ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 903-03

А.С. Савельева, П.В. Герман

МЕТАЛЛ ИРМЕНСКОЙ КУЛЬТУРЫ КУЗНЕЦКОЙ КОТЛОВИНЫ (ПО МАТЕРИАЛАМ МОГИЛЬНИКОВ ЖУРАВЛЕВО-1 И ВАГАНОВО-2)

Исследования ирменской цветной металлургии Кузнецкой котловины традиционно сосредотачиваются на явлении замены олова сурьмяно-мышьяковой лигатурой. Впервые этот вопрос был поставлен Б.Н. Пяткиным по результатам анализа металлических изделий из могильника Титово-1, которые позволили ему предположить связи населения Кузнецкой котловины «с родственными племенами позднекарасукского времени» [1, с. 65]. Позже эта гипотеза подтвердилась. Природа сурьмяно-мышьяковых и мышьяковых ирменских бронз нашла объяснение в «переориентации производства на сырье из Саянского горно-металлургического центра» [2, с. 72], а близость состава ирменских и карасукских бронз указала на связи между ирменским населением Кузнецкой котловины и карасукским Среднего Енисея, проявлявшихся «на уровне непосредственных контактов носителей обеих культур» [3, с. 34]. Новые данные о составе ирменского металла позволяют судить о разной степени выраженности этой металлургической закономерности в сериях единого территориального происхождения.

В 2013 г. был предпринят атомно-эмиссионный анализ элементного состава бронз ирменской культуры из курганных могильников северных предгорий Салаирского кряжа – Журавлево-1 и Ваганово-2. Материалы хранятся в музее «Археология, этнография и экология Сибири» Кемеровского государственного университета (КМАЭЭ, ОФ-151/1-39, ВА 147 и ОФ-164/1-105, ВА 160). Состав металла исследован в Центре коллективного пользования Кемеровского научного центра СО РАН на атомно-эмиссионном спектрометре с индуктивно-связанной плазмой Thermo Scientific iCAP 6500 DUO LA, аналитик – к.х.н., н.с. КемЦКП КемНЦ СО РАН Р.П. Колмыков. Образцы представляли собой металлическую стружку, весом от 0,003 до 0,03 г, отобранную в одной точке изделия при помощи мини-дрели Hammer MD170A с использованием гибкого вала и насадок с диаметром рабочих частей 0,5 и 1 мм.

Курганный могильник Журавлево-1 исследован отрядом Южносибирской археологической экспедиции Кемеровского государственного университета под руководством В.В. Боброва. В 1986 г. им были раскопаны пять курганов из восьми [4, с. 5]. Располагаясь в двух километрах к юго-востоку от д. Журавлево Промышленновского района Кемеровской области, памятник приурочен к западной лесостепной периферии Кузнецкой котловины, примыкающей здесь к северным предгорьям Салаирского кряжа. Исследованные курганы могильника Журавлево-1 были отнесены к числу памятников ирменской культуры Кузнецкой котловины и датированы в пределах первой трети I тыс. до н.э. [5, с. 78, 80].

В проанализированной коллекции бронзового инвентаря могильника Журавлево-1 – 14 изделий: бляшки-пуговицы, пластинчатые браслеты, ножи, проволочное кольцо и лапчатая подвеска. В тринадцати предметах обнаружено олово, в концентрациях от следов до 5,04 %, отсутствует оно только в составе одной из бляшек-пуговиц. Характер распределения этой примеси к меди позволяет выделить три группы сплавов – с концентрациями менее 0,03 % (10 предметов), эту выборку, вероятно, следует считать отражением естественной природы попадания олова в сплав, как рудной примеси к меди. Группа сплавов с концентрациями олова от 0,1 до 0,3 % (три предмета), по всей видимости, отражает попадание олова в сплав в результате переплавки лома изделий из оловянистой бронзы или же характеризует иной рудный источник меди. В сплаве одного изделия – лапчатой подвески – олово является искусственной лигатурой.

Металл изделий содержит мышьяк от 0,2 до 4,27 %. В группе вещей, в которых мышьяка более трех процентов наибольшее количество образцов – пять предметов – три бляшки-пуговицы и два пластинчатых браслета, которые, по всей видимости, изготовлены из сплавов, искусственно легированных мышьяком, или же, по меньшей мере, характеризуют иные рудные источники меди.

Сплавы всех предметов содержат сурьму от 0,04 до 2,37 %. По этой примеси в анализируемой серии намечаются две группы металла – с содержанием сурьмы менее одного процента и с концентрацией сурьмы в количестве более одного процента. В последней группе три изделия – две бляшки-пуговицы и нож. Граница в один процент указывает либо на искусственный характер присадки сурьмы, либо на иной рудный источник меди.

