

С.В. Хаврин

Тагарские бронзы

В последние годы экспедиция М.Л. Подольского и Е.Д. Паульса проводила спасательные раскопки тагарских могильников, расположенных на небольшом участке Ширинского района Хакасии. Когда результаты работы экспедиции готовились к монографической публикации, у М.Л. Подольского возникла идея провести спектральный анализ бронз и исследовать технику их литья и обработки. Статью о технике изготовления тагарских бронз из ширинских могильников написал Р.С. Минасян, а спектральный анализ бронз проведен мною в 1998-99 гг. в Лаборатории научно-технической экспертизы Государственного Эрмитажа. Метод, которым проводились исследования — рентгенофлюоресцентный анализ (РФА) поверхности, благодаря своей оперативности и тому, что относится к категории неразрушающих методов, стал одним из наиболее часто используемых методов исследования археологического металла.

В результате проделанной работы определен химический состав сплава всех предметов вооружения и орудий труда (ножей, чеканов, втоков, кинжалов, топоров, шильев, наконечников стрел), а также зеркал, «ПНН» и оленных бляшек из могильников Катюшкино, Топаново и Жемчужный (раскопки М.Л. Подольского и Е.Д. Паульса 1989, 1997-99 гг.). Найденные здесь украшения (пронизки, полушаровидные бляшки, бусы и т. п.) не подвергались спектральному анализу, поскольку большинство из них сильно изъедено коррозией.

Рассматриваемые могильники содержали погребения раннетагарского (Жемчужный 1/3, 2/2, 2/3, Катюшкино 3/2, 6, Топаново 1/2, 2/1, 2/6)¹ и сарагашенского (Катюшкино 3/3, 3/4, 4/1) времени. Материалы нескольких могил имели не столь ярко выраженный характер, чтобы отнести их в одну из этих групп, некоторые могилы можно отнести к памятникам переходного или биджинского типа (Катюшкино 1/1, 2/1, 2/2, 2/3, 3/1, 5/1, 5/2). Результаты анализов представляют особый интерес, поскольку позволяют выявить изменения в рецептуре сплавов на протяжении тагарской эпохи. Кроме того, в данном случае имеется возможность сравнить состав медных сплавов изделий раннетагарско-

¹ После наименования могильника стоит дробь, числитель которой обозначает номер кургана, знаменатель — номер могилы.

го этапа из разных, но расположенных в одном микрорайоне могильников. Материалы раскопок, а также таблицы данных спектрального состава исследованных бронз и их анализ в настоящее время находятся в печати (Паульс, Подольский, *в печати*). Полученные результаты позволили сделать следующие выводы:

1. Группа раннетагарского металла достаточно однородна и не имеет различий по спектральному составу синхронных бронз всех трех могильников. Большинство (33 из 35) предметов отлито из медного сплава с естественными примесями никеля (до 2-3%) и мышьяка (0,5-8%)², свинец либо отсутствует, либо присутствует в небольшом количестве (менее 0,5%). Лишь в 7 предметах (5 ножей, 2 кинжала) отмечена незначительная примесь олова (0,2-1%). Из двух предметов, выбивающихся из основной группы, один (кинжал из Топаново, курган 1) имел в своем составе (наряду с небольшим количеством никеля и мышьяка) 4-5% олова и около 1% свинца. Такой тип сплава широко представлен в исследованных материалах более позднего времени. Второй – вток (Топаново, 2/1) — отлит из качественной оловянистой (10-12% олова) бронзы, в которой практически отсутствуют другие примеси, в том числе и такие характерные для минусинского металла элементы как мышьяк и сурьма. Что свидетельствует о неместном происхождении либо самого втока, либо сплава, из которого он отлит.

2. Большинство сарагашенских бронз (55 из 57), в отличие от раннетагарских, содержит примесь олова (от 0,2-0,6 до 14-16%). Металл для этой группы имеет, по-видимому, иное рудное происхождение по сравнению с раннетагарскими бронзами, так как концентрации никеля здесь значительно ниже (от следов до десятых долей процента), чаще отмечается присутствие висмута, цинка и серебра. В сплаве всех сарагашенских изделий содержится свинец (от следов до нескольких процентов). Характер его происхождения (естественный или искусственный) не ясен, за исключением отдельных предметов, содержащих более 3-4% свинца.

