

УДК 903.4 (571.63)

Е.И. Гельман, Ё. Кодзима

## БРОНЗОЛИТЕЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО БОХАЙЦЕВ В ДОЛИНЕ Р. ИЛИСТОЙ\*

*Статья посвящена результатам исследования археологических материалов из бохайских памятников VIII–X вв., свидетельствующих о существовании в долине р. Илстой бронзолитейного центра. Рассматриваются данные об источниках сырья, инструментари, производственных площадках, ассортименте выпускавшейся продукции, уровне и масштабах производства. Применение рентгеновского флуоресцентного качественного анализа позволило определить использование местных сложных комплексных руд для производства бронзовых изделий.*

**Ключевые слова:** государство Бохай, бронзолитейное производство, рентгеновский флуоресцентный анализ.

Представление о бронзолитейном производстве у бохайцев в Северо-Восточной части Бохая складывалось в основном в результате изучения бронзовых изделий. Раскопки на территории России дали разнообразные, но немногочисленные предметы, демонстрирующие высокое мастерство бохайских ремесленников. До недавнего времени следы бронзолитейного производства были известны только на трех памятниках из Приморья. На Марьяновском, Новогордеевском городищах обнаружены фрагменты тиглей, в том числе с каплями металла, а на Николаевском-II городище найдено сопло, а также фрагменты тиглей в горновых ямах, на территории кузнечной мастерской, в плавильной печи и рядом с ней [1. С. 105–106]. В результате изучения технологии изготовления бронзовых изделий из этих памятников Л.В. Коньковой было установлено, что мастера-бронзолитейщики использовали как двусторонние, так и односторонние литейные формы, имели навыки отливки по восковой модели, могли применять ковку в разных режимах. Поверхность отливок могла обрабатываться абразивом и резанием, у некоторых изделий имеется золочение и серебрение [2. С. 63–72]. Спектральный анализ состава бохайских бронз позволил выявить семь типов сплавов, которые определялись по соотношению основных легирующих металлов – свинца, олова и, реже, мышьяка [2. С. 60–62]. Наличие в бронзах таких примесей, как железо, серебро, цинк, никель, золото, объяснялось их получением из сложных комплексных руд, т.е. эти примеси являются естественными геохимическими примесями [2. С. 61–62].

За последние двадцать лет в результате археологических раскопок бохайских памятников появились новые материалы, требующие изучения и введения в научный оборот, сопоставления с ранее опубликованными данными. Актуальными для исследований остаются и проблемы установления

центров производства, формы их экономической и социальной организации, выявление инструментари, оборудования, определение источников сырья и технологии изготовления различных изделий. Для характеристики бронзолитейного производства у бохайцев, обитавших в долине р. Илстой, использованы новые материалы из городища Горбатка, дополнившие сведения, полученные ранее в процессе раскопок городища Николаевское-II [1. С. 105–106; 5].

В процессе работы выполнен пространственный анализ распределения всех материалов, относящихся к бронзолитейному производству на городище Горбатка. Фиксация всех находок на планы дала возможность проследить распространение изучаемых предметов в раскопанной части памятника в различных разновременных объектах. На основании данных геологических отчетов и результатов полевых исследований дана предварительная оценка минеральных ресурсов в окрестностях городища Горбатка, что позволило рассмотреть вопрос о потенциальных источниках сырья для бронзолитейного производства в этом регионе<sup>1</sup>. Для изучения химического состава бронзовых сплавов для 13 образцов проводился неразрушаемый рентгеновский флуоресцентный качественный анализ в университете Каназава Гаукин (г. Каназава, Япония). Перед началом анализа все образцы были очищены спиртом, с поверхности удалены коррозия и грязь. Кроме того, были изучены фрагменты тиглей, на которых визуально прослеживались следы коррозии зеленого цвета. На этих участках были отобраны образцы и проанализированы тем же методом в Национальном исследовательском институте культурных ценностей в г. Нара (Япония).

\* Статья написана при поддержке гранта Президиума РАН 12-1-G33-07.

<sup>1</sup> Основная часть этой работы была выполнена М.Д. Рязанцевой.

