

И. А. Дураков

*Институт археологии и этнографии СО РАН
пр. Академика Лаврентьева, 17, Новосибирск, 630090, Россия*

*Новосибирский государственный педагогический университет
ул. Вилюйская, 28, Новосибирск, 630126, Россия*

Idurakov@yandex.ru

СЕРИЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО В ЛИТЕЙНОМ ДЕЛЕ БОЛЬШЕРЕЧЕНСКОЙ КУЛЬТУРЫ *

Представлены результаты исследования цветной металлообработки раннего железного века населением лесостепной зоны Западной Сибири. Для культур этого времени характерны развитые приемы работы с цветными металлами, а также значительная степень стандартизации продукции. Комплексный анализ материалов большереченской культуры позволил выявить признаки существования в ее экономике крупносерийного бронзолитейного производства. Все изученные изделия датированы в пределах V–IV вв. до н. э. По всей видимости, в этот период на территории распространения большереченской культуры появились мастерские, ориентированные на изготовление крупных серий высокохудожественных отливок, обслуживавшие многочисленную группу потребителей. Одним из вероятных районов их локализации является зона ленточных боров, расположенных вдоль Оби – основной транспортной артерии региона. Перемещение изделий происходило на многие сотни километров, т. е. такая продукция, видимо, была рассчитана на значительный круг потребителей, проживающих на обширной территории.

Ключевые слова: Западная Сибирь, ранний железный век, бронзолитейное дело, серийное производство, металлические литейные модели.

Для культур раннего железного века Западной Сибири характерна довольно развитая цветная металлообработка, предполагающая концентрацию производства и серийный выпуск литейной продукции. Исследователи отмечали присутствие специализированных бронзолитейных участков на целом ряде памятников этого времени [Троицкая, Бородавский, 1994. С. 53–54; Могильников, 1997. С. 100; Полосьмак, 1987. С. 49–50, 101. Рис. 45; Троицкая, 2005. С. 65; Симонов, Ширин, 2006]. Однако одновременно подчеркивалась очень высокая вариабельность изделий при большей, чем в

эпоху бронзы, стандартизации продукции металлообработки [Гришин, 1960. С. 172]. Часто литые предметы, составляющие целостные наборы, имеют различный химический состав и, видимо, происходят из разных мест производства [Троицкая, Галибин, 1983. С. 38]. Находки отливок, выполненных в одной форме или по одной модели, встречаются крайне редко, хотя уровень производства, устойчивость производственных традиций и изобразительных приемов, распространенных в скифо-сибирской металлопластике, предполагают наличие налаженного серийного производства. На это

* Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 14-50-00036).

