

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫХ МЕТОДОВ В АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

УДК 903.03

С.П. Грушин¹, А.А. Тишкин¹, Л. Чжан²

¹Алтайский государственный университет, Барнаул, Россия;

²Нанкинский университет, Нанкин, Китай

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ НАХОДОК С ПОСЕЛЕНИЯ КОЛЫВАНСКОЕ-I (северо-западные предгорья Алтая) *

Статья посвящена характеристике металлических изделий, обнаруженных при раскопках поселения Колыванское-I. Памятник располагается на территории северо-западных предгорий Алтая у с. Саввушка (Змеиногорский район Алтайского края). За три десятка лет его полевого изучения было раскопано около 2500 кв. м площади, на которой исследованы разнообразные объекты, связанные с хозяйственной деятельностью проживавших там людей (очаги, сооружения, производственные площадки, ямы и др.). Археологический материал включает коллекцию фрагментов керамики, каменные, костяные и металлические орудия, а также находки, связанные с бронзолитейным производством (шлаки, кусочки руды, всплески металла). Ранний комплекс поселения Колыванское-I датируется в основном XXI–XIX вв. до н.э. и относится к елунинской археологической культуре. Коллекция изделий из металла представлена серией шильев, колечек и обломков ножей. Спектральный анализ металла, осуществленный с помощью рентгенофлуоресцентного спектрометра ALPHA SERIESTM (модель Альфа-2000), показал, что изделия изготовлены из оловянной бронзы (шилья, ножи) и свинца (колечки). Перспективным является изучение обнаруженных шлаков.

Ключевые слова: поселение, ранний бронзовый век, елунинская культура, северо-западные предгорья Алтая, изделия из металла, шилья, ножи, кольца, состав металла, рентгенофлуоресцентный анализ.

DOI: 10.14258/tpai(2016)3(15).-07

Введение

Поселение древних горняков и металлургов Колыванское-I находится на северо-восточном берегу оз. Колыванского, в 3,7 км к северо-востоку от с. Саввушка Змеиногорского района Алтайского края, в 0,4 км к северо-западу от развалин бывшего с. Старая Деревня (рис. 1–2). Культурный слой памятника частично разрушен сооружениями русского времени, от которых остались заплывшие фундаменты домов, дорожка и небольшие валы (остатки границ огородов). Через памятник проходит линия электропередачи в детский оздоровительный лагерь «Чайка».

Ежегодный мониторинг состояния памятника показывает, что его площадь испытывает существенную антропогенную нагрузку в результате использования берега озера туристами. Следствием этого являются многочисленные современные «хозяйственные» ямы и мусорные кучи, через площадь поселения проложена полевая дорожка. Кроме антропогенных воздействий, культурный слой поселения разрушается береговой эрозией в результате волновых процессов (в период сильных юго-западных ветров волны достигают одного метра высотой).

* Работа выполнена при частичной финансовой поддержке гранта Министерства образования и науки РФ (постановление №220), полученного ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет», договор №14.Z50.31.0010, проект «Древнейшее заселение Сибири: формирование и динамика культуры на территории Северной Азии», а также гранта Дэнфэн Нанкинского университета Китая.

