

С.В. Хаврин

### Древнейший металл Саяно-Алтая (энеолит – ранняя бронза)

До недавнего времени металл эпохи энеолита–ранней бронзы Азиатской части России был очень слабо изучен. Однако теперь с появлением и быстрым совершенствованием приборов для рентгенофлуоресцентного анализа (РФА) поверхности появилась возможность проводить анализ состава металла без взятия пробы, т.е. не разрушая древний и редкий экспонат [1]. В Государственном Эрмитаже на приборе ArtTAX была проведена целая серия исследований металла эпохи ранней бронзы с территории Саяно-Алтая. Результатом стала публикация нескольких статей по металлу афанасьевской и окуневской культурам Саяно-Алтая [2–5]. Предлагаемая статья призвана дополнить эти исследования и сравнить металл эпохи энеолита – ранней бронзы Минусинской котловины, Тувы и Горного Алтая.

Наиболее ранней археологической культурой Саяно-Алтая, открывающей эпоху металла, является афанасьевская. Несмотря на длительную историю изучения афанасьевских памятников, которая насчитывает полтора века, исследование химического состава металлических изделий практически не проводилось. Этому «способствовали» и относительно небольшое количество найденных металлических изделий [2] и их очень плохая сохранность. Тем не менее никем из исследователей никогда не подвергается сомнению тот факт, что для изготовления металлических изделий «афанасьевцы» использовали главным образом медь. Значительно реже находят изделия из золота и метеоритного железа.

Первые результаты анализов металлических изделий афанасьевской культуры Минусинской котловины были опубликованы уже в начале 1960-х гг. [6]. Однако к этому моменту еще не была в полной мере выделена окуневская культура. Поэтому среди опубликован-

ных результатов по 18 изделиям оказалось височное кольцо из Абаканского могильника (табл. 3, №411), который теперь относится к окуневской культуре [7]. Еще девять предметов происходят из могильников Тас-Хазаа и Бельтыры [3, с. 67; 4, с. 162]. Материалы этих памятников сочетают в себе черты афанасьевской и окуневской культур (табл. 2, 3). Оставшиеся восемь представлены предметами, хранящимися в музеях Минусинска и Абакана. Большая часть их относится к категории случайных находок. Остальные из-за отсутствия инвентарного номера невозможно соотнести с каким-либо памятником (табл. 1). Ножи, судя по приведенным в публикации рисункам [6, рис. 1.-а–в], аналогичны тем, которые найдены в памятниках тас-хазинского типа и в памятниках уйбатского этапа окуневской культуры. Шилья же обычного типа: такие имеются как в афанасьевских, так и в окуневских комплексах. Полученные данные по этим восьми металлическим изделиям показывают, что они выполнены из почти чистой меди (98–99%), содержащей лишь рудные примеси: мышьяк, сурьму, серебро, висмут, никель, свинец, железо.

Остается еще одно изделие – серьга, выполненная из свинца (табл. 11). Изделия из свинца очень редки в памятниках этого времени. Однако подобные изделия в последние годы встречены на Алтае в материалах конца III – начала II тыс. до н.э. (Тузовские Бугры-I, могила 34 [8, рис. 1.-3, 4], Телеутский Взвоз-I, Березовая Лука [9; 10, с. 124, табл. 11]) и в Монголии (Ягшийн-ходоо, курганы №1 и 3 [11, с. 70]).

Для того чтобы составить представление о металле афанасьевской культуры, было предпринято исследование металлических изделий из таких классических комплексов, как Афанасьева гора, Карасук-III, Барсучиха-IV. Все проанализированные предметы

Таблица 1

Результаты спектрального анализа предметов афанасьевской культуры (по: Богдановой-Березовской И.В., 1963)

№	Шифр лаб.	Шифр музея	Предмет	Cu	As	Sn	Pb	Sb	Ni	Ag	Прочие
1	753-61	ММ 6385	Нож	99	0,6	+	–	0,2	+	+	Bi
2	752-61	ММ 6386	Нож	99	0,4	+	+	0,07	+	+	Bi
3	751-61	ММ 6387	Нож	99	0,2	+	+	0,15	+	+	Bi
4	329-61	АМ без №	Нож	99	0,05	+	0,05	0,2	+	+	Bi
365	795-61	ММ 150	Шило	99	0,5	+	0,15	0,05	+	+	Bi
366	330-61	ММ без №	Шило	98	0,5	–	+	0,3	+	+	Bi
369	755-61	ММ 6388	Шило	98	1	+	+	0,05	+	+	Bi
411	811-61	АМ 305	Кольцо	92	–	7	0,2	0,2	0,01	+	Bi