3. Группа изделий из погребений переходного (или смешанного) типа, отлита из оловянистой бронзы (12 из 14 предметов содержит до 12% олова), что сближает ее с сарагашенскими. Однако по количеству свинца (менее 1,2%) эти бронзы ближе к группе раннетагарских. Един-

² Наличие мышьяка – характерная черта металла Минусинской котловины, поэтому в дальнейшем, чтобы не повторяться, в тексте содержание мышьяка оговаривается лишь в особых случаях.

ственная находка, чей состав сильно отличается — нож (Катюшкино, курган 1), который отлит из сплава, идентичного основной группе раннетагарских бронз.

Таким образом, анализ тагарских бронз Ширинского района Хакасии позволяет выделить три группы сплавов, соответствующие погребениям раннетагарского, сарагашенского и переходного типа; естественно, полученные результаты не отражают всего многообразия тагарских сплавов. Изложенные выводы интересно сопоставить с результатами подобных анализов бронз из могильников, расположенных в других районах Минусинской котловины. Благодаря единообразию выделенные группы могут быть использованы в качестве своеобразных эталонов.

В настоящей статье представлены данные по бронзам Аскизского, Бейского и Боградского районов, большая часть которых происходит из раннетагарских памятников (рис. 1). Спектральный анализ, как и при исследовании ширинских бронз, не проводился для тех изделий, которые к моменту его проведения оказались сильно испорченными коррозией.

В таблице 1 приведены данные по спектральному составу раннетагарских бронз могильника Тигир Тайджан, расположенного в Бейском районе на юге Хакасии (раскопки М.Л. Подольского 1995 и 1999 гг.). Обнаруженный материал немногочислен, поэтому анализу были подвергнуты (в отличие от предыдущей серии) и наиболее сохранившиеся украшения. Полученные результаты по спектральному составу тигир-тайджанских бронз оказались достаточно близкими «эталонным» — устойчивое присутствие в металле никеля (до 2%), в редких случаях (4 из 23) имеется примесь олова, причем уверенно говорить об искусственном легировании оловом можно лишь в двух случаях (нож и пронизь). В пяти предметах присутствует свинец (0,1-1,2%), что характерно для группы бронз переходного типа могильника Катюшкино.

В другом районе Хакасии, Аскизском, М.Л. Подольским в 1993 г. раскопан кургана Пистах, содержащий погребение раннетагарского времени (табл. 2). Спектральный состав бронз из этого погребения полностью соответствует предыдущей серии: никель (до 0,7%) выступает в качестве естественной примеси, свинец отсутствует. Единственное отличие, обращающее на себя внимание — большое количество олова (10-12%), которым легировано зеркало, что не характерно для раннетагарских бронз, но обычно для зеркала.

Материалы еще одного раннетагарского (подгорновского) впускного погребения из карасукского могильника Федоров улус на юге

Аскизского района Хакасии, исследование которого в 1989-90 гг. проводил И.П. Лазаретов (Лазаретов, 1992, с. 47), несмотря на малочисленность, также демонстрируют близость спектрального состава приведенным выше результатам (табл. 3). В качестве естественной примеси в металле присутствует никель (0,5-2%). Относительное количество изделий легированных оловом (от 0,5 до 2%) здесь несколько выше (4 предмета из 8), однако все они изготовлены из низкооловянистой бронзы и являются украшениями.

Раскопки могилы 1, ограды Б, кургана 1 могильника Хыстаглар, проведенные Н.А. Боковенко в 1996 г. в Аскизском районе также дали материалы раннетагарского времени (табл. 4). Инвентарь немногочислен (4 предмета) и представлен только украшениями. Однако и здесь примесью к меди является никель, лишь в одном предмете имеется примесь олова, но в количестве не позволяющем говорить о характере ее происхождения.