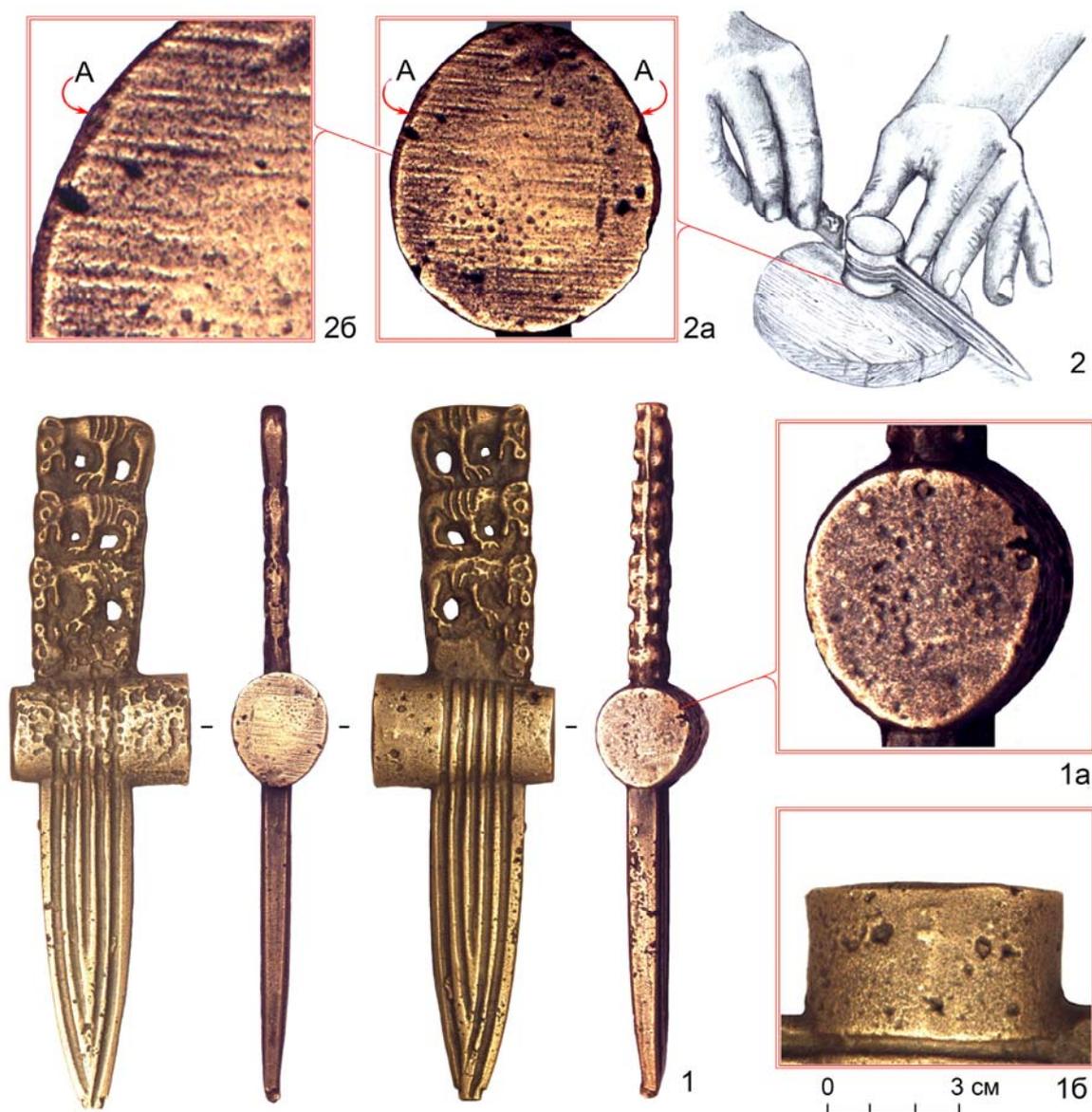


Рис. 1. Металлическая модель чекана из Новосибирской области:

1 – литейная модель (1а–1б – следы лепки пластичного материала); 2 – реконструкция процесса изготовления комбинированной модели на поворотной площадке (2а–2б – отпечаток структуры древесины, перешедший на отливку с модели; А – следы деформации пластичного материала)

же указывают и прослеживаемые на отливках следы применения моделей многоразового использования, сделанных из твердых материалов: металла, дерева, рога или кости [Дураков, 2001. С. 76–78]. Однако сами модели единичны – нам известен всего один случай нахождения в Новосибирском Приобье подобного предмета литейного оборудования [Троицкая, 1979. С. 27–28. Табл. XXIX, 2]. Результаты детального изучения таких и любых иных свидетельств

металлолитейного производства в регионе представляют значительный научный интерес в указанном выше контексте и обладают высокой степенью исследовательской актуальности, в том числе в качестве цели настоящей статьи

Важным свидетельством в этой связи является металлическая формовочная модель для отливки чекана, декорированного в скифо-сибирском зверином стиле (рис. 1, 1). По первому сообщению, изделие найдено

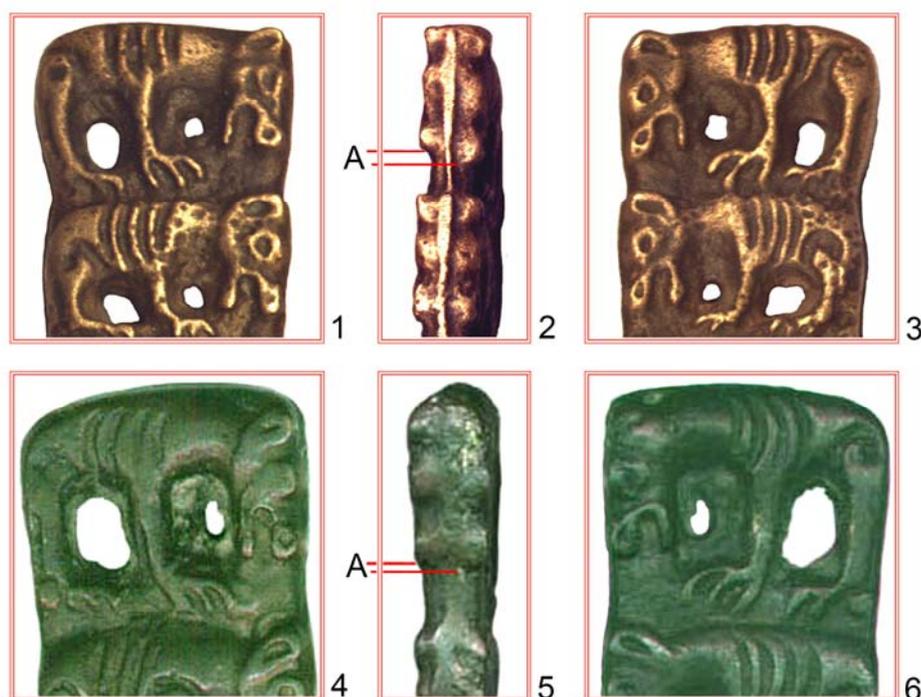


Рис. 2. Детали рельефа обуха чеканов из Новосибирского Приобья (без масштаба): 1, 3 – модель чекана (случайная находка из Новосибирского Приобья); 2 – модель чекана (случайная находка из Новосибирского Приобья) (А – дефект отливки, полученный вследствие перекоса створок формы); 4, 6 – чекан из могильника Новый Шарап-2; 5 – чекан из могильника Новый Шарап-2 (А – дефект отливки, полученный вследствие перекоса створок формы)

на территории Новосибирской области [Троицкая и др., 1980. С. 149]. Впоследствии В. И. Молодин уточнил, что оно происходит из Ордынского района этой области [1992. С. 104–105]. Более точно место находки установить не удалось.

Общая длина модели 17,3 см, из них на боек приходится 7,2 см, на обух – 6,4 см. Отверстие во втулке отсутствует. Боек плоский, орнаментирован глубокими рельефными желобками. Обух украшен стоящими друг над другом рельефными фигурами трех хищников; внизу у самого его основания изображена голова четвертого.

