

**Издано при поддержке
Правительства Ульяновской области**

EXPERIMENTAL ARCHEOLOGY. VIEW INTO THE XXI CENTURY

**MATERIALS OF THE
INTERNATIONAL FIELD–SCIENCE CONFERENCE
«EXPERIMENTAL ARCHEOLOGY. VIEW INTO THE XXI CENTURY»
6–12 August 2012**

**New Bedenga village in Ulyanovsk region
Russia**

Edited by Sergei Agapov

**Ulyanovsk
2013**

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ АРХЕОЛОГИЯ. ВЗГЛЯД В XXI ВЕК

**МАТЕРИАЛЫ
МЕЖДУНАРОДНОЙ ПОЛЕВОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ АРХЕОЛОГИЯ. ВЗГЛЯД В XXI ВЕК»
6–12 августа 2012 г.**

**с. Новая Беденьга Ульяновский р–он
Ульяновской области**

Соствитель и научный редактор С.А. Агапов

**Ульяновск
2013**

Экспериментальная археология. Взгляд в XXI век. Материалы международной полевой научной конференции «Экспериментальная археология. Взгляд в XXI век»/Составитель и научный редактор С.А. Агапов. Ульяновск: 2013. — 319 с.: илл.

ISBN

В сборнике публикуются материалы международной полевой научной конференции «Экспериментальная археология. Взгляд в XXI век», состоявшейся в 2012 году, в Ульяновской области. Конференция была посвящена проблемам теории и практики эксперимента в археологической науке, перспективам развития экспериментальных методов в археологических исследованиях и что самое главное, проблемам интеграции достижений археологии в самые разные сферы нашей жизни — образование, музейное дело, патриотическое воспитание и т.д.

Сборник адресован специалистам—археологам, этнографам, историкам, краеведам, сообществу исторических реконструкторов и всем, кто интересуется древней историей.

In the book are published the materials of the international field-scientific conference «Experimental archaeology. View into the XXI century», held in 2012 in the Ulyanovsk region. The conference was devoted to the problems of the theory and practice of the experiment in archaeological science, prospects of development of experimental methods in archaeological research and, most importantly, the problems of integration of the achievements of archaeology in the most different spheres of our life — education, museum business, patriotic education, etc.

The book is addressed to specialists-archaeologists, ethnographers, historians, regional ethnographers, movement of historical reconstruction and all who are interested in ancient history.

ББК 63.4

ISBN

© Авторы, 2013

© С.А. Агапов. Составление и научное редактирование, 2013

СОДЕРЖАНИЕ

П.В. Волков

Экспериментальные исследования на археологических полигонах 11

И.В. Горащук

Технология расщепления камня при производстве каменных орудий
в неолите Среднего Поволжья 23

Ю.Б. Цетлин

Древняя керамика в системе научного эксперимента 31

В.В. Илюшина

Экспериментальные исследования органических растворов
в археологической керамике 40

Е.В. Волкова

Эксперимент по конструированию больших ямочно–ребенчатых сосудов 46

И.Н. Васильева, Н.П. Салугина

Из опыта проведения экспериментального обжига глиняной посуды 57

М.В. Борисов, Е.В. Борисова

Опыт создания модели и процесса эксплуатации
средневекового гончарного горна в 2006–2010 гг. 91

А.С. Саврасов

Практика и перспективы экспериментальных исследований
металлопроизводства эпохи бронзы Восточноевропейской лесостепи
(срубная археологическая общность) 121

Ю.М. Бровендер

Опыт экспериментальных исследований по выплавке меди
из руд Картамышского рудопроявления Донбасса 127

Т.Ю. Гошко

Литье по выплавляемой (восковой) модели в бронзовом веке
на территории Украины 152

Л.А. Черных

О производственной специфике плавильных емкостей эпохи средней бронзы
(по материалам степных культур Северного Причерноморья) 169

С.А. Агапов, Т.Ю. Гошко, Д.С. Агапов

Проект по созданию каталога микроструктур эталонов литых бронз
(предварительное сообщение) 187

Л.А. Вязов, Ю.А. Семькин

О сырьевой базе черно–металлургического производства
населения Ульяновского Поволжья в раннем железном веке и средневековье 203

О.В. Зайцева, Е.В. Водясов

Экспериментальное моделирование средневековых технологий
получения железа (по материалам Обь–Томского междуречья) 231

Д.В. Вальков

Ремесленники в корпусе индоевропейских мифов 237

М.В. Борисов

Воплощение одного мифа современной цивилизации.
К вопросу о ценностных ориентирах и способах их достижения в субкультуре
«Движение исторической реконструкции» 285

И.П. Субботин, В.В. Субботина

Актуальные проблемы развития музейных комплексов под открытым небом в современных условиях на примере Центра исторического моделирования «Древний Мир»	291
Литература	301
Авторы	318
Приложение. Видеоматериалы конференции (DVD–диск)	



Дорогие друзья!

Наш регион имеет богатую историю. С древнейших времен он являлся своеобразным мостом, соединявшим культурные народы Запада и Востока, степи и леса. Наиболее ярко это проявилось в эпоху средневековья, когда через Симбирский край проходил знаменитый Великий Волжский Торговый путь и сформировалось первое государство — Волжская Болгария, вобравшее в себя славянские, тюркские и финно-угорские племена.

В настоящее время на территории нашей области известно более 600 археологических памятников, оставленных древним и средневековым населением региона. История их изучения насчитывает уже более ста лет.

Сегодня перед нами стоит важная задача — использовать наследие, доставшееся нам от предков, как ресурс для развития экономики, культуры и образования Ульяновской области. Для этого необходимо создавать и совершенствовать способы презентации исторических и культурных достопримечательностей, искать пути представления сложных и больших по объему специфических научных знаний о прошлом нашего края в яркой, интересной всем без исключения жителям и гостям нашей области форме.

Археологические материалы нуждаются в особой подаче. Важнейшие детали, характеризующие особенности развития целых эпох и народов, при традиционном музейном экспонировании остаются недоступны неискушенному в тонкостях археологического знания зрителю, оставаясь понятны лишь ученым. В этой связи приобретает особую важность развитие особой отрасли — экспериментальной археологии.

Именно экспериментальная археология позволяет вживую посмотреть, «как это было» тысячи лет назад: как делались каменные топоры первых людей, как отливались наконечники стрел современников фараонов, как ковались сабли монгольских завоевателей. Благодаря экспериментальным исследованиям, мы знаем, как выглядели дома в бронзовом веке и на каких кораблях русы покоряли восточноевропейские реки.

Экспериментальная археология соединяет строгую науку с реконструкцией культуры и быта наших предков, и позволяет всем желающим буквально «окунуться в историю». В этом качестве экспериментальное археологическое знание является важнейшим научным ресурсом развития историко-культурного и познавательного туризма.

Настоящее издание представляет собой публикацию материалов Международной полевой научной конференции «Экспериментальная археология. Взгляд в XXI век», прошедшей в туристско-рекреационной зоне «Центр ремесел» в с. Новая Беденьга Ульяновской области 7–11 августа 2012 г., в рамках мероприятий Международного фестиваля живой истории «Волжский путь».

Мы надеемся, что публикуемые материалы конференции позволят по-новому взглянуть на возможности и пути использования археологического наследия в развитии туристического потенциала нашего региона.

**Заместитель
Председателя Правительства
Ульяновской области**



Т.А. Дейкун

**МАТЕРИАЛЫ
МЕЖДУНАРОДНОЙ ПОЛЕВОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ АРХЕОЛОГИЯ. ВЗГЛЯД В XXI ВЕК»
6–12 августа 2012 г.**



Экспериментальные исследования на археологических полигонах*

Первый опыт организации археологических экспериментальных полевых исследований был получен автором в Прибалтике, где проходили стажировку многие энтузиасты нового направления нашей науки. На базе, созданной еще С.А. Семеновым, под началом заведующей Экспериментально–трасологической лаборатории Института истории материальной культуры, Г.Ф. Коробковой, проводились эксперименты по использованию каменного инструментария в различных отраслях хозяйственной деятельности. Эксперименты по расщеплению камня, одним из результатов которых, стала моя первая, в качестве соавтора, публикация по экспериментальному изучению палеолитической технологии [Волков, Гиря 1990], организовал и проводил Е.Ю. Гиря (рис.1).

Опыт работы в Литве был использован в 1992 году на базе комплекса «Денисова пещера» (рис. 2), где был создан первый в Азии экспериментальный археологический полигон.

Задачи, поставленные при организации полигона ИАЭТ, были самыми разнообразными. Предполагалось, что здесь будут проводиться исследования по реконструкции различного рода археологических объектов, вестись изучение древних производственных технологий, работы по совершенствованию методики полевых археологических раскопок и серия специальных исследований, связанных с экспериментальной трасологией.

В различное время исследования ИАЭТ велись и на других территориях, например на севере Сибири (рис. 3).

Накопленный опыт был использован и при создании полигона «25 шагов в каменный век» (рис. 4), где исследования были продолжены в археологическом парке «Перекресток миров».

Помимо специалистов в экспериментах принимали участие студенты в ходе прохождения ими практики полевых исследований, а также добровольцы–туристы. Привлечение волонтеров расширяло возможности экспериментальных исследований, обогащало опыт, позволяло проводить сравнительный анализ проявления индивидуальных особенностей операторов.

Изготовленные образцы древнего инструментария использовались для экспериментов по их применению «в работе». Изучалась эффективность древних орудий при самых различных производственных операциях по обработке древесины, кожи, мяса, рога, кости и прочих материалов. На втором этапе исследований изношенные образцы экспериментального инструментария исследовались в лабораторных условиях и пополняли Сибирскую коллекцию трасологических эталонов Института археологии и этнографии СО РАН.

Особое место в исследованиях занимали планиграфические наблюдения. Изучались специфика распространения артефактов по поверхностям различного характера, зависимость рассеяния отходов производства от особенностей применяемой технологии расщепления и индивидуальных особенностей работы операторов.

Исследовались неолитические технологии работы человека с камнем. Площадки для шлифовки каменных топоров, тесел, ножей и других изделий стали местом проведения исследований, аналогичных описанным выше экспериментам с технологиями позднего палеолита. Исследования неолитических технологий и экспериментально–трасологические исследования приобрели особую значимость и актуальность в связи с проведением на территории парка «Перекресток миров» раскопок синхронных археологических памятников. Экспериментальные исследования в данном случае были ориентированы на изучение конкретного материала, получаемого археологами из культурных слоев Тавдинского грота.

* Работа выполнена в рамках Программы фундаментальных исследований РАН «Традиции и инновации в истории и культуре»

Сочетание полевых раскопочных работ с одновременным проведением экспериментальных исследований уникально в мировой практике и дает чрезвычайно значимые научные результаты.

Помимо неолитических технологий изготовления и использования инструментария на полигонах изучались процессы керамического производства. С этой целью были оборудованы экспериментальные площадки для ручной лепки сосудов, гончарные круги, приспособления для сушки изделий, печи для обжига керамики.

На полигоне «25 шагов в каменный век» были воссозданы и приспособления, связанные с древним ткачеством. На примитивных станках различных типов специалисты и волонтеры из числа студентов и туристов изготавливали циновки, опояски, ткани по технологиям неолита и эпохи раннего металла. Производились опыты по пошиву одежды.

Отдельная серия экспериментов, проводившаяся также на специально оборудованных площадках, была посвящена изучению способов добычи огня и использованию очагов различных типов (юрлык, вертикальная и горизонтальная нодья, экранные костры и т.д.). Исследования такого рода предоставили возможности для проведения планиграфических реконструкций жилищ и мест обитания древнего населения территории. Использование данных по реконструкции древних костров становится «отправной точкой» для понимания специфики организации рабочих площадок, мест отдыха и сна людей, располагавшихся у огня многие тысячи лет назад.

Особое внимание на полигонах было уделено изучению и реконструкции древних способов охоты. На специальных площадках было построено более десятка использовавшихся нашими предками ловушек на различных зверей и птиц (от медведя до летучей мыши). Остроумные устройства и их эффективность производят яркое впечатление на туристов, посещающих полигон.

Реконструкции на полигонах не ограничиваются перечисленными выше сооружениями. Особое внимание уделено воссозданию древних жилищ человека. По данным, получаемым в ходе раскопок археологических памятников региона, на полигоне «25 шагов в каменный век» было реконструировано летнее убежище людей, предположительно существовавшее в эпоху камня на изучаемой территории.