Таким образом, выделены следующие метал-

лургические группы сплавов.

1. «Чистая» медь. Медными являются одна из бляшек-пуговиц, браслет и два ножа.

2. Мышьяковая медь. Обязательное условие 1<As<3 %. Из мышьяковой меди изготовлены браслет и проволочное кольцо.

Мышьяковистая бронза. Обязательное условие As>3 %. Из этого сплава изготовлены два браслета и две бляшки-пуговицы. Известно, что добавление в сплав мышьяка способствует снижению температуры плавления, повышению ковкости, твердости и жидкотекучести.

Статистически фиксируются именно эти две металлургические группы, однако в общей характеристике серии будем оперировать общим для них наименованием «мышьяковая медь или бронза». Необходимость таких допущений вызвана тем, что, во-первых, мышьяк является основным примесным элементом в большинстве типов медных руд в природе, поэтому выявить границу искусственного легирования меди минералами мышьяка довольно сложно. Во-вторых, в практике историко-металлургических исследований зачастую при обработке результатов анализов археологических бронз оперируют не статистическими показателями при выделении групп металла, а ставшим уже традиционным пограничным значением в один процент, поэтому, в нашем случае, причисление меди с содержанием менее трех процентов мышьяка к доле «чистой», или выделение самостоятельной металлургической группы «мышьяковой меди» лишит нас возможности сопоставить полученные при такой группировке наши данные с многочисленными опубликованными сериями анализов металла, в которых такие сплавы отнесены на долю мышьяковых бронз.

3. Сурьмянистая бронза. Обязательное условие Sb>1 %. Сурьмянистой бронзой представлены сплавы ножа и одной из бляшек-пуговиц. В основе сплава, по всей видимости, - мышьяковая медь.

Мышьяковисто-сурьмянистая бронза. Обязательное условие As>3 %, Sb>1 %. Из такой бронзы изготовлена одна бляшка-пуговица. Добавление в сплав сурьмы с одной стороны способствует снижению температуры плавления, с другой – повышает хрупкость получаемого металла.

Две эти статистические группы объединены в одну металлургическую – мышьяково-сурьмяная медь или бронза.

4. Оловянистая бронза. Обязательное условие Sn>3 %. Из оловянистой бронзы изготовлена одна лапчатая подвеска. Зафиксированная концентрация олова (5,04 %) лежит в пределах границ оптимальной ковкости и максимальной твердости. Характерно, что оловянистые сплавы в ирменских сериях являются той составляющей, поведение которой на фоне мышьяковой меди и бронзы обусловливает непредсказуемость положения каждой отдельной ирменской серии [2, с. 59]. В случае с Журавлево-1 оловянистой бронзой представлен всего один образец, что может стать основанием для заключения об импортном происхождении украшения. Такие же единичные примеры изделий из оловянистой бронзы зафиксированы по материалам ирменских памятников Люскус и Милованово, малочисленные – по материалам Еловского 2, Еловского, Плотинной 1 и Титово 1 [2, с. 36, табл. 4].

Соотношение металлургических групп сплавов с типами сопроводительного инвентаря представлено на рисунке 1.

Наибольшее число предметов изготовлены из мышьяковой меди или бронзы, почти треть изделий – медные, чуть меньше вещей из мышьяково-сурьмяного сплава, всего один образец представлен оловянистой бронзой. Наибольшее разнообразие рецептур демонстрируют бляшки-пуговицы, два из трех ножей – медные, почти все браслеты изготовлены из мышьяковой меди или бронзы.

Курганный могильник Ваганово-2 исследован Салаирским отрядом Кузбасской лаборатории археологии и этнографии СО РАН и КемГУ под руководством В.В. Боброва. Могильник Ваганово-2 находится в восьми километрах к юго-востоку