Таблица 2

Результаты спектрального анализа металла могильника Тас-Хазаа, проведенного И.В. Богдановой-Березовской и Н.Ф. Сергеевой

	Предмет	№	Шифр лаб.	Шифр музея	As	Sn	Pb	Sb	Zn	Ni	Прочие
И.В. Богданова-Березовская	Нож	5	799-61	AM 304	0,3	–	0,4	0,05	–	+	Bi, Ag
	Нож	30	801-61		1	+	+	0,15	–	+	Au, Bi, Ag
	Нож	31	803-61		1,3	+	+	0,3	–	+	Bi, Ag
	Топор	357	329-61	AM	0,05	–	+	0,01	–	+	Bi=0,25,Ag
	Серьга	409	802-61	AM 304	2	7	1,5	0,05	–	+	Bi, Ag
	Игольник	414	804-61		0,2	+	+	0,03	–	+	Bi, Ag
	Игольник	415	800-61		1	–	+	0,01	–	+	Bi, Ag
	Игольник	416	798-61		0,8	+	3	0,3	–	+	Bi, Ag
	Кольцо	410	797-61	AM	–	+	<b>Осп.</b>	0,03	–	+	Cu, Bi, Ag
Н.Ф. Сергеева	Нож		AM 1	AM	0,16	0,19	0,0085	0,1	0,055	0,012	Bi, Ag, Au, Co
	Шило		AM 2		0,23	0,16	0,00068	0,11	0,037	0,025	Bi, Ag, Au, Co
	Топор		AM 3		0,33	0,023	0,0025	0,02	0,046	0,032	Bi, Ag, Au, Co
	Игольник		AM 4		0,87	0,15	0,004	0,2	0,058	0,023	Bi, Ag, Au, Co
	Нож		AM 5		0,69	0,44	0,0015	0,12	0,059	0,032	Bi, Ag, Au, Co
	Игла		AM 6		0,69	0,072	0,00076	0,02	0,021	0,0074	Bi, Ag, Au, Co
	Игольник		AM 7		1,4	0,25	0,0019	–	0,08	0,036	Bi, Ag, Au, Co
	Колечко		AM 9		0,44	–	0,022	0,01	0,021	0,025	Bi, Ag, Au, Co
	Колечко		AM 10		0,25	0,063	0,0036	0,079	0,14	0,057	Bi, Ag, Au, Co

Таблица 3

Результаты спектрального анализа металла могильника Бельтыры (№ 170) и Абаканского могильника (№411), проведенного И.В. Богдановой-Березовской, могильника Бельтыры и рудника Узун-Жуль, проведенного Н.Ф. Сергеевой (все б/№)

Предмет	№	Шифр лаб.	Шифр музея	As	Sn	Pb	Sb	Zn	Ni	Прочие
Серп	170	796-61	AM 153	0,5	–	+	–	–	+	Ag
Кольцо	411	811-61	AM 305	–	7	0,2	0,2	–	0,01	Bi, Ag
Нож	б/№	AM 11	AM	1,4	0,04	0,0076	0,046	0,1	0,074	Bi, Ag, Au, Co
Шило	б/№	AM 12	AM	1,3	0,063	0,038	0,091	0,15	0,066	Bi, Ag, Au, Co
Игла	б/№	AM 13	AM	2,8	–	0,03	0,027	0,26	0,079	Bi, Ag, Au, Co
Королёк	б/№	MM 497	MM	5,0	0,46	0,0045	0,01	0,32	0,2	Bi, Ag, Co

выполнены из меди (табл. 4). В трех предметах из могильника Афанасьева гора содержание примесей минимально, что, по-видимому, свидетельствует об использовании самородной меди. В остальных присутствуют в качестве естественной (рудной) примеси мышьяк, сурьма и серебро. Следовательно, наряду с обработкой самородной меди «афанасьевцы», по-видимому, использовали медные руды с повышенным содержанием мышьяка и сурьмы.