Еще один раннетагарский комплекс, металл которого проанализирован – курган 1 могильника Большая Ерба 1 расположен в Боградском районе Хакасии (раскопки Н.А. Боковенко, 1993 г.). По количеству содержащегося в изделиях никеля (табл. 5) металл соответствует раннетагарскому типу, но по присутствию в сплаве свинца в небольших концентрациях (0,1-1,2%) близок группе бронз, происходящих из могил переходного типа. Почти все предметы содержат олово, но только в двух случаях (нож и пронизка) можно утверждать, что металл искусственно легирован. То есть, и в данном случае отчетливо фиксируется сильный дефицит олова в Минусинской котловине.

Что касается сарагашенского этапа, то для сопоставления в моем распоряжении пока имеются лишь результаты исследования металла могильника Колок, раскопанного экспедицией Н.А. Боковенко в 1980 г. в Бейском районе Хакасии (табл. 6). И в данном случае отмечается полное соответствие полученным ранее данным — составу бронз из сарагашенских погребений могильника Катюшкино. Дефицит олова в Минусинской котловине в это время уже не стоит столь остро, как ранее, им легировано большинство изделий, но в отличие от регионов, обладающих месторождениями оловянного камня (касситерита), здесь наиболее распространены низкооловянистые бронзы. Основными и ближайшими регионами добычи олова в это время являлись Рудный Алтай (Калбинский и Нарымский хребты) и Забайкалье (Ононские рудники). Источником олова для металлургов Минусинской котловины на сарагашенском этапе стал, скорее всего, район Рудного Алтая, поскольку именно для этого времени по данным археологии фиксируется мощ-

ное внешнее воздействие на тагарскую культуру с юго-запада, ставшее одним из главных факторов ее трансформации (Кузьмин, 1994, с. 59-60). В этой связи интересно, что обратная картина, когда господство оловянистых бронз в VII-VI вв. сменяется их полным исчезновением в V-III вв. до н. э. наблюдается на памятниках скифского времени Северного Казахстана и Челябинской области (Барцева, 1986).

Исследованные сарагашенские изделия представлены, главным образом, уменьшенными копиями предметов. При их изготовлении перед мастером стояли несколько иные задачи, чем при изготовлении полноразмерных предметов. Для литья уменьшенных копий значительно важнее литейные свойства сплава (легкоплавкость, повышенная жидкотекучесть, то есть способность хорошо заполнять литейную форму), нежели рабочие свойства металла полученного изделия (ковкость, твердость). Именно улучшение литейных качеств полученного сплава является одним из возможных факторов, объясняющих распространение на сарагашенском этапе трёхкомпонентной бронзы (Cu-Sn-Pb). Другим фактором стал приток олова в Минусинскую котловину в сарагашенское время.

Таким образом, проведенные анализы в целом подтвердили первоначальные результаты, полученные при исследовании тагарских бронз Ширинского района Хакасии. Подытоживая, можно сказать, что на раннетагарском этапе основным типом сплава является медный с естественными примесями мышьяка и никеля. Отдельные предметы, главным образом украшения, легируются небольшим количеством олова. На некоторых памятниках (не ранних в этой группе) отмечается появление предметов, в составе сплава которых присутствует свинец, в количестве, не позволяющем с уверенностью говорить о характере его происхождения. На следующем, сарагашенском этапе тагарской культуры основным становится трехкомпонентный сплав (Cu-Sn-Pb). Этот тип сплава появляется уже в предсарагашенское время в материалах памятников переходного типа. И только для сплавов из погребений сарагашенского этапа фиксируется намеренное легирование свинцом с целью улучшения литейных качеств получаемой бронзы.