Работа экспериментального полигона «25 шагов в каменный век» вызвала неподдельный интерес у туристов и туроператоров. Многие посетители полигона впервые открывали для себя мир наших предков. Таким образом, найден эффективный путь популяризации научных знаний. Поддержка исследований руководством туристического комплекса «Бирюзовая Катунь» открыла возможность для расширения начатых на полигоне работ, имеющих большую перспективу.

Но... ничто не вечно. Все пришлось начинать заново. Работы, в силу различных субъективных причин, пришлось продолжить на новой территории.

В 2011 году был основан Экспериментальный археологический полигон на территории Музея под открытым небом Института археологии и этнографии Сибирского отделения Российской академии наук (рис. 5).

Руководством Института была выделена обширная, почти неограниченная территория, осуществлена разнообразная организационная, финансовая и прочая необходимая и весьма существенная помощь для начала намеченных работ. Перспективы намечены большие и будущее, будем надеяться, — есть. И все бы хорошо, если бы не... пугающе твердые обещания нынешнего Президента РФ (после правильных выборов очередного) резко поднять уровень благосостояния населения и пропорционально увеличить финансирования нашей науки. Если все обойдется, то...

Предполагается продолжить работы на Экспериментальном археологическом полигоне по следующим основным направлениям:

- реконструкция различного рода археологических объектов;
- изучение древних производственных технологий;
- экспериментально-трассологические исследования;
- планиграфические исследования;

- совершенствование методики полевых археологических исследований;
- обучение студентов;
- стажировка специалистов;
- организация «научного туризма».

На полигоне ИАЭТ будут оборудованы специальные площадки для изучения палеолитических технологий расщепления камня, абразивной обработки материала в эпоху неолита и планиграфии камнеобрабатывающих мастерских, реконструированы отопительные системы древности, устройства по «усиленному отжиму» каменных пластин, шлифовальные и сверлильные станки, орудия пассивной охоты, укрытия и древние жилища человека. На специально изготовленном оборудовании будут исследоваться технология древнего ткачества, особенности керамического производства, обработки дерева, косторезного дела и др.

Особой целью работ на полигоне будет *разработка методики поиска следов, фиксации и интерпретации признаков проявления личностных и специфических этнических черт в бытовой и производственной деятельности человека, изучение вариантов проявления стереотипов в движениях, действиях или поведении людей*. Методами технологического, трасологического и планиграфического анализа будет осуществляться поиск, фиксация и определение следов проявления стереотипов в материалах археологических коллекций эпохи палеолита, *исследование материализованных проявлений индивидуальной и групповой специфики мышления человека* [Волков 2000].

Стандартность действий человека достаточно часто определяется стандартностью его мышления. Под понятием «стандартность» здесь подразумевается некий стереотип в поступках (действиях) человека. Стереотип проявляется в ситуации, когда вместо предварительных проб и размышлений о возможных вариантах решения проблемы человек, не задумываясь, начинает действовать по привычному для него шаблону. Это своего рода штампы, регулярно повторяющиеся формы, образцы поведения, принятые в той или иной культуре. Многим поступкам человека свойственны моторность, автоматизм, под которым понимаются действия, реализуемые без непосредственного участия сознания. Человек чаще использует *навыки*, т.е. действия, характеризующиеся *отсутствием поэлементной сознательной регуляции и контроля над процессом решения задачи*.

«Удобство» вопреки рациональности, проявляющееся в достаточно простых, повседневных действиях людей, часто отмечается при наблюдении стереотипов поведения. Поиск и фиксация искомых данных в археологических материалах не представляются простыми. Но возможности трасологических и технологических методов, современная методика сбора планиграфических данных позволяют с оптимизмом смотреть на перспективу намечаемых исследований.

Обнаружить следы стереотипов мышления людей позволит методика исследований, где задача эксперимента заключается в *поиске стандартных ситуаций, допускающих многовариантное разрешение тех или иных проблем, и фиксации стереотипных вариантов действий людей по преодолению возникших затруднений*.

Археологу–экспериментатору важно, чтобы различие отмечаемых автоматизированных действий человека *могло быть зафиксировано* в археологических материалах. Такой подход определяет, следовательно, и новые цели технологического, трасологического и планиграфического анализа в археологии.

Процесс расщепления камня, как уже говорилось, можно сравнить с искусством игры в шахматы. Все игроки находятся в стандартной исходной позиции. Возможности фигур и способы их передвижения на доске заданы правилами и потому ограничены. Есть наигранные дебютные варианты, типичные комбинации в миттельшпиле, технические приемы в эндшпиле. Каждый игрок, если он достаточно квалифицирован, проявляет в ходе сражения характерные особенности своего стиля.

При расщеплении камня перед «оператором» оказывается часто стандартная форма исходного сырья. Возможности нанесения ударов по камню достаточно огра-

ничены физически. У «оператора» есть излюбленный набор последовательных действий, и сам он принадлежит к определенной технологической «школе».

Если гроссмейстер прочтет записанную на бумаге последовательность ходов сыгранной партии, он с легкостью определит всю ее специфику. Ему нетрудно будет тогда ответить на вопросы об игроках: опытные они или нет, к какой шахматной школе принадлежат. Он опишет Вам и характер игроков, и их темперамент, и даже скажет иногда, мужчины это были или женщины.

Специалист–археолог при изучении расколотых в древности камней также может многое сказать о сделавшем это человеке. Изучая последовательность и специфику расщепления, можно нарисовать и определенный психологический «портрет» нашего далекого предка.

В рамках традиционной для эпохи технологии обработки камня существует множество вариантов практических действий. Намеченный план расщепления не всегда осуществляется гладко — индивидуальные свойства сырья часто мешают его идеальной реализации. Возникает ряд стандартных проблем, преодолеть которые можно различными способами. Специфика набора способов преодоления человеком возникающих в технологическом процессе стандартных затруднений может быть одним из наиболее ярких проявлений особенностей мышления индивида или стандартов мышления этнической группы, к которой он принадлежит. Необходимы экспериментальный поиск, фиксация и изучение таких особенностей, образно выражаясь, «*способов соединения*» звеньев цепи производственных операций.

Продуктивно «чтение мелких технологических текстов», таких как способ удаления «заломов», образующихся на фронте скалывания; способы «оживления» ударной площадки нуклеуса; использовавшиеся варианты крепления камня в специальных зажимах при его расщеплении; варианты подготовки площадки в точке приложения образующего трещину импульса силы; характеристика углов сопряжения «фронт — площадка» на нуклеусах; специфика абриса дуги скалывания и т.д. Характеристика *стереотипной совокупности* подобных решений, использовавшихся людьми при решении технологических проблем расщепления камня, и должна отразить *специфику мышления* людей изучаемой культуры.

Особым направлением намечаемых исследований может стать изучение стратегии расщепления камня, т.е. наиболее общих элементов технологического планирования. Экспериментально определив весь спектр рациональных путей расщепления камня, можно классифицировать, анализировать и оценивать мотивы реальных предпочтений.

Технологические исследования позволяют фиксировать и определенные «личностные» характеристики оператора, проявляющиеся в специфике его работы с камнем. Например, исходя из своего достаточно хорошего понимания физики процесса расщепления камня, опытный мастер никогда не будет наносить в одну точку на камне более одного удара отбойником. Если раскалывания не произошло, то для очередного удара необходимо выбрать новое место. Бить повторно в прежнюю точку бесполезно. Это только увеличит ранее образовавшуюся в камне трещину. От камня отлетит уже не пластина или «правильный» отщеп, а бесформенная масса.

Эксперименты показали, что новичок в надежде на удачу, наносит *в одну точку* на камне *не менее* трех–четырех ударов, мастер — *никогда* более двух. Проявления столь характерного стиля работы с камнем легко фиксируются при лабораторных исследованиях.

Еще пример. При откалывании пластин на стыке площадки (место на камне, по которому бьют отбойником) и фронта (плоскость камня, с которого ударом отделяются отщепы или пластинки) периодически образуется что-то вроде нависающего «карниза» (похожие «карнизы» зимой наметает ветер на краю крыши дома). Эти нависающие фрагменты необходимо регулярно удалять. Иначе нормального раскалывания камня не получится. Удаление «карниза» можно произвести или специальным инструментом, или тем отбойником, которым Вы колотили по камню. Новичок, скорее, сделает это отбойником. В арсенале опытного мастера всегда есть специальное ору-

дие. Эффективность и следы работы будут различны, и их можно зафиксировать на древнем артефакте.

Как видим, для исследований такого рода необходим и *трасологический* анализ.

К настоящему времени разработаны достаточно четкие стандарты обозначения инструментария, использовавшегося в эпоху палеолита [Семенов 1957; Korobkova 1999; Gijn 1999; Волков 1999]. Однако микроскопическое исследование поверхности каменных изделий открывает возможности для поиска и исследования *особенностей*, аномалий в утилизации древнего орудия.

Проводимые в Институте археологии и этнографии СО РАН исследования показывают, что трасологический анализ способен фиксировать на археологических материалах следы устойчивых типов специфических действий человека при выполнении значительного ряда простейших производственных операций палеолитическими орудиями. Так, например, при пилении рабочее движение инструмента производилось его перемещением «на себя» в одних случаях и «от себя» — в других. Те же варианты кинематики можно наблюдать и при работе скребком при выделке небольших шкур на горизонтальной плоскости, при срезании трав или злаков серпом. Резание ножом можно осуществлять простым нажимом в сочетании с поступательным или возвратно-поступательным движением инструмента. Периодическую подправку места нанесения ударов по расщепляемому камню можно производить специально предназначенным для этого инструментом в различных направлениях. Различен и весьма характерен был раньше подбор веса и формы простейших отбойников для раскалывания камня.

Все, наверное, знают, что японцы и европейцы совершенно по-разному строят деревянные. Мы двигаем и ножом, и рубанком по направлению «от себя». Японцы — наоборот, «на себя». Трасологический анализ древних каменных ножей может зафиксировать такие отличия. Все это дает нам не только информацию о времени рождения подобных особенностей технологий, но и повод для поиска исторических корней современных народов на самых различных территориях.

Подбор инструментов и специфика их использования часто характерны для представителей *только определенных* этнических или расовых групп. Данные такого рода могут быть зафиксированы, классифицированы и представляют собой весьма ценный материал при определении этнической принадлежности *индивидуумов*, входивших в изучаемые древние сообщества.

Стандарты поведения человека выявляются и при *планиграфических исследованиях*, когда изучаются особенности расположения артефактов на археологических памятниках.

Люди различных этносов отдыхают в различных позах, по-разному располагаются у костра, спят в особых позах. Посмотрите внимательно, как все это делают, например, современные монголы, казахи, туркмены, европейцы, и увидите — различия очень велики. Все эти особенности имеют, как правило, очень древние исторические корни. Для археолога важно то, что, например, сидя в различных позах у костра, люди различных культур по-разному располагают вокруг себя самые обычные предметы: тарелку с едой, орудия труда, даже мусор бросают в разные стороны.

Экспериментатор должен изучать такие особенности, выделять действительно важное, специфичное и, главное, отрабатывать методику анализа археологических материалов. Если в расположении археологических находок мы обнаружим зафиксированные экспериментатором характерные признаки, то узнаем много интересного из жизни людей в прошлом. Изучение следов человеческой активности на территории жилищ, у очагов и на обособленных хозяйственных площадках может дать информацию о характере, темпераменте, стереотипе поведения и об «этнической» принадлежности древних обитателей изучаемых археологами территорий.

Для исследований такого рода требуется большое количество специальных экспериментов, использование особых этнографических данных. Важно отчетливо понимать цели наблюдений и суметь организовать экспериментальные исследования в нужном, весьма необычном направлении. Например, эксперименты по раскалыва-

нию камня можно организовать так, что наше внимание будет сосредоточено и на изучении планиграфии.

Исследования на полигоне «Денисова пещера» показали, что представители различных современных народов принципиально по-разному обустривают свое рабочее место. Провели такой эксперимент: добровольцам из разных стран предложили попробовать изготовить каменные орудия. Никто из волонтеров ничего подобного никогда ранее не делал. Всех снабдили сырьем, необходимыми отбойниками. Никаких подсказок или примеров не предложили. Все работали индивидуально и не могли наблюдать за действиями партнеров.