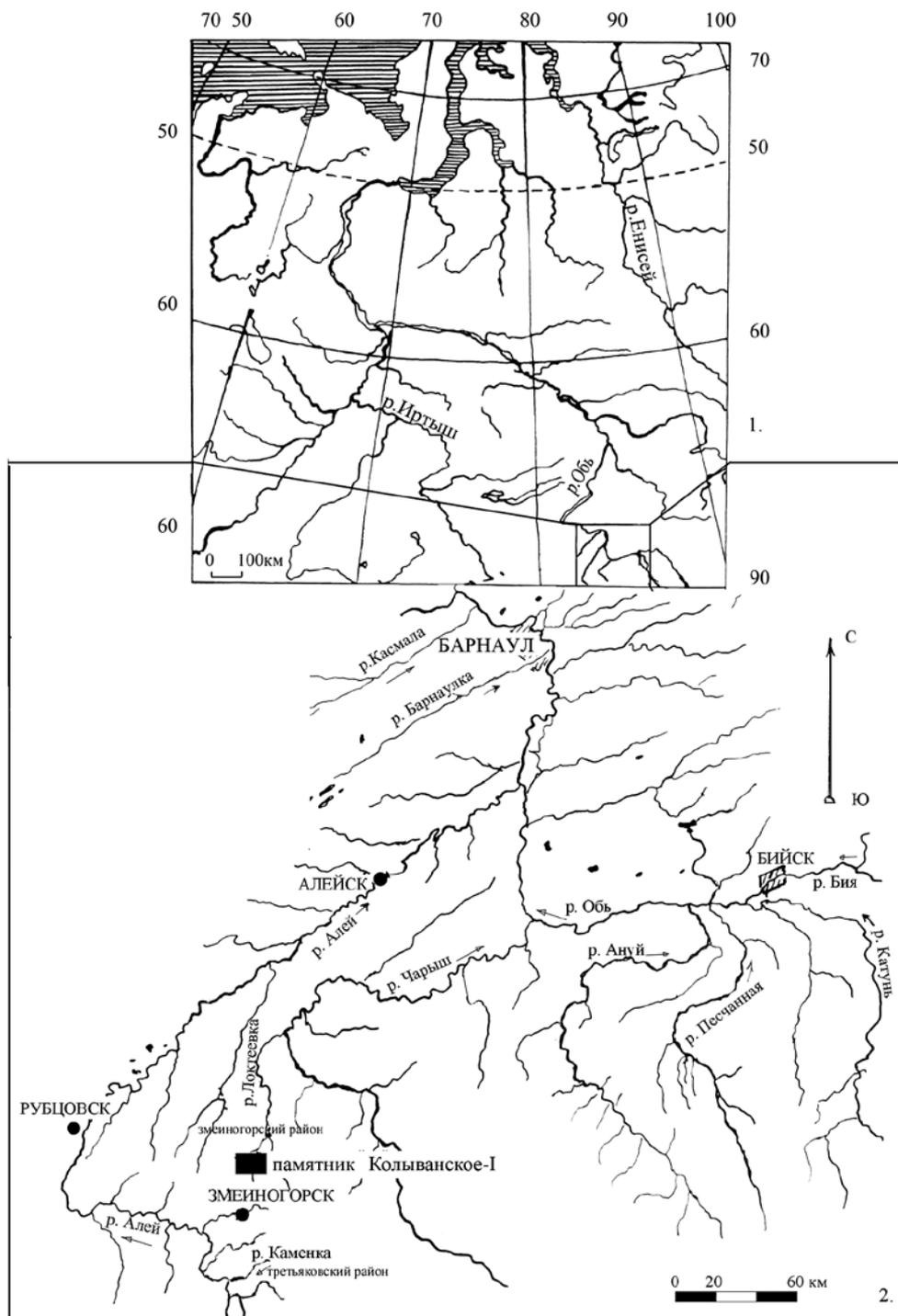


Рис. 1. Месторасположение памятника Кольванское-I на карте Западной Сибири (1) и лесостепного Обь-Иртышья (2)

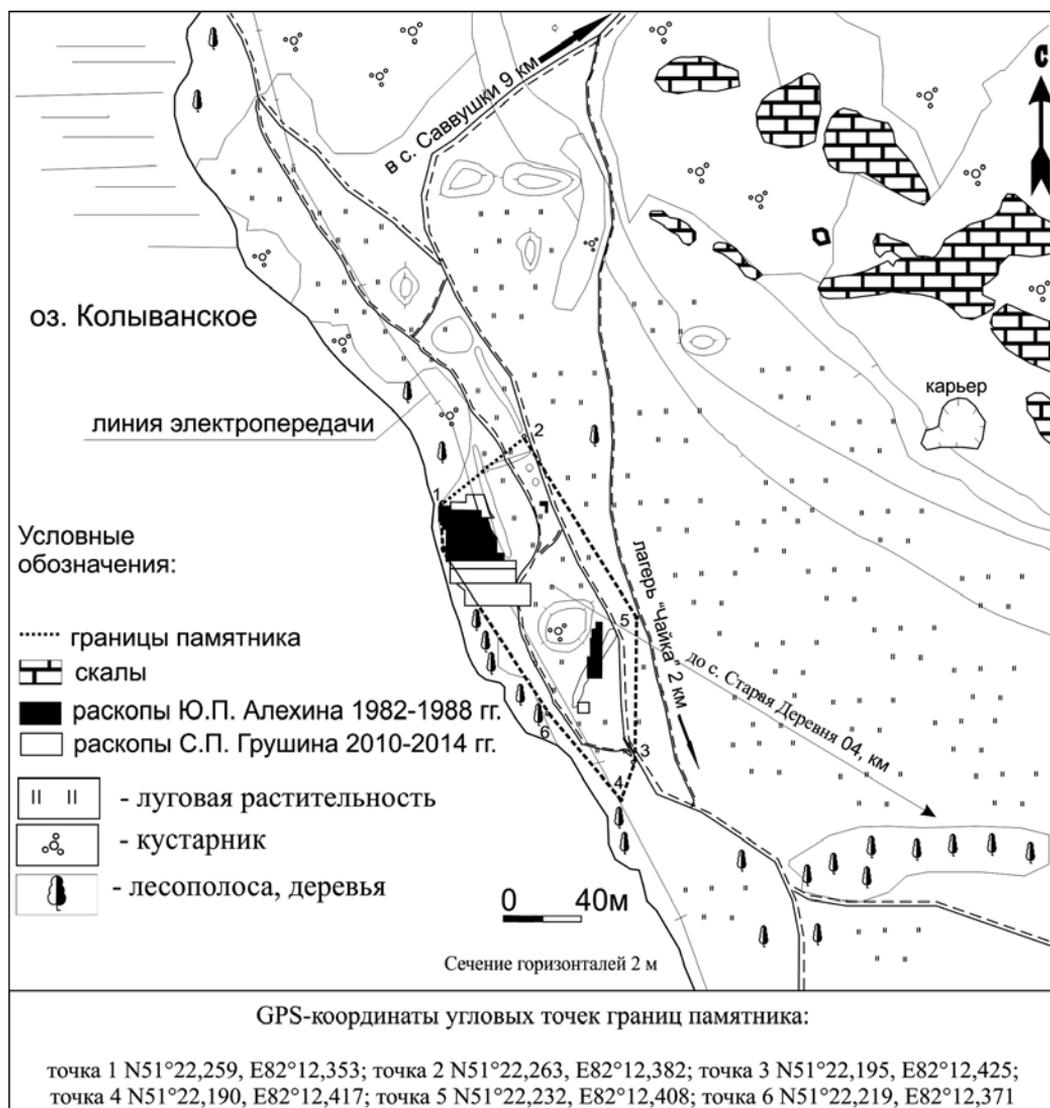


Рис. 2. Кольванское-I. План расположения памятника и раскопов

Памятник открыт Ю.П. Алёхиным в 1982 г. в ходе обследования побережья оз. Кольванского. В 1984–1985 и 1987–1988 гг. на поселении Кольванское-I под его руководством вскрыто около 1200 кв. м [Алехин, 1999, с. 27]. Получены материалы ранней, поздней бронзы и раннего железного века.