Серия проанализированных металлических изделий Алтая из афанасьевских или культурно им близких памятников составила 20 предметов (табл. 5). Среди них выделяется браслет из могилы 6 могильника Усть-Куном, выполненный из железа. Как и в случае с браслетом, найденном в могиле 26 могильника Афанасьева Гора, и с пронизкой из кургана №9 могильника Кор-Коба, анализы показали, что используемое железо имело метеоритное происхождение [12, с. 28–29; 13, с. 18; 14, с. 133]. Другими интересными объектами исследования стали два золотых колечка: составное височное из погребения в ограде №4 могильника Покровка-4 [15, рис. 12.-3, 4] и простое

из кургана №2 могильника Урусин Лог-I (Каракол-I). Золото, использованное для их изготовления, самородное: высокопробное – у колечка из Покровки (96–97%) и среднепробное – у колечка из Урусина лога (80–86%).

Большинство же исследованных предметов\* выполнено из чистой меди или меди с незначительным количеством примесей. Украшения из Ело-I, гвоздик из Большого Толгоёка, колечки из Покровки и Сальдыра, два шила из Малого Дугана, нож из Урусина Лога-1 содержали значительное количество мышьяка (от 2 до 6%) и незначительное количество остальных примесей. Следовательно, на Алтае в это время, как и в Минусинском крае, наряду с использованием самородной меди, практиковали выплавку металла из руд с повышенным содержанием мышьяка [2; 5], но, в отличие от минусинских ранних бронз, в алтайских содержится большее количество мышьяка при меньшем содержании остальных рудных примесей.

\* Здесь надо учесть, что металл двух браслетов из Ело-Баши полностью окислился и результаты анализа дают, скорее, качественную оценку содержания примесей в сплаве.

Результаты РФА афанасьевских металлических изделий Минусинской котловины

<i>Могильник, могила</i>		<i>Предмет</i>	<i>As</i>	<i>Sn</i>	<i>Pb</i>	<i>Sb</i>	<i>Ag</i>	<i>Прочие</i>
Афанасьева гора	М. 31	Обойма	?	–	–	–	<0,2	Zn
		Обойма	–	–	Сл.	–	<0,2	Zn
	М. 37	Обойма	2–3	–	–	<0,8	–	
		Обойма	1–2	–	–	<0,4	–	Zn
		Обойма	1–3	–	–	<0,5	–	
М. 41	Шило	–	–	Сл.	–	–	Zn	
Карасук-III, м. 3		Пластинка	<1	–	–	Сл.	Сл.	
		Пластинка	<1	–	–	Сл.	–	
Барсучиха-IV, к. 22, м. 2		Шило	1–2	–	Сл.	<0,4	Сл.	

Таблица 5

Результаты РФА афанасьевских металлических изделий Горного Алтая

<i>Памятник</i>		<i>Предмет</i>	<i>As</i>	<i>Sn</i>	<i>Pb</i>	<i>Sb</i>	<i>Ag</i>	<i>Прочие</i>
Б. Толгоек	Курган 7	Гвоздик	2–3	–	–	<0,4	Сл.	Au
Ело-I	Ограда 1	Пронизка спиральная	3–6	–	–	–	–	
	Ограда 4	Височное кольцо	2–4	–	–	<0,8	Сл.	
Ело-Баши		Браслет (пatina)	<0,4	–	–	–	–	
		Браслет (пatina)	Сл.	–	<0,3	–	–	
Кара-Коба-I	Ограда 1	Браслет	~1	–	–	–	–	
Куюм		Пронизка	Сл.	–	?	<0,3	–	
Усть-Куюм	Могила 6	Браслет	Метеоритное железо (Fe+Ni)					
	Могила 8	Нож	<0,6	–	<0,4	Сл.	–	
Покровка-4, ограда 4		Составное височное кольцо	2–4	–	–	<0,9	Сл.	Ni
			Au=96,1–96,6%, Ag=3,2–3,7%, Cu<0,2%					
Поселение Малый Дуган		Шило	4–6	–	–	–	Сл.	
		Шило	2–4	–	–	<0,7	–	
		Шило	Сл.	–	Сл.	–	–	
Сальдьяр-I	Ограда 13	Пластинка	Сл.	–	–	Сл.	Сл.	Ni
	О. 19, м. 2	Височное кольцо	5–7	–	Сл.	Сл.	–	Ni
	Ограда 25	Пластинка	<0,6	–	–	<0,4	Сл.	Ni
Урускин Лог-I (Каракол-I)	Курган 2	Нож	3–5	–	–	Сл.	–	Ni
		Височное кольцо	Au=80–86%, Ag=14–19%, Cu=0,2–0,4%					
Элекманар-I	Ограда 1	Нож двулезвийный	–	–	–	–	–	