То, что они наколотили из камня, экспериментаторам важно не было. Ничего хорошего у них не получилось. Интересным оказалось другое — все участники эксперимента, как выяснилось, совершенно по-особому держали раскалываемый камень.

Были отмечено три варианта:

1) «оператор» работал, сидя на небольшом возвышении, а камень в процессе расщепления прижимал к своему бедру;

2) камень помещался на землю и прижимался для надежности ступней или рукой оператора;

3) человек раскалывал камень, держа его в руке, свободно, «на весу».

Отходы экспериментального расщепления (иначе говоря, весь каменный мусор) рассеялись по площадкам, выделенным для добровольцев, по-разному, но характерно для каждой из групп, отличавшихся друг от друга способом удерживания раскалываемого камня.

Особенно важно то, что в каждой из выделенных групп оказались представители только определенных этносов. Каждый участник избирал «свой» способ, не зная о предпочтениях соотечественников. «Так было удобнее...»

На основе систематизации признаков таких экспериментальных рабочих площадок можно начинать планиграфические исследования археологических материалов.

Стереотипность поведения представителей различных этнических групп может проявляться в самых различных формах: в организации мест ночлега, стоянки или охотничьего бивака, рабочего пространства или конструкции очагов.

Упомянуто только несколько проводившихся на опытном полигоне планиграфических экспериментов. Перспективы исследований очень велики.

Сравнительный анализ позволяет выявить и личностные особенности людей прошлого. В определенной степени мы уже можем «набросать» психологические портреты наших предков, живших много тысячелетий назад.

На полигоне провели эксперимент с новичками и мастерами расщепления камня. Оказалось, что у новичков, как правило, порядка на рабочем месте нет. Где готовая продукция, а где отходы — не сразу ясно.

Мастера не только более аккуратны, они еще всегда относительно более точно рассчитывали силу удара по камню. Осколки далеко от места работы не отлетали. Новички били по камню «от всей души», с большим перерасходом сил. И хорошие отщепы, и просто осколки собирать потом приходилось по всей округе.

Эксперименты с новичками проводились не для того, чтобы их более опытные коллеги стали думать о себе еще лучше. Исследования археологических памятников с использованием экспериментальных планиграфических данных такого рода позволяют проводить дифференциацию коллекций древних артефактов на категории типичных и нетипичных изделий, а также осуществлять *палеосоциологические* реконструкции.

Какой из методов предпочтительнее при поиске стереотипов мышления и действий людей?

Информацию для исследований в намечаемом направлении могут дать эксперименты, ориентированные как на трасологический, так и на технологический и планиграфический анализы. Необходимы комплексные исследования. Оптимальным представляется совокупный анализ археологического и экспериментального материала. Необходимо также терпеливое накопление весьма специфических данных из

области психологии и этнографии.

Механические, моторные действия людей стандартны и исторически устойчивы. Есть основания полагать, что на протяжении достаточно длительного периода существенных изменений в подобных стереотипах не произошло.

Пока еще нет отработанных методик исследований, мало опыта. Но первые задачи просматриваются отчетливо: необходимо приступить к фиксации поведенческих стереотипов представителей современных исторически сложившихся этносов, искать и фиксировать общее и особенное, отделять архаичное от современного, случайное от типичного. Анализ и определение таких стандартов могут дать очень интересные результаты. Есть надежда сопоставить особенности психологии древних и современных людей. Главное, с чего следует начинать, — это придать традиционным археологическим экспериментам новую ориентацию.

Исследования такого рода открывают возможности для изучения генезиса стереотипов мышления человека, поиска возможных взаимосвязей поведенческих стереотипов наших современников и людей эпохи камня. Вполне допустима корреляция экспериментальных данных с материалами не только эпохи неолита, но и более раннего времени.

Может быть, мы накопим необходимые данные и для выяснения происхождения многих современных народов.

Если исследователи не ограничивают себя только фиксацией «материалов» раскопанного археологического памятника, а стремятся «увидеть» создававшего каменные орудия человека, проникнуть в его мир, в мир прошлого, понять и проанализировать опыт предков, то их усилия принесут богатые плоды. Для этого необходимы не только дальнейшая разработка методики экспериментов, но и новый комплексный анализ археологических материалов. Направление таких исследований можно условно назвать «*сравнительной палеопсихологией*» [Волков 2010, с. 269–284].

Несмотря на скудость имеющихся данных, их все же достаточно для первых шагов. Психологические портреты людей эпохи палеолита, очевидно, не будут яркими, но они все же могут достаточно отчетливо проступить сквозь патину времени. Сопоставление наших поколений с образом предков столь важно и дорого, что фрагментарность данных не может остановить стремление обогатиться столь ценным опытом.

В связи с описанными экспериментами и попытками изучить специфику мышления и психики наших предков особую значимость получает проблема корректности сравнительных исследований. Позволительно ли археологу использовать данные экспериментов, проводимых с современниками, при выработке сравнительной характеристики наших весьма отдаленных предков? Не слишком ли мы сейчас отличаемся от людей палеолита? Где проходит граница, отделяющая нас, людей, от... например, эректусов? Вопрос о наших отличиях от прочих делающих орудия из камня животных [Волков 2003] приобретает в связи с вышеизложенным особую актуальность.

Как мы видим, намечаемое поле применения эксперимента в археологии необычайно широко. Создание специального Полигона отрывает перспективы не только для организации самых разнообразных комплексных исследований, но и создает площадку для дискуссий в нашей, стремительно входящий в кризис, науке [Волков 2011].

SUMMARY

P.V. Volkov

Experimental studies on the archaeological polygons

The modern experimental researches in archaeology get the new direction. On the special tasting-ground of the Institute of archaeology and ethnography (Novosibirsk) we investigate of a technique of search of traces of manifestation of personal and peculiar ethnic features in a household and production activity of the modern persons of different ethnic groups. These data will help in search of stereotypes with behavior of people in the past.



Рис. 1. Экспериментальные работы в Литве.

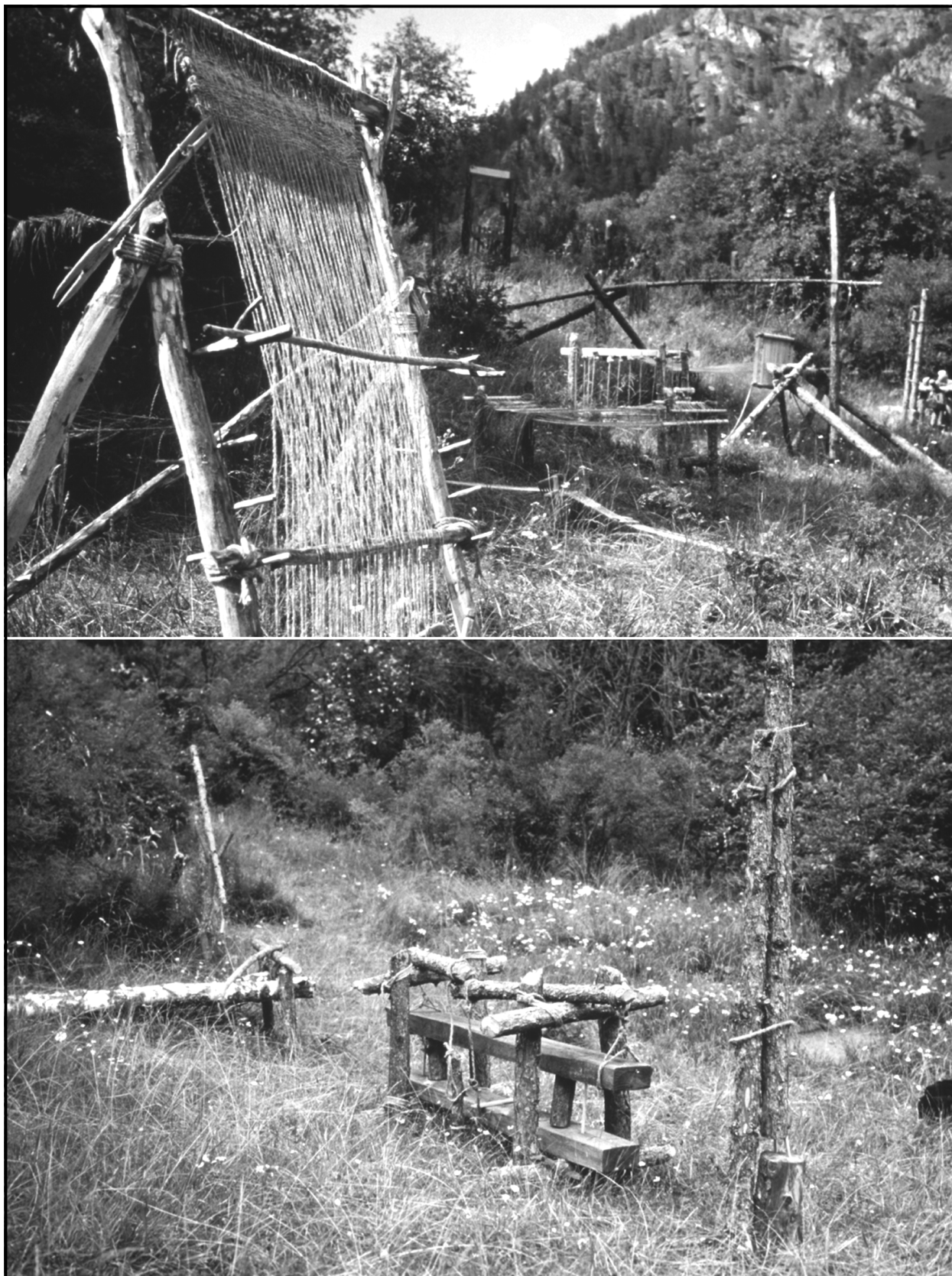


Рис. 2. Археологический полигон «Денисова Пещера». Алтай.



Рис. 3. Экспериментальная площадка «25 шагов в каменный век». Алтай.

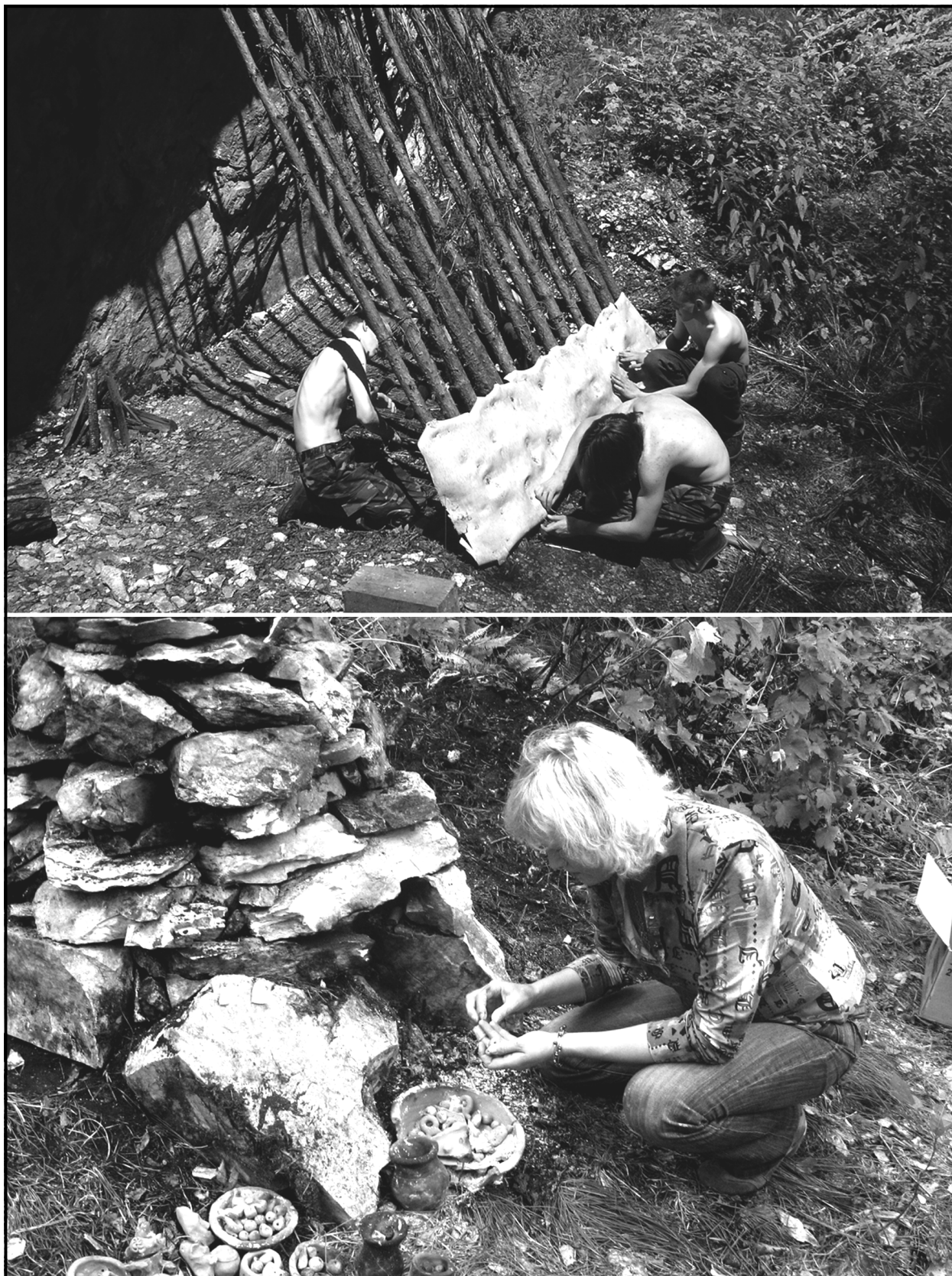


Рис. 4. Эксперименты на полигоне «Север». Западная Сибирь.