В период с 2010 по 2015 г. Рудно-Алтайской археологической экспедицией Алтайского государственного университета под руководством С.П. Грушина на памятнике раскопано 1400 кв. м площади. Необходимо отметить, что в 2015 г. в раскопках памятника участвовала экспедиция Нанкинского университета Китая под руководством Л. Чжана. В результате общая исследованная территория на настоящий момент времени составляет около 2500 кв. м. В ходе проведенных работ выявлены разнообразные объекты,

связанные с хозяйственной деятельностью населения, оставившего древнее поселение. Среди них необходимо отметить хозяйственные ямы, очаги, сооружения, производственные площадки. Археологический материал включает коллекцию фрагментов керамики, а также каменные, костяные, металлические орудия и предметы, связанные с металлургическим производством (шлаки, кусочки руды, всплески). Общая характеристика результатов исследования памятника дана в отдельной статье [Грушин, 2015].

Ранний комплекс поселения Кольванское-I относится к елунинской культуре, об этом свидетельствуют характерные типы каменных и костяных орудий и особенности орнамента керамики [Грушин, 2001; 2005]. Комплекс раннего бронзового века впервые датирован радиоуглеродным методом в Институте мониторинга климатических и экологических систем СО РАН. Калибровочные значения полученных дат (ИМКЭС-14С161; ИМКЭС-14С995; ИМКЭС-14С996; ИМКЭС-14С997; ИМКЭС-14С1004; ИМКЭС-14С1010) определяют время существования памятника в достаточно широких хронологических рамках: по 2δ (вероятность 95%) – от 2400 г. до 1260 г. до н.э.; более узкие интервалы определены по 1δ (вероятность 68%) – 2300–1800 гг. до н.э. Такая хронология совпадает с периодом существования елунинских памятников в Обь-Иртышье [Грушин, 2013].

Несмотря на то, что полевое изучение поселения Кольванское-I насчитывает уже более 30 лет, в ходе которых раскопана большая площадь памятника, полученные материалы до настоящего времени не введены в научный оборот. Исключение составляют лишь несколько небольших публикаций [Алехин, Кирюшин, 1996; Алехин, 1999; Грушин, Алехин, Шайхутдинов, 2011; Грушин, 2015]. В связи с этим проблема обработки, систематизации и качественной публикации материалов памятника представляется актуальной задачей. Данная работа посвящена результатам спектрального анализа изделий из металла, обнаруженных в разные годы в ходе раскопок поселения.

Материалы и методы

Как уже было отмечено выше, на памятнике зафиксирован ярко выраженный металлургический комплекс, представленный многочисленными кусочками руды (судя по цвету, малахита и лазурита). Также обнаружены всплески, капли застывшего металла и отходы производства (кусочки шлака). Исследованы площадки по обогащению руды и объекты, возможно, связанные с металлургическими печами. Коллекцию артефактов составляют фрагменты металлургических тиглей и льячек, а также готовые изделия из металла. Последняя категория небольшая по своему количеству и насчитывает не более двух десятков предметов ограниченного функционального набора. В основном они представлены фрагментами изделий. Вероятно, несоответствие масштабов металлургического производства и готовой продукции, обнаруженной на поселении, может подтверждать идею о специализации поселка на производстве металла, который практически весь шел на «экспорт» [Грушин, 2010; 2012; 2015].

Изделия из металла представлены тремя определяемыми функциональными группами предметов (рис. 3): шильями и их фрагментами (9 экз.), ножами, кинжалами и их частями (4 экз.), колечками (3 экз.). На поселении обнаружены также слиток и всплески металла. Всего были проанализированы 24 предмета. Исследование осуществлялось в несколько этапов: первоначально производился анализ поверхности изделия без снятия окислов, повторно осуществлялись определения после механического снятия окислов. Ниже приводятся характеристика изделий из металла и результаты спек-

рального анализа. Определения состава металла проводились в Лаборатории междисциплинарного изучения археологии Западной Сибири и Алтая АГУ с помощью рентгенофлуоресцентного спектрометра ALPHA SERIES™ (модель Альфа-2000), который имеет две программы: «Аналитическая» и «Горнорудная» (производство США).