Следующая серия металлических изделий, которую важно рассмотреть, – находки из комплексов с территории Минусинской котловины, пока не получившие однозначной оценки специалистов. Это комплексы, в материалах которых сочетаются элементы афанасьевской и окуневской культур. К ним относятся могильники Тас-Хазаа [16] и Бельгыры [17], результаты исследования [6, табл. 4; 18, табл. Е] которых рассмотрены выше (табл. 2 и 3). К ним добавились результаты РФА (табл. 4) предметов из могильников Большое кольцо (Камышта), Пистах [19], Черемушный Лог-III могила 1 и Узунчул-37 [19], поселения Гляден-VIII [20, с. 236]. Среди почти двух десятков предметов лишь один, височное кольцо

(серьга) из Тас-Хазы, оказался легированным оловом, остальные – медные\*, с обычным для Саяно-Алтая набором рудных примесей.

Постафанасьевское время Саяно-Алтая представлено памятниками окуневской культуры в Минусинской котловине и каракольской культуры в Горном Алтае. Каракольских памятников мало, металлические изделия в них единичны [21] и пока их состав не исследован. О развитом характере металлургии

\* О происхождении еще одного из проанализированных И.В. Богдановой-Березовской височных колец, выполненного из свинца, известно только то, что оно из Абаканского музея и найдено либо в афанасьевском, либо в окуневском кургане (Богданова-Березовская, 1963, с. 130, табл. 4, №410).

Таблица 6

Результаты РФА металлических изделий из афанасьевско-окуневских курганов Минусинской котловины

М-к/кург./ могила	Предмет	As	Sn	Pb	Sb	Ni	Прочие
Большое кольцо	Нож	1–2	–	<0,4	<0,4	?	Ag
	Игольник	<0,5	–	<0,5	Сл.	?	Ag
Пистях	Нож широкий	<0,5	–	–	–	–	
	Шило	<1	–	–	Сл.	–	
Узунчул-37	Нож	<0,5	–	–	<0,4	–	
Черемушный лог-III	Пластина	<1	–	Сл.	<1	Сл.	Ag
Гляден-VIII	Нож двулезвийный	<1	–	–	Сл.	Сл.	Ag

Таблица 7

Результаты РФА металлических изделий из раннеокуневских курганов Минусинской котловины

М-к/кург./ могила	Предмет	As	Sn	Pb	Sb	Ni	Прочие
Уйбат-III/1	Слиток	<0,5	–	0,1–4	<0,2	<1	Zn=1–15% Fe<20, Ag<1, Bi<3
Уйбат-III/1/1	Нож с ручкой	~ 1	–	–	Сл.	–	
	Нож с ручкой	~ 1	–	–	–	–	Ag
Уйбат-V/1	Бляшка	<0,6	<1	–	<0,4	–	
Уйбат-V/1/3	Колечко	Ag>99%, Cu<0,3%					
Уйбат-V/1/5	Проволочка	–	–	–	–	–	
Уйбат-V/1/8	Нож с орн. ручкой	Сл.	–	–	–	Сл.	

каракольцев свидетельствует находка створки литевой формы в погребении 1 могильника Озерное [22, рис. 4]. Окуневская культура представлена значительным количеством исследованных памятников. За последнее десятилетие в ее исследовании произошли существенные изменения – выделен пласт памятников раннеокуневского или уйбатского типа (к которому относятся материалы погребений Уйбат-Тибик, Уйбат-I, Уйбат-III, к. 1, Уйбат-V, к. 1, Усть-Бюрь, Карасук-II, Карасук-VIII, Пристань-I, Мохов-VI), отличающийся от классических окуневских (позднеокуневских) памятников черновского типа [23]. Бронз в памятниках уйбатского типа найдено немного, но интересно сравнить их с черновскими, с теми бронзами, которые были проанализированы Б.Н. Пяткиным [24] еще 30 лет назад [5].

Серия металлических изделий из памятников уйбатского типа невелика – проанализировано семь предметов, из которых один является слитком черновой меди (с большим колебанием содержания элементов, особенно свинца и цинка в различных точках), и одно колечко, выполненное из серебра (табл. 4). Не полностью ясно, относится ли слиток к окуневскому комплексу, поскольку он найден в насыпи кургана, но находки слиточков или капель меди в насыпях окуневских курганов известны [25, с. 72]. Оставшиеся пять предметов (украшения и ножи) изготовлены из практически чистой, возможно самородной, меди с незначительным количеством естественных примесей. Лишь в маленькой бляшке с отверстием, найденной в насыпи кургана №1 могильника Уйбат-V, содержится небольшое количество олова (менее

1%). Столь же невысокое содержание олова определено Н.Ф. Сергеевой в предметах из Тас-Хазы и капельках меди, прикипевших вместе со шлаковой коркой к фрагменту придонной части окуневского сосуда, найденного Я.И. Сунчугашевым [26, с. 20–21] в 1967 г. на руднике Узун-Жуль (табл. 3) [18, табл. E].