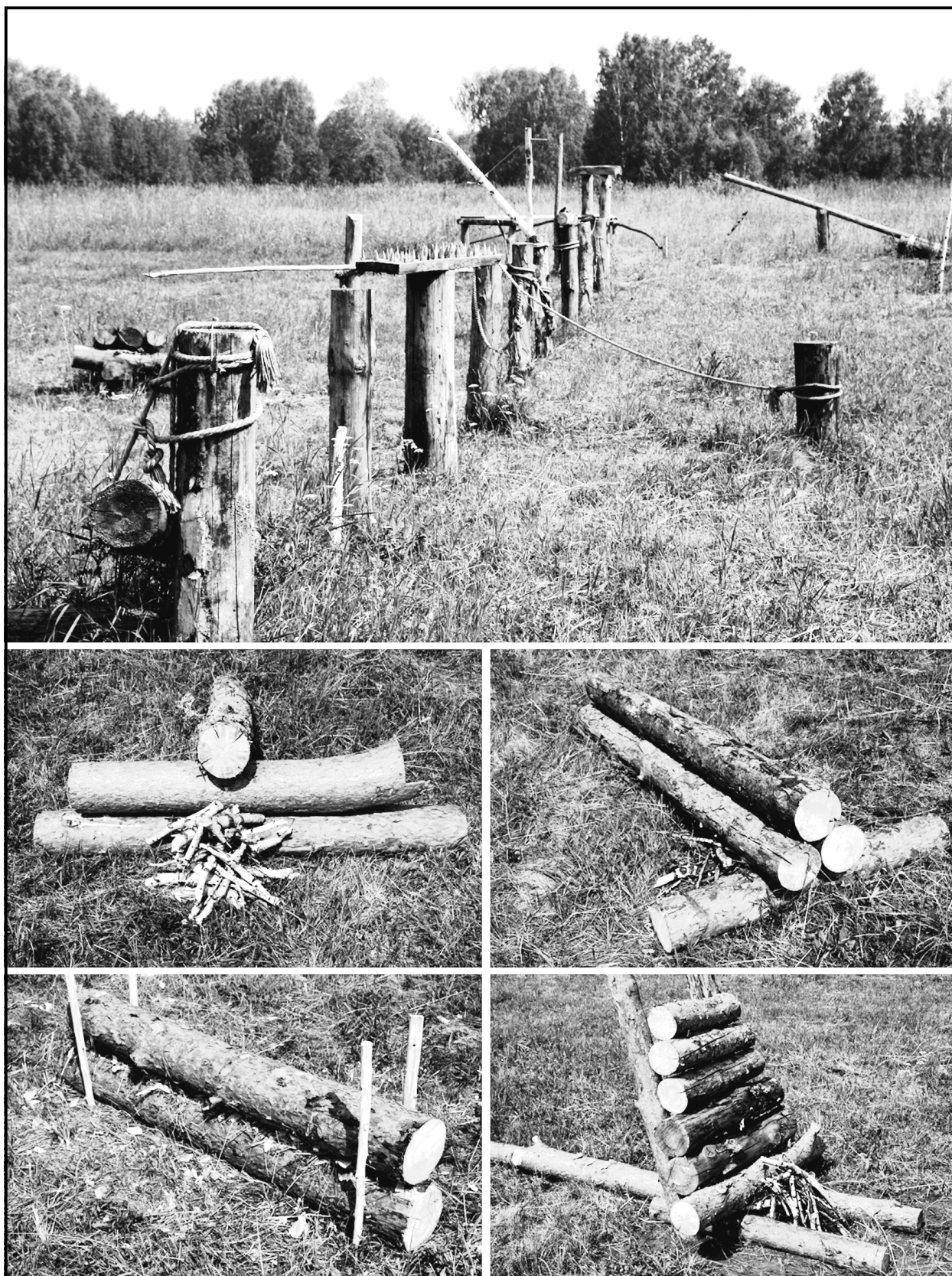


Рис. 5. Экспериментальный археологический полигон ИАЭТ СО РАН.

**Технология расщепления камня при производстве каменных орудий
в неолите Среднего Поволжья**

Несмотря на то, что хронология и периодизация неолитических комплексов Среднего Поволжья разработана давно и подробно, облик каменных индустрий двух основных культур — елшанской и средневожской был неясен. Достоверность характеристик каменного инвентаря этих культур вызывала резонные сомнения у специалистов [Ластовский 2006, с. 111–112].

Такое положение вещей сложилось по причине отсутствия чистых эталонных комплексов неолитических культур, как в Среднем Поволжье, так и в сопредельных регионах — Приуралье и Верхнем Поволжье. Действительно, дюнные стоянки, неоднократно заселявшиеся не только в неолите, но и в более позднее время давали материал для хронологии и периодизации истории региона в каменном веке, но все схемы были построены лишь на керамическом материале. Взаимосвязь же каменного инвентаря с керамическим улавливалась лишь на самом общем уровне.

Изучение полученных ранее материалов более тонкими методами — технологическим и трасологическим, с одной стороны, и критика источников с другой, позволили не только реконструировать технологию расщепления камня при производстве орудий, но и удовлетворительно классифицировать каменные орудия, принадлежащие елшанской и средневожской палеоиндустрии [Горащук 2010].

Такой успех был достигнут благодаря изучению материалов стоянки Ильинка, где и удалось разделить орудийные комплексы средневожской и елшанской культур. Это стало возможным благодаря тому, что технология расщепления камня при производстве орудий у мастеров двух этих палеоиндустрий сильно отличалась. Основное отличие заключалось в технике получения пластин. Если елшанские мастера скалывали призматические заготовки ударом, то средневожские — для получения пластин применяли отжимное скалывание, при единой для двух групп сырьевой базе — кремнистом известняке. Фиксация сколов, полученных в разных техниках, а так же изготовленных из них орудий в плане и профиле стоянки и позволили достоверно разделить комплексы.

Технология расщепления камня на елшанских стоянках производилась ударом в призматической технике снятия заготовок с ядрищ. Расщепление начиналось с торца пренуклеуса. Далее, получение пластин переходило на одну из боковых поверхностей. На заключительных этапах расщепления ядрищ поверхность скалывания могла распространяться на 2/3 или с ядрища. Второй сценарий окончания скалывания — переориентация нуклеуса в двух — трех площадочную форму. Эти мультиплощадочные нуклеусы являются уникальными для культур всего каменного века в Среднем Поволжье (рис 1).

Этот алгоритм расщепления камня зафиксирован в материалах всех опорных комплексах елшанской культуры — стоянках Ильинка, Красный Городок, Нижняя Орлянка, Чекалино IV, расположенных в бассейне реки Сок; стоянке Троицкое. на р. Чапевка; стоянке Елшанка XI на р. Свияга. По наблюдениям автора этих строк, аналогичный алгоритм фиксируется и для елшанского каменного инвентаря стоянки Виловатое, на р. Самара. Таким образом, можно утверждать, что описанная выше последовательность действий действительно характерна для палеоиндустрии этой культуры.

Совершенно очевидно, что подобная техника расщепления камня ударом давала разные призматические заготовки — от весьма редких правильных пластин, до крупных, массивных продольных сколов. Это и определило лицо индустрии. Вместо привычной типологической классификации, нестабильный характер заготовки породил ситуацию, когда на первое место выходит функциональная морфология. Именно она позволила выявить на стоянках сходные по форме и функции типы орудий, характерных только для елшанской культуры.

Ряд бескерамических комплексов, обнаруженных в последнее время на р. Чапая позволяет ставить вопрос о преемственности в развитии индустрии от палеолита до позднего неолита региона. При этом елшанская культура — заключительный этап этого развития.

Опишем теперь технологию расщепления камня, характерную для средневожской культуры. Технология расщепления базировалась на применении отжимной техники скола. Выявлено два принципиально различных алгоритма расщепления. Первый — скалывание крупных пластин с нуклеусов плоского фронта расщепления. Известны пренуклеусы и остаточные нуклеусы этого алгоритма (рис 3, 1–3; рис.4, 1, 4). Пренуклеус оббивался с боков так, что угол схождения центрального ребра конкреции составлял около 60–80 градусов (рис. 3, 1). Судя по пренуклеусам, со сколами начала призматического расщепления, реберчатый скол на нем снимался именно с этого центрального ребра. Такой скол должен был иметь пологие края и большой угол схождения сторон, или малый угол заострения. Вслед за ним слева и справа от образовавшегося ребра снимались полуреберчатые сколы, а затем и пластины. Таким образом, данный тип расщепления был направлен на получение максимально широких и тонких пластин — идеальной заготовки как для вкладышей, так и для режущих орудий. При таком типе скалывания существовала проблема фиксации точки скалывания на самом краю площадки расщепления. Принципиальное значение этой проблемы состоит в том, что слишком удаленное приложение силы способно снять скол с ныряющим окончанием, т.е. по существу разрушить ядрище. Первобытные мастера нашли выход из положения в том, что начиная с пренуклеуса площадка была скошена под углом около 45 градусов к фронту расщепления (рис. 3; 4). Так, чтоб между фронтом и площадкой образовалось тонкое ребро. В это ребро и прикладывалось усилие.

Проблемой такого типа скола является постоянная борьба с уплощением фронта расщепления. При выбранной стратегии скалывания фронт должен был уплощаться постоянно. Поэтому среди технологических сколов должны обнаруживаются сколы поднятия рельефа, в весьма значительных количествах (рис. 4, 2–3, 5–6).

Второй алгоритм расщепления предусматривал получение микропластин шириной от 0.5 см и длиной от 4 см. Для изготовления пластин чаще всего использовались торцы отщепов, плитки и мелкие отдельные камни. Преимущественно скалывание здесь начиналось с торца пренуклеуса. Если скалывание шло удачно, не исключена возможность после переноса фронта на боковые стороны, ведения и кругового скалывания (рис. 3, 4–6).

Для чего нужно было такое членение технологии? Ответ на этот вопрос кроется в размерах самих пластин. Дело в том, что средневожская технология производства орудий базировалась на едином принципе — износоустойчивость заготовки. Микропластины, исходя из своих прочностных характеристик, могли эффективно использоваться только как вкладыши метательного вооружения. И действительно, небольшая, но выразительная серия таких вкладышей имеется в коллекции стоянки Ильинка. Их износ красноречиво свидетельствует сам за себя — это микровыкрошенность края, вплоть до образования микрорезцовых сколов. Основная часть орудий производилась из крупных пластин. Чаще всего их сечения, с прямым или слегка изогнутым профилем служили вкладышами лезвий мясных ножей. Из относительно крупных пластин изготавливались резцы на углу сломанной заготовки. Из пластин с массивным сечением — острия.