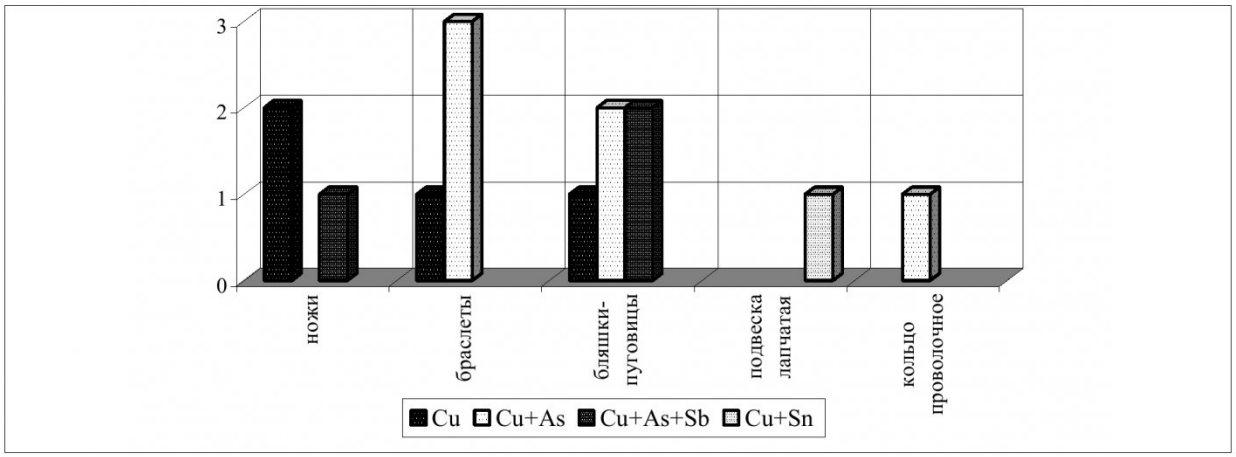


Рис. 1. Соотношение групп сплавов на медной основе с типами инвентаря из могильника Журавлево-1

от могильника Журавлево-1, в 3,5 км к северо-востоку от с. Ваганово Промышленновского района Кемеровской области. В ходе раскопок 1998-2001 гг. были исследованы десять курганов [6]. По особенностям погребального обряда, составу погребального инвентаря памятник был отнесен к ирменской археологической культуре эпохи поздней бронзы [7, с. 180-181].

В проанализированной коллекции бронзового инвентаря могильника Ваганово-2 – 39 изделий: ножи, бляха, бляшки-пуговицы, пластинчатые браслеты и кольца, гвоздевидные и лапчатые подвески. Олово зафиксировано в большинстве изделий, за исключением восьми украшений. Во всех случаях олово является естественной примесью к меди в концентрации от следов до 0,1 %, демонстрируя нормальное распределение его концентраций.

Примеси свинца имеются во всех сплавах изделий, за исключением одного браслета. Основная группа изделий с нормальным распределением примесей свинца укладывается в интервал от 0,03 до 1 %. Очевидно особое положение в серии одной из бляшек-пуговиц, в сплаве которой 29 % свинца, а также еще четырех бляшек. Содержания свинца в их сплавах образуют некоторую аномалию при концентрации более одного процента.

Концентрации мышьяка фиксируются в пределах от 0,05 до 4,25 %. По мышьяку наблюдаются две группы сплавов – с концентрацией менее 0,1 % (кольцо) и основная масса изделий, в которых содержание мышьяка распределяется нормально при концентрации более 0,3 %. Такая картина не позволяет с уверенностью наметить границу искусственного легирования. Предварительно, интерпретируем такое положение дел, как вызванное большой геохимической близостью используемой в сплавах меди, для которой характерно повышенное содержание мышьяка, а условной границей легирования будем считать концентрации более 3 %.

Сурьма также зафиксирована во всех предметах (от 0,09 до 2,32 %). По всей видимости, можно говорить о двух группах сплавов – с содержанием сурьмы в концентрации менее одного процента и с содержанием сурьмы более одного процента (17 изделий).

Цинк зафиксирован во всех изделиях от 0,05 до 1,07 %. Во всех случаях его следует расценивать как естественную примесь к меди. Лишь в сплаве одного из пластинчатых браслетов содержатся несколько повышенные 1,07 %.

Таким образом, в серии выделяются следующие металлургические группы.

1. «Чистая» медь. Медными оказались три гвоздевидных подвески, три пластинчатых кольца и один нож.

2. Мышьяковая медь или бронза. Из такого типа сплава изготовлены нож, лапчатая подвеска, бляха, 4 браслета, 4 бляшки-пуговицы и 4 пластинчатых кольца.

3. Мышьяково-сурьмяная медь или бронза. Наиболее многочисленная группа сплавов, в числе которой изделия с повышенной концентрацией свинца (4 бляшки-пуговицы) и один браслет с повышенным содержанием цинка. Одиннадцать собственно мышьяково-сурьмяных изделий представлены одним ножом, одной лапчатой подвеской, четырьмя бляшками-пуговицами, одной гвоздевидной подвеской, двумя кольцами и двумя браслетами.

