

МЕТАЛЛ ХРИПУНОВСКОГО МОГИЛЬНИКА

Ю. В. Костомарова, Е. В. Флек

Изложены результаты комплексного исследования коллекции алакульского металла Хрипуновского могильника с использованием типологического, спектрального и металлографического методов. Выявлен круг культурных аналогий металлических изделий, а также специфические черты алакульского металлопроизводства Притоболья. Определены химико-металлургические группы и технологические схемы изготовления орудий труда и украшений.

Алакульская культура распространена от Урала на западе до Иртыша на востоке, на юге до Южного Казахстана и севера Средней Азии. В конце 1980-х — начале 1990-х гг. благодаря исследованию поселений Ук 3, Нижнеингальское 3, Чистолебяжского и Хрипуновского могильников удалось выявить северную границу распространения алакульских древностей, совпавшую с территорией Нижнего Приисетья. Во всем ареале алакульские памятники характеризуются единством форм керамики, однонаправленной линией ее эволюции: от остросеребряных сосудов, емкостей с воротничками к сосудам с уступчиком, плавной профилировкой. От более ранних к более поздним памятникам возрастает доля орнамента, выполненная гребенчатым штампом. Унифицированными являются фиксируемые элементы погребальной практики: возведение курганной насыпи, круговая планировка подкурганного пространства, положение усопших. Единство фиксируется и в повсеместном использовании однотипного инвентаря, изготовленного из камня, глины и бронзы. При этом предметы из камня и глины, за редким исключением, не являются специфически алакульскими, они широко распространены в культурах андроновского круга и андронидной среде. В этом отношении выделяются металлические изделия, территориальные рамки бытования которых, как правило, намного уже. К специфическим формам металлообработки алакульской культуры можно отнести втульчатые наконечники стрел, бесчеренковые слабоизогнутые серпы, двулезвийные ножи. Наиболее оригинальными вещами являются украшения — выпукло-вогнутые округлые бляшки с орнаментом из концентрических окружностей, вписанных друг в друга, желобчатые браслеты со спиралевидными завершениями и без них, крестовидные подвески, кольца со спиралевидными щитками, листовидные нашивные пластины, бусины, обоймочки, пронизи — составные части головных украшений, наконечников, браслетов и бус. Металлургические очаги алакульской культуры рассматриваются в рамках Евразийской металлургической провинции. Проблематика андроновского металлургического производства достаточно широко освещалась в ряде работ, авторы которых обращали внимание на типологию, хронологию металлического инвентаря и химический состав металла [Тихонов, 1960; Бадер, 1964; Сальников, 1967; Черных, 1970; Черных, Кузьминых, 1989; Агапов, 1990; Аванесова, 1991; Кадырбаев, Курманкулов, 1992].

В данной работе изложены результаты комплексного изучения металлических предметов самого северного некрополя алакульской культуры — Хрипуновского могильника. Он расположен в 1 км к юго-западу от с. Красногорское в Исетском районе Тюменской области. Могильник открыт группой археологов Института проблем освоения Севера СО РАН под руководством Н. П. Матвеевой в 1992 г. Раскопки памятника начаты в 1992 г. Н. П. Матвеевой и Е. М. Зах и продолжены в 1993 и 2000 гг. Н. П. Матвеевой, в 2001, 2005 гг. А. В. Матвеевым. За это время раскопом общей площадью 2082 м² изучено 55 захоронений бронзового века, получена представительная керамическая коллекция, позволившая отнести Хрипуновский некрополь к развитому этапу алакульской культуры. На основании материалов могильника А. В. Матвеевым впервые было предложено пересмотреть датировку всего массива алакульских комплексов в сторону удревнения [Матвеев, 1998]. Эти и другие результаты исследования Хрипуновского могильника подробно освещены в печати [Матвеев и др., 1994; Матвеев, 1998; Матвеева и др., 2003].

Практически в каждом алакульском погребении Хрипуновского могильника, несмотря на то что они были ограблены еще в древности, обнаружены изделия из бронзы. Коллекция предметов из этого материала с учетом отдельных бусин, обоймочек, пронизей насчитывает более 430 ед., из них 6 составляют орудия труда, остальные предметы относятся к классу украшений. Такое соотношение является обычным для алакульских погребальных памятников, в отличие от

Металл Хрипуновского могильника

более ранних синташтинских, в которых в качестве сопроводительного инвентаря чаще встречаются предметы вооружения и орудия труда [Генинг и др., 1992]. Для более детального комплексного изучения, с использованием типологического, спектрального и металлографического методов, из коллекции металла Хрипуновского могильника отобрано 33 предмета.

К категории орудий труда относятся нож-кинжал, происходящий из мог. 13, и шилья, обнаруженные в мог. 13 и 21. Двухлезвийный нож-кинжал имеет листовидную форму, выраженную нервюру, четко выделенное перекрестие, прямоугольный, слегка закругленный на конце черенок (по терминологии Е. Н. Черных, «ножи срубного типа») [Черных, 1970. С. 63]. Длина ножа — 14,1 см, ширина лезвия — 3,4 см, длина черенка — 3,7 см, ширина — 1,2 см (рис. 1, 1). Нож-кинжалы с намеченным перекрестием и уступами характерны для срубной и андроновской металлообработки [Там же. Рис. 58, 1–29]. В материалах алакульских поселений и могильников обнаружены как сами изделия, так и формы для их отливки. Аналогичные кинжалы встречены в мог. 44 и 48 Хрипуновского могильника, а также на пос. Убаган, Волосниково, Ук 3, мог. Субботино, Верхняя Алабуга, Царев Курган, Черняки 1, Кулевчи VI, Чистолебяжский, Путиловская Заимка, Ермак IV, Лисаковский, Малый Койтас, Боровое [Потемкина, 1985. Рис. 47, 4; 80, 11; 101, 1; Стефанов, Корочкова, 2000. Рис. 15, 9; Стоколос, 1972. Рис. 10, 11; Зданович, 1988. Табл. 106, 19; 10, 15; Матвеев, 1998. Рис. 21, 3; Сотникова, 1990. С. 25; Усманова, 2005. Рис. 75, 1–3; Грязнов, 1927. Рис. 4; Кузьмина, 1994. Рис. 30, 30]. Схожие экземпляры обнаружены в слое нуринской культуры на пос. Икпень 1 и в раннефедоровском погребении мог. Урефты [Ткачев, 2002. Рис. 12, 16; Стефанов, Корочкова, 2006. Рис. 37, 7, 11; 56, 4, 5]. Однако на урефтинском экземпляре отсутствует выраженная нервюра, а черешковая часть отличается массивностью и по длине составляет примерно половину лезвийной части ножа.

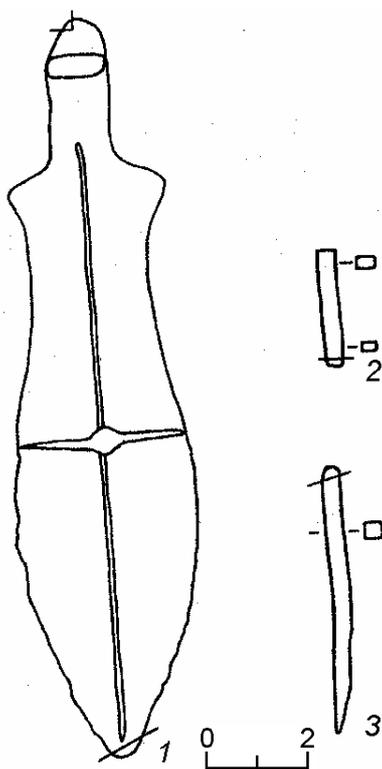


Рис. 1. Орудия труда Хрипуновского могильника.

Секущими линиями обозначены срезы на шлифы:

1 — нож, ан. 535; 2, 3 — шилья, ан. 537, 536

Створка каменной формы для отливки идентичных хрипуновскому ножам найдена на алакульском поселении Камышное 1 (рис. 2). Т. М. Потемкина относит ее к раннеалакульскому, допетровскому периоду [1985. Рис. 40, 1; с. 114–115]. Но поскольку данный тип ножей, с ярко

выраженной нервюрой, характерен лишь для памятников алакульской культуры, мы считаем возможным использование данного фрагмента литейной формы для реконструкции технологических процессов.



Рис. 2. Фрагмент створки литейной формы (пос. Камышное 1)

К рассматриваемой категории предметов из проанализированных относятся шилья (2 экз.) односторонние, четырехгранные в сечении (рис. 1, 2, 3). Единственный целый экземпляр имеет длину 4,5 см, ширину 0,3 см (мог. 13). Они имеют широкие хронологические и территориальные рамки бытования и выявлены практически повсеместно как в могильниках, так и на поселенческих комплексах евразийской зоны эпохи бронзы.