Активно использовались в качестве орудий отщепы и технологические сколы. На них ложилась функциональная нагрузка по обработке твердых материалов, как на более износоустойчивые формы. Из технологических сколов производились пилки, и скобели. На целых технологических сколах от малых нуклеусов и дистальных фрагментах реберчатых сколов от крупных изготавливались проколки.

Из технологических сколов производились разделочные ножи.

Из массивных сколов — продольных и поперечных изготавливались скребки. Скребки на продольных техносколах имеют вытянутые пропорции.

К рубящим орудиям средневожской культуры отнесены шлифованные экземп-

ляры топоров и их обломки. Такая технология расщепления зафиксирована на стоянках Ильинка, Чесноковка, и основного, средневолжского комплекса стоянки Виловатое.

Происхождение этой своеобразной технологии и пути проникновения ее в Среднее Поволжье пока не выяснены. В качестве рабочей гипотезы возможно связывать эти комплексы со стоянками мезолита Северного Прикаспия — т.н. «жекалганского типа». Именно там можно обнаружить нуклеусы с плоским фронтом, не известные ни где более в сопредельных регионах. В этой связи небезынтересно мнение А.А. Ластовского, о том, что материалы мезолитической стоянки Нижняя Сызрань демонстрируют миграцию населения из Северного Прикаспия. Причем, материал стоянки Нижняя Сызрань аналогичен памятникам именно «жекалганского типа» [Ластовский 1999, с. 93].

Не понятны пока и культурно–хронологические рамки существования/ сосуществования двух этих культур. Ранее считалось, что елшанская культура относится к раннему неолиту, затем ее сменяет средневолжская. Однако, некоторые данные, полученные в последние десятилетия, заставляют относиться к этой схеме, если не скептически, то весьма осторожно.

Остается добавить, что обе технологии смоделированы экспериментально. Результаты экспериментальных исследований дали более полную картину реконструкции палеотехнологий (рис. 2; 3, 7).

Итак, для неолита Среднего Поволжья выделены и доказаны две схемы получения призматических сколов, соответствующие двум культурам, существовавшим на этой территории в данное время.

SUMMARY

I.V. Goraschuk

Stone splitting technology used for stone tools production at the Middle Volga region during Neolithic period

The stone splitting technology at the Yelshan sites was produced with the help of a strike in a prismatic technique of removing half-finished products from cores. The splitting began from the precore face. Further the splitting passed to one of side surfaces. At the final knapping stages the knapping surface may extend on 2/3 or ? of a core. The second scenario of knapping development is reorientation of the core into two- or three- surfaced form. These multi-surfaced cores are unique for the cultures of the whole Stone Age at the Middle Volga region.

Two technologies were common for the stone splitting technology of Middle Volga culture masters. The first of them is splitting large cores with flat front and the second is splitting small cores. Pressure method was used for splitting.

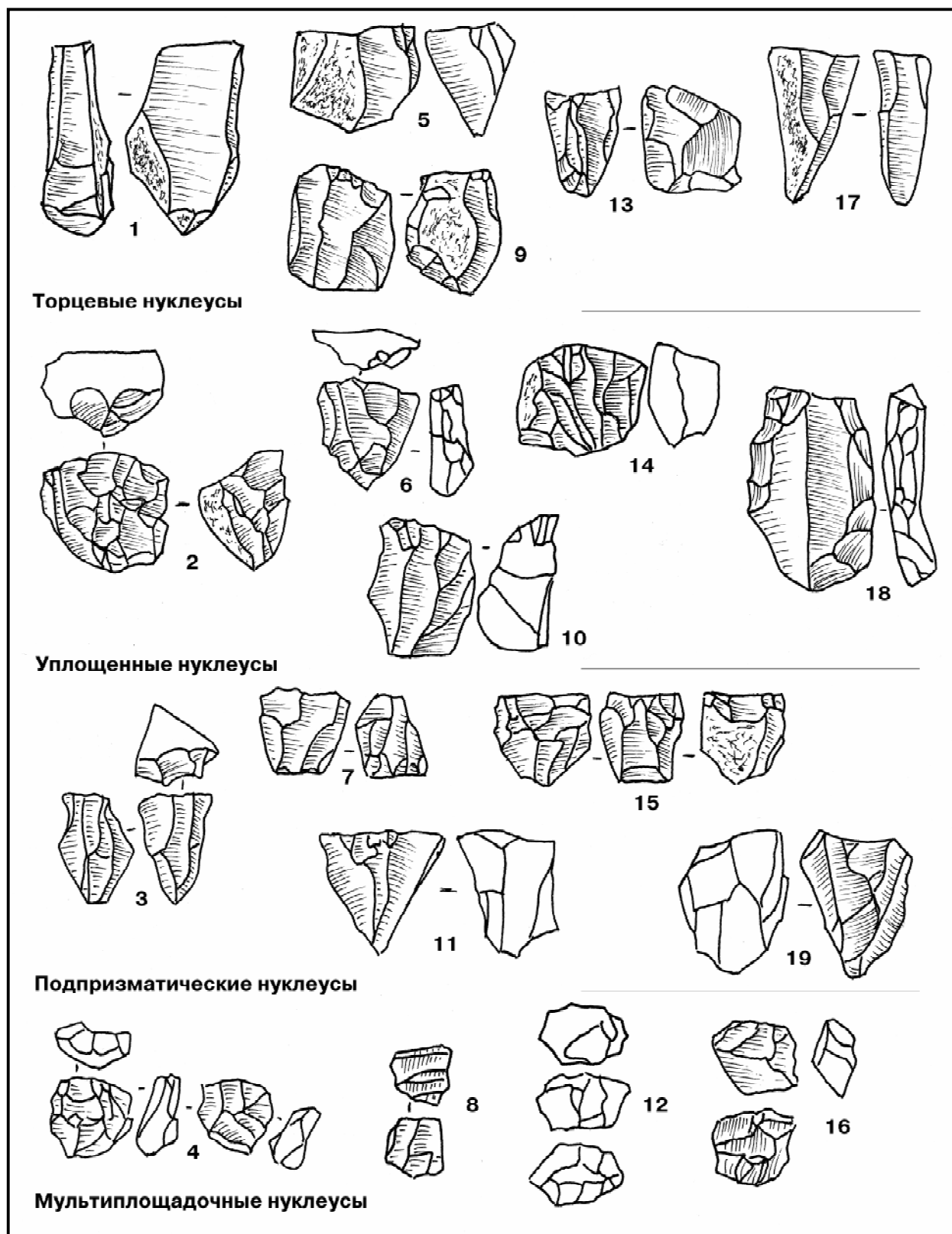


Рис. 1. Технология рашепления на елшанских стоянках. 1–4 — Ильинка; 5–8 — Красный Городок; 9–12 — Нижняя Орлянка; 13–16 — Чекалино; 17–19 — Троицкое

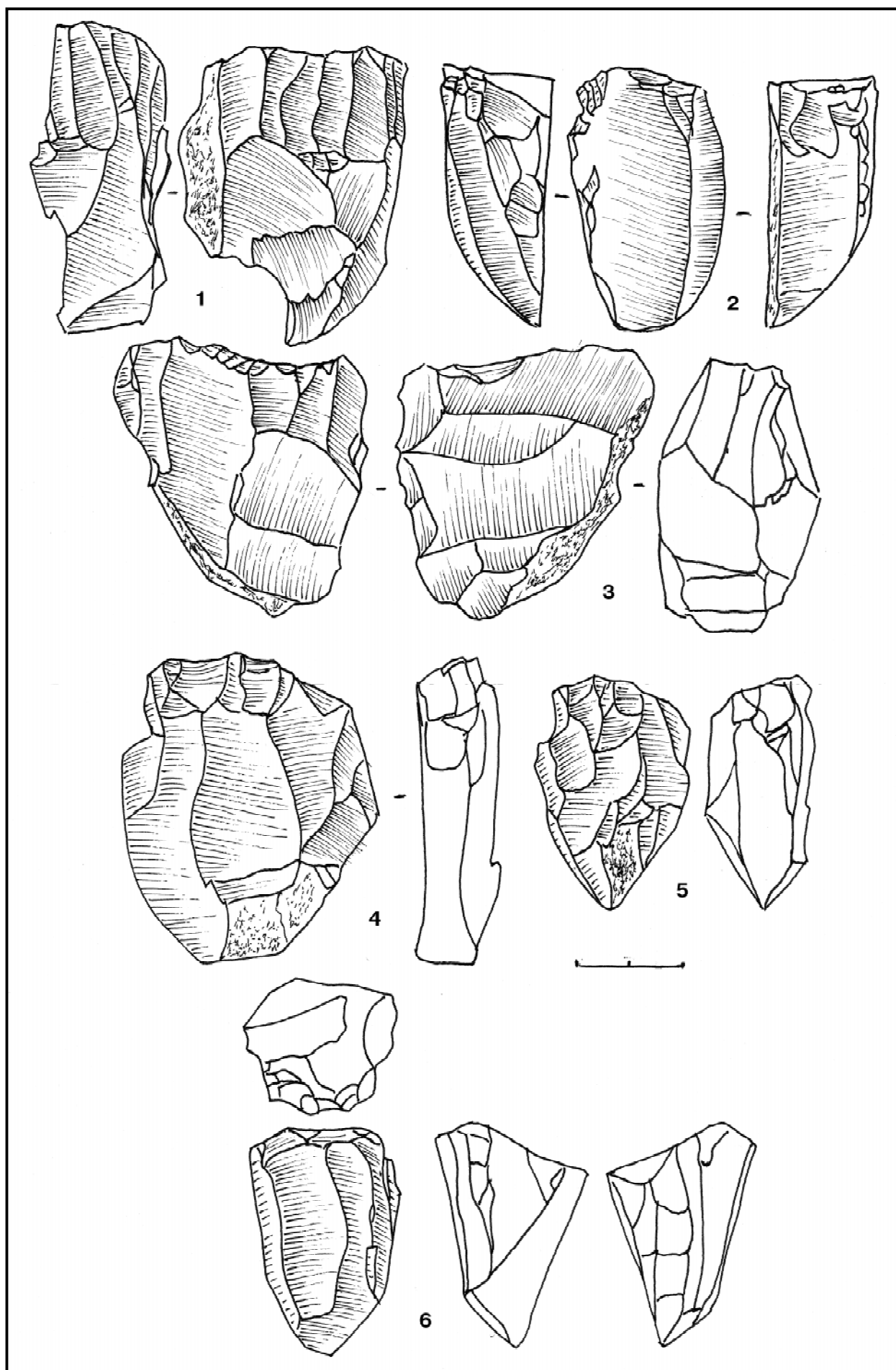


Рис. 2 . Экспериментальные нуклеусы, воспроизводящие елшанский алгоритм получения призматических сколов