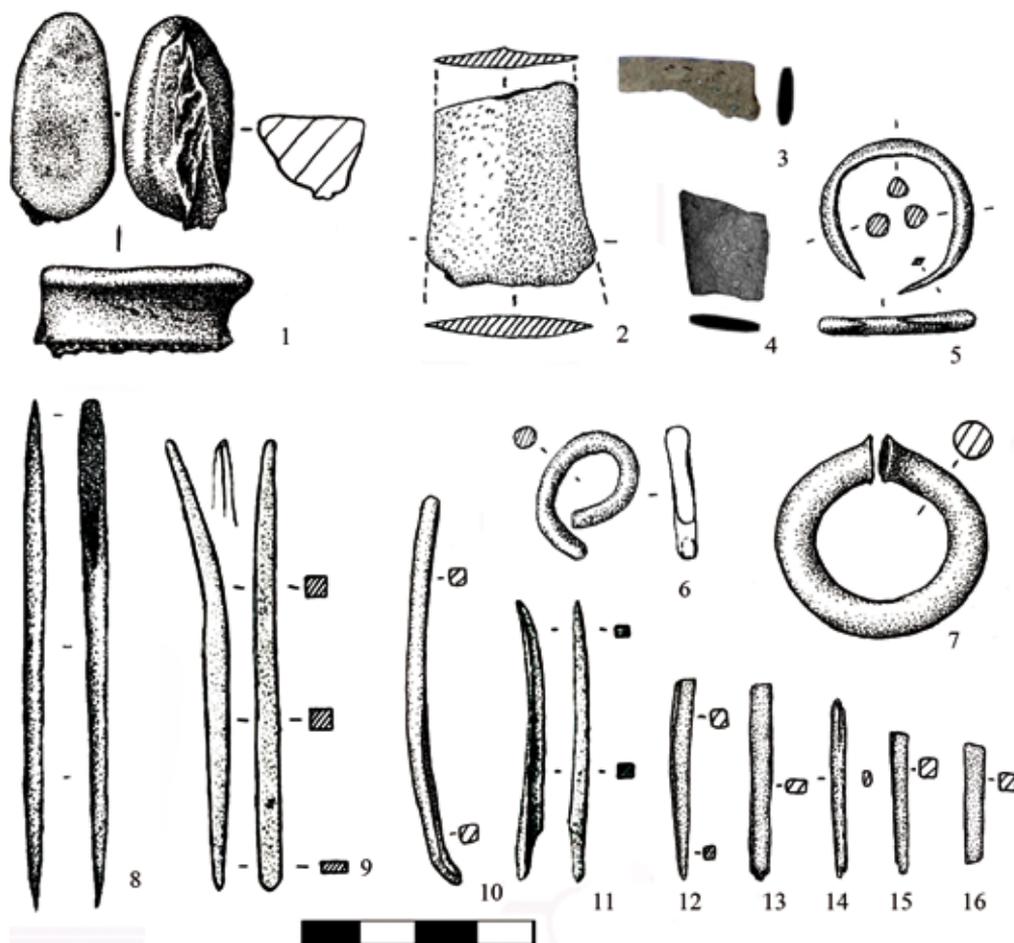


Рис. 3. Находки металлических предметов с поселения Кольванское-I:
1 – обломок навершия рукояти ножа; 2 – часть кинжала;
3, 4 – фрагменты ножей; 5–7 – кольца; 8–16 – шилья и их фрагменты

Шило (рис. 3.-8; 4.-5). Находка сделана в раскопе №2 (кв. 33/2 слой). Изделие имело длину 8,7 см, овальное сечение, слегка приплюснутый насад. Результаты спектрального анализа:

окисленная поверхность: Cu (медь) – 62,41%; Sn (олово) – 29,84%; Fe (железо) – 4,84%; Pb (свинец) – 2,37%; Ti (титан) – 0,54%;

после снятия окислов: Cu – 94,08%; Sn – 5,62%; Pb – 0,3%.

Шило (рис. 3.-14; 4.-8). Индивидуальный номер (ИН)-567. Изделие обнаружено в кв. 71/4 слой. Длина предмета – 3 см, ширина – 0,2 см. Шило имеет овальную в разрезе форму. Результаты спектрального анализа:

окисленная поверхность: Cu – 62,47%; Sn – 30,95%; Pb – 5,55%; Fe – 1,03%;
после частичного снятия окислов: Cu – 55,94%; Sn – 36,01%; Pb – 5,77%;
Fe – 1,4%; Ag (серебро) – 0,88%.

Шило (рис. 3.-9; 4.-4). ИН-3005. Изделие обнаружено в кв. 852/4 слой. Длина предмета – 9,3 см, ширина – 0,2 см. Шило имеет квадратную в разрезе форму с изогнутым концом. Результаты спектрального анализа:

окисленная поверхность: Cu – 82,28%; Sn – 13,09%; Fe – 4,16%; Ti – 0,47%;
после снятия окислов: Cu – 89,67%; Sn – 10,33%.

Шило (рис. 3.-11; 4.-3). ИН-2643. Изделие обнаружено в кв. 799/2 слой. Длина предмета – 6 см, ширина – 0,5 см. Шило имеет квадратную в разрезе форму, слегка выгнуто. Результаты спектрального анализа:

окисленная поверхность: Cu – 68,01%; Sn – 25,84%; Pb – 2,9%; Fe – 2,58%; Ti – 0,67%;
после снятия окислов: Cu – 83,1%; Sn – 14,96%; Pb – 1,85%; Fe – 0,09%.



Рис. 4 (фото). Кольванское-I. Шилья и их фрагменты

Шило (рис. 3.-16; 4.-9). ИН-3379. Обнаружено в кв. 1171/2 слой. Длина предмета – 2 см, ширина – 0,4 см. Изделие имеет квадратную в разрезе форму. Результаты спектрального анализа:

окисленная поверхность: Cu – 59,29%; Sn – 37,53%; Fe – 1,86%; Pb – 1,32%;
после снятия окислов: Cu – 78,55%; Sn – 20,04%; Pb – 1,41%.

