

Deutschen Bergbau-Museums Bochum vom 26. Januar bis zum 30. Juni 2013. Band I. Bochum: Deutsches Bergbau-Museum, 2013. S. 185–200.

Garner J. Das Zinn der Bronzezeit in Mittelasien II. Die Montanarchäologischen Forschungen der Zinnlagerstätten. (Archäologie in Iran und Turan, Bd. 12, Veröffentlichungen aus dem Deutschen Bergbau-Museum, Bd. 194). Berlin-Bochum: Deutsches Archäologisches Institut, Deutsches Bergbau-Museum, 2013. 405 s.

Stöllner T., Samašev Z., Berdenov S., Cierny J., Doll M., Garner J., Gontšarov A., Gorelik A., Hauptmann A., Herd R., Kušć G., Merz V., Riese T., Sikorski B., Zickgraf B. Zinn und Kupfer aus dem Osten Kasachstans (ergebnisse eines Deutsch-Kasachischen projektes 2003–2008) // Unbekanntes Kasachstan – Archäologie im Herzen Asiens. Katalog der Ausstellung des Deutschen Bergbau-Museums Bochum vom 26. Januar bis zum 30. Juni 2013. Band I. Bochum: Deutsches Bergbau-Museum, 2013. S. 357–382.

И.П. Алаева¹, М.А. Рассомахин²

¹ – ЮУрГГПУ, г. Челябинск, alaevaira@mail.ru

² – ИГЗ, г. Муасс

Следы плавки меди в колодце поселения Чебаркуль III

На сегодняшний день в соотнесении какой-либо очажной системы эпохи бронзы с понятием «металлургическая печь» имеются определенные трудности. На большинстве памятников следы металлургии и металлообработки сохраняются в минимальном количестве в силу долговременного функционирования многослойных поселений. Из всех очажных систем, зафиксированных на памятниках позднего бронзового века Южного Зауралья, в качестве медеплавильной определена печь с многослойного поселения Тавлыкаево, где представлена прямоугольная камера (22 × 27 см, глубина 16 см), выложенная четырьмя известняковыми плитами. Внутри камеры обнаружен шлак и медный слиток весом 105 г [Морозов, 1983]. Аналогичная конструкция печи с медным слитком отмечена на поселении Атасу I (медеплавильная печь 5) [Кадырбаев, Курманкулов, 1992]. Диагностическим признаком металлургического процесса в таких объектах выступает наличие явных следов плавки меди. Между тем, для многих теплотехнических объектов мы не можем привести подобных свидетельств.

С введением в научный оборот поселений синташтинской культуры, появились исследования, рассматривающие колодцы укрепленных поселений комплексно, как систему колодец-печь, в которой колодец играет особую роль в металлургическом производстве [Григорьев, 2000; 2013]. В качестве признаков, указывающих на связь пристроенных к колодцам очагов с металлургическим процессом, перечисляются: 1) система прокалов вблизи и в верхней части ям (мощность прокаленного грунта в верхней части колодцев достигала 50 см); 2) наличие дополнительных конструкций вблизи и в самой яме-колодце, а именно: пристроенные ямы с прокалами (печи), отходящие от колодцев горизонтальные «канавки», заполненные прокаленными камнями, и удлиненные выступы с прокаленными стенками, вертикальные «канавки» в стенках колодезной ямы; 3) прямые следы металлургического производства (шлаки, капли меди, пережженные кости, флюс); 4) концентрация каменных металлообрабатывающих орудий вблизи приколодезной зоны. Перечисленные признаки связи колодца с металлургическим процессом на поселениях эпохи поздней бронзы степного Южного Зауралья выявлены в 12 случаях из 25. По-видимому, даже на одном поселении не все ямы-колодцы могли быть задействованы в металлургическом процессе.

В целом, на сегодняшний день гипотеза о связи системы колодец-печь с металлургическим процессом не является доказанной, хотя не раз обсуждалась в печати [Григорьев, 2000, 2013]. Новым развитием данной идеи является серия экспериментальных работ по реконструкции печей т.н. «шахтного типа» (глубоких ям до 2 м) с поселений Атасу I и Талдысай [Русанов, Ермолаева, 2011].