Изделие имеет серьезные литейные дефекты. Рельеф на одной из сторон отливки сильно поврежден газовыми раковинами (см. рис. 1, 1). Данный тип литейного брака вызывается, как правило, низкой газопроницаемостью, повышенным газовыделением, недостаточной просушкой формы [Атлас..., 1957. С. 18, 82; Головин, 1960. С. 350; Магницкий, Пирайнен, 1996. С. 128].

Вызывают интерес прослеженные на отливке следы изготовления первичной моде-

ли, представляющей собой комбинированную конструкцию, состоящую из трех полученных разными способами деталей: втулки, бойка и обуха.

Втулка сформована из пластичного материала в технике лепки. На это указывают следы, характерные для вылепливания объемной фигуры руками, а также признаки заглаживания поверхности, хорошо заметные на ее верхней стороне (рис. 1, 1а). Параллельные линии рельефа, переходящие на втулку с плоскостей бойка, выполнены в технике прочерчивания-продавливания, также характерной для мягкого материала (рис. 1, 1б).

На нижней поверхности втулки фиксируется отпечаток мелкослойной структуры дерева – годовичных колец (рис. 1, 2, 2а, 2б). Видимо, восковая модель формировалась на деревянной подставке (рис. 1, 2). На основании сохранились следы деформации края втулки, произошедшие при поворачивании модели на подставке в процессе лепки (рис. 1, 2аА, 2бА). Структура дерева, отпечатавшаяся на поверхности деформирован-

ного участка, свидетельствует о том, что был смят край именно модели, а не отливки. Отпечаток стенок формы и литейные дефекты перекрывают следы изготовления модели.

При моделировании обуха была использована отлитая ранее (по пластичной модели) ажурная металлическая планка (рис. 2). На это указывает то, что грубый и очень широкий литейный шов, а также смещение относительно друг друга двух половинок отливки, образовавшееся вследствие продольного перекоса створок формы, прослеживаются только на обухе (рис. 2, 2А). На всей остальной части изделия шов практически не заметен, отсутствуют и следы перекоса. Очевидно, вышеописанные дефекты перешли на отливку в виде отпечатка с первичной модели.

Модель обуха была воткнута во втулку и закреплена наклепом пластичного материала, хорошо заметным на отливке у основания обуха (рис. 3).

Боек модели орудия изготовлен в технике резьбы по дереву. На это указывают следы работы тонкой стамески с узким полукруглым лезвием, прослеживаемые на плоскости бойка с обеих сторон (см. рис. 1, 1). Четко фиксируется сужение желобка от лезвия стамески на конце бойка, типичное при работе данным инструментом от себя. Следы погружения лезвия стамески в дерево скрыты в наклепленной на боек втулке, сохранились только места ее выхода при завершении проведения желобка.

Исходя из этих признаков, последовательность действий при производстве модели восстанавливается таким образом: пер-

воначально из дерева вырезались «жесткие» детали модели (возможно, они входили в модельный комплект мастера и использовались многократно в различных комбинациях); затем из пластичного материала на деревянной площадке формовалась втулка будущего чекана, причем «жесткие» детали вмуровывались в ее поверхность; после этого на втулке были прочерчены линии рельефа и модель уже была готова к употреблению.

Металлические модели в процессе плавки выдерживают производство значительного количества копий и применяются при крупносерийном производстве, так как иначе расход металла и трудозатраты на их изготовление «не окупятся». Следовало бы ожидать высокую встречаемость подобного оружия в материалах культур раннего железного века Новосибирского Приобья. Действительно, очень близкий по форме клевец найден в погребении № 5 кургана 2 могильника большереченской культуры Новый Шарап-2 (рис. 4, 1). Могильник расположен на надпойменной террасе левого берега Оби, в 5 км к югу от с. Новый Шарап Ордынского района Новосибирской области [Троицкая и др., 1980. С. 96].

Сведения об этом изделии неоднократно публиковались [Троицкая, 1972. С. 20. Рис. 4, а; Троицкая, Бородовский, 1994. С. 35. Табл. XXV, 11]. Клевец намного крупнее вышеописанной модели и не мог быть отлит с ее использованием: общая длина изделия 23,8 см, из них на боек приходится 12,3 см, а на обух – 8,4 см. Клевец явно использовался по назначению. Об этом свидетельствует заметная трещина у основания обуха,

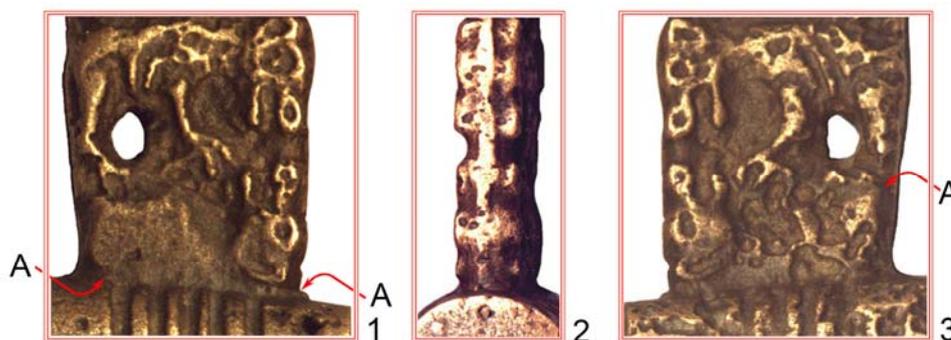


Рис. 3. Детали чеканов из Новосибирского Приобья (без масштаба): 1, 3 – основание бойка модели чекана (А – следы налепа при прикреплении модели бойка к втулке); 2 – основание бойка модели чекана