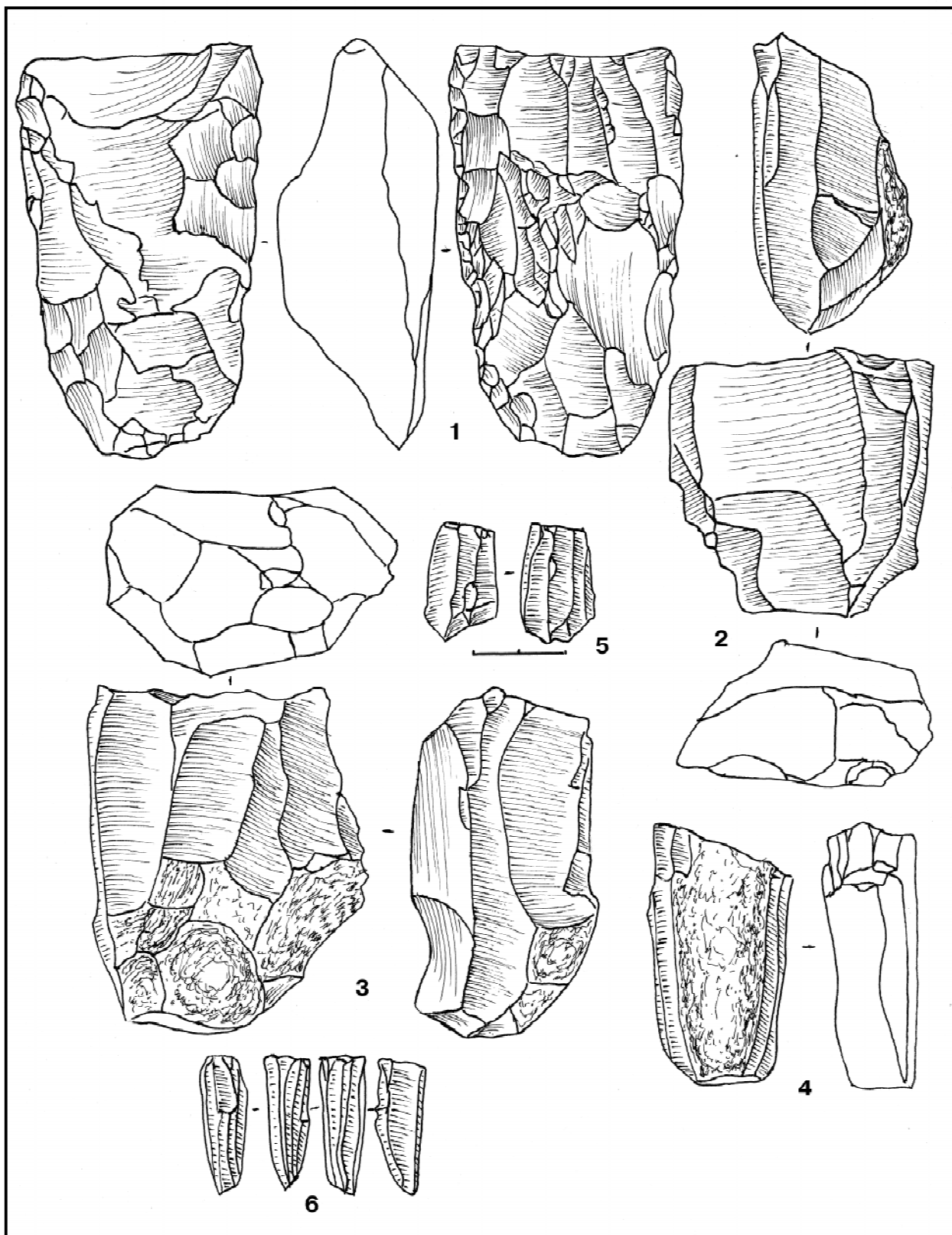


Рис. 3. Пренуклеусы и нуклеусы малого размера средневолжской культуры. 1, 5, 6 — стоянка Ильинка; 2–4 — стоянка Чесноковка

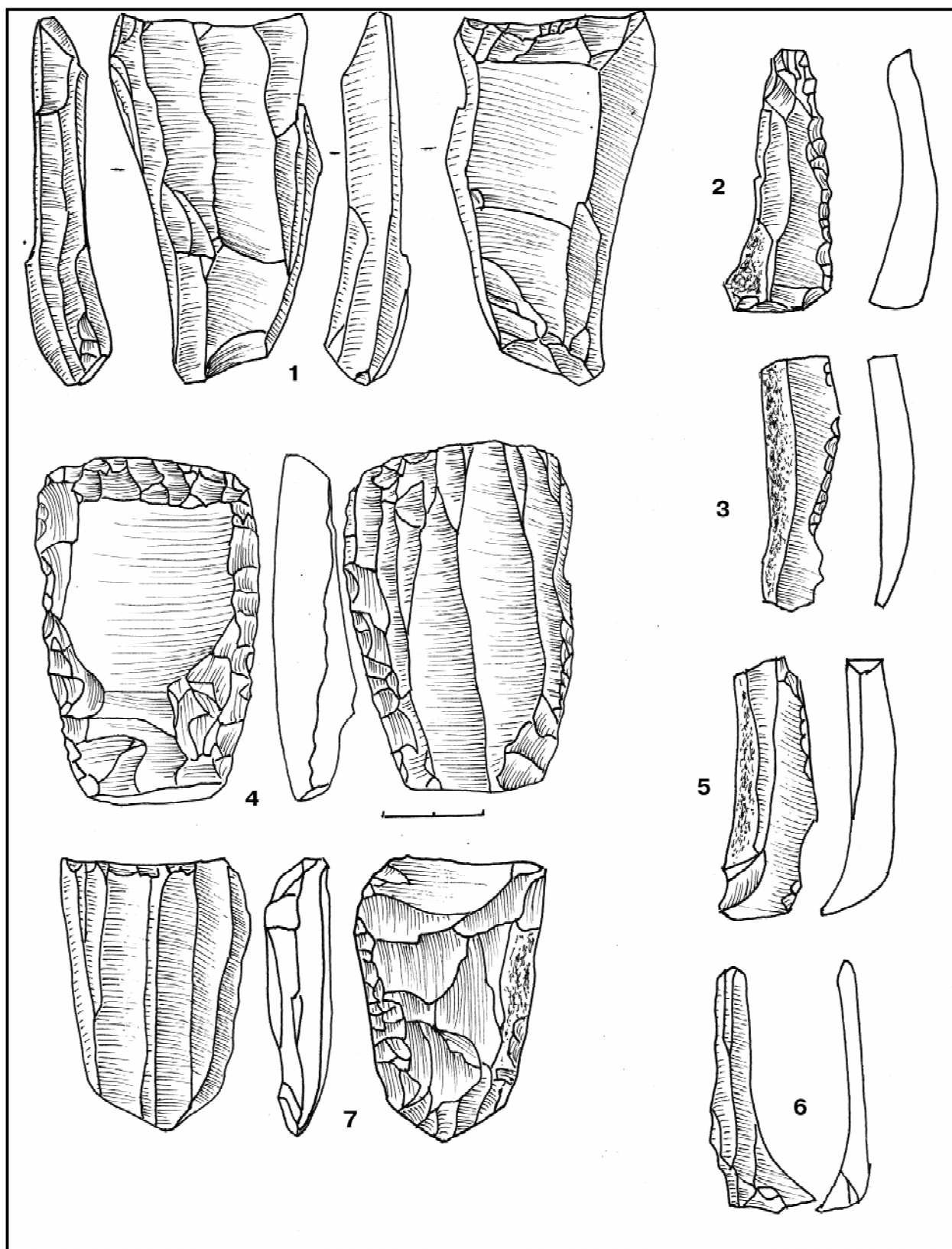


Рис. 4. Нуклеусы с плоским фронтом и технологические сколы поднятия призматического рельефа средневолжской культуры. 1–3 — стоянка Чесноковка; 4–6 — стоянка Ильинка; 7 — экспериментальный образец



Древняя керамика в системе научного эксперимента

Виды и роль разных источников. Изучение древней керамики и гончарства в целом опирается на три вида источников информации — **археологию, этнографию и эксперимент**. Функции каждого из них в процессе познания прошлого различны (рис. 1).

Начнем с **археологии**. С одной стороны, функция археологических источников состоит, во-первых, в том, что они являются непосредственными объектами исследования, во-вторых, они служат средством для реконструкции истории как самого древнего гончарного производства (историко-техническое направление), так и истории человеческих коллективов, в рамках которых оно функционировало (историко-культурное и историко-эволюционное направления). С другой стороны, археологические источники ставят перед исследователем множество вопросов, основными из которых являются: **КАКИЕ** факты древней истории и **КАК** отразились в тех или иных «следах», сохранившихся на керамике, и в других остатках ее производства. Только при условии, что мы знаем ответы на эти вопросы, возможно доказательное решение этих задач исторической реконструкции.

Этнографические источники о гончарном производстве вследствие их значительной полноты и разнообразия служат средством для построения **ОБЩЕЙ СИСТЕМЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ** о структуре этого производства и закономерностях его поведения в разных культурно-исторических ситуациях. При этом возникают свои вопросы, на которые также требуется найти ответ. Только такой системный подход к этим источникам (а не использование их в качестве живописных примеров для иллюстрации взглядов исследователя) позволяет создать надежную методологическую основу интерпретации археологических данных.

Роль **эксперимента** состоит в том, что с его помощью мы ищем ответы на те вопросы, которые ставит и археология, и этнография. Например, при изучении керамики нами были зафиксированы некие технологические следы на поверхности или в изломах сосудов, но нам не ясно, в результате чего эти следы возникли. Вот на это и позволяет ответить эксперимент. Другой пример: по данным этнографии сейчас известно более 30 разных видов органических материалов, которые использовали гончары при составлении формовочной массы [Цетлин 1999]. Однако мы из них пока умеем фиксировать по археологической керамике не более 5–6 видов таких материалов. Опять же научный эксперимент может помочь нам выяснить, какие следы оставляют в керамике другие виды органических добавок.

Таким образом, научный эксперимент в изучении гончарства нацелен главным образом на разработку, во-первых, **НОВЫХ МЕТОДИЧЕСКИХ СРЕДСТВ** изучения разных сторон древней керамики, во-вторых, на проверку **СТЕПЕНИ ДОСТОВЕРНОСТИ ВЫВОДОВ**, получаемых при ее анализе.

Виды экспериментов. В последние годы экспериментальный метод получает все большее распространение в отечественной археологической науке при изучении древнего гончарства и его продукции. Однако качество и уровень проводимых экспериментов весьма различен. Это связано прежде всего с различным пониманием того, что собой представляет *научный эксперимент* и с недостаточной разработанностью методических правил его организации. Поэтому сначала рассмотрим, какие бывают виды экспериментов в нашей области.

Мне представляется возможным говорить о четырех основных видах таких экспериментов (рис. 1), которые сегодня используются на практике.

Во-первых, это **научный эксперимент**, который является важнейшим по своей значимости, но, к сожалению, не по распространенности. Основной его отличительной чертой является то, что он нацелен на *получение новой информации*, доселе

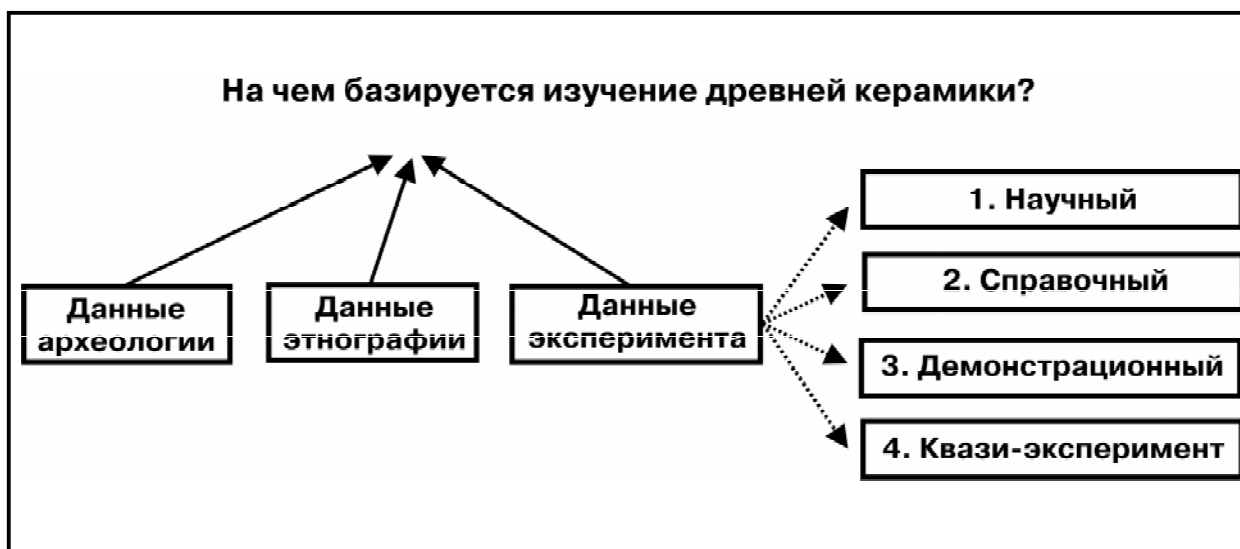


Рис. 1. Источники, на которых базируется изучения древней керамики, и виды эксперимента

еще не известной и на *разработку новых методик* изучения древней керамики, словом, на получение *новых знаний*.