Главным затруднением в определении ям-колодцев в качестве металлургических печей остается отсутствие достоверных данных и свидетельств их использования в металлургическом процессе.

Одним из вариантов преодоления данного затруднения может стать использование рентгенофлуоресцентного (РФА) метода для анализа почв, грунтов и предметов из заполнения колодцев. Известные примеры анализа методом РФА почв касаются культурного слоя античных городов [Александровский и др., 2015], городских слоев исторического периода [Якимов, Новиков, 2016], примеры использования данного метода на почвах поселений бронзового века Южного Зауралья немногочисленны.

В качестве объекта исследования был выбран один из колодцев поселения Чебаркуль III, где фиксировались признаки использования колодца в металлургическом процессе. В заполнении колодца и за его пределами в толще культурного слоя были отобраны 11 почвенных проб для последующего их сравнения между собой. Рентгенофлуоресцентный анализ (РФА) проводился на портативном анализаторе Innov-Xa 400, режим Soil. Чувствительность прибора для наиболее распространенных примесей (Zn, Sn, Pb, As, Sb, Bi, Ni) составляет около 10 г/т (см. табл. 1). Для 3 образцов (номера с префиксом а) анализ был продублирован на спектрометре Спектроскан МАКС-GV (см. табл. 2).

Поселение Чебаркуль III расположено в Чебаркульском районе Челябинской области. Площадка поселения исследована несколькими смежными раскопами общей площадью 1731 м². Основу керамической коллекции памятника составляют сосуды алакульской культуры и черкаскульско-межовского комплекса. В коллекции поселения Чебаркуль III представлено около 20 фрагментов литейных форм из камня и керамики, обломки плавильных чаш и ошлакованная керамика. По результатам РФА поверхности предметов и изделий из материалов поселения, было сделано заключение о контакте с расплавленным металлом и использовании этих категорий предметов в металлургическом производстве [Алаева и др., 2017].

Интересующий нас колодец – объект 4С – локализован в раскопе С (2013 г.). На уровне материка (уровень –15) объект 4С представлен очертаниями прямоугольной формы с четко выраженными прямыми углами северной стороны (1.1 × 1.5 м). С восточной стороны локализована выкладка из необработанных камней («горизонтальный дымоход»). С северо-востока и юга к объекту 4С примыкали вытянутые полосы прокаленного грунта (длиной 1.5–2 м). Объект 4С представлял собой яму в материковом грунте, глубиной 180 см (уровень –15 –195). Диаметр ствола ямы в нижней части составил 70–75 см, в верхней части она имела воронковидный профиль размером 1.1 × 1.5 м, в плане – выраженную подчетырехугольную форму, ориентированную продольной стороной по линии северо-восток – юго-запад (рис. 1).

В верхнем заполнении объекта на глубину 1 м фиксировался просевший слой прокаленного грунта с мощностью прокалов до 10–15 см. Нижнее заполнение было засыпано слоем материкового грунта и песка. В верхней части объекта в его юго-западном борту обнаружена вертикальная «канавка» длиной 23 см (с уровня –52 до уровня –80) и глубиной 20 см, заполненная серым гумусированным супесчаным грунтом. На глубине –112 –195 в нижней части колодца заполнение представлено материковой глиной с песком. С уровня –170 выступили грунтовые воды. На глубине –156 вокруг стен ямы обнажились деревянные колышки оплетки колодца с сохранившейся длиной около 50 см.