Таблица 1. Раннетагарские металлические изделия на основе меди. Могильник Тигир Тайджан

Памятник, Кург./мог.	Наимен. Предмета	As	Co	Sn	Pb	Sb	Zn	Fe	Ni	Bi	Прочие
Тигир Тайджан IV 1999 г. 1/1	Кинжал	1-3	-	-	Сл.	Сл.	-	Сл.	0,5-1,0	-	
	Вток	1-3	-	-	< 0,5	-	Сл.	1,5-2	Сл.	-	
	Чекан	1-3	-	-	Сл.	Сл.	-	Сл.	0,5-1,0	-	
	ПНН	1-3	-	-	Сл.	-	Сл.	Сл.	< 0,5	-	Cr
	Нож	2-4	-	3-6	< 1	0,5-1	-	Сл.	< 0,5	-	Ag
	Зеркало	2-4	-	Сл.	Сл.	-	-	Сл.	0,5-1,5	-	
	Стрела	0,8-2	Сл.	0,2-0,6	0,5-1	1-3	Сл.	1,5-2	Сл.	-	
	Стрела	0,1-0,5	-	-	Сл.	Сл.	-	Сл.	0,5-1,5	-	
	Стрела	1-3	Сл.	Сл.	-	0,1-0,5	-	Сл.	0,1-0,5	-	
	Стрела	2-4	-	-	-	Сл.	-	Сл.	Сл.	-	
	Стрела	1-3	-	-	Сл.	Сл.	-	Сл.	Сл.	Сл.	Ag
	Стрела	1-3	-	0,1-0,5	Сл.	Сл.	-	Сл.	0,1-0,5	-	Ag
	Стрела	1-3	-	-	-	Сл.	-	Сл.	Сл.	-	Ag
	Стрела	0,5-1,5	-	-	-	0,5-1	-	Сл.	0,1-0,5	Сл.	Ag
	Стрела	2-6	-	-	Сл.	Сл.	-	0,5-1	0,1-0,4	-	Ag
ТТ IV 1999г., ?	Нож	0,5-1,5	-	Сл.	-	-	Сл.	Сл.	1-2	-	
	Шило	0,5-1,5	-	-	-	-	-	Сл.	1-2	-	
ТигирТайджан, 1995 г.	5 Крючок	1-2	-	-	-	0,5-1	Сл.	Сл.	0,1-0,5	-	
	Пронизь	0,8-1,5	-	1-2	0,6-1,2	Сл.	-	Сл.	Сл.	-	
	3 Кольцо	> 5	-	-	-	Сл.	-	Сл.	Сл.	-	
	Стержень	2-3	-	Сл.	Сл.	-	-	Сл.	-	-	
	1 Кольцо	2-4	-	-	0,1-0,3	-	-	Сл.	Сл.	-	

Таблица 2. Раннетагарские металлические изделия на основе меди. Могильник Пистах.

Наименование предмета	As	Co	Sn	Pb	Sb	Zn	Fe	Ni	Bi	Прочие
Зеркало	3-4	Сл.	10-12	-	?	-	Сл.	0,2-0,7	-	
Шило	0,5-0,8	Сл.	0,5-0,8	-	?	-	<0,8	<0,2	-	
Кинжал	0,8-1,5	Сл.	-	-	?	-	Сл.	<0,2	-	

Таблица 3. Раннетагарские металлические изделия на основе меди.
Могильник Федоров улус, погребение 22, могила 2.

Наименование предмета	As	Co	Sn	Pb	Sb	Zn	Fe	Ni	Bi	Прочие
Нож	1-2	Сл.	Сл.	-	Сл.	Сл.	Сл.	1-2	-	
Шило	1-2	-	0,5-1	Сл.	Сл.	Сл.	Сл.	0,5-1	-	
Бляшка	1-2	-	Сл.	Сл.	Сл.	-	Сл.	0,8-1,5	-	
Бляшка (фр.)	1-2	Сл.	1-2	Сл.	Сл.	-	Сл.	1-2	-	
Бусина (?)	1-2	Сл.	1-2	-	1-2	-	Сл.	0,8-1,5	Сл.	
Пронизь	0,8-1,5	Сл.	-	Сл.	Сл.	Сл.	Сл.	0,5-1	-	
Пронизь	1-2	Сл.	1-2	Сл.	0,5-1	-	Сл.	1-2	-	Ag
Пронизь (фр.)	1-2	Сл.	Сл.	Сл.	Сл.	Сл.	Сл.	1-2	-	Ag