Наиболее многочисленную группу изделий из бронзы составляют украшения и принадлежности одежды. К их числу относятся крестовидные, выпукло-вогнутые, трубчатые, листовидные подвески, желобчатые браслеты, бляшки с концентрическими окружностями на поверхности, перстни со спиралевидными щитками, обоймы, бусины.

Крестовидные подвески, обнаруженные в мог. 21 и 29, имеют сквозные отверстия для подвешивания в верхней части. Перекрестие и концы изделий оформлены в виде жемчужин (рис. 3, 1–3). Взятые для анализа предметы обладают следующими параметрами: длина первого 2,3 см при ширине 2,2 см, длина второго 2,2 см при ширине 2,1 см. Аналогичные изделия найдены в кург. 1 могильника Графские Развалины и в культурном слое поселения Кулевчи III петровской культуры, а также в могильниках алакульской культуры — Алыпкаш, Алакуль, Черняки 1, Раскатиха, Камышное, Чистолебяжский, Нуртай, Балыкты, Ермак 4, в материалах нуртайского поселения Икпень 1. Из материалов поселений Камышное, Ялым происходят каменные створки форм для отливки крестовидных подвесок [Зданович, 1988. Табл. 106, 16; Потемкина, 1985. Рис. 39, 3; 88, 5; Матвеев, 1998. Рис. 14, 4; 27, 1; Ткачев, 2002. Рис. 71, 1–4; 136, 7; Сотникова, 1990. С. 25]. Круг аналогий крестовидным подвескам ограничивается исключительно материалами петровских и, в большей степени, алакульских памятников, что позволяет считать данный вид украшений оригинальной формой металлообработки этих групп населения.

Металл Хрипуновского могильника

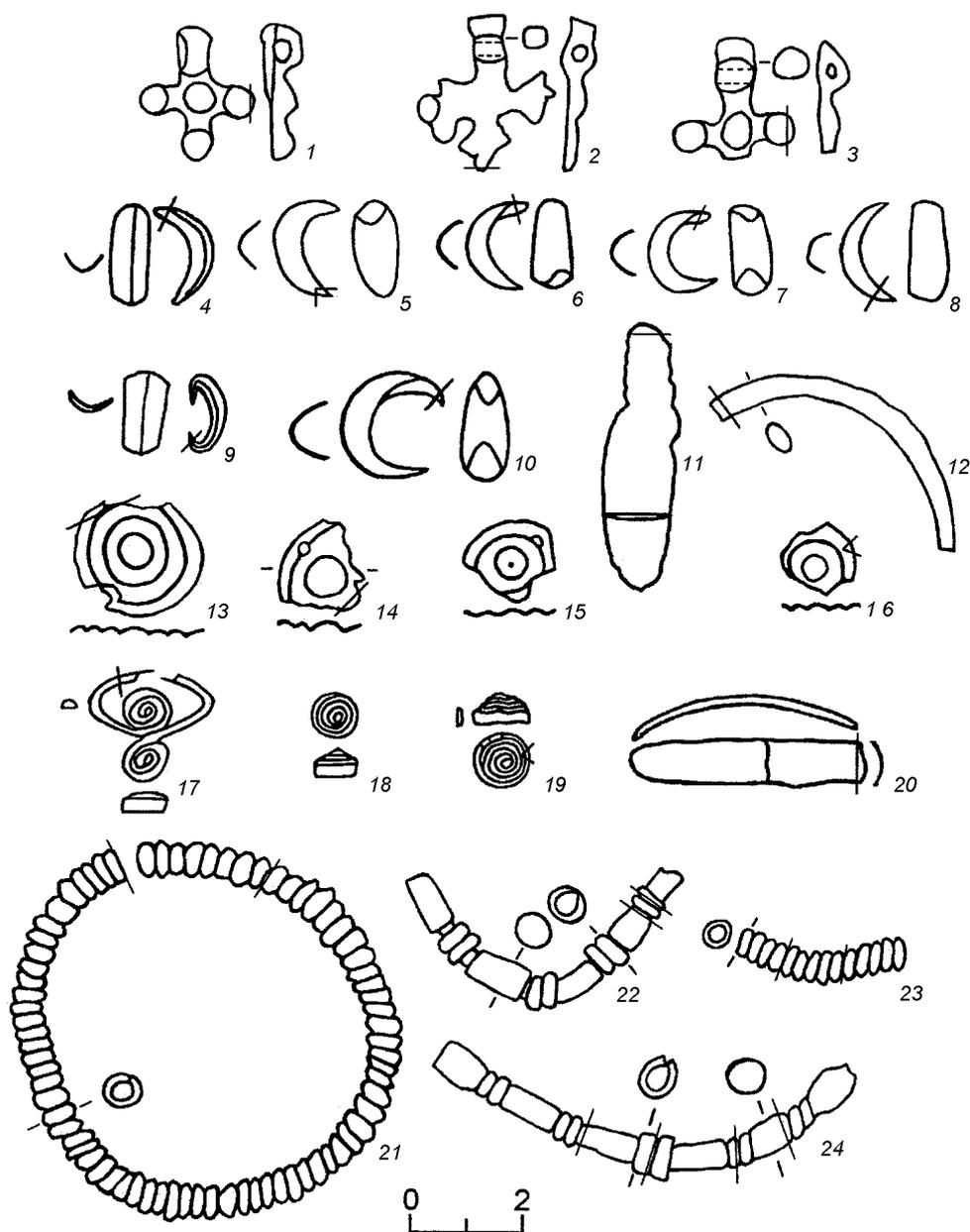


Рис. 3. Металлические украшения Хрипуновского могильника.

Секущими линиями обозначены срезы на шлифы:

- 1–3 — крестовидные подвески, ан. 541, 538, 539; 4–12 — подвески, ан. 770, 797, 549, 548, 798, 540, 796, 772, 546; 13–16 — бляшки, ан. 547, 773, 774, 775; 17 — кольцо, ан. 780; 18, 19 — фрагменты кольца, ан. 781, 779; 20 — фрагмент браслета, ан. 768; 21–24 — браслеты, ан. 777, 777а, 832, 833, 834, 835, 543, 544, 542; 24 — пронизь, ан. 545

В коллекции изученных бронзовых украшений Хрипуновского могильника имеются два типа височных подвесок. Первый, представленный 7 экз., это выпукло-вогнутые в сечении, дугообразно изогнутые предметы (рис. 3, 4–10). Они выявлены в мог. 7 и 29. Подвески имеют длину 1–1,5 см при ширине 0,5–0,7 см. Подобные изделия распространены также только в погребениях алакульской культуры Притоболья и Северного Казахстана, они происходят из могильников Верхняя Алабуга, Алыпкаш [Потемкина, 1985. Рис. 82, 1, 2; Зданович, 1988. Табл. 106, 8]. Вторая разновидность височных подвесок — трубчатые кольцевидные (рис. 3, 12). Аналогии им встречены

в материалах могильников Чистолебяжье, Тасты-Бутак, Алакульский, Алексеевский, Лисаковский [Матвеев, 1998. С. 249]. Помимо алакульских, данная категория украшений выявлена в потаповских памятниках Поволжья [Васильев и др., 1995. Рис. 15, 8, 9].

Одно изделие, обнаруженное в мог. 13, относится к числу так называемых ножевидных бляшек (рис. 3, 11). Данное украшение имеет длину 4,5 см при ширине 1,1 см, вытянутые, овальные очертания и отверстие для подвешивания на одном из концов. Аналогичные ножевидные подвески-бляшки выявлены при раскопках петровских и алакульских памятников — Алексеевского могильника и поселения, могильников Нуртай, Бозенген, Лисаковский, Алакульский, Бестамак, Тасты-Бутак [Кривцова-Гракова, 1948. Рис. 12, 2; Аванесова, 1991. С. 58; Ткачев, 2002. Рис. 69, 19, 27–29; 96, 30, 32; Усманова, Логвин, 1998; Сорокин, 1962]. Близкие по форме предметы являлись деталями женских накосных украшений, в погребениях они фиксируются, как правило, у позвоночных костей на спине по несколько экземпляров.