Из материалов следующего черновского этапа окуневской культуры проанализирована достаточно представительная серия (табл. 8, 9): могильники Сыда-V [27], Черновая-VIII, Барсучиха-IV, Уйбат-V (курганы №2 и 4) [23], Верхний Аскиз [28; 4], «у пикета 94 км» [29]. К этой же группе можно отнести результаты анализа височного кольца из окуневского погребения в Абакане, проведенного И.В. Богдановой-Березовской (табл. 3, №411) [6, табл. 4, №411]. Увеличение серии подтверждает выводы, сделанные Б.Н. Пяткиным, – примерно половина изделий выполнена из оловянистых бронз, остальные из меди [24, с. 28]. Прослеживается определенная зависимость между типом изделия и составом сплава: все исследованные игольники выполнены из меди, почти все кольца – из бронзы. Это понятно, поскольку игольники сворачивались в трубочку из листа металла, а медь значительно пластичнее бронзы.

Совсем небольшая группа окуневских бронз происходит из Тувы, но почти по всем имеются данные спектрального анализа (табл. 10). Оба ножа из окуневского культурного слоя стоянки Тоора-Даш, нож, а также три скрепляющие разбитый каменный сосуд скобки из окуневских погребений могильника Аймырлыг-ХIII\* выполнены из меди с естественными

\* По: Богданова-Березовская, 1963, табл. 4, №410.

Результаты спектрального анализа металлических изделий  
из окуневских курганов Минусинской котловины черновского этапа (архив Б.Н. Пяткина)

<i>М-к, кург, мог.</i>		<i>Предмет</i>	<i>As</i>	<i>Sn</i>	<i>Pb</i>	<i>Sb</i>	<i>Zn</i>	<i>Ni</i>	<i>Прочие</i>
<b>Сыда-V/3/5</b>		Нож	–	0,03	–	0,2	–	0,03	Bi
<b>Черновая-VIII</b>	1/6	Нож	–	<b>2</b>	+	0,07	–	0,01	Ag, Bi
	1/7	Нож	–	+	–	–	0,01	–	Ag
		Игольник	–	+?	–	–	–	–	Ag
		Он же (?)	0,2	0,01	+	0,9	0,01	0,02	Ag=0,3, Bi
	2/1	Шило	–	0,3	+	0,08	–	0,03	Ag=0,5, Bi ?
		Нож	–	0,03	–	–	0,02	0,01	Ag=0,2, Bi ?
	3/9	Нож	–	0,5	+	–	0,01 ?	–	Ag
		Височное кольцо	–	<b>7</b>	+	0,07	0,01 ?	0,01	Ag, Bi ?
	3/15	Нож	–	0,03	–	–	–	–	Ag, Bi ?
	4/5	Нож	–	<b>8</b>	1	0,05	?	0,02	Ag
	?	Шило	–	<b>2</b>	+	–	–	–	Ag
	8/8	Кольцо	–	<b>10</b>	+	0,01	–	0,01	Bi, Ag, Au
	8/15	Шило	–	0,01	+?	0,02	–	0,01	Ag=1, Bi
		Кольцо	–	0,5	–	–	–	–	Ag
	8/20	Нож	–	+	–	–	–	–	Ag
	8/21	Игольник	–	+	?	–	–	–	Ag, Bi ?
		Нож	–	<b>5</b>	+	0,1	–	0,02	Ag, Bi
Нож		–	<b>9</b>	0,3	–	0,01	0,01	Ag, Bi	
10/2	Кольцо	–	0,01	–	–	–	0,01	Ag=0,5, Bi	
11/6	Нож	0,1	<b>7</b>	1	0,04	0,01	0,01	Ag, Bi	
<b>Окунев улус</b>	1	Височное кольцо	–	<b>8</b>	0,3	0,01	–	0,01	Ag, Bi
	21	Височное кольцо	–	<b>9</b>	0,4	0,05	0,3	0,01	Ag, Bi
	22	Шило	–	<b>8</b>	0,5	0,02	0,01	0,01	Ag, Bi
	23	Игольник	–	0,01	+	–	–	0,01	Ag
<b>Барсучиха-IV, к. 22, м. 2</b>	Шило	2	–	+	0,6	–	0,02	Ag=0,1, Bi	
	Нож	2	–	+	0,6	–	0,02	Ag, Bi	
<b>Без номера</b>	Нож	0,2	<b>12</b>	0,3	–	0,02	0,01	Ag=0,2, Bi	