Шило (рис. 3.-10; 4.-6). ИН-3380. Изделие обнаружено в кв. 1182/2 слой. Длина предмета – 6,7 см, ширина – 0,3 см. Насад изделия приплюснут, острие загнуто. Шило имеет квадратную в разрезе форму. Результаты спектрального анализа:

окисленная поверхность: Cu – 60,6%; Sn – 29,34%; Fe – 7,98%; Ti – 1,1%; Pb – 0,87%; Mn (марганец) – 0,11%;

после снятия окислов: Cu – 91,12%; Sn – 8,07%; Pb – 0,81%.

Шило (рис. 3.-13; 4.-2). ИН-3377. Обнаружено в кв. 1183/2 слой. Длина предмета – 3,3 см, ширина – 0,4 см. Изделие имеет квадратную в разрезе форму. Результаты спектрального анализа:

окисленная поверхность: Cu – 66,96%; Sn – 26,4%; Fe – 5,94%; Ti – 0,46%; Pb – 0,24%;

после снятия окислов: Cu – 91,5%; Sn – 8,32%; Pb – 0,18%.

Шило (рис. 3.-15; 4.-1). ИН-3232. Обнаружено в кв. 993/4 слой. Длина предмета – 2,4 см, ширина – 0,3 см. Изделие имеет квадратную в разрезе форму. Результаты спектрального анализа:

окисленная поверхность: Sn – 45,39%; Cu – 40,26%; Fe – 9,09%; Pb – 4,21%; Ti – 1,05%;

после частичного снятия окислов: Cu – 44,45%; Sn – 39,06%; Fe – 11,13%; Pb – 3,43%; Ti – 1,93%.

Шило (рис. 3.-12; 4.-7). ИН-3337. Обнаружено в кв. 1044/3 слой. Длина предмета – 3,5 см, ширина – 0,3 см. Изделие имеет квадратную в разрезе форму, сужающуюся клином к острию. Результаты спектрального анализа:

окисленная поверхность: Cu – 53,11%; Sn – 45,88%; Pb – 0,66%; Fe – 0,35%;

после частичного снятия окислов: Cu – 72,95%; Sn – 26,04%; Fe – 0,53%; Pb – 0,48%.

Нож (рис. 3.-4). Обломок металлического ножа обнаружен в раскопе №2 в кв. 34/4 слой, он имел размеры 1,5 x 2 см, плоское сечение. Спектральный анализ этого предмета не производился.

Нож (рис. 3.-3; 6.-2). ИН-3096. Изделие обнаружено во время сборов 2015 г. Обломок металлического ножа имел размеры 1,5 x 2 см, клиновидное сечение. Результаты спектрального анализа из-за маленьких размеров получены только с окисленной поверхности: Cu – 59,34%; Sn – 31,82%; Fe – 7,04%; Pb – 1,22%; Ti – 0,56%; Zr (цирконий?) – 0,02%.

Кинжал (рис. 3.-2; 6.-1). ИН-538. Изделие обнаружено в кв. 266/3 слой. Обломок клинка кинжала с центральным ребром жесткости. Длина предмета – 3,4 см, толщина – 0,35 см, ширина – 2,8 см. Результаты спектрального анализа:

окисленная поверхность: Cu – 73%; Sn – 20,4%; Fe – 4,92%; Pb – 0,95%; Ti – 0,65%; Mn – 0,06%; Zr (?) – 0,02%;

после частичного снятия поверхностных окислов: Cu – 78,26%; Sn – 19,14%; Pb – 1,33%; Fe – 0,97%; Zn (цинк) – 0,3%.

Навершие рукояти кинжала (рис. 3.-1; 6.-5). ИН-3298. Изделие обнаружено в кв. 1060/4 слой. Результаты спектрального анализа:

окисленная поверхность: Cu – 55,44%; Sn – 35,33%; Fe – 7,37%; Ti – 0,95%; Pb – 0,79%; Mn – 0,1%; Zr (?) – 0,02%;

после частичного снятия окислов: Cu – 57,9%; Sn – 38,53%; Fe – 1,79%; Pb – 1,24%; Ti – 0,29%; As (мышьяк) – 0,25%.

Серьга (рис. 3.-5; 5.-3). ИН-941. Изделие обнаружено в кв. 410/1 слой. Металлическая серьга в виде несомкнутого кольца с приостренными концами. Размеры – 2,6 x 2,6 см. Правая дужка серьги уплощена и приострена. В 1 см от кончика серьги

имеется удлиненная каверна, от нее ширина окончания – 0,19 см, толщина – 0,11 см. Противоположное окончание украшения также приостроено, но более массивное, с заметным утолщением в 0,6 см от острия. В целом серьга изнутри более уплощена, снаружи имеет подобие ребра. Результаты спектрального анализа:

окисленная поверхность: Cu – 68,4%; Zn – 13,62%; Pb – 9,08%; Fe – 6,7%; Sn – 1,94%; Ti – 0,26%;

после частичного снятия окислов: Cu – 70,66%; Zn – 18,4%; Pb – 6,65%; Fe – 2,4%; Sn – 1,89%.



Рис. 5 (фото). Кольванское-I. Серьги и колечко



Рис. 6 (фото). Находки металлических предметов с поселения Кольванское-I:
1 – фрагмент кинжала; 2 – фрагмент ножа; 5 – обломок навершия рукояти ножа;
3, 4, 6–9 – слитки и всплески

Серьга (рис. 3.-6; 5.-1). ИН-1220. Изделие обнаружено в кв. 215/4 слой, яма №27. Свинцовая серьга в виде колечка в полтора оборота. Диаметр прута по центру – 0,4 см, к краям – около 0,25 см. Размеры предмета – 2,7 x 1,5 см. Результаты спектрального анализа:

окисленная поверхность: Pb – 94,83%; Fe – 4,9%; Cu – 0,27%;

после частичного снятия окислов: Pb – 98,55%; Fe – 1,24%; Cu – 0,21%.

