 128 с.
2. Балабанов П. Немонетные формы денег в Скифии и Фракии // Античный мир и археология. Вып. 15. Саратов, 2011. С. 162–180.
3. Кутайсов В.А. Античный полис Керкинитиды. Симферополь: Феникс, 2013. 400 с.
4. Ольговский С.Я. Металл литых монет Нижнего Побужья // Ольвия и ее округа. Киев: Наукова думка, 1986. С. 89–105.
5. Ольговский С.Я. Сурм'яні сплави в Нижньому Побужжі // Археологія. 1999. 3. С. 65-71.
6. Chistov D. The Chronology of Arrowhead and Dolphin-Shaped Monetary Signs from Berezan // Settlements and Necropoleis of the Black Sea and its Hinterland in Antiquity. Selected papers from the third international conference “The Black Sea in Antiquity and Tekkeköy: An Ancient Settlement on the Southern Black Sea Coast”. 27-29 October 2017, Tekkeköy, Samsun, Turkey. G.R. Tsetschladze, S. Atasoy (Eds.). Oxford: Archaeopress. 2019. P. 99–107.
7. Constantinescu B., Cristea-Stan D., Talmatchi G.M., Ceccato D. New information on monetary arrowheads found in Dobroudja based on X-rays analysis of their alloy composition // Proceedings of the XV International Numismatic Congress. Taormina, Italy. 2015. P. 332–338.