4. Многокомпонентный сплав одной из бляшек-пуговиц из свинцовисто-мышьяковисто-сурьмяной бронзы. Сплав этой бляшки-пуговицы

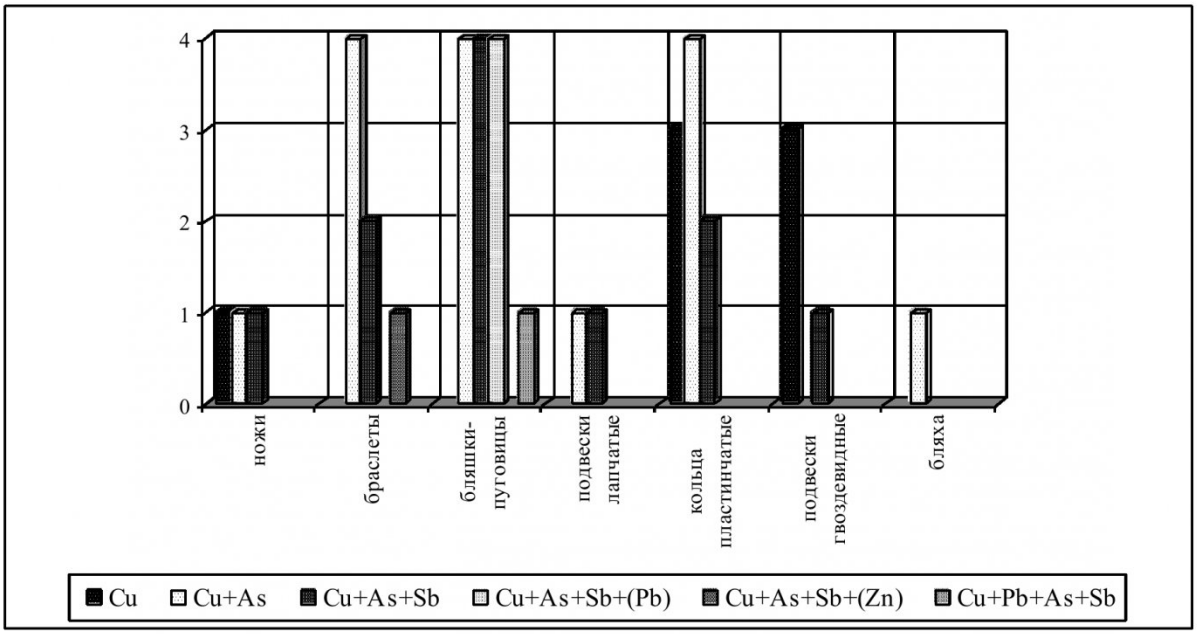


Рис. 2. Соотношение групп сплавов на медной основе с типами инвентаря из могильника Ваганово-2