**Таблица 4. Раннетагарские металлические изделия на основе меди. Могиль-
ник Хыстаптар, курган 1, ограда Б, могила 1.**

Наименован ие предмета	As	Co	Sn	Pb	Sb	Zn	Fe	Ni	Bi	Прочие
Застежка	1-2	-	0,2-0,4	Сл.	Сл.	-	Сл.	0,5-1	-	Ag
Пронизь	1-2	-	-	-	-	-	Сл.	0,5-1	-	
Пронизь	1	-	-	-	-	-	Сл.	1-2	-	
Фрагмент бляшки	2	-	Сл.	-	Сл.	-	Сл.	0,5-1	-	

**Таблица 5. Раннетагарские металлические изделия на основе меди. Могиль-
ник Большая Ерба 1, курган 3.**

Ограда/ могила	Наименова- ние предмета	As	Co	Sn	Pb	Sb	Zn	Fe	Ni	Bi	Прочие
В/1	Нож	1-3	Сл.	3-5	0,8-1,2	-	Сл.	Сл.	Сл.	Сл.	Ag
Б/1	Вток	3-5	Сл.	<0,4	0,2-0,7	<0,5	Сл.	Сл.	0,5-1	-	
	Топор	0,5-1	Сл.	Сл.	<0,4	Сл.	-	Сл.	1-2	Сл.	Ag
	Нож	0,5-1	Сл.	Сл.	0,4-0,8	Сл.	-	<0,5	0,5-1	-	Cr
	Шило	1-2	-	<0,4	0,4-0,8	Сл.	Сл.	Сл.	0,5-1	Сл.	
	Шило	0,1-0,4	Сл.	0,2-0,8	<0,4	-	-	Сл.	<0,3	-	
	Пронизь	1-3	Сл.	3-5	0,4-0,8	Сл.	Сл.	Сл.	1-3	Сл.	Ag<0,4

**Таблица 6. Позднетагарские (сарагашенские) металлические изделия на
основе меди. Могильник Колок.**

Кург./мог.	Наименование предмета	As	Co	Sn	Pb	Sb	Zn	Fe	Ni	Bi	Прочи е
9/1	Нож	0,4-0,8	-	4-6	<0,4	Сл.	-	Сл.	<0,2	-	Cr
10/1	Чекан	0,1-0,5	-	0,5-1,5	<0,4	Сл.	-	Сл.	Сл.	-	
	Топор	Сл.	-	3-5	<0,4	Сл.	-	Сл.	Сл.	-	Ag, Cr
11/1	Нож	0,5-1	Сл.	1-2	<0,6	Сл.	-	Сл.	Сл.	Сл.	Ag
	Нож	0,5-1	Сл.	0,1-0,5	<0,4	<0,5	Сл.	Сл.	-	Сл.	
	Нож	0,8-1,2	Сл.	0,8-1,5	2-4	Сл.	Сл.	Сл.	Сл.	-	Ag