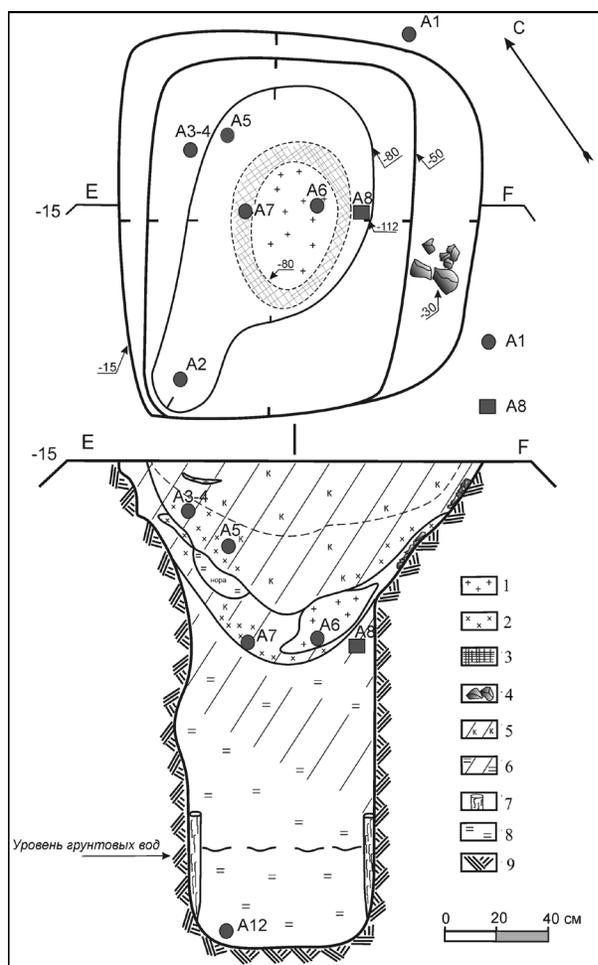


Рис. 1. Яма-колодец (объект 4С). План, профиль. Поселение Чебаркуль III.

A1 – точка забора грунта; A8 – локализация изделия из рога; 1 – древесный уголь, сажа; 2 – проквал; 3 – участки прокаленного грунта; 4 – камни; 5 – гумусированный коричневый грунт; 6 – смешанный грунт (глина и гумус); 7 – деревянные колышки оплетки колодца; 8 – глина; 9 – материк.

Обнаружение в заполнении объекта 4С керамики исключительно алакульской культуры определяет время бытования колодца поздним бронзовым веком.

Прорезание водоносного слоя и сохранившиеся на дне кольца и ветки плетеной опалубки свидетельствуют об использовании объекта в качестве колодца. В то же время, некоторые конструктивные элементы объекта 4С, такие как вертикальная «канавка» в борту ямы, просевший в верхнее заполнение колодца прокаленный грунт с кусками спекшейся глины и прокаленных камней, вытянутые углубления с прокаленными стенками, ведущие с северной и южной стороны к объекту 4С, возможно, связаны с дополнительными функциями колодца в металлургическом производстве.

На разных глубинах заполнения объекта 4С было отобрано 11 почвенных проб и одна проба с поверхности рогового изделия (№ А-8). На приводимом плане и профиле колодца указаны места забора грунта для анализа (рис. 1, см. табл. 1, 2).

По результатам РФА, в почве, отложившейся в заполнении объекта 4С, фиксировались повышенные содержания меди; в то же время в почве культурного слоя за пределами ко-

Таблица 1

Содержание элементов в почвах культурного слоя поселения Чебакуль III, ppm

Номер пробы	Локализация в раскопе	Характеристика грунта	Cu	Zn	Ni	Pb	Cr	Mn	Ti	Fe	Sr	Rb
A-1	Квадрат 10 Е, гл. – 7, грунт рядом с объектом 4С	Смешанный слой «зольника» желтого цвета и гумуса	203	1291	-	-	-	11180	-	31094	1609	66
A-2	Объект 4С, «вертикальный дымоход» в ЮЗ борту колодца, гл. – 52 – 75	Гумусированный супесчаный грунт темно-серого цвета	<100	94	-	23	-	592	5711	43787	505	151
A-3	Объект 4С, гл. – 15–20, верхнее заполнение	Прокаленный грунт, спекшийся участок красного цвета	<100	76	-	-	-	2334	7302	123116	227	71
A-4	Объект 4С, гл. – 15–20, верхнее заполнение	Спекшийся участок темного, сажистого грунта	-	99	-	31	238	4392	5432	50619	540	130
A-5	Объект 4С, гл. – 20–70, верхнее заполнение в северной части объекта	Гумусированный грунт коричневого цвета с участками прокалов	106	269	131	25	-	7152	5611	39954	520	118
A-6	Объект 4С, гл. – 70 – 90 основание верхнего заполнения	Грунт с прослойками сажи, угля в основании просеятого прокаленного слоя	160	515	374	-	-	5353	4993	49744	628	141
A-7	Объект 4С, гл. – 70 – 90 основание верхнего заполнения	Уголь в буром прокаленном грунте	349	915	1059	-	838	79887	-	31221	844	77
A-8	Объект 4С, гл. – 112, осьель восточного борта колодца	Заготовка корневой части лосниного рога в гумусированном грунте	<100	215	130	-	-	23750	-	14247	1414	205
A-9	Квадрат 15Х, гл. «0», межжилищное пространство	Темно-коричневый супесчаный грунт	-	134	-	-	-	1172	1497	16096	934	58
A-10	Квадрат 15Ф, гл. – 20–30, пол постройки	Темно-коричневый супесчаный грунт	-	336	-	-	-	1249	4388	40650	553	127
A-11	Квадрат 17Ь, гл. – 30, окраина поселения	Смешанный грунт «зольника» и гумуса	-	210	-	20	-	1439	2661	37246	629	108