Следующий тип украшений представлен четырьмя круглыми нашивными бляшками с концентрическими окружностями, образующими выпукло-вогнутые поверхности с обеих сторон (рис. 3, 13–16). Все они найдены в мог. 13. По всей видимости, украшения имели два сквозных отверстия. Диаметр трех бляшек 1,6 см, одной — 2,2 см. Идентичные бляшки известны в алакульских погребениях Притоболья, Северного и Центрального Казахстана — могильников Верхняя Алабуга, Раскатиха, Алыпкаш, Бугулы, Алексеевский, Нуртай, Алакульский, Тасты-Бутак, Субботинский, Лисаковский, Бестамак, Кулевчи 6 [Потемкина, 1985. Рис. 80, 6; 88, 1; 107; Зданович, 1988. Табл. 106, 11; Кривцова-Гракова, 1948. Рис. 41, 1, 2; Ткачев, 2002. Рис. 71, 32, 33; Сорокин, 1962. Табл. XLI, 4, 5, 8; Усманова, Логвин, 1998. Рис. 11]. Нашивные бляшки с концентрическими окружностями являются категорией нагрудных украшений, характерных только для алакульской культуры.

Перстни со спиралевидными окончаниями представлены тремя экземплярами (мог. 13 и 29). Одно из них сохранилось полностью (рис. 3, 17), от остальных только спиралевидные щитки (рис. 3, 18, 19). Подобные изделия бытовали у населения позднего бронзового века петровской, алакульской, срубной культур [Кривцова-Гракова, 1948. Рис. 40; Потемкина, 1985. Рис. 82, 5–7; Ткачев, 2002. Рис. 69, 24; 96, 24; Курманкулов, Кадырбаев, 1992. Рис. 76, 21; Генинг и др., 1992. Рис. 126, 18–20; 184, 2; Цымиданов, 2004. Рис. 32, 9; Сотникова, 1990. С. 25].

К категории украшений относится фрагмент желобчатого браслета выпукло-вогнутого сечения с закругленными концами, обнаруженный на правой локтевой кости погребенного в мог. 23 (рис. 3, 20) [Матвеев, 1998, с. 161]. Украшения данного типа имели широкое распространение в культурах бронзового века: они обычны для синташтинских, потаповских памятников Волго-Уралья, срубных памятников [Боталов и др., 1996. Рис. 11, 2; Генинг и др. 1992. Рис. 175, 6; Стоколос, 1972. С. 39–40, 50; Сорокин, 1962. Табл. XI; Матвеев, 1998. Рис. 6, 3; 14, 13; Зданович, 1988. Табл. 106, 15; 30, 3, 4; Генинг, Стефанова, 1994. С. 37; Стефанов, Корочкова, 2006. Рис. 10, 4, 5; 34, 3, 4; 17, 8, 10; 24, 3, 4; Ткачев, 2002. Рис. 8, 1, 4, 5; 71, 31, 35; 136, 41; Аванесова, 1991. С. 67–70; Курманкулов, Кадырбаев, 1992. С. 55; Потемкина, 1985. Рис. 68, 1, 2, 5; 101, 3, 4, 6; Васильев и др., 1995. Рис. 13, 2–5; Сотникова, 1990. С. 24; Усманова, Логвин, 1998. Рис. 9].

На левых ногах двух женских костяков в погр. 13 обнаружены ножные браслеты, состоящие из бусин, крепящихся на нитках из волокон конопля (рис. 3, 21) [Матвеев, 1998. С. 150]. В мог. 7 и 8 на костях рук погребенных обнаружены наборные браслеты из удлиненных пронизок, чередующихся с попарно нанизанными на свитый из трех тонких ремешков шнур уплощенными бусинами (рис. 3, 22, 24) [Там же. С. 143]. Массовое использование кованых бусин и пронизей было характерной особенностью не только алакульской, но и абашевской, срубной металлообработки [Кузьмина, 2005. С. 159].

Подводя итоги обзору металлического инвентаря Хрипуновского могильника в контексте приведенных аналогий, следует заметить, что, во-первых, ассортимент предметов ничем существенным не отличается от инвентаря алакульских погребальных памятников Южного Зауралья и Казахстана. Во-вторых, в коллекции нашли отражение как минимум две традиции, наиболее ярко проявившиеся в наборе украшений: евразийская и собственно алакульская. Часть предметов — желобчатые браслеты, выпукло-вогнутые в сечении, перстни со спиралевидными завершениями, цилиндрические пронизки, бусы характерны для широкого ареала памятников абашевской, петровской, срубной, алакульской культур, реже они встречаются в федоровских комплексах. Другие украшения Хрипуновского могильника — крестовидные, ножевидные, дугообразные подвески, бляшки

Металл Хрипуновского могильника

с концентрическими окружностями на поверхности характерны за редким исключением для древностей алакульского типа и отражают специфику данной культуры.

Спектральному и металлографическому анализу подвергнуты: 3 экз. орудий труда — нож, 2 шила; 30 экз. украшений — 12 подвесок, 9 бусин, входящих в состав браслетов, 4 бляшки, 2 фрагмента кольца, одно неповрежденное кольцо, выпукло-вогнутый браслет и пронизь. В процентном соотношении украшений подавляющее большинство — 91 %, в то время как орудий труда — лишь 9 %. Металл Хрипуновского могильника был изучен атомно-эмиссионным спектральным методом в Институте неорганической химии СО РАН.

Данная коллекция алакульского металла сравнительно однородна по химическому составу (табл. 1). Нами выделены три основных рецепта сплавов, или металлургические группы (табл. 2, рис. 4). Ведущей группой являются оловянные бронзы (Cu+Sn). В ее состав входит 18 предметов, или 55 % от общего количества. В основном это украшения — 15 экз. (83 %), орудий труда — 3 экз. (17 %). Концентрация олова колеблется в пределах от 1,03 до 20 %. К низколегированным (1–6 %) относятся 12 предметов (67 %), среднелегированным (7–12 %) — 5 предметов (28 %), высоколегированным (13–20 %) — 1 предмет, крестовидная подвеска, с содержанием олова 20 %.

Таблица 1

Результаты спектрального анализа металлических изделий Хрипуновского могильника*

Предмет	№ спектр. анал.	№ структур. анал.	Cu	Sn	Pb	Zn	Bi	Ag	Sb	As	Fe	Ni	CO	Au
Нож	066	535	Осн.	2	0,1	0,003	<0,0002	0,002	<0,01	0,06	0,03	<0,0002	<0,0008	<0,001
Шило	067	536	Осн.	3	0,06	0,2	<0,0002	0,005	<0,01	<0,01	0,01	0,0006	<0,0008	<0,001
Шило	068	537	Осн.	2	0,06	0,07	<0,0002	0,004	<0,01	<0,01	0,02	<0,0002	<0,0008	<0,001
Подвеска	069	538	Осн.	6	0,2	0,04	<0,0002	0,004	<0,01	<0,01	0,3	0,01	<0,0008	<0,005
Подвеска	070	539	Осн.	20	0,2	0,02	0,006	0,003	<0,001	<0,01	0,02	0,001	<0,0008	<0,001
Подвеска	071	540	Осн.	8	0,5	0,04	0,01	0,01	<0,01	0,05	0,2	<0,0002	<0,0008	<0,001
Подвеска	072	541	Осн.	2	3	0,005	0,006	0,4	<0,01	0,2	0,04	<0,0002	0,003	0,002
Бусина	78	542	Осн.	4	1	0,3	0,05	0,06	<0,01	0,08	0,06	<0,001	<0,0008	<0,001
Бусина	79	543	Осн.	0,06	0,06	0,4	<0,0002	0,005	<0,01	0,1	0,01	0,002	<0,0008	<0,001
Бусина	80	544	Осн.	0,09	0,08	0,2	<0,0002	0,003	<0,01	0,08	0,05	0,0004	<0,0008	<0,001
Пронизь	81	545	Осн.	8	0,2	0,1	<0,01	0,02	<0,01	0,05	<0,004	0,002	<0,0008	<0,001
Подвеска	077	546	Осн.	4	0,6	0,1	0,02	0,02	<0,01	<0,01	0,05	0,0006	<0,0008	<0,001
Бляшка	078	547	Осн.	0,4	0,02	0,1	<0,0002	0,002	<0,01	<0,01	0,01	<0,0002	<0,0008	<0,001
Подвеска	079	548	Осн.	7	0,5	0,1	0,01	0,03	<0,01	<0,01	0,03	0,005	<0,0008	<0,001
Подвеска	080	549	Осн.	6	0,1	0,1	<0,0002	0,02	<0,01	<0,01	0,03	<0,002	<0,0008	<0,001
Фрагмент браслета	0251	768	Осн.	4,26	0,04	0,04	0,010	0,03	<0,01	0,06	0,04	0,007	0,003	0,001
Подвеска	252	770	Осн.	6,3	1,39	0,03	0,006	0,080	0,2	0,06	5,5	0,020	0,003	0,008
Подвеска	253	772	Осн.	4,66	0,35	0,26	0,03	0,16	<0,01	0,8	0,22	0,013	0,003	0,012
Бляшка	254	773	Осн.	0,32	0,08	0,02	0,003	0,004	<0,01	0,08	0,04	<0,001	0,003	0,001
Бляшка	255	774	Осн.	0,53	0,06	0,02	0,004	0,004	<0,01	0,1	0,02	<0,001	0,004	0,001
Бляшка	256	775	Осн.	1,1	0,03	0,03	0,002	0,005	<0,01	0,1	0,06	<0,001	<0,001	0,001
Бусина	257	777	Осн.	1,03	0,7	0,06	0,007	0,08	<0,01	0,02	0,05	0,003	0,002	0,001
Бусина	258	777а	Осн.	1,24	1,7	0,19	0,01	0,1	<0,01	0,03	0,06	0,006	0,002	0,001
Фрагмент кольца	259	779	Осн.	8,15	2,73	0,05	0,03	0,06	<0,01	0,05	0,03	0,004	0,002	0,001
Кольцо	260	780	Осн.	6,2	0,15	0,07	0,003	0,069	<0,01	0,05	0,04	0,005	0,002	0,001
Фрагмент кольца	261	781	Осн.	5,55	0,12	0,05	0,001	0,03	<0,01	0,07	0,02	0,004	0,003	0,001
Подвеска	262	796	Осн.	9,5	0,51	0,04	0,012	0,05	<0,01	0,05	0,06	0,006	0,002	0,001
Подвеска	263	797	Осн.	5,65	2,59	0,15	0,03	0,03	<0,01	0,07	0,04	0,007	<0,001	<0,001
Подвеска	264	798	Осн.	5,65	3,23	0,1	0,03	0,04	<0,01	0,05	0,03	0,01	0,003	<0,001
Бусина	265	832	Осн.	0,53	0,07	0,05	0,1	0,03	<0,01	0,05	0,02	0,009	0,002	<0,001
Бусина	266	833	Осн.	1,07	0,1	0,33	0,015	0,05	<0,01	0,04	0,02	0,016	0,002	<0,001
Бусина	267	834	Осн.	1,03	1,21	0,04	0,003	0,007	<0,01	0,04	0,03	0,003	0,002	<0,001
Бусина	268	835	Осн.	1,83	1,36	0,05	0,002	0,002	<0,01	0,06	0,02	0,003	0,002	<0,001