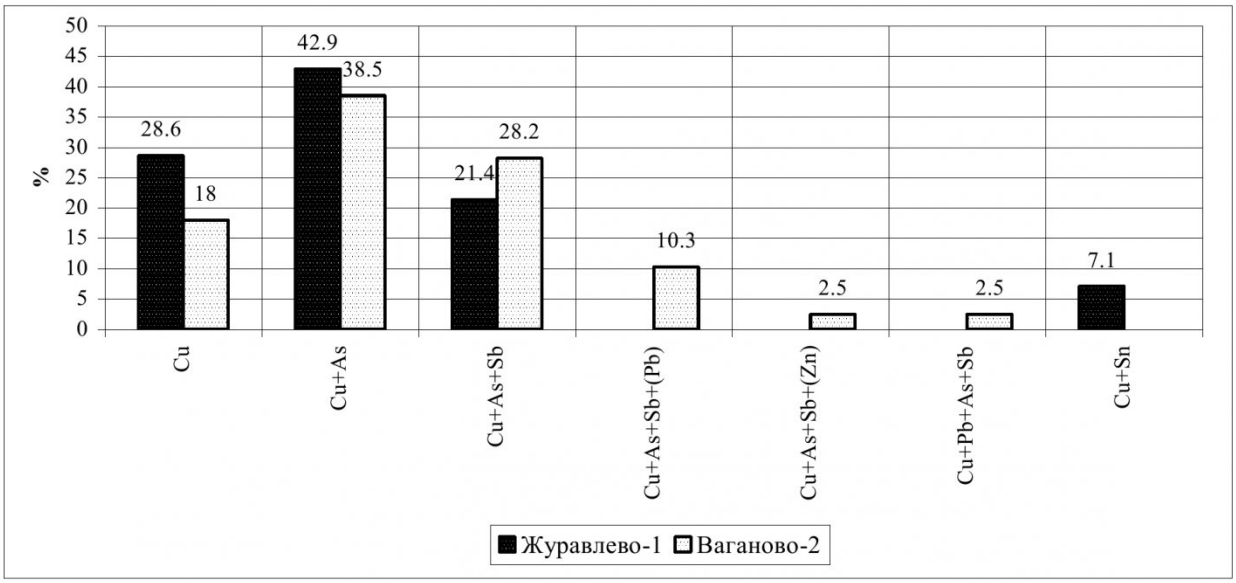


Рис. 3. Сплавы инвентаря из могильников Журавлево-1 и Ваганово-2

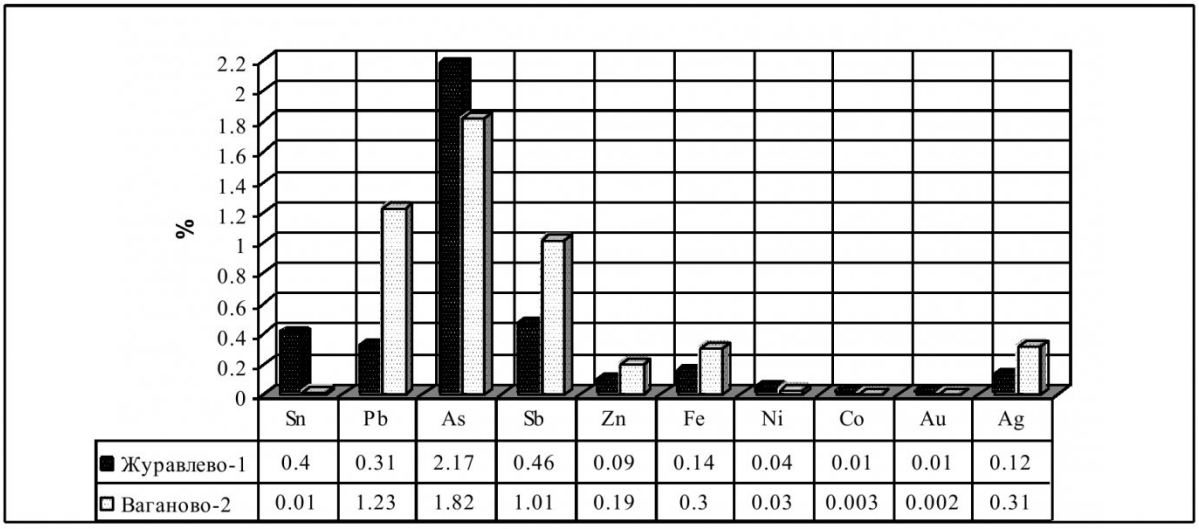
относится к числу немногих примеров в коллекции, когда в металле присутствуют следы кобальта и не фиксируются содержания золота, кроме того, высокие концентрации свинца в сплаве никак не коррелируют с содержанием олова, возможно, свинец введен в сплав намеренно в виде полиметаллической или собственно свинцовой руды, по всей видимости, галенита. Свинец добавлялся к меди для замены дефицитного олова [8, с. 73].

Соотношение металлургических групп сплавов с типами сопроводительного инвентаря представлено на рис. 2.

В процентном соотношении наибольшее число предметов (38,5 %) изготовлены из мышьякового сплава, почти треть изделий мышьяково-сурьмяные, медных предметов всего 18 %. Картина станет несколько иной, если объединить все образцы с примесями сурьмы, тогда доля мышьяково-сурьмяных сплавов повысится до 41 %. Большинство категорий предметов изготовлены с применением различных рецептур. Условно выявить определенную закономерность можно лишь в отношении гвоздевидных подвесок – три из четырех таких изделий – медные; а также в отношении бляшек-пуговиц – восемь из двенадцати бляшек приходятся на долю мышьяково-сурьмяных сплавов. Категориальная структура набора инвентаря такова, что картина распределения металлургических групп в серии на деле отражает группы сплавов в металле украшений.

Небезынтересно сравнение соотношений металлургических групп металла двух археологических памятников (рисунок 3).

В коллекциях двух памятников единичны примеры сплавов с лигатурами олова и свинца. Эти изделия отнесены к числу импортных. Металл из Ваганово-2 характеризуется меньшей долей медных вещей. Соотношения мышьяковых сплавов примерно одного порядка, с совсем незначи-



	Sn	Pb	As	Sb	Zn	Fe	Ni	Co	Au	Ag
Журавлево-1	0.4	0.31	2.17	0.46	0.09	0.14	0.04	0.01	0.01	0.12
Ваганово-2	0.01	1.23	1.82	1.01	0.19	0.3	0.03	0.003	0.002	0.31

Рис. 4. Средние концентрации примесей к меди в металле инвентаря могильников Журавлево-1 и Ваганово-2

тельным их преобладанием по материалам из Журавлево-1. Существенно больше в числе инвентаря Ваганово-2 изделий из мышьяково-сурьмяной меди или бронзы, суммарно 41 %, при 21,4 % по материалам Журавлево-1.