Примечание. Рентгенфлуоресцентный анализ проводился на портативном микроанализаторе Innov-Xα 4000, аналитик М.А. Рассомахин. Прочерк – не обнаружено.

Таблица 2

Содержание элементов в почвах культурного слоя поселения Чебаркуль III, ppm

Номер пробы	Локализация в раскопе	Характеристика грунта	Cu	Zn	Ni	Pb	Cr	Mn	Ti	Fe	Sr	Rb
A-2a	Объект 4С, «вертикальный дымоход» в ЮЗ борту колодца, пл. –52 –75.	Гумусированный сульфидный грунт темно-серого цвета	54	91	64	23	128	2211	6132	49018	477	152
A-7a	Объект 4С, пл. –70 –94, основание верхнего заполнения	Участки прокаленного грунта	150	299	188	22	112	5806	6165	60951	509	128
A-12	Объект 4С, дно колодца	Глина с прослойками гумуса	145	129	171	13	80	626	7598	53821	494	171

Примечание. Анализ валового содержания элементов проведен на спектрометре Спектроскан МАКС-GV. Центр коллективного пользования научным оборудованием ИФХиПП РАН г. Пушкино, аналитик П.И. Калинин.

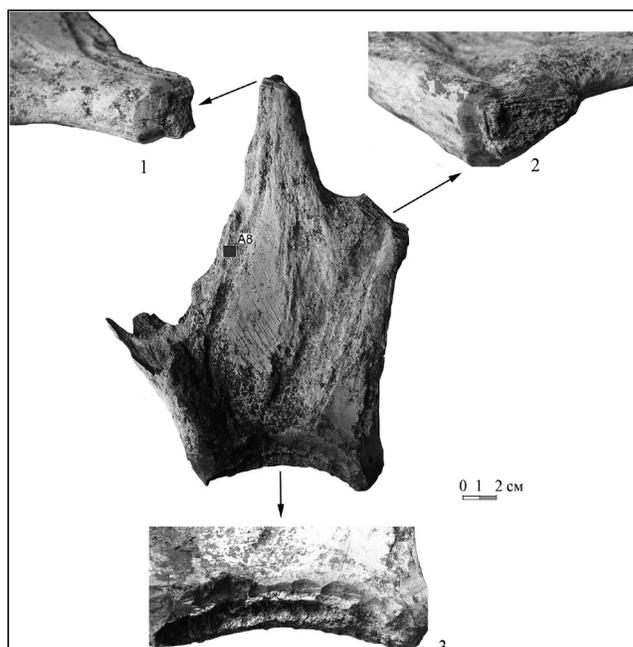


Рис. 2. Заготовка из корневой части лосиного рога. Объект 4С. Поселение Чебаркуль III.

1, 2, 3 – крупный план спилов рога.

лодца металла не было обнаружено (см. табл. 1, №№ А-9, А-10, А-11).

Кроме того, в колодце на глубине –112 было обнаружено приспособление из корневой части лосиного рога в месте осыпи восточного борта, в толще темного гумусированного грунта, под камнями осыпи и просевшим слоем прокаленного грунта, т.е. локализация предмета указывает на первоначальное местонахождение на борту объекта 4С, но оно не связано с массивом прокала, т.к. находится под ним в гумусированном грунте. Ниже локализации лосиного рога объект 4С был преднамеренно забутован грунтом материкового песка и глины, не содержащим находок. Только на самом дне объекта были обнаружены фрагменты сосудов алакульской культуры.