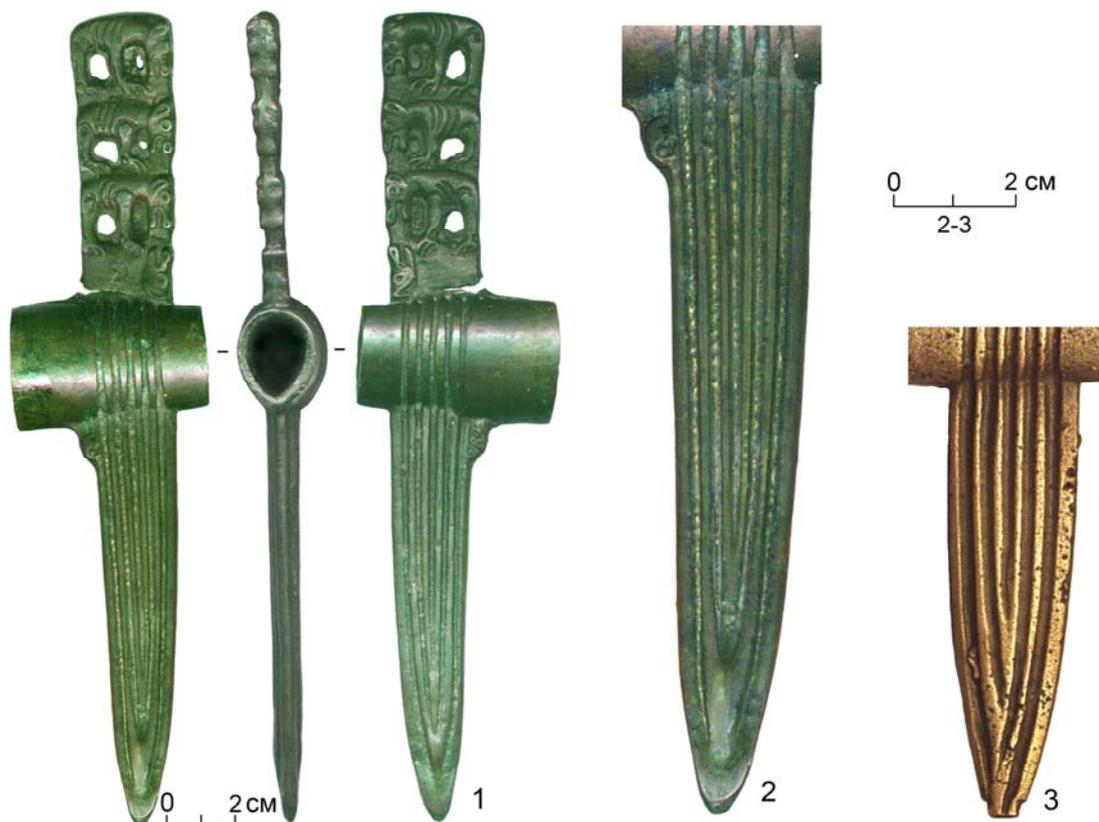


Рис. 4. Чекан (1) и боек чекана (2) из погребения № 5 кургана 2 могильника Новый Шарап-2; боек литейной модели (3) чекана из Новосибирского Приобья

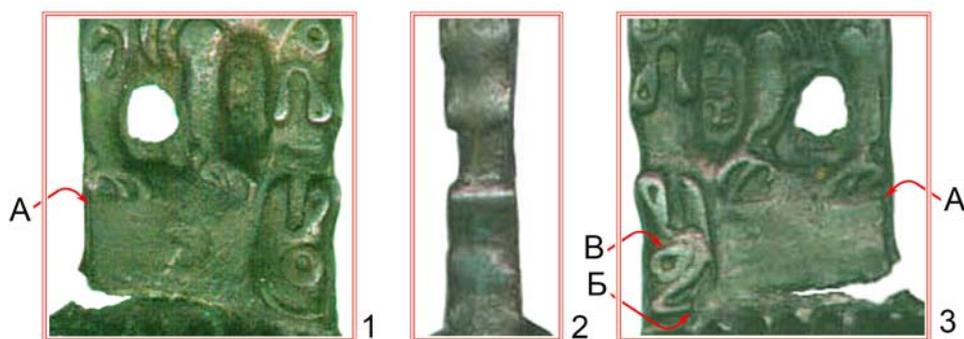


Рис. 5. Детализация чеканов из могильника Новый Шарап-2 (без масштаба): 1, 2 – основание бойка чекана; 3 – основание бойка чекана (А – следы налета при прикреплении модели бойка к втулке; Б – наложение материала налета на детали рельефа модели бойка; В – следы лепки пластичного материала модели)

полученная вследствие накопления механического напряжения от серии сильных ударов о твердую поверхность (рис. 5).