Соотношение металлургических групп в проанализированных сериях ирменского металла позволяет определить место последних в рамках общих закономерностей металлургии эпохи поздней бронзы Кузнецкой котловины, с проявляющейся в разной мере репрезентативностью специфических мышьяково-сурьмяных бронз и почти полным отсутствием оловянных лигатур. В эпоху бронзы на территории Южной Сибири мышьяковые и мышьяково-сурьмяные сплавы являлись традиционными для обществ ирменской культуры Кузнецкой котловины [2, с. 61-62], карасукской культуры Минусинской котловины [9, с. 29-31], лугавской культуры Минусинской котловины и Среднего Енисея [2]. Вопрос об источниках руды, по всей видимости, сформировавших и поддерживающих традицию на столь обширной территории, кажется, снят предшествующими исследованиями, упомянутыми во введении [2, 3, 13]. Однако попытаемся решить его применительно к изучаемым материалам.

Сравнение средних значений концентраций примесей к меди позволяет констатировать некоторые отличия химического состава металла двух памятников (рис.4).

Наибольшие расхождения заметны в концентрациях сурьмы, кобальта и золота, явно связанные со спецификой использованных в металлургическом процессе руд. В числе постоянных химических примесей – мышьяк, сурьма, цинк, никель и серебро, непостоянные примеси – золото, олово, свинец, железо и кобальт. Подобный набор примесей, особенно в части присутствия мышьяка и сурьмы, позволяет предполагать применение минералов меди из группы блеклых руд, причем их мышьяково-сурьмяных разностей, то есть смешанных блеклых руд ($Cu_{12}(As, Sb)_4S_{13}$). Теоретический химический состав таких минералов меди может включать железо, цинк, серебро, кобальт, никель, золото и олово. Этот минерал меди, по всей видимости, является основой сплавов всего

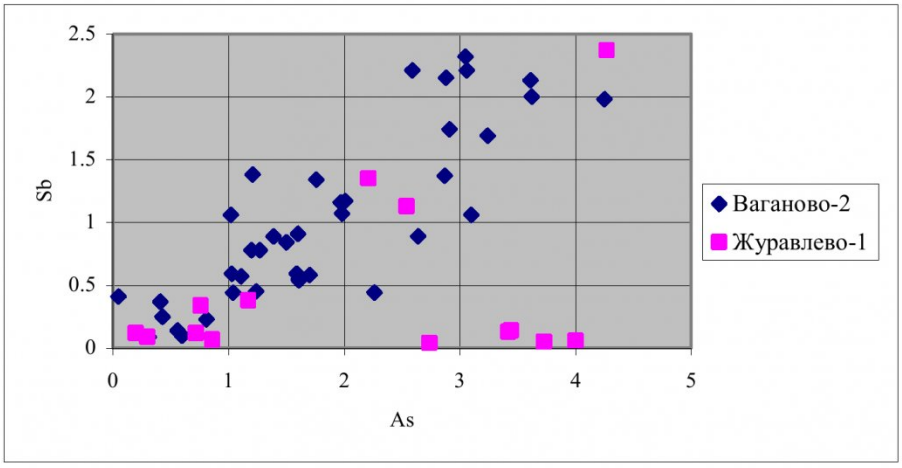


Рисунок 5. Корреляция концентраций примесей мышьяка и сурьмы к меди в металле могильников Журавлево-1 и Ваганово-2