* Анализы произведены канд. хим. наук О. В. Шуваевой, которой авторы приносят благодарность за предоставленные материалы.

Второй по величине металлургической группой в коллекции хрипуновского металла являются комплексные оловянно-свинцовые бронзы (Cu+Sn+Pb) — 9 изделий, или 27 %. Концентрация олова варьирует от 1,03 до 8,15 %, свинца — от 1 до 3,23 %.

Несколько уступает в процентном отношении второй группе третья — «чистой меди». В нее входит 6 предметов (18 % от общего количества), явно не легированных сколько-нибудь заметными посторонними примесями. Высокий процент изделий из «чистой» меди считается характерным для алакульских и петровских коллекций, за исключением тех, которые состоят глав-

ным образом из украшений [Кузьминых, Черных, 1985. С. 350]. Поэтому столь низкий процент изделий из чистой меди в данном случае объясняется значительным превосходством в количественном отношении украшений над орудиями труда.

Наши наблюдения подтверждаются анализом коллекции алакульского металла, источником которой послужили материалы поселений Камышное 1, Волосниково, Усть-Суерское 3, Варакосово и могильников Убаган 1, Субботинский, Камышное 1, Хрипуновский, Царев Курган, Верхняя Алабуга, находящихся в лесостепном Притоболье. В ее состав вошли 34 украшения, 33 орудия труда и 3 скобы. Распределение химико-металлургических групп здесь иное, поскольку украшения и орудия труда находятся в равной пропорции. Наибольшее применение получили два типа сплавов: оловянные бронзы и металлургически «чистая» медь. Преобладающей в численном отношении является группа оловянных бронз. Изделия из «чистой» меди несколько уступают по количеству оловянистым бронзам, но их доля все же значительна. Группа оловянно-свинцовых сплавов имеет подчиненное значение, а мышьяковые бронзы практически не использовались. На изготовление орудий труда шла главным образом «чистая» медь (68 %). Эти данные подтверждают материалы поселения Волосниково, где из 15 отобранных металлических предметов 14 являлись орудиями труда. «Чистая» медь использовалась для создания 11 из них. Оловянные бронзы также могли применяться для изготовления орудий, но чаще из них отливали украшения (60 %). Так, из 12 украшений могильника Верхняя Алабуга из данного сплава отлиты 6 изделий. Оловянная лигатура высоко ценилась в связи с удаленностью рудных источников касситерита в Восточном и Центральном Казахстане, поэтому именно она использовалась для изготовления украшений, которые в древнем мире выполняли множество функций и имели сакральное значение.

Таблица 2

Распределение изделий Хрипуновского могильника по металлургическим группам, кол-во/%

Категория	Всего	Cu+Sn	Cu+Sn+Pb	Cu
Орудия труда	3	3/100	—	—
Украшения	30	15/50	9/30	6/20
<i>Итого</i>	33	18/54,5	9/27,3	6/18,2

Металлографическое исследование выявило достаточно архаичные технологические приемы металлообработки. Выделено шесть технологических схем:

- I. Холодная ковка с отжигами.
- II. Горячая ковка.
- III. Литье + отжиг + горячая ковка.
- IV. Литье в форме.
- V. Литье + холодная ковка с отжигом.
- VI. Отжиг + горячая ковка.

При изготовлении металлических изделий доминировала кузнечная формовка с использованием вариантов технологии I и II (39,3 и 32,1 % соответственно). Наименьший процент использования у схем V и VI (по 3,6 %).

Нож (ан. 535, рис. 5, 1, 2) представлен в единичном экземпляре. На поверхности орудия обнаружены немногочисленные мелкие затеки и выщерблены, свидетельствующие об отливке изделия в глиняной форме. Нож изготовлен из оловянной бронзы с содержанием олова 2 % по V технологической схеме, которая предполагает отливку изделия и его последующую доработку ковкой, направленной на удаление пороков литья и заострение лезвийной части. Ковка велась в холодную, при достаточно высоких степенях обжатия металла, порядка 70–80 %, и сопровождалась отжигами в интервале температур 600–800 °С.

Шилья четырехгранные в сечении, представлены двумя находками. Они изготовлены из оловянной бронзы с содержанием олова 2 и 3 %, с применением производственных технологий по II и III варианту. Первое шило (ан. 537, рис. 5, 3), сломанное в верхней и нижней частях, получено из прутка заготовки в процессе горячейковки, которая сопровождалась высокими степенями обжатия металла, порядка 70–80 %. На температурный режим изготовления изделия указывает наличие трещин краснотекстурности, неизбежных при повышенном содержании свинца, следствием чего и явилась поломка изделия. Заготовка второго шила (ан. 536, рис. 5, 4) была подвергнута длительному отжигу гомогенизации. Последующая горячая ковка с незначитель-

Металл Хрипуновского могильника

ным обжатием металла, в пределах 20 %, при температуре 600–800 °С, привела к появлению трещин красноломкости и хрупкости металла.

Три крестовидные подвески изготовлены с применением IV технологической схемы, подразумевающей литье в форме без последующей доработки. Одна из подвесок (ан. 541, рис. 5, 5) была отлита в глиняную двустороннюю форму со вставным шпеньком, о чем свидетельствуют следы затеков металла на поверхности. Линия разъема формы проходила вдоль изделия вниз от головки до середины высоты изделия. Отливка данного украшения является наиболее качественной, поскольку для ее изготовления использовался трехкомпонентный медно-оловянно-свинцовый сплав (с содержанием олова 2 %, свинца 3 %), обладающий высокой жидкотекучестью и позволяющий заполнять все мельчайшие углубления формы. Две другие крестовидные подвески (ан. 538, 539, рис. 5, 6–8) были отлиты из оловянной бронзы (с содержанием олова 6 и 20 %) в односторонних с плоской крышкой формах со вставным стерженьком для получения отверстия. Повышенное легирование металла оловом до 20 % одной из подвесок привело к ее чрезмерной хрупкости и поломке.