Основные археологические источники, использованные в статье, происходят из раскопок городища Горбатка, расположенного в долине р. Илстой в Михайловском районе Приморского края. Исследования на памятнике велись в 1997–2005 гг. В процессе работ в жилом квартале городища выявлены остатки не менее 11 жилищ и хозяйственные объекты, относящиеся к пяти строительным горизонтам. Нижний, 5-й, горизонт содержал остатки полуземлянок с очагом, в остальных горизонтах были обнаружены жилища с двухканальным каном, П-образным в сечении. Все горизонты содержали материалы, свидетельствующие об изготовлении бронзовых изделий в этой части памятника на всем протяжении его существования. Среди артефактов, которые непосредственно относятся к бронзолитейному производству бохайского населения в долине р. Илстой, имеются многочисленные фрагменты и целые тигли, бронзовый лом, изделия из бронзы, инструменты, которые могли бы использоваться при изготовлении и обработке изделий.

*Тигли.* Эти глиняные емкости являются прямыми свидетельствами изготовления бронзовых изделий непосредственно на территории городища. Всего найдено около 80 фрагментов венчиков, донышек и стенок тиглей, а также 11 археологически целых тиглей из разных строительных горизонтов. Одна из основных их особенностей – оформление дна. По этому признаку выделяются группы остродонных, круглодонных и плоскодонных. Все тигли круглые в горизонтальном сечении, некоторые фрагменты венчиков имеют «носик» – место слива расплавленного металла. Большинство тиглей и их фрагменты имеют следы использования в виде оплавленных снаружи стенок с эффектом самоглазурования, а также остатков металла на внутренней поверхности. Связь между типами тиглей и строительными горизонтами не прослеживается. Пространственный анализ показал, что тигли и их фрагменты в подавляющем большинстве случаев концентрировались в жилищах, вблизи жилищ, а также в хозяйственных ямах.

В последние годы обломки аналогичных тиглей найдены и на других бохайских памятниках. Так, на Краскинском городище обломки двух тиглей обнаружены вблизи жилищ, на Кокшаровском-1 городище отдельные обломки встречались на платформе с остатками общественных зданий, а также в значительном количестве и с остатками следов металла – в мусорных отложениях в северо-западной части памятника [3. С. 388. Рис. 236, 2; 4. С. 103]. Автором изучены остатки тиглей из этих памятников, что позволило выделить среди

них также аналогичные группы. Единственный плоскодонный тигль из Кокшаровского городища имеет крупные размеры: диаметр венчика 17,6 см, диаметр дна – 9,8 см, при общей высоте 7,3 см, толщина стенок – 0,12–0,15 см, толщина дна – 0,14–0,15 см. Он имеет признаки воздействия высокой температуры изнутри намного сильнее, чем снаружи. Такой тигель впервые найден не только на бохайских, но и вообще на средневековых памятниках. Предположительно в него засыпался горячий, раскаленный древесный уголь, в который устанавливались маленькие тигли для разогрева и плавки бронзы. Именно поэтому все остальные меньшие по размеру тигли имеют следы воздействия высокой температуры больше снаружи, чем изнутри.

*Бронзовый лом.* Бесформенные, небольшие по размеру кусочки бронзы найдены в 3-м и 5-м строительных горизонтах – перед жилищем 2 и в его заполнении рядом с небольшим очагом, а также в очаге жилища 8. Они свидетельствуют о вторичном использовании бронзовых изделий и отходов бронзолитейного производства.

*Инструменты.* Среди инструментов из жилого квартала городища, которые можно было бы использовать при обработке бронзовых изделий, имеются три пинцета, три сверла и резец. На платформе перед восточными воротами найдены резец и ювелирный молоток, аналогичный тем, что встречались на чжурчжэньских памятниках начала XIII в. [5. С. 417–418. Рис. 164–165]. Такие же инструменты встречались и на других бохайских памятниках.