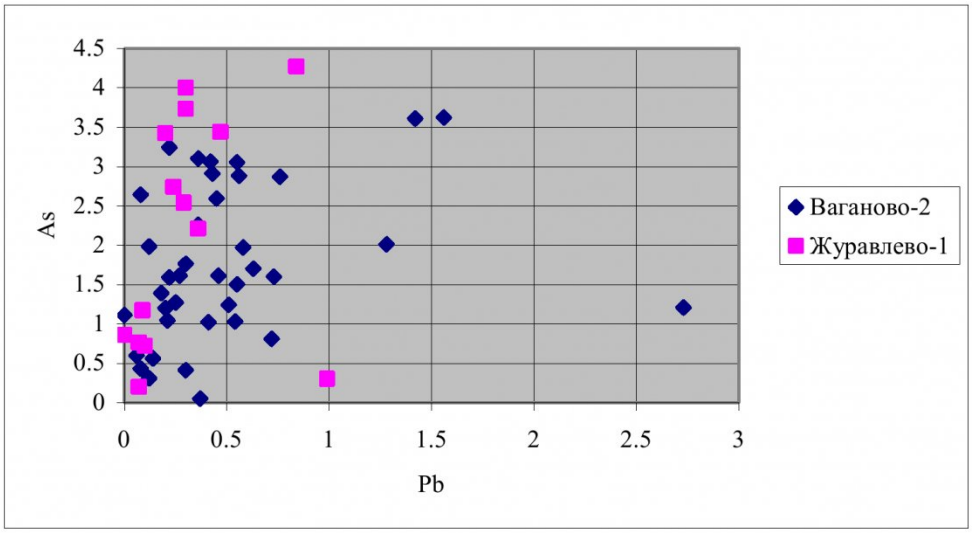


Рис. 6. Корреляция концентраций примесей свинца и мышьяка к меди в металле могильников Журавлево-1 и Ваганово-2

проанализированного металла. Известно, что «блеклые руды – обычные минералы многих гидротермальных сульфидных месторождений» и выступают спутником халькопирита [10, с. 80-82].

Группа мышьяково-сурьмяных сплавов в анализируемой ирменской коллекции вообще наиболее информативна. Наличие сплавов меди с мышьяком и сурьмой «роднит» оба памятника, однако корреляционные графики позволяют проследить своеобразную деталь (рис. 5, 6). (Для удобства восприятия масштаба при построении графика на рис. 6 не учитывалась одна бляшка-пуговица, в металле которой зафиксированы 29 % свинца.)

В металле Журавлево-1 мышьяк связан со свинцом (коэффициент корреляции 0,67), а не с сурьмой (коэффициент корреляции 0,12), в то время как в металле Ваганово-2 с мышьяком связана сурьма (коэффициент корреляции 0,71), при отсутствии связи свинец – мышьяк (коэффициент корреляции 0,21). Таким образом, в бронзах Журавлево-1 мышьяк геохимически сопутствует свинцу, а в бронзах Ваганово-2 – мышьяку сопутствует сурьма, что указывает на применение населением, оставившим могильники, отличающихся медных руд, по всей видимости, происходящих из разных месторождений. По опубликованным данным медные руды с примесными содержаниями одновременно сурьмы и мышьяка имеются лишь на нескольких месторождениях Южной Сибири – в Хакасско-Минусинской котловине (Глафиринское и Юлинское) [11, с. 44, 47] и на Рудном Алтае (Семеновское, Гольцовское и Лазурское) [12, с. 127]. С ними можно предварительно наметить связь бронзы из могильника Ваганово-2. Геохимические связи свинца с мышьяком прослеживаются по химическому составу руд месторождений Рудного Алтая (Стрижковское, Пихтовское, Сосновское, Михайловский прииск) [12, с. 128] и на Салаирском кряже (Белоключевское, Самойловское) [13, с. 80]. С ними прослеживается связь бронзы из могильника Журавлево-1. Между тем, необходимо учитывать всю степень условности подобных взаимосвязей, объясняемую тремя обстоятельствами. Во-первых, не на всех этих месторождениях известны древние рудные выработки, а известные не всегда датированы эпохой бронзы, как в случае с Юлинскими рудниками IV-III вв. до н.э. [11, с. 51]. Во-вторых, не редко пробы руд, взятые с одного месторождения, содержат не только разные концентрации примесей, но и разный их набор, как в случае с рудноалтайскими колчеданными рудами, которые могут содержать мышьяк и сурьму, а могут и вовсе не иметь этих составляющих [12, с. 127]. В-третьих, не все эти области Саяно-Алтайской металлогенической провинции – Кузнецкий Алатау, Рудный Алтай и Салаир – в равной степени охвачены историко-металлургическими исследованиями (в этом отношении наименее изученным продолжает оставаться Салаир). Между тем, как следует из произведенных сравнений, традиционные для эпохи поздней бронзы мышьяковые и мышьяково-сурьмяные сплавы на медной основе могли изготавливаться с применением саянских или алатауских (восточных) руд, равно как и с применением рудноалтайских (западных), а также салаирских (местных) месторождений меди. Такой «полицентризм» источниковой базы вполне мог сочетаться с общностью металлургических традиций – применением бронзовых сплавов с мышьяковой и мышьяково-сурьмяной лигатурами.