Во-вторых, это так называемый **справочный эксперимент**. Он тесно связан с научным, непосредственно из него вытекает и нацелен на практическое решение очень важной исследовательской задачи. Она состоит в создании различных «эталонных» серий экспериментальных образцов из разных илов и глин, с добавками различных минеральных и органических примесей в разной концентрации, и экспериментальных сосудов, изготовленных с помощью известных сегодня технологических приемов, а также моделировании разных приемов термической обработки изделий, с которыми потом может сравниваться керамика из раскопок для получения более надежной исходной информации о культурных традициях древних гончаров. Одним из важных, с моей точки зрения, моментов построения справочного эксперимента является соблюдение «*необходимой и достаточной множественности вариантов, ведущей к разумной ограниченности объема эксперимента*». Систематическое проведение таких экспериментов является необходимым фундаментом для серьезного изучения гончарной технологии не только начинающими исследователями древней керамики, но и уже сложившимися специалистами.

В-третьих, это **демонстрационный эксперимент**, который решает иную, но также важную задачу, а именно — обучающую. Роль таких экспериментов бесконечно велика для подготовки начинающих исследователей. Демонстрационные экспериментальные серии должны быть значительно проще, чем справочные, но, тем не менее, охватывать все основные стороны древнего гончарства. Без этого не может быть планового и систематического движения вперед. При этом следует помнить, что при таком эксперименте всегда воспроизводится некий частный случай применения конкретного технологического приема, на примере которого демонстрируются определенные базовые принципы его использования.

В-четвертых, это **квази-эксперимент (или «псевдо-эксперимент»)**. Такие эксперименты внешне имеют вид научных и часто выдаются за таковые. На самом деле они не имеют отношения к науке и только дезориентируют как их авторов, так и других исследователей. Суть «квази-эксперимента» в том, что в ходе него выясняются не конкретные причины тех или иных особенностей археологической керамики, а воспроизводится только *внешнее сходство* этих черт. При этом совершенно не учитывается тот хорошо известный факт, что такое внешнее сходство сосудов может достигаться с помощью самых разных приемов. Например, темная или черная внешняя поверхность сосудов может быть результатом обваривания, чернения, смоления, низкотемпературного обжига или обжига в условиях полувосстановительной среды, покрытия лаком и т.п.

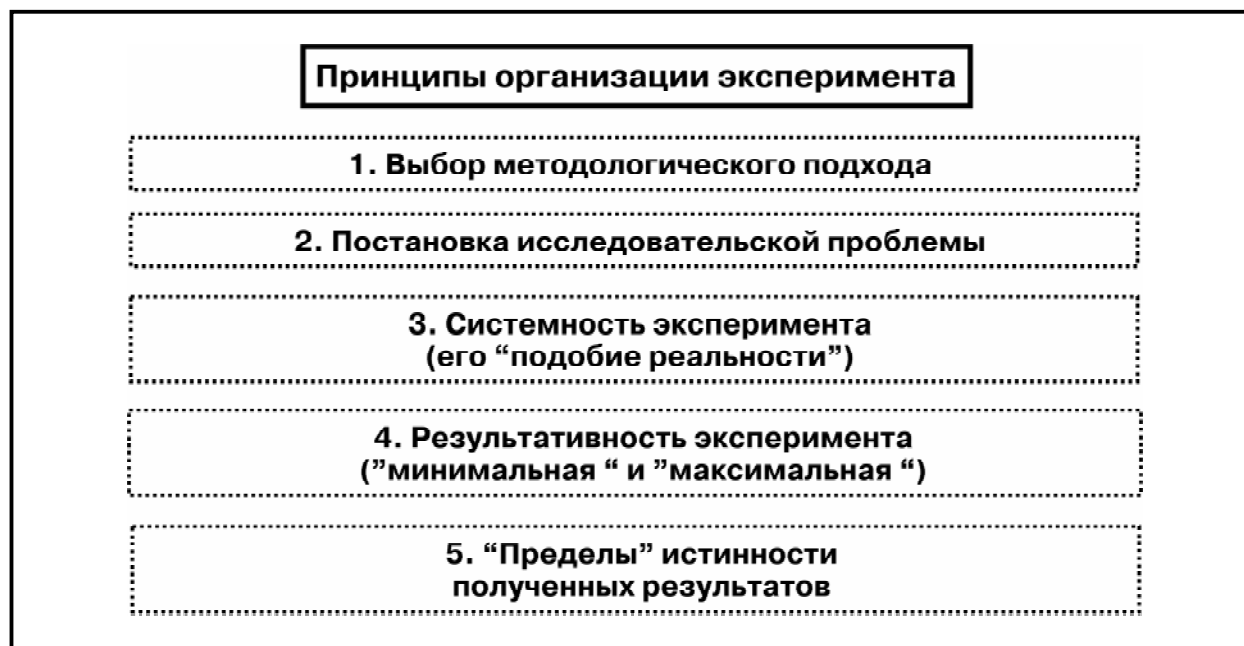


Рис. 2. Методологические принципы научного эксперимента по изучению древней керамики

1) Выбор методологического подхода к эксперименту.

Он целиком зависит от тех методологических позиций исследователя. В истории археологии выделяются три основных методологических подхода: *эмоционально-описательный*, *формально-классификационный* и *историко-культурный*. Наиболее перспективным сегодня является историко-культурный подход, который ставит перед исследователем задачу *реконструкции всего комплекса конкретных культурных традиций древнего гончарства в их развитии*. Отсюда вытекает и основная задача научного эксперимента — *разработка специальных методических приемов, которые позволили бы обоснованно реконструировать такие традиции древних гончаров по археологической керамике*.

2) Четкая постановка исследовательской проблемы.

Как показывает практика, *всегда эксперимент должен быть нацелен на решение одного единственного вопроса или последовательного решения ряда связанных между собой вопросов*. Если в ходе эксперимента ставятся несколько параллельных вопросов, он будет заведомо неуспешным, т.к. множество одновременно влияющих факторов неизбежно приведет к неоднозначным результатам. Выделение такого *единственного* вопроса при равенстве всех прочих параметров эксперимента, по сути дела, является самым сложным в его организации.

3) *Системность эксперимента* состоит в том, экспериментальная модель должна быть «подобна» (хотя и не тождественна) реальному изучаемому явлению. Этот принцип предполагает предварительное тщательное изучение по археологической керамике тех следов, которые будут смоделированы в дальнейшем в ходе научного эксперимента. По результатам изучения реконструируются вероятные причины возникновения конкретных следов. Действие этих причин и воспроизводится потом экспериментально.

4) *Достижение в ходе эксперимента «минимального» и «максимального» результатов* [Цетлин 1995, с. 59–68].

«Минимальный» результат состоит в том, что полученный вывод о причине появления конкретных следов на керамике является верным с большой долей вероятности, но не исключает того, что в принципе такие следы могли возникнуть и под действием каких-то других причин, т.е. вывод сделан с определенной долей вероятности. «Максимальный» результат, напротив, состоит в том, что полученный вывод является единственно верным, а все прочие выводы ошибочны. На практике пока чаще всего удается получить именно «минимальный» результат, а получение

максимального результата является крайне редким и возможно только в отношении достаточно простых случаев.

Таким образом, *всякий результат, полученный в ходе эксперимента, представляет собой постепенное приближение к истине.*

Однако сплошь и рядом бывает, что полученные в ходе эксперимента следы имеют очень мало общего со следами, зафиксированными по керамике. Это означает, что высказанная вначале рабочая гипотеза не подтвердилась результатами эксперимента. В этом случае выдвигается другая гипотеза, которая также проверяется экспериментально. Как правило, в ходе первого эксперимента, несмотря на его общий негативный результат, делаются наблюдения, позволяющие более осмысленно подойти к выдвигению следующей гипотезы.

Предположим, что эта гипотеза получила экспериментальное подтверждение и поэтому может рассматриваться как истинная. В этом случае приходится обратиться к еще одному принципу организации эксперимента.

5) *Определение «пределов» истинности результатов эксперимента.* На практике часто приходится сталкиваться с абсолютизацией исследователем результатов своего эксперимента, с рассмотрением их как «универсальных», т.е. истинных для гончарного производства любого времени и любой территории. Такой взгляд на результаты эксперимента во всех случаях уводит от изучения конкретных особенностей гончарных традиций к построению *абстрактных исторических схем*. Поэтому выяснение тех пределов, в рамках которых полученный вывод сохраняет свою правильность, а вне этих пределов он ее утрачивает, является крайне важным моментом изучения конкретной истории гончарства и его носителей.

Как же это возможно сделать практически? Для этого необходимо предпринять поэтапное изменение на небольшую величину основных начальных условий эксперимента с тем, чтобы определить, как и насколько конечный его результат будет меняться в этих новых условиях. Таким путем происходит выяснение тех пределов, за которыми следы, полученные в ходе эксперимента, перестают соответствовать тем следам, какие были зафиксированы по археологической керамике, т.е. именно те пределы, за которыми результаты данного эксперимента утрачивают свою истинность.

Программа эксперимента (рис. 3). После обсуждения этих общих вопросов следует обратиться к рассмотрению конкретных правил построения **программы научного эксперимента**.

1) Она всегда начинается с выделения того **единственного вопроса**, на который нужно получить ответ. Четкая его формулировка во многих случаях является залогом успешности самого эксперимента.

2) Следующий шаг в построении программы эксперимента — это формулировка на основании всех предшествующих знаний **наиболее вероятной проверяемой гипотезы**, т.е. предполагаемого ответа на поставленный вопрос. Как правило, такая гипотеза состоит в высказывании предположения о том, что зафиксированные по археологической керамике *следы*, скорее всего, возникли в результате таких-то конкретных действий гончара или таких-то конкретных обстоятельств, например, режимов обжига.

3) Третий шаг в составлении программы эксперимента предполагает выбор конкретных **источников, приемов** проведения эксперимента и необходимого для этого **оборудования**. На этом этапе очень важно, чтобы и источники, и приемы, и применяемое оборудование были *адекватны*, с одной стороны, поставленному *вопросу*, а с другой стороны, той гипотезе (т.е. предполагаемому *ответу*), которая будет проверяться в ходе эксперимента. Например, если речь идет о выяснении какого-то неизвестного еще приема конструирования, то роль *источника* будет выполнять экспериментальный образец в виде сосуда определенного размера, роль *приема* — конкретный способ наложения порций глины определенной формы и размера, а роль *оборудования* — микроскоп или лупа для изучения характера возникших при этом следов в вертикальном и горизонтальном изломах сосуда.



Рис. 3. Основные требования к построению программы научного эксперимента по изучению древней керамики

4) Далее в программе следует определить **необходимый и достаточный объем экспериментальных данных** для получения надежного результата. Дело в том, что при проведении эксперимента может проявиться влияние каких-то случайных факторов, которые трудно было предполагать в начале. Например, при конструировании сосуда это может быть степень деформации порций глины при наклепывании и примазывании их друг к другу. Разная степень деформации может привести к возникновению различных по очертаниям следов. Поэтому необходимо предпринять несколько попыток для того, чтобы отделить случайные различия в следах от закономерных. В начале эксперимента примерное число таких попыток может быть определено только в предположительной форме, т.к. оно будет зависеть от степени разнообразия получаемых результатов — чем они более разнообразны, тем больше должен быть объем экспериментальных данных и наоборот.

5) Кроме того, в программе эксперимента нужно наметить **способ оценки степени доказательности** получаемого вывода. Здесь, как уже отмечалось выше, возможны два уровня такой оценки: **минимальный** — если результат получен с достаточно высокой, но не однозначной, достоверностью и **максимальный** — если получен единственно возможный результат. При этом, как я уже подчеркивал, чрезвычайно важным является установление тех *пределов*, в рамках которых этот результат может считаться *надежным* или *истинным*.

6) Последним, но чрезвычайно важным элементом программы, является разработка максимально **подробного описания** и, если это необходимо, **фотофиксация** всех этапов хода эксперимента. К сожалению, на практике часто бывают случаи, когда из-за недостаточно тщательной документированности эксперимента оказывается невозможным определить случайный или неслучайный характер тех следов, которые возникают на экспериментальном образце.

После выполнения научного эксперимента, нацеленного на выяснение ответа на конкретный вопрос, его результат может быть двояким. В наиболее благоприятном для исследователя случае высказанная им перед началом работы гипотеза о причинах тех или иных следов на керамике хорошо подтверждается экспериментом. Однако успокаиваться на этом еще рано. Для подтверждения надежности полученных результатов необходимо провести их повторную (иногда неоднократную) экспе-

риментальную проверку. Если в итоге будут получены сходные результаты, то эксперимент можно считать успешно завершённым. Если же первоначальная гипотеза не получила экспериментального подтверждения, то формулируется следующая гипотеза, которая вновь подвергается экспериментальной проверке. Этот исследовательский процесс продолжается вплоть до получения положительного результата.