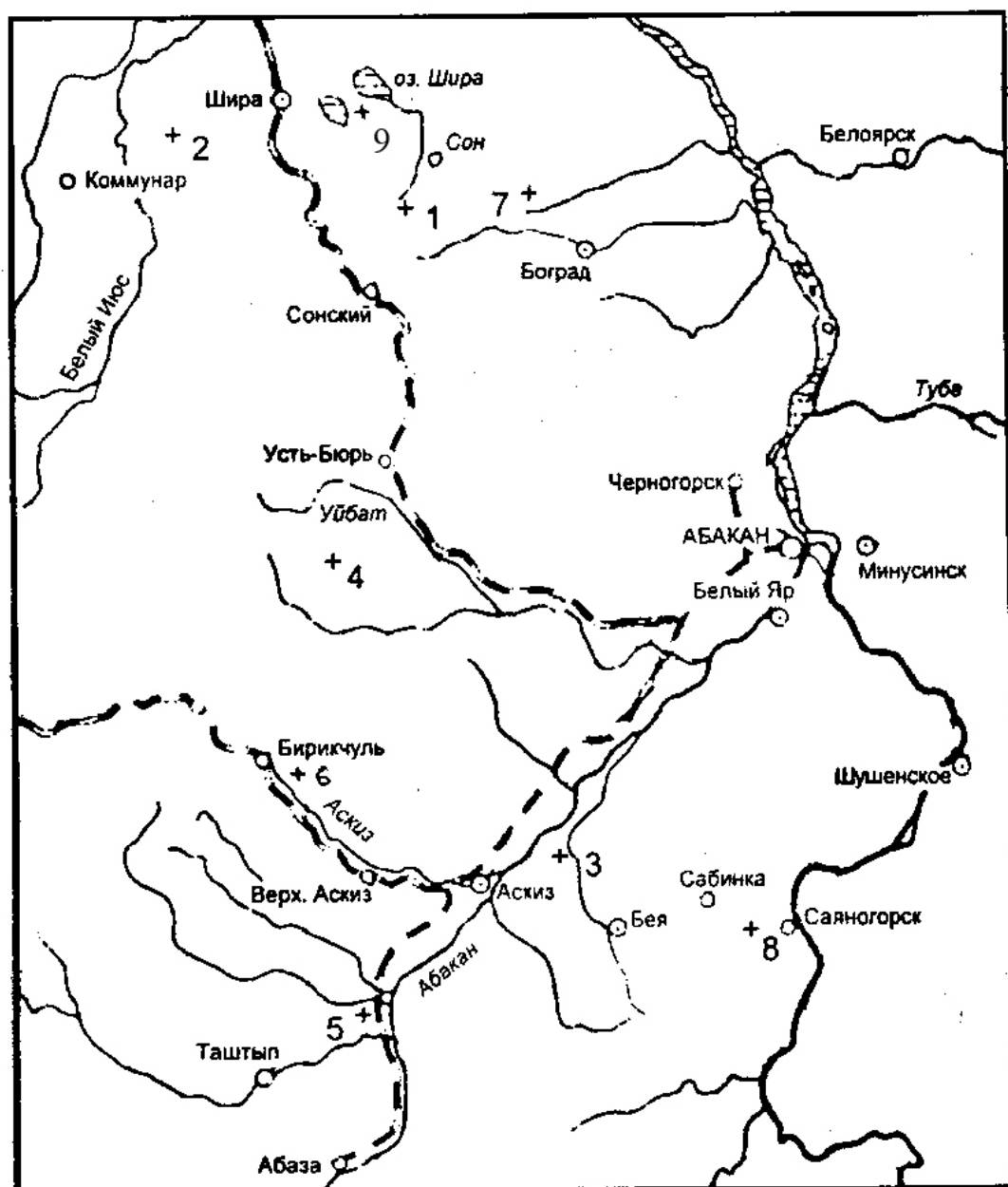


Рис. 1. Карта распространения тагарских могильников, материалы которых использованы в статье: 1. Катюшкино; 2. Топаново; 3. Тигир Тайджен; 4. Пистах; 5. Улус Федоров; 6. Хыстаглаг; 7. Большая Ерба; 8. Колок; 9. Жемчужный.

Литература

Барцева Т.Б. Цветной металл из Среднего Приишимья (по материалам Северо-Казахстанской экспедиции) // Ранний железный век и средневековые Урало-Иртышского междуречья. Челябинск, 1986.

Кузьмин Н.Ю. Внешнее воздействие как один из факторов формирования, развития и трансформации тагарской культуры // Взаимодействие древних культур и цивилизаций и ритмы культурогенеза // АИ. Вып. 13. СПб., 1994.

Лазаретов И.П. Новые материалы из могильника Федоров улус // Северная Евразия от древности до средневековья // АИ. Вып. 2. СПб., 1992.

Паульс Е.Д., Подольский М.Л. Древности Ширинского района. (В печати).