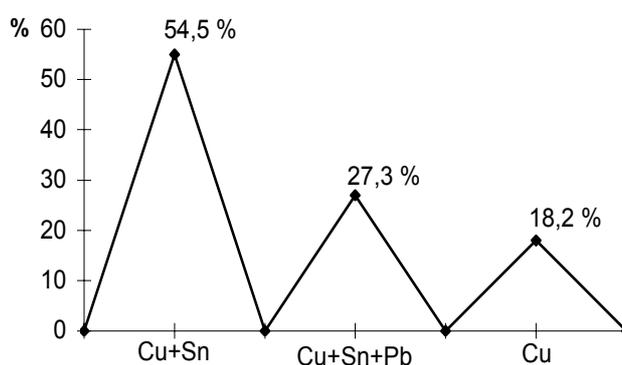


Рис. 4. Распределение изделий Хрипуновского могильника по металлургическим группам

В погребениях Хрипуновского могильника встречаются височные выпукло-вогнутые подвески из изогнутой на оправке с овальным профилем полосы-заготовки. В нашем распоряжении оказалось семь украшений этого типа. Установлены четыре технологические схемы формовки их металла. К I схеме относятся три подвески (ан. 770, 797, 549). Две из них легированы оловом — 6,3 и 5,65 % и свинцом — 1,39 и 2,59 % соответственно (ан. 770, 797, рис. 6, 1, 2). Металл третьей подвески содержит повышенную концентрацию олова — 6 %, а содержание свинца не превышает 0,1 % (ан. 549, рис. 6, 3). Изделия изготовлены холодной ковкой с промежуточными отжигами в интервале температур 600–800 °С. Ковка сопровождалась высокими степенями обжатия металла, порядка 70–80 %.

В соответствии со II схемой исполнены две подвески (ан. 548, 798). Горячая ковка протекала при высокой температуре, порядка 600–800 °С, со степенью обжатия металла 70–80 % при содержании олова 7 % в одном случае (ан. 548, рис. 6, 4, 5) и с обжатием 80–90 % при содержании олова 5,65 %, свинца 3,23 % в другом (ан. 798, рис. 6, 6). Наличие легирующих элементов и воздействие высоких температур привело к появлению трещин красноломкости, хрупкости металла.

Литье с последующей горячей ковкой (III схема) использовалось для изготовления из оловянной бронзы, с содержанием олова 8 %, одной из подвесок (ан. 540, рис. 6, 7). Заготовка для украшения была подвергнута предварительному отжигу гомогенизации, а далее доработана ковкой при температуре 600–800 °С со степенью обжатия 70–80 %, направленной на растяжку подвески и заострение окончаний. Повышенное содержание свинца — 0,5 % привело к образованию трещин красноломкости в структуре металла.

Отжиг гомогенизации (VI схема), примененный для изготовления еще одной из подвесок (ан. 796, рис. 6, 8), представляет собой преднамеренный длительный нагрев металла при температуре 900–1000 °С, после которого металл приобретал пластичность с выравниванием структуры и исчезновением твердых включений эвтектоида [Равич, 1983. С. 141]. Однако в связи с тем, что подвеска имела в своем составе повышенные концентрации красноломких составляющих — свинца и висмута, горячая деформация вызвала появление трещин красноломкости. Затем изделие было подвергнуто ковке, сопровождающейся высокими степенями обжатия метал-

ла, порядка 90 %, в результате чего был преодолен предел прочности металла, что привело к образованию широкой продольной трещины в его структуре. Таким образом, общая технологическая схема изготовления подвесок сводится к трем операциям: горячей или холодной ковке (I, II схема), литью с последующей доработкой ковкой (III схема) либо отжигу с горячей ковкой (VI схема).

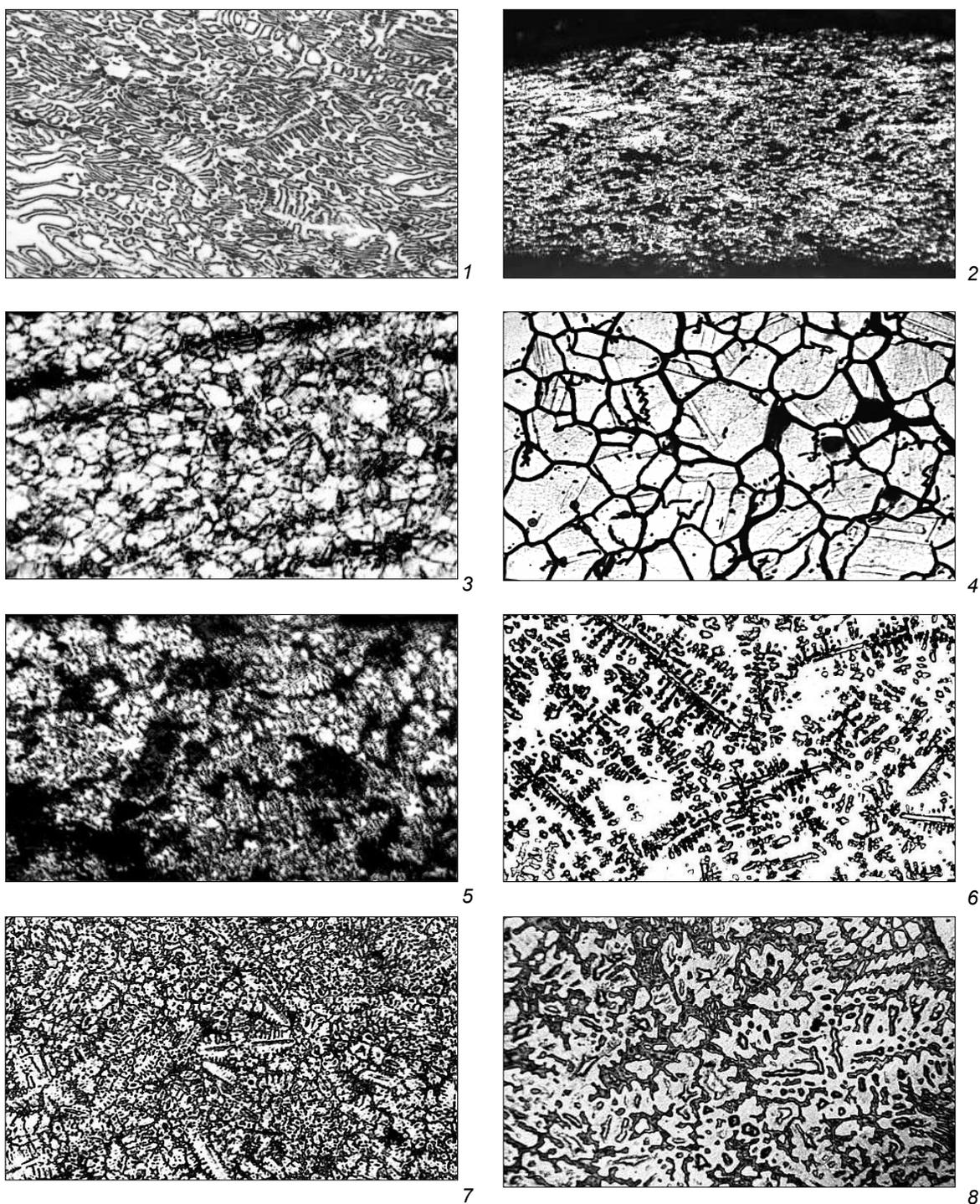


Рис. 5. Фотографии микроструктур (1–7 — увел. 120; 8 — увел. 500):
1, 2 — нож (ан. 535, срезы лезвийной части, черешка); 3 — шило (ан. 537, срез рабочего окончания);
4 — шило (ан. 536, срез обушка); 5 — крестовидная подвеска (ан. 541, срез бокового окончания);
6–8 — крестовидная подвеска (ан. 539, срез бокового окончания)