С первого взгляда видно поразительное сходство обоих изделий – совпадают не только сюжет, но и технические особенности нанесения украшающего их рельефа

(различаются лишь размеры и незначительные детали изображения – так, у основания бойка клевца из Нового Шарапа прослеживается миниатюрная головка орла, отсутствующая на модели). В обоих случаях на обухе отлиты стоящие друг над другом рельефные фигуры трех хищников, внизу

у самого основания обуха изображена голова четвертого (см. рис. 3, 1, 3; 4, 1, 3). Подчеркнуты широко открытые пасти животных и трехпалые лапы с гипертрофированными когтями. Большинство исследователей склонны видеть в этих животных медведей [Троицкая и др., 1980. С. 149; Молодин, 1992. С. 104–105; Троицкая, Бородовский, 1994. С. 35]. Совпадают также и особенности изготовления моделей для отливки обоих изделий. Боек и втулку модели чекана из Нового Шарапа изготовили из пластичного материала, на что указывают следы прочерчивания украшавшего их рельефа (рис. 4, 2). Работа производилась тонким орудием с острым подтреугольным рабочим краем. Фиксируется характерное сужение желобка на выходе орудия из пластичной массы. Обух, по всей видимости, был отлит по восковой модели, на что указывают, например, следы формовки глаз хищников из тонких восковых жгутов (хорошо заметны следы наложения их концов друг на друга) (см. рис. 5, 3В). Он крепился к втулке при помощи налепа, точно так же, как и на описанной выше бронзовой модели. Отличием является только то, что у модели налеп совершенно бесформенный, а у новошарапского клевца эта деталь оформлена в правильный прямоугольник (см. рис. 3, 4; 5, 3А). Следы наложения налепа на детали рельефа обуха указывают на его более позднее происхождение (см. рис. 5, 3Б).

Погребение с чеканом могильника Новый Шарап-2 датируется в пределах V–IV вв. до н. э. [Троицкая, 1970. С. 216]. Видимо, к этому же времени следует отнести и литейную модель чекана из Новосибирской области.

Таким образом, на изделиях прослеживается наложение следов от разных производственных процессов: изготовления модели, формовки литейной формы, литья и использования готового орудия. При изготовлении форм для обоих чеканов применялись комбинированные модели, сочетавшие пластичные и жесткие детали. Использовались одинаковые приемы изготовления и близкий инструментальный набор (см. рис. 4, 2–3). В связи с большим сходством изделий можно предположить, что они изготовлены по одному образцу, в одной мастерской и, возможно, одним мастером. Эти примеры свидетельствуют о том, что большереченские литейщики в качестве литейных штампов

использовали профессиональные высоко-специализированные модели, рассчитанные на широкое тиражирование отливок.

Еще одним свидетельством существования крупных центров бронзолитейного производства являются найденные на территории Приобья отливки, выполненные в одной форме. Нам известно два таких изделия, представляющие собой бляхи поясной гарнитуры в виде профильного изображения шагающего хищника.

Одна из них найдена в могиле № 2 кургана 6 могильника большереченской культуры Новый Шарап-1, расположенного на левом берегу Оби в 5 км к югу от с. Новый Шарап Ордынского района Новосибирской области [Троицкая и др., 1980. С. 96], т. е. практически в том же районе, что и описанный клевец из могильника Новый Шарап-2 (расстояние между памятниками составляет 100 м). Сведения о находке неоднократно публиковались, ее стилистика и семантика подробно разобраны [Троицкая, 1972. С. 17. Рис. 5, а; Молодин, 1992. С. 103–104. Рис. 101; Троицкая, Бородовский, 1994. С. 90–92. Табл. XVIII, 1]. Бляха отлита по восковой модели. Она представляет собой профильное изображение идущего рогатого хищного зверя (рис. 6, 1). Рога переданы декоративными завитками. На плече животного прослеживается округлое сквозное отверстие. Под нижней челюстью хищника помещена схематически изображенная голова барана. На оборотной стороне находятся две треугольные петельки для крепления бляхи к поясу. В литературе отмечена самобытность трактовки образа, несомненно, близкого к образцам классического звериного стиля, но дополненного местным северным колоритом [Молодин, 1992. С. 103–104].

В фондах Алтайского областного краеведческого музея хранится совершенно идентичная бляха с изображением рогатого хищника (инвентарный номер 13471/1) (рис. 6, 2). Изделие происходит из Новоалтайского могильника, расположенного на южной окраине г. Новоалтайска (Первомайский район Алтайского края). Сведения о бляхе опубликованы [Горбунов и др., 1997. Рис. 68, 1; Фролов, 2003. Рис. 1, 6; 2008. Рис. 140, 35].

Лицевые стороны обоих изделий совершенно одинаковы и различаются только литейными дефектами и механическими повреждениями (рис. 6). Бляха из Нового



Рис. 6. Бляхи, изготовленные в одной форме или по одной модели:
1 – бляха из могилы № 2 кургана 6 могильника Новый Шарап-1; 2 – бляха из Новоалтайского могильника

Шарапа имеет значительные заливки, вызванные, видимо, неплотной подгонкой створок формы, а также ряд повреждений – коррозия металла на морде животного. На новоалтайской бляхе фиксируются спай на рогах и недоливы декоративного завитка на крупе и одной из двух петель крепления (данные пороки вызваны низкой текучестью металла); отломлена голова барана, находившаяся под челюстями хищника.

Во всех остальных деталях бляхи полностью совпадают. Идентичны, например, достаточно небрежно проведенные в мягком материале модели линии рельефа когтей хищника. Видимо, бляхи либо отлиты в одной форме, либо восходят к одной формовочной модели. Восстанавливается даже последовательность их изготовления. Судя по состоянию рельефа, первой была отлита новоалтайская бляха, новшарапская, очевидно, несколько позже, когда тонкие детали формы уже несколько «замылись» от частого использования.