Один *пинцет* обнаружен в 5-м, нижнем, строительном горизонте рядом с хозяйственной ямой. Он изготовлен из четырехгранного, железного кованого прута, прямоугольного в сечении. Рабочие края уплощены и немного обломаны. Второй *пинцет* извлечен из верхнего строительного горизонта, где он залегал в 3 м от жилища № 1 и на одной линии со сверлом и другими бронзовыми изделиями – поясной накладкой и фрагментом браслета, лежавшими прямо перед жилищем, и поясной накладкой и фрагментами льячек внутри жилища. Пинцет изготовлен из плоской узкой железной пружинистой пластины. Такие пинцеты могли использоваться ювелирами как зажимы или миниатюрные тисочки, они аналогичны тем, что встречаются на чжурчжэньских памятниках начала XIII в. [6. С. 148–149]. Рядом с этим пинцетом был найден третий, который изготовлен из четырехгранной крученой проволоки, согнутой пополам. Рабочие части инструмента имеют клиновидную форму.

Результаты рентгеновского флуоресцентного анализа металлических изделий из городища Горбатка

| Материал | № образца | Предмет                | Основной химический элемент | Примеси            | Примечание                                   |
|----------|-----------|------------------------|-----------------------------|--------------------|----------------------------------------------|
| Медь     | 2         | Лом                    | Cu                          | Pb                 |                                              |
| Бронза   | 1         | Фрагмент шпильки       | Cu, Sn, Pb                  | As, Ag, Sb         |                                              |
|          | 3         | Лом                    | Cu, Sn, Pb                  | As, Ag             |                                              |
|          | 4         | Гвоздь                 | Cu, Sn, Pb                  | Ag                 |                                              |
|          | 5         | Оконечник ремня        | Cu, Sn, Pb                  | As, Sb (?)         |                                              |
|          | 6         | Бляха круглой формы    | Cu, Sn, Pb                  |                    |                                              |
|          | 7         | Бляха в форме сердечка | Cu, Sn, Pb                  | As, Ag, Sb, Bi     | Ag проявлялся сильнее, чем в других образцах |
|          | 8         | Фрагмент зеркала       | Cu, Sn, Pb                  | As, Ag, Sb         |                                              |
|          | 9         | Полукруглая бляха      | Cu, Sn, Pb                  | As, Ag, Sb         | Pb проявлялся сильнее, чем в других образцах |
|          | 10        | Прямоугольная бляха    | Cu, Sn, Pb                  | As, Ag, Sb         |                                              |
|          | 11        | Фрагмент браслета      | Cu, Sn, Pb                  | Ni, As, Ag, Sb, Bi |                                              |
|          | 12        | Фрагмент браслета      | Cu, Sn, Pb                  | As, Ag, Sb, Bi     |                                              |
|          | 13        | Фрагмент браслета      | Cu, Sn, Pb                  | Ni, As, Ag, Sb     | Pb проявлялся сильнее, чем в других образцах |

*Резец* также найден в верхнем горизонте в заполнении котлована, который был вырыт в пределах границ заброшенного жилища. Резец сохранился полностью и изготовлен из крученой проволоки. Рабочая часть инструмента имеет перовидную форму и клиновидное сечение. Аналогичный инструмент обнаружен в другой части городища, в процессе раскопок платформы перед восточными воротами [5. С. 323. Рис. 4; С. 414–415. Рис. 158–159].

Оба *сверла* сохранились не полностью, но все же достаточно, чтобы получить о них представление. Одно из них найдено в верхнем горизонте, примерно в метре от жилища № 1. Изготовлено из круглой в сечении проволоки, сохранился участок с рабочей частью перовидной формы, линзовидной в сечении. Длинная «ручка» предполагает использование его как лучкового. Другое сверло обнаружено во втором строительном горизонте в заполнении котлована жилища № 11. Изготовлено из железной неширокой пластины, имеет слегка расклепанный верх и перовидную форму, его можно отнести к типу сверел с рукояткой. Аналогичные сверла использовались и чжурчжэнями, в том числе для работы по дереву [6. С. 119–120].