Таблица 9

Результаты РФА металлических изделий из окуневских курганов Минусинской котловины черновского этапа

<i>Курган/мог.</i>		<i>Предмет</i>	<i>As</i>	<i>Sn</i>	<i>Pb</i>	<i>Sb</i>	<i>Zn</i>	<i>Ni</i>	<i>Прочие</i>
<b>Верхний Аскиз</b>	<b>1/ около мог. 19</b>	Капля металла	–	–	–	–	–	Сл.	Bi<0,3, Ag
		Капля металла	–	–	–	–	–	–	Bi=1–3
		Капля металла	–	–	–	–	–	–	Bi<0,3
	<b>1/1</b>	Нож	<0,2	–	–	–	–	–	Ag
	<b>1/6</b>	Височное кольцо	Сл.	<b>4–6</b>	Сл.	–	Сл.	–	
		Височное кольцо	Сл.	<b>4–7</b>	Сл.	–	Сл.	–	
	<b>1/9</b>	Нож	?	–	–	–	–	–	
		Шило	Сл.	<b>4–5</b>	–	–	–	Сл.	Ag
		Фр-ты предмета	Сл.	<b>3–7</b>	–	–	–	Сл.	
		Височное кольцо	~1	<b>4–7</b>	?	<0,3	?	–	
		Височное кольцо	1–2	<b>5–6</b>	–	–	–	Сл.	Ag
		Нож	–	–	–	Сл.	Сл.	–	
	<b>1/14</b>	Шило (?)	<0,5	<b>3–6</b>	–	Сл.	–	–	
<b>1/15</b>	Нож	Сл.	–	–	–	–	–		
<b>2/11</b>	Игольник	Сл.	–	–	–	<2	Сл.		
<b>2/?</b>	Игольник	–	–	–	–	–	–		

Продолжение таблицы 9

Уйбаг V	2/1	Пронизка	< 0,3	7–9	< 1	–	–	–	Ag
	4/1	Височное кольцо	Сл.	8–10	?	–	–	–	
		Височное кольцо	Сл.	8–12	Сл.	–	–	–	
		Височное кольцо	–	8–10	–	–	–	–	
	4/4	Шило	Сл.	3–4	–	Сл.	–	–	Ag
	4/6	Височное кольцо	Сл.	12–18	Сл.	Сл.	–	–	
	4/13	Шило	< 1	10–15	1–2	–	–	–	
	4/15	Игольник	–	–	–	–	–	–	
		Нож	1–2	6–8	<1	–	–	–	Ag
		Шило	< 0,4	8–12	< 0,5	–	–	–	
Курган «у пикета 94 км», мог. 4	Игольник	–	–	–	–	–	–	Ag	
	Пластина	Сл.	6–8	< 0,4	–	–	–		
	Шило	< 0,3	6–9	< 1	–	–	–	Ag	

Таблица 10

Результаты РФА металлических изделий из окуневских памятников Тувы

Памятник		Предмет	As	Sn	Pb	Sb	Ni	Прочие
Аймырлыг-ХШ	П. 2	Нож с черенком	1–2	–	Сл.	<0,3	Сл.	Bi
	П. 4	Три заклепки на сосуде	0,5–1	–	–	0,7–1	–	
Аймырлыг-карьер		Шило	1–2	1–2	–	<0,4	Сл.	
Тоора-Даш, слой 7		Нож	4–7	–	–	<0,3	Сл.	Ag <0,4
		Нож	2–4	–	<0,5	–	Сл.	Ag <0,4