Металл Хрипуновского могильника

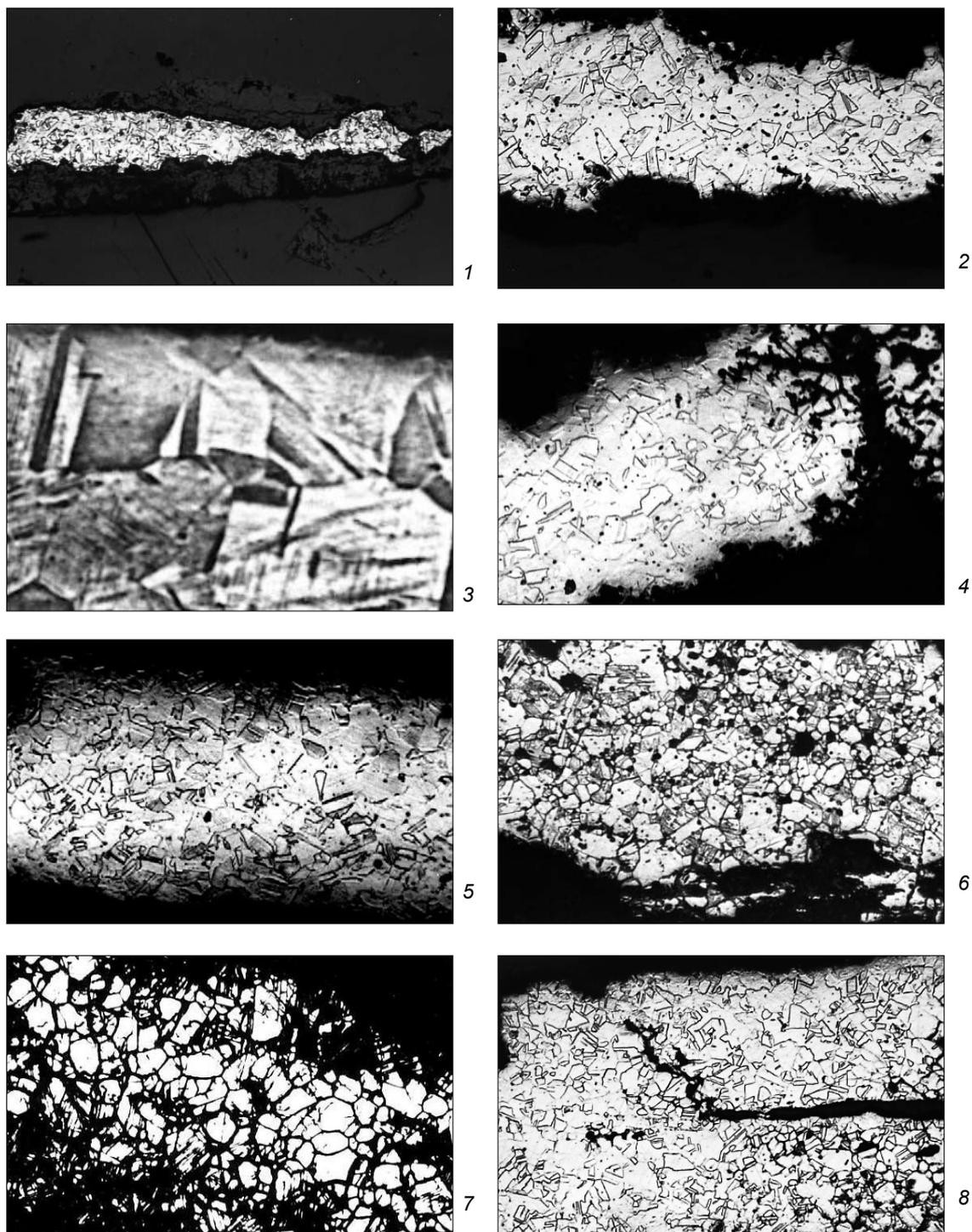


Рис. 6. Фотографии микроструктур (увел. 120):

1–3 — подвески (ан. 770, 797, 549, срезы поперечного сечения); 4, 5 — подвеска (ан. 548, срез поперечного сечения); 6–8 — подвески (ан. 798, 540, 796, срезы поперечного сечения)

Ножевидная пластина-подвеска (ан. 772, рис. 7, 1), вероятно являющаяся деталью наконечника, сформована из пластины-заготовки с содержанием олова 4,66 % холодной ковкой с промежуточными отжигами в интервале температур 600–800 °С (I схема). Ковка сопровождалась высокими степенями обжатия металла, порядка 70–80 %, и была направлена на плющение и вытяжку нижней части подвески.

Трубчатая подвеска (ан. 546, рис. 7, 2) исполнена из оловянной бронзы (олово составляет 4 %) по II технологической схеме ковкой по горячему металлу в режиме температур 600–800 °С с обжатием 70–80 %. В процессековки края подвески были подведены с использованием оправки-стерженька с овальным профилем. Заключительной операцией было изгибание украшения по холодному металлу, что при повышенном содержании свинца — 0,6 % послужило причиной поломки изделия.

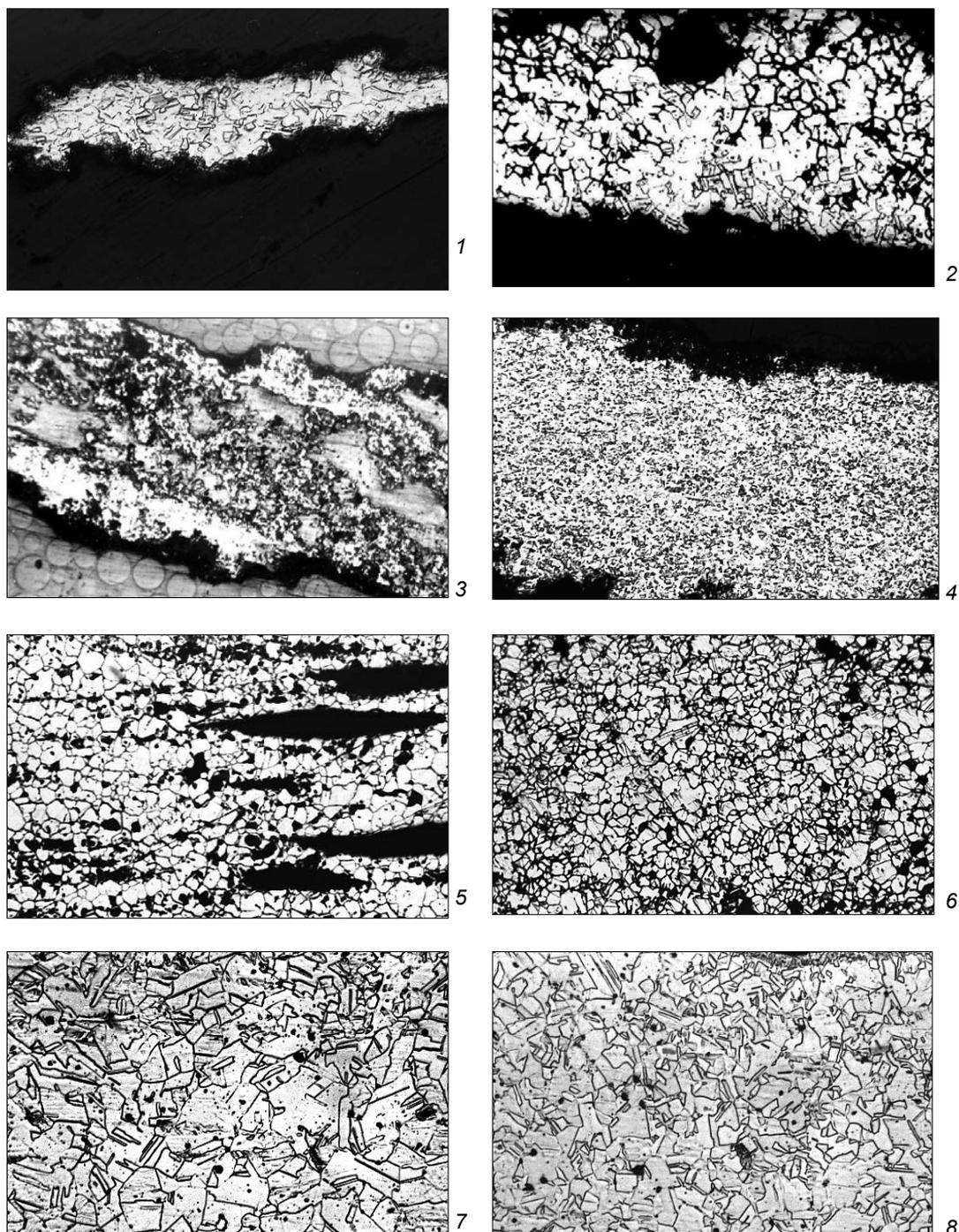


Рис. 7. Фотографии микроструктур (увел. 120):

1, 2 — подвески (ан. 772, 546, срезы поперечного сечения); 3 — бляшка (ан. 547, срез поперечного сечения); 4 — кольцо (ан. 780, срез продольного сечения); 5 — фрагмент кольца (ан. 779, срез продольного сечения); 6 — фрагмент браслета (ан. 768, срез поперечного сечения); 7, 8 — браслет (ан. 777, 777а, срезы поперечного сечения бусин)

Металл Хрипуновского могильника

Бляшки представлены 4 экз., но их металл оказался полностью прокорродирован, в результате чего проведение микроструктурного анализа данных экземпляров стало невозможным (ан. 547, 773, 774, 775).