Исходя из принадлежности могильников к одной археологической культуре и к одному ее ареалу, представляется, что зафиксированные различия соотношений металлургических групп сплавов, а также химическое своеобразие применявшихся медных руд, отражают либо хронологические (стадиальные) закономерности развития металлургии бронзы ирменской археологической культуры Кузнецкой котловины, выраженные в различных долях мышьяково-сурьмяных сплавов на памятниках, либо вариативность направлений синхронных взаимосвязей по сырью – Хакасско-Минусинское или Рудноалтайское по материалам Ваганово-2 и Рудноалтайское или Салаирское по материалам Журавлево-1. Последний вывод не вполне согласуется с принятой на сегодняшний день концепцией ирменской металлургии, в рамках которой металл памятников Кузнецкой котловины связывается почти исключительно с восточными сырьевыми источниками [2, 3, 14, с. 75] и лишен признаков применения алтайских или каких-либо иных руд. Разрешение указанных противоречий видится в исследовании ирменского металла в предметной связи с составом географически ближайших медных месторождений.

Публикация подготовлена в рамках поддержанного РГНФ научного проекта №13-11-42002, а также в рамках Соглашения № 8 от 1.04.2014 г. с Департаментом образования и науки Кемеровской области о поддержке гуманитарных научных исследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Пяткин Б.Н.* Результаты спектральных анализов бронзовых предметов из могильника Титово-1 // Древние культуры Алтая и Западной Сибири. – Новосибирск: «Наука», 1978. – С. 63-65.

2. *Бобров В.В.* Древняя металлургия Среднего Енисея (лугавская культура) / В.В. Бобров, С.В. Кузьминых, Т.О. Тенейшвили. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 1997. – 99 с.

3. *Бобров В.В.* К вопросу об ирменской культуре Кузнецкой котловины / В.В. Бобров, Л.Н. Мыльникова, В.П. Мыльников // Аридная зона юга Западной Сибири в эпоху бронзы. – Барнаул: Издательство Алт. гос. ун-та, 2003. – С. 4-34.

4. *Бобров В.В.* Могильник эпохи поздней бронзы Журавлево-4 / В.В. Бобров, Т.А. Чикишева, Ю.И. Михайлов. – Новосибирск: ВО «Наука». Сибирская издательская фирма, 1993. – 157 с.

5. *Бобров В.В.* Охранные раскопки могильника поздней бронзы Журавлево 1 // Археология, антропология и этнография Сибири. – Барнаул, 1996. – С. 64-81.

6. *Горяев В.С.* Отчет о раскопках курганного могильника Ваганово II в Промышленновском районе Кемеровской области в 2001 году // Научный архив Музея «Археология, этнография и экология Сибири». № 902.

7. *Бобров В.В.* Новый ирменский погребальный памятник в Кузнецкой котловине / В.В. Бобров, А.С. Васютин, В.С. Горяев, Ю.И. Михайлов // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий. – Новосибирск: Издательство ИАЭТ СО РАН, 1998. – С. 178-181.

8. *Селимханов И.Р.* Разгаданные секреты древней бронзы. – М.: «Наука», 1970. – 79 с.

9. *Пяткин Б.Н.* Некоторые вопросы металлургии эпохи бронзы Южной Сибири // Археология Южной Сибири. – Кемерово, 1977. – Вып. 9. – С. 22-33.

10. *Здорик Т.Б.* Минералы и горные породы СССР / Т.Б. Здорик, В.В. Матиас, И.Н. Тимофеев, Л.Г. Фельдман. – М.: «Мысль», 1970. – 439 с.

11. *Сунчугашев Я.И.* Древнейшие рудники и памятники ранней металлургии в Хакасско-Минусинской котловине. – М.: «Наука», 1975. – 173 с.

12. *Кирюшин Ю.Ф.* Березовая Лука – поселение эпохи бронзы в Алейской степи / Ю.Ф. Кирюшин, А.М. Малолетко, А.А. Тишкин. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2005. – Т. I. – 288 с.

13. *Дистанов Э.Г.* Колчеданно-полиметаллические месторождения Сибири. – Новосибирск: «Наука», Сибирское отделение, 1977. – 352 с.

14. *Бобров В.В.* Бронзолитейное производство в системе экономики обществ поздней бронзы Кузнецкой котловины // Социально-экономические структуры древних обществ Западной Сибири. – Барнаул: Изд-во АлтГУ, 1997. – С. 72-75.

Авторы статьи

Савельева
Анна Сергеевна,
ведущий инженер лаб. археологии Институт экологии человека СО РАН
Email: antverpen@mail.ru

Герман
Павел Викторович,
канд. истор.наук, старший научный сотрудник лаб. археологии Институт экологии человека СО РАН
Email: lithos@mail.ru, .

.