Таблица 11

Результаты РФА древнейших изделий из свинца

Памятник		Предмет	Sn	Pb	Sb	Ni	Прочие
Тузовские Бугры-1, могила 34		Височное кольцо	<0,7	>99	–	–	
		Височное кольцо	<0,7	>99	–	–	
Ягшийн-ходоо	Курган №1	Височное кольцо	–	>99	–	–	Cd
		Височное кольцо	–	>99	–	–	Cd
	Курган №3	Височное кольцо	–	>99	–	–	Cd
Абаканский музей <sup>1</sup>		Серьга	+	Осн.	+	+	Cu, Bi, Ag
Телеутский Взвоз-1 <sup>2</sup>		Серьга	0,001	>1		0,0006	Mg, Ca, Cu, Na, Al, Si, Fe, Ti, Bi, Mn, Ag, In
	Могила 1	Серьга		>1		0,0009	P, Al, Fe, Ca, Bi, Ag, Na, Cu, Si, Mg, Ti, Ga, Ge, In
Березовая Лука <sup>3</sup>	Жилище 1	Серьга	>2	>1	0,004	0,0007	Si, Fe, As, Cu, Mn, Ti, Na, Ag, Co, Ca, Zn, Bi, Mg, Al, Ge, In
	Могила 1	Серьга		>1		0,0009	P, Al, Ca, Fe, Bi, Na, Ag, Mg, Si, Cu, Mn, Ti, Ga, Ge, In

примесями, главными из которых являются мышьяк и сурьма\*, но в несколько более значительном количестве, чем в Хакасии. Небольшое количество олова\*\* содержит лишь шило из ящика №1. Нож из погребения на р. Тарлышкыне, проанализированный ранее Я.И. Сунчугашевым [30, приложение III] и отнесенный им к афанасьевской эпохе, выполнен из бронзы,

\* Анализ выполнен в Лаборатории экспериментальной минералогии и геохимии ТГУ Е.Д. Агаповой (по: Кирюшин, Тишкин, 2000).

\*\* Анализ выполнен в Лаборатории экспериментальной минералогии и геохимии ТГУ Е.Д. Агаповой (по: Кирюшин, Малолетко, Тишкин, 2005, с. 120–127).

легированной оловом. Но и его тип (он, скорее, близок к ножам с перехватом), и наличие всего набора естественных примесей позволяют говорить о принадлежности к андроновской эпохе, что и было справедливо отмечено Л.Р. Кызласовым [31, 25–26].

Таким образом, проведенные исследования металла Саяно-Алтая свидетельствуют, что на раннем этапе эпохи металла в памятниках афанасьевского времени найдены изделия, выполненные из самородных металлов – меди, серебра, золота, свинца или из метеоритного железа, часть изделий изготовлена из выплавленного из руды металла. Собственно брон-

зовые изделия появляются лишь в окуневское время на раннем окуневском этапе, но в это время они еще единичны. В памятниках классического окуневского (черновского) типа примерно одинаково распростра-

нены изделия из меди и оловянистой бронзы. Причем содержание олова в сплаве достаточно высоко, нет никаких свидетельств, что металлурги в это время испытывали его дефицит.