Кольцо (рис. 3.-7; 5.-2). ИН-3378. Изделие обнаружено в кв. 1121/3 слой. Изделие изготовлено из свинцового прута диаметром 0,6 см. Кольцо имеет круглую форму диаметром 3,6 см, со слегка расплюснутыми концами. Результаты спектрального анализа:

окисленная поверхность: Pb – 98,75%; Fe – 1,07%; Cu – 0,18%;

после снятия окислов: Pb – 99,75%; Cu – 0,25%.

Слиток (рис. 6.-4) обнаружен в раскопе №2 в кв. 7/3 слой. Слиток металла аморфной формы, весом около 200 граммов. Результаты спектрального анализа:

окисленная поверхность: Cu – 99,44%; Fe – 0,56%;

после снятия окислов: Cu – 99,92%; Fe – 0,04%; Pb – 0,04%.

Всплеск (рис. 6.-7) обнаружен в раскопе №3 в кв. 48/5 слой. Результаты спектрального анализа:

окисленная поверхность: Cu – 72,13%; Sn – 19,06%; Fe – 5,68%; As – 2,13%; Ti – 0,7%; Pb – 0,3%;

после частичного снятия окислов: Cu – 91,15%; Sn – 5,81%; As – 2,37%; Fe – 0,51%; Pb – 0,16%.

Всплеск. Сборы. Результаты спектрального анализа:

окисленная поверхность: Cu – 98,68%; Fe – 0,81%; Pb – 0,51%.

Всплеск (рис. 6.-3). ИН-3025. Обнаружен в кв. 836/5 слой. Для его изучения использовалась «Горнорудная» программа:

LE (легкие элементы) – 67,7466%; Cu – 28,84%; Fe – 2,1906%; Hf (гафний) – 0,7772%; Ti – 0,2223%; Sn – 0,0934%; Mn – 0,0485%; Pb – 0,0403%; W (вольфрам) – 0,0282%; Zr – 0,0129%.

Всплеск. Сборы. Результаты спектрального анализа:

после частичного снятия окислов: Cu – 89,48%; Sn – 6,77%; As – 2,9%; Fe – 0,7%; Pb – 0,15%.

Всплеск (рис. 6.-8). ИН-3267. Обнаружен в кв. 1045/4 слой. Результаты спектрального анализа:

окисленная поверхность: Cu – 77,76%; Sn – 10,57%; Fe – 10,3%; Ti – 0,74%; Pb – 0,48%; Mn – 0,08%; Zr (?) – 0,07%;

после снятия окислов: Cu – 68,29%; Fe – 23,97%; Sn – 7,19%; Pb – 0,55%.

Всплеск (рис. 6.-6). ИН-3229. Обнаружен в кв. 1022/4 слой. Результаты спектрального анализа:

окисленная поверхность: Cu – 88,64%; Fe – 7,68%; Zn – 2,32%; Pb – 0,7%; Ti – 0,5%; Mn – 0,1%; Zr (?) – 0,06%;

после снятия окислов: Cu – 99,29%; Fe – 0,31%; Zn – 0,31%; Pb – 0,09%.

Всплеск. ИН-3286. Обнаружен в кв. 985/4 слой. Результаты спектрального анализа:

окисленная поверхность: Cu – 98,34%; Fe – 1,66%.

Всплеск (рис. 6.-9). ИН-2442. Обнаружен в кв. 608, сооружение №1. Результаты спектрального анализа:

после снятия окислов: Cu – 98,68%; Fe – 0,81%; Pb – 0,51%.

Предварительное обсуждение результатов

Сравнение результатов анализа окисленных поверхностей и данных, полученных после полного или частичного снятия поверхностных окислов, позволило уточнить некоторые методические особенности использования прибора и нюансы подготовки изделий для рентгенофлуоресцентного анализа. Так, выяснилось, что зафиксированные элементы по-разному проявляются на разных этапах проведения анализа. Концентрация меди в большинстве случаев анализа поверхности изделий после снятия окислов увеличивается, причем в некоторых случаях до 30%. Противоположная ситуация наблюдается для олова – доля такого элемента увеличивается в окисленной поверхности предмета до 20%. Следует отметить значительное содержание в окислах железа, а также присутствие других элементов.

Проведенный анализ продемонстрировал, что функциональные группы изделий сопряжены с определенным составом металла. Орудия труда и фрагменты оружия – шилья, ножи и кинжалы – характеризуются оловянистыми бронзами (Cu + Sn), процент олова варьирует от 5,62 до 39,06%, два колючка выполнены из свинца (Pb) (рис. 3.-6, 7; 5.-1, 2) с малой долей процента меди (Cu). Исключение составляет кольцо из сплава, который можно обозначить как сложная латунь (Cu + Zn + Pb + Sn). Такой состав металла и морфологические особенности изделия указывают на более позднее время бытования, которое можно соотнести со Средневековьем и Новым временем.