Раскрой лосиного рога соответствует схеме раскроя, известной мастеру косторезного дела, и применяемой для получения заготовок-пластин для последующего изготовления орудий и изделий [Бородовский, 2008], из чего можно сделать заключение, что данная находка, как минимум, является продуктом сознательного раскроя, т.е. заготовкой. Сохранившийся фрагмент относится к вторичной разделке лопаты лося, включающей в себя отсечение отростков (один отсечен) и рассечение лопаты на пластины (рис. 2). Возможно, «рваный» край и трещины по одно-

му из краев свидетельствуют о том, что данная заготовка попала в категорию брака (?). М.К. Кадырбаев и Ж. Курманкулов [1992] назвали сходные по морфологии обломки рога роговыми наковальнями, на которых обрабатывались изделия из кости и дерева. Анализ поверхности рогового изделия также продемонстрировал превышение пиков меди, что может объясняться фактом нахождения предмета в колодце.

Таким образом, обнаружение методом РФА следов повышенного содержания меди в почвах заполнения колодцев бронзового века может рассматриваться как свидетельство использования ям-колодцев бронзового века в металлургическом производстве.

Литература

Алаева И.П., Рассомахин М.А., Медведева П.С., Анкушев М.Н. Свидетельства металлургического производства в коллекциях поселений бронзового века Южного Зауралья // Геоархеология и археологическая минералогия-2017. Научное издание. Миасс: ИМин УрО РАН, 2017. С. 139–146.

Александровский А.Л., Александровская Е.И., Долгих А.В., Замотаев И.В., Курбатова А.Н. Почвы и культурные слои древних городов юга Европейской России // Почвоведение. 2015. № 11. С. 1291–1301.

Бородовский А.П. Методика исследования древнего косторезного производства: Учеб.-метод. пособие / Новосиб. гос. ун-т, Новосиб. гос. пед. ун-т., Ин-т археол. и этногр. СО РАН. Новосибирск, 2008. 104 с.

Григорьев С.А. Металлургическое производство на Южном Урале в эпоху средней бронзы // Серия «Этногенез уральских народов». Древняя история Южного Зауралья. Т. I. Каменный век. Эпоха бронзы. Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2000. С. 443–523.

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

Русанов И.А., Ермолаева А.С. Технология производства меди на поселении металлургов Талдысай // Археология Казахстана в эпоху независимости: итоги, перспективы: Мат. Междунар. науч. конф., посвященной 20-летию независимости Республики Казахстан и 20-летию Института археологии им. А.Х. Маргулана КН МОН РК. Алматы, 2011. С. 321–329.

Кадырбаев М.К., Курманкулов Ж. Культура древних скотоводов и металлургов Сары-Арки (по материалам северной Бетпак-Далы). Алма-Ата: Гылым, 1992. 247 с.

Морозов Ю.А. Тавлыкаевское поселение срубной культуры // Поселения и жилища древних племен Южного Урала. Уфа: БФАН СССР, 1983. С. 19–40.

Якимов А.С., Новиков И.К. Геохимическое состояние культурных слоев исторической части города Кургана (по материалам раскопок 2014 года) // Археология Среднего Притоболья и сопредельных территорий: мат. межрегион. круглого стола, посвященного 50-летию Курганской археологической экспедиции (8 дек. 2016 г.) / под ред. Д.Н. Маслюженко (отв. ред.), И.К. Новикова. Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2016. С. 123–125.

А.Ю. Попкова

ЮУрГГПУ, г. Челябинск, igritt2017@gmail.com

История изучения металлургии бронзового века Южного Зауралья

(научные руководители И.П. Алаева, П.С. Медведева)

Урал издревле известен своими богатыми ресурсами, которые были необходимы для развития металлургии в древности. Металлургия включает в себя следующие этапы: горное дело – происходит добыча руды и ее обогащение; выплавка металла из руд; металлообработка – отливка иковка металлических изделий. Исходя из этого, в работе представлена