Следует отметить, что оборотные стороны изделий отличаются расположением и формой петель крепления. Это объясняется особенностями производственного процесса, исключающего сохранение оборотных

створок формы, так как петельки делались неизвлекаемыми. Поэтому при выбивке отливки лицевая створка сохранялась, и ее можно было использовать повторно, а обратная разрушалась, что приводило к необходимости изготавливать ее заново. Для этого рабочую полость заполняли пластичной массой (вероятнее всего, воском или смесью на восковой основе). Следы разглаживания этого материала хорошо заметны на оборотных сторонах отливок. Вылепливалась петелька, и вся конструкция покрывалась слоем формовочной глины, из которой формовали створку. Такой метод широко использовался в скифо-сибирском литейном деле, его вариант описан С. И. Руденко при реконструкции изготовления золотых пластин из сибирской коллекции Петра I [Руденко, 1962. С. 24–27].

Бляха из Нового Шарапа-1 датируется V–IV вв. до н. э. [Троицкая, Бородовский, 1994. С. 16], к этому же периоду относят и новоалтайскую находку [Фролов, Шамшин, 1999. С. 225]. Совершенно ясно, что разница в сроках их изготовления ограничивается временем эксплуатации одной керамической формы и не может превышать одного года. Количество отливок, выполненных в такой

форме, может достигать нескольких десятков.

Расстояние между Новым Шарапом и Новоалтайском составляет около 200 км по прямой и более 300 км, если двигаться по течению Оби: следовательно, продукция литейных мастерских могла перемещаться на очень большие расстояния и, видимо, была рассчитана на значительный круг потребителей, проживающих на обширной территории.

Таким образом, все изученные нами изделия (литейная модель, клевец и поясные бляхи), носящие признаки серийного производства, использовались в пределах V–IV вв. до н. э. По всей видимости, в этот период на территории существования большереченской культуры появились мастерские, ориентированные на изготовление крупных серий высокохудожественных отливок для обслуживания многочисленной группы потребителей. Из-за скудости археологических источников локализовать этот центр трудно, но исходя из смещения в его изделиях таежной и лесостепной скифо-сибирских изобразительных традиций, можно предположить, что он находился где-то на границах их распространения в зоне контакта и взаимодействия культур. Одним из вероятных районов локализации такого центра (или центров), в том числе с учетом необходимости использования значительного количества топлива при плавках, является зона ленточных боров, расположенных вдоль Оби – основной транспортной артерии региона, позволяющей как доставлять сырье, так и распространять готовую продукцию.

Список литературы

Атлас литейных пороков. Классификация, пороки общего типа, пороки отливок из серого чугуна. М.: Центральное бюро технической информации, 1957. Т. 1. 194 с.

Головин С. Я. Краткий справочник литейщика. М.; Л.: Машгиз, 1960. 375 с.

Горбунов В. В., Кунгуров А. Л., Кунгурова О. Ф., Шамшин А. Б. История Алтая. Барнаул: Позитив, 1997. Ч. 1. 240 с.

Гришин Ю. С. Производство в тагарскую эпоху // Очерки по истории производства в Приуралье и Южной Сибири в эпоху бронзы и раннего железа. МИА. М.: АН СССР, 1960. № 90. С. 116–207.

Дураков И. А. Цветная металлообработка раннего железного века (по материалам Новосибирского Приобья). Новосибирск: Изд-во НГПУ, 2001. 314 с.

Магницкий О. Н., Пирайнен В. Ю. Художественное литье. СПб.: Политехника, 1996. 231 с.

Могильников В. А. Население Верхнего Приобья в середине – второй половине I тысячелетия до н. э. М.: Пушкинский научный центр РАН, 1997. 195 с.

Молодин В. И. Древнее искусство Западной Сибири. Новосибирск: Наука, 1992. 191 с.

Полосьмак Н. В. Бараба в эпоху раннего железа. Новосибирск: Наука, 1987. 126 с.

Руденко С. И. Сибирская коллекция Петра I // Свод археологических источников. ДЗ-9. М.; Л.: АН СССР, 1962. 52 с.

Симонов Д. А., Ширин Ю. В. Бронзолитейная мастерская быстрянской культуры на р. Чумыш // Изучение историко-культурного наследия народов Южной Сибири. Горно-Алтайск: АКИН, 2006. Вып. 3–4. С. 122–136.

Троицкая Т. Н. Кулайская культура в Новосибирском Приобье. Новосибирск: Наука, 1979. 124 с.

Троицкая Т. Н. Курган большереченской культуры // СА. 1970. № 3. С. 213–217.

Троицкая Т. Н. Новое жилище раннего железного века Верхнего Приобья // Вестн. археологии, антропологии и этнографии. 2005. № 5. С. 64–66.

Троицкая Т. Н. Новосибирское Приобье в VII–IV вв. до н. э. // Вопросы археологии Сибири. Новосибирск: Изд-во НГПИ, 1972. Вып. 38. С. 3–35.

Троицкая Т. Н., Бородовский А. П. Большереченская культура лесостепного Приобья. Новосибирск: Наука, 1994. 184 с.

Троицкая Т. Н., Галибин В. А. Результаты количественного спектрального анализа предметов эпохи раннего железа Новосибирского Приобья // Древние горняки и металлургия Сибири. Барнаул: Изд-во АлтГУ, 1983. С. 35–47.