*Изделия из бронзы.* На городище Горбатка во всех строительных горизонтах найдено 10 бронзовых предметов, в числе которых фрагменты браслетов, поясные накладки, наконечник ремня, гвоздь, подвеска и фрагмент зеркала. Фрагменты от четырех *браслетов* принадлежат двум типам. Три экземпляра относятся к первому – имеют уплощенно-овальное сечение. Один фрагмент представляет тип пластинчатых браслетов, которые изготавливаются из тонких, широких пластин. Оба

типа имеют гладкую, неорнаментированную поверхность. Пластинчатые браслеты встречались на многих бохайских памятниках.

*Поясные накладки* и *наконечник ремня* принадлежат тюркскому типу, т.е. имеют небольшие размеры, плоскую поверхность, узкие бортики с тыльной стороны, где есть шпеньки, с помощью которых они крепились к поверхности ремня. Одна из накладок – полуовальной формы, имеет прорез в нижней части, другая изготовлена в виде сердечка, а наконечник ремня – прямоугольной формы с зауженным концом.

Остальные четыре изделия найдены в одном экземпляре. *Подвеска* полусферической формы, вероятно, сначала использовалась как накладная бляха, пока не обломился крепежный шпенок. Миниатюрный *гвоздь* с широкой полусферической шляпкой относится к числу декоративных.

Бронзовое *зеркало*, фрагмент от которого обнаружен на памятнике, имело диаметр около 12 см. У него есть все черты, которыми характеризуются китайские зеркала эпохи Тан: небольшая толщина – 1,5–2 мм, невысокий бортик в виде валика толщиной 4 мм, и, хотя и слабо различимый, растительный орнамент вдоль бортика. Один кусок сильно коррозированного бронзового лома после получения рентгеновского снимка в университете Канавава (Япония) оказался фрагментом ножки *головной шпильки*.

В результате применения неразрушаемого рентгеновского флуоресцентного анализа бронзовых изделий и фрагментов металлического лома выяснилось, что за исключением одного образца все предметы по составу являются бронзовыми

сплавами (таблица). Основу сплавов, кроме меди (Cu), составляли также олово (Sn) и свинец (Pb), причем в двух случаях – у полукруглой бляхи и фрагмента одного из браслетов – свинец проявлялся сильнее, чем олово. «Примеси» прослежены в виде следов мышьяка (As), серебра (Ag), сурьмы (Sb), висмута (Bi) и никеля (Ni).

По комбинации этих элементов и их отсутствию предварительно можно выделить 8 групп. Мышьяк и сурьма содержатся почти в каждом образце, кроме № 3 и 4. Сочетание мышьяка, сурьмы и серебра присутствует у каждого третьего изделия, комбинация этих же химических элементов с висмутом – у двух предметов. Остальные представлены единичными экземплярами. На фрагментах тиглей обнаружены в значительном количестве следы меди, железа, серебра и олова.

Исследования, проводившиеся на участке между восточными и южными воротами бохайского городища Горбатка, показали, что здесь располагался ремесленный квартал, на его территории найдены свидетельства, указывающие прямо или косвенно на то, что население в этой части памятника занималось обработкой металла, кости, дерева, камня, изготовлением глиняных изделий. Анализ распространения тиглей, бронзового лома и изделий из бронзы в разных объектах и в различных горизонтах обитания на городище позволяет прийти к выводу о том, что на этом памятнике находился бронзолитейный центр. Площадь городища составляет почти 10 га (без учета валов), что сопоставимо с Краскинским городищем, являвшимся центром округа Янь столичной области. Не исключено, что городище Горбатка также было окружным центром, а городища Николаевское-I и Николаевское-II (их площадь менее 5 га), которые располагаются в нескольких километрах от него, были уездными центрами. На Николаевском-II городище в 80-х гг. XX в. были вскрыты остатки горнов и плавильная печь, где найдены обломки тиглей, сопло, фрагменты деформированных от высокой температуры сосудов и бронзовые изделия [2. С. 109–110; 1. С. 105–106]. Горны и печь, судя по кускам руды и криц, использовались, прежде всего, для производства железных и чугунных изделий, что не исключало возможности заниматься там же изготовлением бронзовых изделий. Деформированные от высокой температуры сосуды из Николаевского-II городища могли также использоваться для бронзолитейного производства. В них, используя древесный уголь и принудительное дутье, можно достичь необходимой температуры для плавки бронзы при изготовлении небольших по размеру предметов. Таким образом,