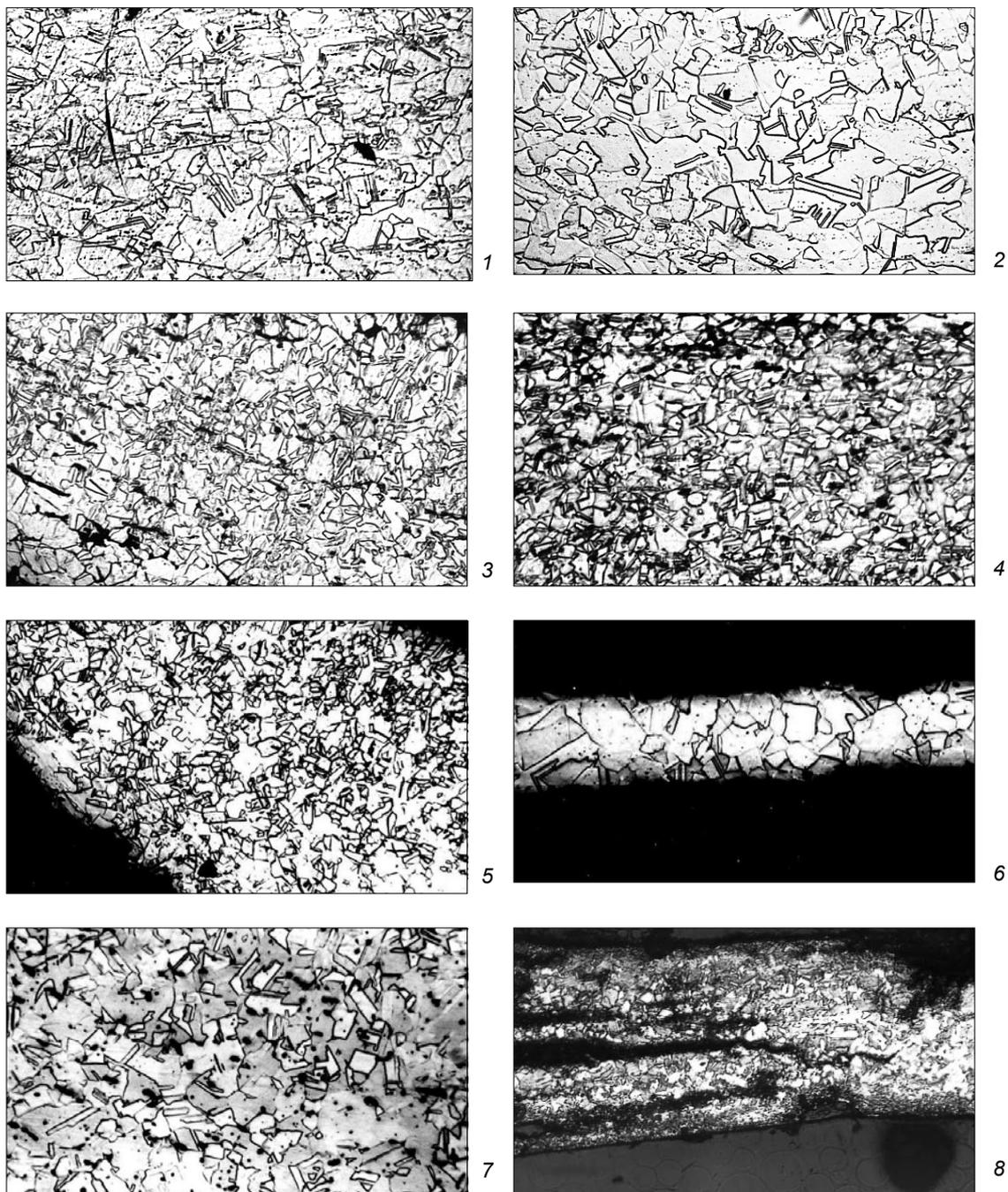


Рис. 8. Фотографии микроструктур (увел. 120):
1–4 — браслеты (ан. 832, 833, 834, 835, срезы поперечного сечения бусин); 5–8 — браслет (ан. 542, 543, 544, срезы поперечного сечения бусин; ан. 545, срез поперечного сечения пронизи)

Неповрежденное кольцо представлено в единичном экземпляре (ан. 780, рис. 7, 4). Украшение сформовано из проволоки ковкой, протекавшей по холодному металлу и сопровождавшейся низкотемпературными отжигами (I схема). На температурный режимковки указывает отсутствие трещин красноломкости, неизбежных при высоком содержании свинца (0,15 %) и олова (6,2 %). Она велась на

наковальне с желобком, округлым в сечении. В процессековки производилась вытяжка проволоки и придание ей полукруглой в сечении формы, а также навивка щитка. Доработочные операции сопровождались обжатием металла 70–80 %.

Металл одного из двух фрагментов кольца также оказался прокоррозированным (ан 781). Второй представляет собой спиралевидную шляпку (ан. 779, рис. 7, 5), выполненную из проволоки ковкой по II технологической схеме. Ковка, сопровождавшаяся высокими степенями обжатия металла, порядка 70–80 %, в интервале температур 600–800 °С, была направлена на вытяжку и плющение проволоки, навивку щитка. Неверный выбор температурного режима обработки металла при повышенном содержании свинца (2,73 %) и олова (8,15 %) привел к поломке изделия.

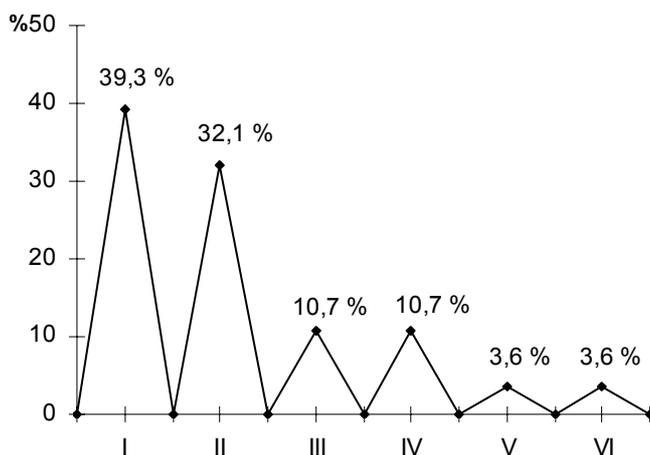


Рис. 9. Распределение металлических изделий Хрипуновского могильника по технологическим схемам

Исследован фрагмент выпукло-вогнутого браслета из оловянной бронзы с содержанием олова 4,26 % (ан. 768, рис. 7, 6). Предмет выполнен из полосовой заготовки ковкой (II схема), сопровождавшейся обжатием металла 80–90 %. Ковка велась на оправке овального профиля по горячему металлу при температуре 600–800 °С. Неверный выбор температурного режима при повышенном содержании свинца (0,04 %) привел к поломке изделия.

Рассмотрено девять бронзовых уплощенных бусин, входивших в состав нескольких браслетов. Для химического состава данных изделий характерно повышенное содержание свинца — 0,07–1,7 % при низком проценте олова — 0,53–1,83 %. Исключением является бусина (ан. 542), изготовленная из оловянной бронзы с содержанием олова 4 %, свинца 1 %. Исполнены они в соответствии с тремя различными технологическими схемами. В соответствии с I схемой изготовлены шесть бусин (ан. 777, 777а, 832, 833, 834, 835) из пластин-заготовок холодной ковкой с промежуточными отжигами в интервале температур 600–800 °С. Ковка сопровождалась высокими степенями обжатия металла, порядка 70–80 %. В заключение концы бусин были подведены встык друг к другу (рис. 7, 7, 8; рис. 8, 1–4). Одна бусина (ан. 542, рис. 8, 5) (III схема) изготовлена из полуфабриката-заготовки в виде прутка, четырехгранного в сечении, который был подвергнут предварительному отжигу гомогенизации. Кроме того, бусина была прокована с незначительным обжатием металла, в пределах 20–40 %, и изогнута на овальном стержне. Эти операции производились в горячую в температурном режиме 600–800 °С. В двух случаях (ан. 543, 544, рис. 8, 6, 7) была применена горячая ковка (II схема), направленная на формовку бусин из пластин-заготовок в интервале температур 600–800 °С с обжатием металла порядка 70–80 %. Затем заготовки были свернуты по горячему металлу на оправке-стерженьке округлого профиля.

Сходные операции производились и при изготовлении пронизки (ан. 545, рис. 8, 8). Она сформована из бронзовой прямоугольной пластины с содержанием олова 8 % горячей ковкой (схема II), сопровождающейся высокими степенями обжатия металла — 70–80 %.