Троицкая Т. Н., Молодин В. И., Соболев В. И. Археологическая карта Новосибирской области. Новосибирск: Наука, 1980. 183 с.

Фролов Я. В. К вопросу о проявлениях изобразительных традиций скифо-сибирского звериного стиля в художественном бронзовом литье населения Приобья в эпоху железа // Исторический опыт хозяйственного и культурного освоения Западной Сибири.

Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2003. Кн. 1. С. 210–220.

Фролов Я. В. Погребальный обряд населения Барнаульского Приобья в VI в. до н. э. – II в. н. э. (по данным грунтовых могильников). Барнаул: Азбука, 2008. 479 с.

Фролов Я. В., Шамилин А. Б. Могильники раннего железного века Фирсовского археологического микрорайона (Фирсово III, XI, XIV) // Итоги изучения скифской эпохи Алтая и сопредельных территорий. Барнаул: Изд-во АлтГУ, 1999. С. 219–226.

Материал поступил в редколлегию 09.03.2016

I. A. Durakov

*Institute of Archaeology and Ethnography SB RAS
17 Academician Lavrentiev, Novosibirsk, 630090, Russian Federation*

*Novosibirsk State Pedagogical University
28 Vilyuiskaya Str., Novosibirsk, 630126, Russian Federation*

idurakov@yandex.ru

SERIAL PRODUCTION IN THE FOUNDRY INDUSTRY OF BOL'SHERECHYE CULTURE

Purpose. The early Iron Age cultures of Western Siberia are characterized by well-developed metal working with highly specialized foundry. There was a wide range of products made, and they had to keep up to certain standards. Among findings, castings of one form or those produced after one model are extremely rare, but the stability of production traditions and decorative techniques of this period presupposes that the production was standardized. This contradiction exists because of insufficient information on molding and casting foundry equipment in most cultures of the region. We aimed at identifying the attributes of standardization in foundry production and the level of specialization in bronze casting in the Bol'sherechye culture of the early Iron Age in Western Siberia.

Results. Complex analysis of the materials belonging to the Bol'sherechye culture revealed indirect signs that massive bronze production existed during that period. One of the evidences is the discovery of a bronze casting model of a hatchet hummer in the Novosibirsk Ob' Region. According to the results of trace evidence analysis, this product was manufactured using a combined model including plastic (wax) and hard (metal and wooden) parts. In general, metal foundry models were typically used while producing large series of castings as otherwise their production would not be profitable. Another sign of replicating is the fact of our finding a virtually identical hatchet hummer at the Bol'sherechye burial ground Novyi Sharap-2. We conclude that similar techniques and an equivalent set of instruments were used in manufacturing these products. Their similarity is so significant that we assume that they were made according to the same model, in the same workshop and, possibly, by one master. It should be noted that Bol'sherechye casters used highly professional models designed for large series of castings. Another evidence of bronze casting production oriented to the mass-market is our finding of castings from the Upper Ob' region made in one form or after one model. One of them comes from the Novyi Sharap-2 burial ground, the second was found at the Novoaltaisk burial ground, located 300 km upstream of the Ob' River. Both are dated as the 5–4th centuries BC.

Conclusion. All the findings of the serial production of foundry in the Bol'sherechye culture discovered are dated within the 5–4th centuries BC. Apparently, there were workshops focused on the production of large series of highly elaborated castings, which served large groups of consumers, and they were located on the territory where this culture was spread during that period. Products were transported from those workshops many hundred kilometers away, which suggests the presence of an extensive trade network. One of the possible areas where production centers could be localized was the zone of pine forests along the Ob River, which was the main traffic waterway of the region.

Keywords: West Siberia, the Early Iron Age, bronze casting, mass production, metal foundry models.

References

Atlas liteinykh porokov. Klassifikatsiya, poroki obshchego tipa, poroki otlivok iz serogo chuguna [Atlas of casting defects. Classification, General type defects, defects of castings made of grey cast iron]. Moscow, Tsentral'noe byuro tekhnicheskoi informatsii Publ., 1957, vol. 194 p. (in Russ.)

Durakov I. A. Tsvetnaya metalloobrabotka rannego zheleznogo veka (po materialam Novosibirskogo Priob'ya) [Nonferrous metal working of the early Iron Age (based on materials from the Novosibirsk Ob River area)]. Novosibirsk, NSPU Publ., 2001, 314 p. (in Russ.)

Frolov Ya. V. K voprosu o proyavleniyakh izobrazitel'nykh traditsii skifo-sibirskogo zverinogo stilya v khudozhestvennom bronzovom lit'e naseleniya Priobya v epokhu zheleza [On manifestations of art traditions of the Scythian-Siberian animal style in art bronze casting of the Ob population during the Iron Age]. *Istoricheskii opyt khozyaistvennogo i kul'turnogo osvoeniya Zapadnoi Sibiri* [The historical experience of economic and cultural development of Western Siberia]. Barnaul, ASU Publ., 2003, kn. 1, p. 210–220. (in Russ.)

Frolov Ya. V. Pogrebal'nyi obryad naseleniya Barnaul'skogo Priob'ya v VI v. do n. e. – II v. n. e. (po dannym gruntovykh mogil'nikov) [Funeral rites of the population of Barnaul Ob region in the VI century BC – II century AD (according to data of ground burial)]. Barnaul, Azbuka Publ., 2008, 479 p. (in Russ.)