в долине р. Илестой Приморского края в бохайское время находились не менее двух бронзолитейных центров, обеспечивавших потребительский спрос населения. Бронзолитейщики проживали и работали в ремесленных кварталах рядом с мастерами, занимавшимися другими видами производств. Не исключено также, что члены одного домохозяйства могли заниматься разными видами ремесел, так как в одних и тех же жилищах и других хозяйственных объектах найдены отходы производства и инструментарий, характерные для разных видов деятельности. Наиболее отчетливо прослеживается связь между цветной металлообработкой и кузнечным ремеслом. На бохайских городищах в долине р. Илестой не наблюдается выраженной обособленной пространственной организации бронзолитейного производства.

Предварительная оценка минеральных ресурсов в окрестностях городища Горбатка позволила выявить потенциальные источники сырья для бронзолитейного производства. К западу от городища между селами Горбатка и Осиновка Михайловского района Приморского края находится небольшое коренное месторождение олова. Оно сопровождается россыпями касситерита с довольно высоким содержанием, пригодным для разработки кустарным способом, что соотносимо с технологическим уровнем металлургии Бохая. Порода, содержащую касситерит, можно мыть на лотках, наподобие того, как моют золотоносный песок. В рудах этого же месторождения присутствует медный минерал халькопирит в количествах, не пригодных для промышленной добычи, но достаточных для использования бохайскими мастерами. В составе породы наличие этого минерала определяется относительно легко, так как он более тяжелый. В процессе плавки медь легко отделяется от примесей, так как по сравнению с оловом и железом имеет отличный от них температурный порог 500–600 °С.

Химический состав бронзовых изделий из городищ Горбатка и Николаевское-II характеризуется использованием в качестве основных легирующих материалов свинца и олова, причем первый доминирует. Оловянно-свинцовые бронзы широко использовались средневековыми мастерами в дальневосточном регионе [2, 7]. Наличие Осиновского месторождения вблизи бохайских памятников в долине р. Илестой имело, видимо, решающее значение для налаживания цветной металлообработки на их территории. Реальное количество готовой продукции, которая производилась в бронзолитейных центрах в долине р. Илестой, установить затруднительно. Можно лишь предположить, что мастерские обеспечивали потребности

не только местного населения, но и поставляли продукцию на рынок.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Государство* Бохай (698–926 гг.) и племена Дальнего Востока России. М.: Наука, 1994. 220 с.
2. *Конькова Л.В.* Бронзолитейное производство на юге Дальнего Востока СССР (рубеж II–I тыс. до н.э., XIII век н.э.). Л.: Наука, 1989. 125 с.
3. *Отчет* об археологических исследованиях на Красинском городище Приморского края России в 2007 году. Сеул: Фонд изучения истории Северо-Восточной Азии, Институт истории, археологии и этнографии народов Дальнего Востока ДВО РАН, 2008. 498 с.
4. *Клюев Н.А., Малков С.С., Якупов М.А.* Результаты исследования городища Кокшаровка-1 в Приморье в 2008–2009 гг. // *Дальний Восток России в древности и средневековье. Проблемы, поиски, решения.* Владивосток, 2011. С. 96–106.
5. *Гельман Е.И.* Археологические исследования на городище Горбатка в 2004 году // *Отчет об археологических исследованиях Бохайских памятников в Приморском крае России в 2004 г.* Сеул: Фонд Когурёских исследований, 2005. С. 235–444.
6. *Леньков В.Д.* Металлургия и металлообработка у чжурчжэней в XII в. (по материалам исследований Шайгинского городища). Новосибирск: Наука, 1974. 185 с.
7. *Медведев В.Е., Малахов В.В., Власов А.А. и др.* Химический состав Корсаковских бронз // *Гуманитарные науки в Сибири.* 1998. № 3. Сер. Археология и этнография. С. 38–43.