### Библиографический список

1. Тишкин, А.А. Использование рентгенофлуоресцентного анализа в археологических исследованиях / А.А. Тишкин, С.В. Хаврин // Теория и практика археологических исследований. – Барнаул. 2006. – Вып. 2.
2. Грушин, С.П. Древнейший металл Южной Сибири / С.П. Грушин, Е.А. Тюрина, С.В. Хаврин // Алтай в системе металлургических провинций бронзового века. – Барнаул, 2006.
3. Хаврин, С.В. Окуневские бронзы / С.В. Хаврин // Проблемы изучения окуневской культуры. – СПб., 1995.
4. Хаврин, С.В. Спектральный анализ окуневского металла / С.В. Хаврин // Окуневский сборник. Культура. Искусство. Антропология. – СПб., 1997.
5. Хаврин, С.В. Металлические изделия окуневской культуры / С.В. Хаврин // Окуневский сборник 2: Культура и ее окружение. – СПб., 2006.
6. Богданова-Березовская, В.И. Химический состав металлических предметов из Минусинской котловины / В.И. Богданова-Березовская // Новые методы в археологических исследованиях. – М.; Л., 1963.
7. Левашева, В.П. Раскопки могильника окуневской культуры в Абакане в 1945 г. / В.П. Левашова // Археология Северной и Центральной Азии. – Новосибирск, 1975.
8. Абдулганеев, М.Т. Погребение раннебронзового века из могильника Тузовские Бугры-1 / М.Т. Абдулганеев, Ю.Ф. Кирюшин // Северная Евразия в эпоху бронзы: пространство, время, культура. – Барнаул, 2002.
9. Кирюшин, Ю.Ф. Находки свинца при исследованиях памятников эпохи ранней бронзы и свидетельства их производства в предгорно-равнинной части Алтайского края / Ю.Ф. Кирюшин, А.А. Тишкин // 300 лет горно-геологической службы России: история горнорудного дела, геологическое строение и полезные ископаемые Алтая. – Барнаул, 2000.
10. Кирюшин, Ю.Ф. Березовая Лука – поселение эпохи бронзы в Алейской степи / Ю.Ф. Кирюшин, А.М. Малолетко, А.А. Тишкин. – Барнаул, 2005. – Т. 1.
11. Ковалев, А.А. Чемурачский культурный феномен. Его происхождение и роль в формировании культур эпохи ранней бронзы Алтая и Центральной Азии / А.А. Ковалев // Сборник научных трудов в честь 60-летия А.В. Виноградова. – СПб., 2007.
12. Дэвлет, М.А. Из истории освоения железа на Среднем Енисее / М.А. Дэвлет // СА. – 1968. – №1.
13. Грязнов, М.П. Афанасьевская культура на Енисее / М.П. Грязнов. – СПб., 1999.
14. Степанова, Н.Ф. Могильник афанасьевской культуры в устье Куяма (раскопки 1964, 1965, 1969 гг. и итоги исследований) / Н.Ф. Степанова // Эпоха энеолита и бронзы Горного Алтая. – Барнаул, 2006. – Ч. 1.
15. Шульга, П.И. Погребения эпохи энеолита-бронзы в долине Сентелека / П.И. Шульга // Погребальные и поселенческие комплексы эпохи бронзы Горного Алтая. – Барнаул, 2006.
16. Липский, А.Н. Могильник Тас Хазаа / А.Н. Липский, Э.Б. Вадецкая // Окуневский сборник 2: Культура и ее окружение. – СПб., 2006.
17. Липский, А.Н. Афанасьевские и окуневские погребения в могильнике Бельтыры / А.Н. Липский, Э.Б. Вадецкая // Окуневский сборник 2: Культура и ее окружение. – СПб., 2006.
18. Сергеева, Н.Ф. Древнейшая металлургия меди юга Восточной Сибири / Н.Ф. Сергеева. – Новосибирск, 1981.
19. Подольский, М.Л. Два окуневских памятника на ручье Узунчул / М.Л. Подольский // Окуневский сборник: Культура. Искусство. Антропология. – СПб., 1997.
20. Красниенко, С.В. Окуневские памятники на территории Назаровской котловины / С.В. Красниенко, А.В. Субботин // Окуневский сборник 2: Культура и ее окружение. – СПб., 2006.
21. Молодин, В.И. Каракольская культура / В.И. Молодин // Окуневский сборник 2: Культура и ее окружение. – СПб., 2006.
22. Абдулганеев, М.Т. Материалы эпохи бронзы из Горного Алтая / М.Т. Абдулганеев, Ю.Ф. Кирюшин, Б.Х. Кадиков // Археология и этнография Алтая. – Барнаул, 1982.
23. Лазаретов, И.П. Окуневские могильники в долине реки Уйбат / И.П. Лазаретов // Окуневский сборник: Культура. Искусство. Антропология. – СПб., 1997.
24. Пяткин, Б.Н. Некоторые вопросы металлургии эпохи бронзы Южной Сибири / Б.Н. Пяткин // Археология Южной Сибири. – Кемерово, 1977. (ИЛАИ. Вып. 9).
25. Хаврин, С.В. Могильник Верхний Аскиз-1, курган №1 / С.В. Хаврин // Окуневский сборник: Культура. Искусство. Антропология. – СПб., 1997.
26. Сунчугашев, Я.И. Древнейшие рудники и памятники ранней металлургии в Хакасско-Минусинской котловине / Я.И. Сунчугашев. – М., 1975.
27. Грязнов, М.П. Сыда-V – могильник окуневской культуры / М.П. Грязнов, М.Н. Комарова // Окуневский сборник 2: Культура и ее окружение. – СПб., 2006.
28. Ковалев, А.А. Могильник Верхний Аскиз-1, курган №2 / А.А. Ковалев // Окуневский сборник: Культура. Искусство. Антропология. – СПб., 1997.
29. Гультов, С.Б. Окуневский курган «94-й километр» / С.Б. Гультов, М.Л. Подольский, И.Н. Цыганков // Окуневский сборник 2: Культура и ее окружение. – СПб., 2006.
30. Сунчугашев, Я.И. Горное дело и выплавка металлов в древней Туве / Я.И. Сунчугашев. – М., 1969.
31. Кызласов, Л.Р. Древняя Тува (от палеолита до IX в.) / Л.Р. Кызласов. – М., 1979.