Frolov Ya. V., Shamshin A. B. Mogil'niki rannego zheleznogo veka Firsovskogo arkheologicheskogo mikrorayona (Firsovo III, XI, XIV) [The burial grounds of the early Iron Age in Firsovo archaeological district (Firsovo III, XI, XIV)]. *Itogi izucheniya skifskoi epokhi Altaya i sopredel'nykh territorii* [Results of the study of the Scythian period of Altai and adjacent territories]. Barnaul, ASU Publ., 1999, p. 219–226. (in Russ.)

Golovin S. Ya. Kratkii spravochnik liteishchika [A quick reference of a foundry man]. Moscow, Leningrad, Mashgiz Publ., 1960, 375 p. (in Russ.)

Gorbunov V. V., Kungurov A. L., Kungurova O. F., Shamshin A. B. Istoriya Altaya [The History Of Altai]. Barnaul, Pozitsiya Publ., 1997, part 1, 240 p. (in Russ.)

Grishin Yu. S. Proizvodstvo v tagarskuyu epokhu [Production in the Tagar epoch]. *Ocherki po istorii proizvodstva v Priural'e i Yuzhnoi Sibiri v epokhu bronzy i rannego zheleza. Materialy i issledovaniya po arkheologii SSSR* [Essays on the history of production in the Urals and southern Siberia in the Bronze Age and early Iron Age. Materials and research on the archaeology of the USSR]. Moscow, AN SSSR Publ., 1960, no. 90, p. 116–207. (in Russ.)

Magnitskii O. N., Pirainen V. Yu. Khudozhestvennoe lit'e [Art casting]. St. Petersburg, Politekhnik Publ., 1996, 231 p. (in Russ.)

Mogil'nikov V. A. Naselenie Verkhnego Priob'ya v seredine – vtoroi polovine I tysyacheletiya do n. e. [The population of the Upper Ob area in the second half of the first Millennium BC]. Moscow, Pushkinskii nauchnyi tsentr RAN Publ., 1997, 195 p. (in Russ.)

Molodin V. I. Drevnee iskusstvo Zapadnoi Sibiri [Ancient art of Western Siberia]. Novosibirsk, Nauka, 1992, 191 p. (in Russ.)

Polosmak N. V. Baraba v epokhu rannego zheleza [Baraba in the early Iron Age]. Novosibirsk, Nauka, 1987, 126 p. (in Russ.)

Rudenko S. I. Sibirskaya kolleksiya Petra I [Siberian collection of Peter I]. *Svod arkheologicheskikh istochnikov* [A set of archaeological sources.]. Moscow, Leningrad, AN SSSR Publ., 1962, vol. D3–9, 52 p. (in Russ.)

Simonov D. A., Shirin Yu. V. Bronzolitainaya masterskaya bystryanskoi kul'tury na reke Chumysh [Bronze casting workshop of the Bystryanskaya culture on the River Chumysh]. *Izuchenie istoriko-kul'turnogo naslediya narodov Yuzhnoi Sibiri* [Study of historical and cultural heritage of the peoples of South Siberia]. Gorno-Altaysk, AKIN, 2006, iss. 3–4, p. 122–136. (in Russ.)

Troitskaya T. N. Kulaiskaya kul'tura v Novosibirskom Priob'e [The Koulay culture in Novosibirsk Ob region]. Novosibirsk, Nauka, 1979, 124 p. (in Russ.)

Troitskaya T. N. Kurgan bol'sherechenskoi kul'tury [A kurgan of Bol'sherechye culture]. *Sovetskaya arkhеologiya* [*Soviet archaeology*], 1970, no. 3, p. 213–217. (in Russ.)

Troitskaya T. N. Novoe zhilische rannego zheleznogo veka Verkhnego Priob'ya [New dwelling of the early Iron Age of the Upper Ob region]. *Vestnik arkhеologii, antropologii i etnografii* [*Bulletin of Archaeology, Anthropology and Ethnography*], 2005, no. 5, p. 64–66. (in Russ.)

Troitskaya T. N. Novosibirskoe Priob'e v VII–IV vv. do n. e. [The Novosibirsk Ob region in the VII–IV centuries BC]. *Voprosy arkhеologii Sibiri* [*Issues of Archaeology of Siberia*]. Novosibirsk, NSPI Publ., 1972, iss. 38, p. 3–35. (in Russ.)

Troitskaya T. N., Borodovskii A. P. Bol'sherechenskaya kul'tura lesostepnogo Priob'ya [Bol'sherechye culture forest-steppe Ob region]. Novosibirsk, Nauka, 1994, 184 p. (in Russ.)

Troitskaya T. N., Galibin V. A. Rezul'taty kolichestvennogo spektral'nogo analiza predmetov epokhi rannego zheleza Novosibirskogo Priob'ya [The results of quantitative spectral analysis of objects of early Iron Age of Novosibirsk Ob region]. *Drevnie gornyaki i metallurgi Sibiri* [*Ancient miners and metallurgists of Siberia*]. Barnaul, ASU Publ., 1983, p. 35–47. (in Russ.)

Troitskaya T. N., Molodin V. I., Sobolev V. I. *Arkheologicheskaya karta Novosibirskoi oblasti* [*Archaeological map of Novosibirsk oblast*]. Novosibirsk, Nauka, 1980, 183 p. (in Russ.)