Третья группа предметов представлена кусочками металла, образовавшимися в ходе металлургического производства, – это аморфные небольшие всплески, а также слитки, предназначенные для использования в процессе изготовления изделий. Результаты анализов показывают, что большинство из них представляют собой металлургически «чистую» медь, что свидетельствует о выплавке этого металла из руды. Наличие металлургически чистой меди в виде слитков и всплесков может свидетельствовать о раздельной плавке меди и олова из руды. Исключение составляют несколько всплесков, среди них – оловянистая бронза (Cu + Sn), которая, вероятно, является результатом повторной переплавки изделий.

Один проанализированный образец (рис. 6.-3), судя по составу элементов, следует рассматривать как шлак.

Наличие в ряде определений таких элементов, как свинец (Pb) и цинк (Zn), на уровне десятых или сотых долей процента можно рассматривать как рудные примеси. Они также являются маркерами для определения источников рудного сырья для колыванской металлургии, в качестве которых выступают богатые полиметаллические руды Западного Алтая, среди которых выделяются медно-свинцово-цинковые месторождения [Чекалин, 1999]. Полученные данные по составу металла с поселения Колыванское-I вписываются в уже имеющиеся определения металла с других памятников елунинской культуры – поселения Березовая Лука и могильника Телеутский Взвоз-I [Грушин и др., 2009, с. 49–56 и др.]. Об этом свидетельствуют не только состав металла, но и их типологический характер. На данных памятниках также встречены шилья и ножи, выполненные из оловянистой бронзы, и свинцовые колючки.

Заключение

Материалы, полученные при раскопках поселения Колыванское-I, существенно дополняют имеющиеся сведения о елунинской археологической культуре. Дальнейшие междисциплинарные исследования позволят получить дополнительный объем

объективной информации. В этом плане уже реализуется специальная программа, которая включает целый ряд анализов (радиоуглеродный, молекулярно-генетический, технико-технологический и др.).

Библиографический список

Алехин Ю.П. Рудный Алтай в древности и средневековье // Серебряный венец России. Очерки истории Змеиногорска. Барнаул : Издание управления архивного дела администрации Алтайского края, 1999. С. 17–65.

Алехин Ю.П., Кирюшин Ю.Ф. Памятники археологии Змеиногорского района // Памятники истории и культуры юго-западных районов Алтайского края. Барнаул : Изд-во Алт. ун-та, 1996. С. 12–21.

Грушин С.П. К вопросу о культурной принадлежности некоторых памятников эпохи ранней бронзы предгорно-равнинного Алтая // Гуманитарные исследования на пороге нового тысячелетия. Барнаул : Изд-во Алт. ун-та, 2001. С. 84–89.

Грушин С.П. Памятники эпохи раннего бронзового века Рудного Алтая // Западносибирское археолого-этнографическое совещание. Томск : Изд-во Том. ун-та, 2005. С. 147–149.

Грушин С.П. О хозяйственно-культурных моделях развития населения Алтая в раннем бронзовом веке // III Северный археологический конгресс. Ханты-Мансийск ; Екатеринбург : Изд. дом «ИздатНаукаСервис», 2010. С. 83–84.

Грушин С.П. Хозяйственно-культурная вариативность лесостепного Алтая в раннем бронзовом веке // Вестник НГУ. Серия : История, филология. 2012. Т. 11, вып. 3. С. 171–179.

Грушин С.П. Культура жизнеобеспечения и производства населения степного и лесостепного Обь-Иртышья во второй половине III – первой четверти II тыс. до н.э. : автореф. дис. ... д-ра ист. наук. Барнаул, 2013. 54 с.

Грушин С.П. Итоги и перспективы исследования поселения Колыванское-I в Рудном Алтае // Теория и практика археологических исследований. 2015. №2 (12). С. 40–51.

Грушин С.П., Алехин Ю.П., Шайхутдинов В.М. Продолжение работ на поселении Колыванское-I // Полевые исследования в Верхнем Приобье и на Алтае 2010 г.: Археология, этнография, устная история. Вып. 7. Барнаул : АлтГПА, 2011. С. 59–63.

Грушин С.П., Папин Д.В., Позднякова О.А., Тюрина Е.А., Федорук А.С., Хаврин С.В. Алтай в системе металлургических провинций энеолита и бронзового века. Барнаул : Изд-во Алт. ун-та, 2009. 160 с.

Чекалин В.М. Роль Змеиногорского месторождения золото-серебро-барито-полиметаллических руд в истории основания и развития города Змеиногорска // Серебряный венец России (Очерки истории Змеиногорска). Барнаул : Издание управления архивного дела администрации Алтайского края, 1999. С. 6–16.

S.P. Grushin, A.A. Tishkin, L. Zhang

RESULTS OF THE STUDY OF METAL FINDS FROM THE KOLYVAN-I SETTLEMENT (North-Western Foothills of Altai)

The article is devoted to the characterization of metal products, found during the excavations of the Kolyvan-I settlement. The monument is located in the north-western foothills of Altai near the Savvushki village (Zmeinogorsky District of the Altai Territory). Over three decades of the field study excavation was carried out of about 2,500 square meters, the area where investigation was performed of the variety of objects relating to the economic activities of the people living there (the fire-places, facilities, production facilities, pits, etc.). Archaeological material includes a collection of pottery fragments, stone, bone and metal tools, as well as findings related to the bronze casting (slag, pieces of ore, metal spikes). Early complex of Kolyvan-I settlement is dated mainly 21–19th centuries, BC and refers to Elunino Archaeological Culture. The collection of products is represented by a series of metal needles, rings and fragments of knives. Spectral analysis of metal, carried out with the help of X-ray fluorescence spectrometer ALPHA SERIES™ (Model

Alpha 2000), showed that the products are made of tin bronze (needles, knives) and lead (rings). Perspective is the study of toxins detected.