Рассматривая в целом особенности изготовления алакульских изделий, можно заключить, что доминировало использование технологии I — холодная ковка с промежуточными отжигами и II — горячая ковка при температуре 600–800 °С (рис. 9). Литые с последующей доработкой в

Металл Хрипуновского могильника

виде отжига и горячей или холоднойковки практиковалось реже. Литье без последующей доработки отмечено в трех случаях. В четырех случаях в алакульской коллекции зафиксирован особый вид термообработки бронз — отжиг гомогенизации (ан. 536, 542, 547, 796). Его применение — прогрессивное явление и может свидетельствовать о достаточно высоком уровне алакульского металлопроизводства. Это подтверждается и высоким процентом использования оловянных бронз (55 %), отличавшихся прекрасными литейными свойствами в сочетании с высокой ковкостью. Они имели явные преимущества перед бронзами мышьяковыми, так как не меняли исходный состав при нагреве и поэтому были прочнее и тверже, а также не обладали токсичностью [Рындина, Дегтярева, 2002. С. 118].

Кроме того, алакульские мастера обладали навыками различных кузнечных приемов, таких как тиснение, обрезка, рубка и т. д. Умели придавать требуемую форму заготовкам с помощью их круговой проковки и растяжки, расплющивать медь в тонкие пластины и изгибать их на болванках нужного профиля. В большинстве случаев холоднаяковка умело сочеталась с циклами промежуточных нагревов — отжигов для восстановления снижающихся пластических свойств меди.

Вместе с тем процент бракованных изделий достаточно высок. Примерно треть изделий имела кузнечные дефекты. Кузнечный брак связан с несоответствием режимов термообработки составу металла, выражающимся в красноломкости металла, его повышенной хрупкости. Данные микроструктурного анализа свидетельствуют о том, что алакульские литейщики находились в стадии эмпирического поиска оптимальных режимов обработки легированных оловом бронз.

Результаты исследования позволяют отметить определенные черты преемственности в развитии между петровским и алакульским металлопроизводством. Они проявились в использовании алакульскими мастерами схем петровской металлообработки, таких как холоднаяковка. Примером могут служить материалы петровского поселения Кулевчи 3. Здесь отмечается доминирование формообразующейковки (45,1 %), характерной и для изготовления большинства изделий Хрипуновского могильника.

Вместе с тем в последующий, алакульский период происходит совершенствование петровских технологических традиций. Так, использование приема отжига гомогенизации на поселении Кулевчи 3 зафиксировано в единичном случае, тогда как его применение для изготовления хрипуновских изделий заметно расширяется. Петровский период является началом употребления оловянных бронз (из 65 предметов из них изготовлено 11, или 16,9 %). Алакульскими мастерами данный вид сплава используется в большинстве случаев (18 предметов из 33, или 55 %), при отсутствии изделий из мышьяковой бронзы. Несмотря на кажущееся обилие металла, петровские мастера расходовали его весьма экономно, зачастую используя архаичный вариант пакетной сварки полосового металла при производстве как мелких, так и крупных орудий труда [Дегтярева, Кузьминых, 2001. С. 49]. Данный вид обработки металла не находит применения у алакульцев.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Аванесова Н. А.* Культура пастушеских племен эпохи бронзы азиатской части СССР. Ташкент: Изд-во «ФАН», 1991. 200 с.
- Агапов С. А.* Металл степной зоны Евразии в конце бронзового века: Автореф. дис. ... канд. ист. наук. М.: ИА РАН, 1990. 17 с.
- Бадер О. Н.* Древнейшие металлурги Приуралья. М.: Наука, 1964. 176 с.
- Боталов С. Г., Григорьев С. А., Зданович Г. Б.* Погребальные комплексы эпохи бронзы Большекараганского могильника (публикация результатов археологических раскопок 1988 года) // *Материалы по археологии и этнографии Южного Урала: Тр. Музея-заповедника Аркаим. Челябинск, 1996. С. 64–68.*
- Васильев И. Б., Кузнецов П. Ф., Семенова А. П.* Памятники потаповского типа в лесостепном Поволжье: (Краткое изложение концепции) // *Древние индоиранские культуры Волго-Уралья (II тыс. до н. э.). Самара: Самар. пед. ун-т, 1995. С. 5–37.*
- Генинг В. Ф., Зданович Г. Б., Генинг В. В.* Синташта. Археологические памятники арийских племен Урало-Казахстанских степей. Челябинск: Юж.-Урал. кн. изд-во, 1992. Ч. 1. 408 с.
- Генинг В. Ф., Стефанова Н. К.* Черноозерье I — могильник эпохи бронзы Среднего Прииртышья. Екатеринбург: Полиграфист, 1994. 66 с.
- Грязнов М. П.* Погребения бронзовой эпохи в Западном Казахстане // *Казаки. Л., 1927. Вып. 2. С. 172–221.*
- Дегтярева А. Д., Кузьминых С. В.* Металлопроизводство петровских племен (по материалам поселения Кулевчи 3) // *ВИАЭ. 2001. Вып. 3. С. 23–54.*
- Зданович Г. Б.* Бронзовый век Урало-Казахстанских степей. Свердловск: УрГУ, 1988. 184 с.

- Кадырбаев М. К., Курманкулов Ж. Культура древних скотоводов и металлургов Сары-Арки. Алма-Ата: Гылым, 1992. 247 с.
- Кривцова-Гракова О. А. Алексеевское поселение и могильник // Тр. ГИМ. 1948. Вып. 17. С. 57–172.
- Кузьмина Е. Е. Откуда пришли индоарии? Материальная культура племен андроновской общности и происхождение индоиранцев. М.: Наука, 1994. 464 с.
- Кузьмина О. В. Украшения абашевской культуры // Проблемы археологии Евразии. М.: ИА РАН, 2005. С. 157–174.
- Кузьминых С. В., Черных Е. Н. Спектроаналитическое исследование металла бронзового века лесостепного Притоболья (предварительные результаты) // Потемкина Т. М. Бронзовый век лесостепного Притоболья. М.: Наука, 1985. С. 346–367.
- Матвеев А. В., Матвеева Н. П., Зах Е. М., Буслова М. А. Хрипуновский могильник: Новые сведения о северных андроновцах // Западная Сибирь — проблемы развития. Тюмень: ИПОС СО РАН, 1994. С. 3–19.
- Матвеев А. В. Первые андроновцы в лесах Зауралья. Новосибирск: Наука, 1998. 417 с.
- Матвеева Н. П., Волков Е. Н., Рябогина Н. Е. Новые памятники бронзового и раннего железного веков. Новосибирск: Наука, 2003. 174 с. (Древности Ингальской долины: Археолого-палеогеографическое исследование; Вып. 1).
- Потемкина Т. М. Бронзовый век лесостепного Притоболья. М.: Наука, 1985. 376 с.
- Равич И. Г. Эталоны микроструктур оловянной бронзы // Художественное наследие. М.: Искусство, 1983. Вып. 8 (38). С. 136–143.
- Рындина Н. В., Дегтярева А. Д. Энеолит и бронзовый век: Учеб. пособие. М.: МГУ, 2002. 226 с.
- Сорокин В. С. Могильник бронзового века Тасты-Бутак 1 в Западном Казахстане // МИА. 1962. № 120. 207 с.
- Сотникова С. В. Погребальный обряд андроновского населения по материалам могильника Ермак IV // Обряды народов Западной Сибири. Томск, 1990. С. 17–25.
- Стефанов В. И., Корочкова О. Н. Андроновские древности Тюменского Притоболья. Екатеринбург, 2000. 108 с.
- Стефанов В. И., Корочкова О. Н. Урефты I: Зауральский памятник в андроновском контексте. Екатеринбург, 2006. 160 с.
- Стоколос В. С. Культура населения бронзового века Южного Зауралья (хронология и периодизация). М.: Наука, 1972. 168 с.
- Тихонов Б. Г. Металлические изделия эпохи бронзы на Среднем Поволжье и Приуралье // МИА. 1960. № 90. С. 5–115
- Ткачев А. А. Центральный Казахстан в эпоху бронзы. Тюмень, 2002. Ч. 1. С. 158–279.
- Усманова Э. Р., Логвин В. Н. Женские наkosные украшения Казахстана: Эпоха бронзы. Лисаковск, 1998.
- Усманова Э. Р. Могильник Лисаковский 1: Факты и параллели. Караганда; Лисаковск, 2005. 232 с.
- Цымиданов В. В. Социальная структура срубного общества. Донецк, 2004.
- Черных Е. Н. Древнейшая металлургия Урала и Поволжья. М.: Наука, 1970. 180 с.
- Черных Е. Н., Кузьминых С. В. Древняя металлургия Северной Евразии. М.: Наука, 1989. 320 с.

Тюменский государственный университет,
ИПОС СО РАН

The article cites results of a multiple investigation regarding a collection of Alakul metal from Khripuny burial ground, using typological, spectral, and metallographic methods. Subject to identification being a scope of cultural analogies of metal implements, together with specific features of Alakul industry in the Low Tobol basin. Determined, chemical and metallurgical groups and working methods in making tools and decorations.