Key words: settlement, Early Bronze Age, eluninskaya Culture northwestern foothills of the Altai, metal products, awls, knives, rings, metal composition, rentgenoflyuorestsenty analysis.

References

Alekhin Yu.P. Rudnyy Altay v drevnosti i srednevekov'e [Mining Altai in Antiquity and the Middle Ages]. Serebryanny venets Rossii. Ocherki istorii Zmeinogorska [Silver Crown of Russia. Essays on the History of Zmeinogorsk]. Barnaul : Izdanie upravleniya arkhivnogo dela administratsii Altayskogo kraya, 1999. Pp. 17–65.

Alekhin Yu.P., Kiryushin Yu.F. Pamyatniki arkheologii Zmeinogorskogo rayona [Archaeological Monuments of the Zmeinogorsk District]. Pamyatniki istorii i kul'tury yugo-zapadnykh rayonov Altayskogo kraya [Monuments of History and Culture of the South-Western Districts of the Altai Territory]. Barnaul : Izd-vo Alt. un-ta, 1996. Pp. 12–21.

Grushin S.P. K voprosu o kul'turnoy prinadlezhnosti nekotorykh pamyatnikov epokhi ranney bronzy predgorno-ravninnogo Altaya [The Issue of Cultural Identity of Some Monuments of the Early Bronze Age in the Foothills and Plains of Altai]. Gumanitarnye issledovaniya na poroge novogo tysyacheletiya [Humanities the Threshold of the New Millennium]. Barnaul : Izd-vo Alt. un-ta, 2001. Pp. 84–89.

Grushin S.P. Pamyatniki epokhi rannego bronzovogo veka Rudnogo Altaya [The Monuments of the Early Bronze Age ib Mining Altai]. Zapadnosibirskoe arkheologo-etnograficheskoe soveshchanie [West Siberian Archaeological and Ethnographic Meeting]. Tomsk : Izd-vo Tom. un-ta, 2005. Pp. 147–149.

Grushin S.P. O khozyaystvenno-kul'turnykh modelyakh razvitiya naseleniya Altaya v rannem bronzovom veke [About Economic and Cultural Development Models of Altai Population in the Early Bronze Age]. III Severnyy arkheologicheskyy kongress [III Northern Archaeological Congress]. Khanty-Mansiysk ; Ekaterinburg : Izd. Dom "IzdatNaukaServis", 2010. Pp. 83–84.

Grushin S.P. Khozyaystvenno-kul'turnaya variativnost' lesostepnogo Altaya v rannem bronzovom veke [Economic and Cultural Variability of the Forest-Steppe of Altai in the Early Bronze Age]. Vestnik NGU. Seriya : Istoriya, filologiya [Vestnik NGU. Series: History, Philology. 2012. Vol. 11, Issue 3]. Pp. 171–179.

Grushin S.P. Kul'tura zhizneobespecheniya i proizvodstva naseleniya stepnogo i lesostepnogo Ob'-Irtys'h'ya vo vtoroy polovine III – pervoy chetverti II tys. do n.e. : avtoref. dis. ... dokt. ist. nauk [Culture of Life Support and the Production of the Population of the Steppe and Steppe Ob-Irtys'h Area during the Second Half of the 3rd – first quarter of the 2nd millennium BC : Synipsis of the Dissertation of the Doctor of Historical Sciences]. Barnaul, 2013. 54 p.

Grushin S.P. Itogi i perspektivy issledovaniya poseleniya Kolyvanskoe-I v Rudnom Altae [Results and Prospects of the Research of the Kolyvan-I Settlement in Mining Altai]. Teoriya i praktika arkheologicheskikh issledovaniy [Theory and Practice of Archaeological Research]. 2015. №2 (12). Pp. 40–51.

Grushin S.P., Alekhin Yu.P., Shaykhutdinov V.M. Prodolzhenie rabot na poselenii Kolyvanskoe-I [Continuation of Work on the of Kolyvan-I Settlement]. Polevye issledovaniya v Verkhnem Priob'e i na Altae 2010 g.: Arkheologiya, etnografiya, ustnaya istoriya. Vyp. 7 [Field Studies in the Upper Ob Region and in Altai in 2010: Archaeology, Ethnography, Oral History. Vol. 7]. Barnaul : AltGPA, 2011. Pp. 59–63.

Grushin S.P., Papin D.V., Pozdnyakova O.A., Tyurina E.A., Fedoruk A.S., Khavrin S.V. Altay v sisteme metallurgicheskikh provintsiy eneolita i bronzovogo veka [Altai in the System of Metallurgical Provinces of the Chalcolithic and Bronze Age]. Barnaul : Izd-vo Alt. un-ta, 2009. 160 p.

Chekalin V.M. Rol' Zmeinogorskogo mestorozhdeniya zoloto-srebro-barito-polimetallicheskikh rud v istorii osnovaniya i razvitiya goroda Zmeinogorska [The role of the Zmeinogorsk Mine of Gold-Silver-Barite-Polymetallic Ores in the History of the Foundation and Development of the City of Zmeinogorsk]. Serebryanny venets Rossii (Ocherki istorii Zmeinogorska) [Silver Crown of Russia (Essays on the History of Zmeinogorsk)]. Barnaul : Izdanie upravleniya arkhivnogo dela administratsii Altayskogo kraya, 1999. Pp. 6–16.