Примеры научных экспериментов. Теперь в качестве иллюстрации мне хотелось бы привести некоторые примеры конкретных научных экспериментов, выполненных в рамках историко-культурного подхода. Следует сказать, что если одни эксперименты возможно проводить в рамках лаборатории, то для других требуются совершенно иные масштабы [Васильева, Салугина 1991, 1999, 2008; Салугина, 2006].

Эксперименты по изучению сырья и формовочных масс керамики.

В 1990–е гг. И.Н. Васильевой при изучении неолитической керамики Нижнего Поволжья были отмечены случаи использования древними гончарами очень странного по составу естественных примесей пластичного сырья. Оно содержало, помимо глинистых частиц, большое количество мелкого песка, обломков, целых экземпляров очень мелких раковин и следов тонких растительных волокон. Это сырьё было совершенно не похоже на обычную природную глину. Возник вопрос, что же это такое. При обследовании окрестностей археологических памятников были взяты пробы разного пластичного сырья. Дальнейшее исследование И.Н. Васильева и А.А. Бобринский вели совместно. В результате проведенного микроскопического сравнительного анализа состава сырья, зафиксированного по керамике, и состава отобранных проб была высказана гипотеза о том, что местные гончары использовали для изготовления своих сосудов не обычные природные глины, а особое илистое сырьё [Бобринский, Васильева 1998]. Последующее целенаправленное изучение разных видов природных илов, изготовление из них экспериментальных сосудов и последующий их обжиг подтвердили эту гипотезу. В результате была не только разработана специальная методика выделения по керамике случаев использования илов в качестве пластичного сырья для изготовления сосудов, но и показано чрезвычайно широкое распространение этой традиции в неолитическом гончарстве.

Эксперименты по изучению конструирования сосудов. До последнего времени одним из наиболее слабо изученных технологических приемов конструирования был так называемый *лоскутный налеп*. По археологической керамике этот прием и основные его признаки были выявлены А.А. Бобринским [Бобринский 1978, с. 139, 158–160, 174–177, 185]. Однако при анализе археологической керамики, выполненной лоскутным налепом, И.Н. Васильева и Н.П. Салугина выявили многочисленные варианты этого приема, которые характеризовались различными следами в изломах сосудов. Для более строгого и надежного различения этих особенностей в Самарской экспериментальной экспедиции по изучению древнего гончарства в течение нескольких лет шли планомерные работы по программе всестороннего изучения этого приема методами физического моделирования. Изучались особенности следов, которые возникают при разных способах лоскутного наклепывания, при разной форме самих лоскутов, при использовании разных программ конструирования начинов, с использованием форм-моделей и без них и т.д. и т.п. В результате этих длительных усилий были выделены различные по степени надежности признаки, которые позволяют сделать уверенный или предположительный вывод об использовании древними гончарами определенных видов лоскутного наклепа [Васильева, Салугина 2010]. Этот эксперимент имеет принципиальную важность для изучения древнейшей истории гончарства, поскольку выяснилось, что такой прием имел чрезвычайно широкое распространение в разных районах России и за ее пределами.

Другой пример. В 1995 г. в Самарской экспериментальной экспедиции по изучению древнего гончарства Е.В. Волковой была проведена серия экспериментов по изучению технологии конструирования фатьяновских сосудов эпохи бронзы [Волкова 1998]. Им предшествовало изучение приемов лепки таких сосудов по археологическим материалам. Выяснилось, что конструирование осуществлялось из лоскутов глины длиной 2–3 см и шириной около 1 см; стенки и горло сосудов делались из трех ча-

стей на твердой форме–основе двухслойным спирально–зональным налепом с последующим выбиванием колотушкой, а затем эти части соединялись друг с другом. Однако при попытке воспроизвести форму фатьяновской посуды экспериментально выяснилось, что этих знаний недостаточно.

В ходе многочисленных экспериментов стало понятным, что первая (нижняя) часть сосуда (тулово) сначала изготавливалась в форме–емкости, а затем выбивалось на форме–основе. Аналогичным образом делалась вторая часть сосуда (плечо), которая представляла собой не полусферу, а широкое кольцо с наклонными стенками. Затем тулово сосуда вновь помещалось в форму емкости, накрывалось сверху второй частью, после чего они примазывались друг к другу. При этом форма–емкость выполняла роль «подставки и поворотного столика». Большие сложности возникали с изготовлением горла, которое также лепилось отдельно. Постепенно стало понятным, что для него также использовалась форма–основа в виде усеченного конуса с малым наклоном стенок. Этот конус, обернутый влажной прокладкой, опускался узким концом в отверстие верхней части сосуда, и место нижнего диаметра горла фиксировалось на нем шнуром. Шнур не только отмечал нужный диаметр горла, но и жестко фиксировал прокладку, на которую наклеивались лоскуты. После изготовления горла сосуда на нужную высоту оно снималось с формы–основы, вставлялось в отверстие емкости и строго по линии шнура примазывалось к плечу с внутренней и внешней стороны. Потом шнур удалялся, но от него оставался отпечаток в глине. Именно такие отпечатки шнура были зафиксированы в месте перехода плеча в горло по археологическим сосудам, но в результате чего они образовались было не ясно. Теперь стало понятным, что шнур выполнял несколько очень важных функций: во–первых, он создавал жесткость во время примазывания, во–вторых, обеспечивал необходимый угол соединения плеча и горла, в–третьих, придавал верхнему окончанию плеча почти горизонтальное положение, характерное для многих фатьяновских сосудов.

Таким образом, в ходе эксперимента удалось узнать важные детали технологических приемов, которые не были выявлены при изучении самих фатьяновских сосудов. Этот пример крайне важен как иллюстрация того, что далеко не все особенности приемов, использовавшихся древними гончарами, могут быть выявлены по археологической керамике. Специальные эксперименты по физическому моделированию сосудов позволяют не только дополнить, но и существенно конкретизировать действительный процесс их конструирования.

Эксперименты по изучению обжига сосудов. Здесь уместно вспомнить усилия А.А. Бобринского по изучению режимов низкотемпературного обжига сосудов в золе, проведенные на базе упоминавшейся выше Самарской экспериментальной экспедиции [Бобринский 2006, с. 415–418]. Причиной обращения к специальным экспериментам были необычные следы, зафиксированные по части древнейшей ближневосточной кухонной посуды из памятников телль Сотто и Кюльтепе в Ираке. В частности, выяснилось, что сосуды были изготовлены из смеси природной глины, навоза животных в концентрации 2:1 и 1:1 и какого–то органического раствора. Поскольку доля органического материала составляла в формовочной массе от 50% до 70%, это, по сути, была «неглиняная» посуда. Поверхности сосудов имели однотонно серый или светло–серый цвет, а изломы были окрашены главным образом в темно–серые тона, хотя иногда у поверхности наблюдались тонкие слои серого или светло–серого цвета, аналогичного цвету поверхности сосуда. Никаких следов обесцвечивания поверхностных слоев или излома черепка, характерных для окислительного обжига при температурах каления глины, зафиксировано не было. Для выяснения использовавшихся древними гончарами режимов обжига и были проведены специальные эксперименты.

В результате выяснилось следующее, во–первых, такие сосуды обжигались в условиях восстановительной среды при температуре не более 450–550°C, т.е. ниже предела каления глины, во–вторых, выявленные цветовые особенности поверхности и изломов сосудов обычно возникают во время обжига изделий под слоем горячей золы, поверх которой разведен костер. Если слой золы достаточно тонок (менее 10

см), то на поверхности изделий могут возникать участки осветления в результате полувосстановительной среды обжига. При более толстом слое горячей золы (20–30 см) такого эффекта не образуется. Помимо выяснения конкретных приемов проведения низкотемпературного обжига, эти опыты позволили объяснить присутствие очень значительных скоплений золы вблизи обжигательных конструкций [Бобринский, Волкова, Гей 1993].

Эксперименты по изучению форм сосудов. По археологическим материалам разного времени и территории известно большое количество так называемых «гибридных» форм посуды. Однако как и почему возникали эти формы, кроме того, что они сочетают в себе признаки разных сосудов, было не ясно. Ответить на этот вопрос позволил специальный эксперимент, который ставился в течение двух десятилетий А.А. Бобринским и сотрудниками Лаборатории «История керамики» на базе многих традиционных гончарных центров России, Украины, Белоруссии и Молдовы [Бобринский 1999, с. 53–56]. В ходе этого эксперимента было установлено, что подражание гончарами новым формам глиняной посуды подчиняется строгим закономерностям. В частности, выяснилось, что новые формы, которым подражали гончары, порождали у них нарушения в системах распределения физических усилий, с помощью которых гончар создавал традиционные формы сосудов. Полностью перестроить такую систему усилий гончар не мог, т.к. она выработалась в результате многолетней профессиональной деятельности. Поэтому ему приходится «встраивать» новые формы в старую систему распределения усилий. Когда объектом подражания становились уже знакомые гончару категории сосудов, например, миски или горшки, он воспроизводил соответствующие формы вполне правильно, хотя в них сочетались и старые (привычные) и новые черты, характерные для объекта подражания. Если же перед ним возникала задача сделать форму, которую он раньше никогда не делал, то складывалась в корне иная ситуация. Так, если гончар привык делать горшки, а ему надо было воспроизвести миску, то у него получался либо низкий горшок, либо глубокая миска. Если же ему нужно было воспроизвести кувшин, то у него все равно получался горшок, только более вытянутый в высоту. Даже если спустя годы новая форма переходила у гончаров в разряд привычных, то все равно в ней «отчетливо улавливались следы прототипов, которым они когда-то подражали. В результате этого эксперимента была разработана специальная методика выделения и анализа таких форм-подражаний.

Эксперименты по изучению отпечатков на поверхности сосудов. В качестве примера приведу результаты исследования так называемых «текстильных» отпечатков на керамике Западной Сибири Эпохи бронзы [Глушков, Глушкова 1992]. Такие отпечатки очень широко распространены на этой глиняной посуде. Предварительный анализ показал, что за этим общим названием далеко не всегда скрыты именно отпечатки тканей. Детальное изучение характера различных следов такого рода на керамике потребовало проведение масштабных экспериментов. Им предшествовала работа по снятию слепков с «текстильных» отпечатков по археологической керамике с помощью «тонкодисперсной скульптурной глины». Далее в «течение нескольких лет авторы проводили эксперименты по имитации текстильных отпечатков и формовке сосудов с использованием самых различных текстильных и псевдотекстильных приспособлений» [Глушков, Глушкова 1992, с. 29]. Программа эксперимента включала применение твердых, веревочных, шнуровых, плетеных и тканевых материалов, различные приемы нанесения отпечатков — прокатывание, выбивание, штампование и разные виды сырья (крапиву, коноплю, шерсть). В ходе исследования были выделены 11 групп важных диагностических признаков, которые нужно фиксировать при анализе отпечатков. В результате проведенных экспериментов и трасологического изучения археологических и экспериментальных образцов керамики была предложена методика для различения по керамике различных «текстильных» отпечатков: во-первых, нанесенных твердыми и эластичными орудиями, во-вторых, имитирующих текстиль и собственно «текстильных» (плетеных и тканевых), в-третьих, связанных с использованием текстиля для формовки сосудов и обработки поверхности путем прокатывания, выбивания и штамповки. Выяснилось, что изучение таких отпечатков

позволяет получить информацию не только о приемах труда древних гончаров, но и об особенностях приемов плетения и ткачества.

Таким образом, научный эксперимент играет очень важную роль в расширении наших знаний о культурных традициях как самих древних гончаров, так и населения в целом.

* * *

Подводя итоги краткому рассмотрению проблем проведения научных экспериментов в изучении древнего гончарства и их важности для более глубокого понимания прошлой человеческой истории, хотелось задаться вопросом о том, почему все-таки серьезные экспериментальные исследования еще достаточно редки в отечественной археологической науке.

Здесь следует отметить, что основная масса публикуемых работ посвящена изучению конкретной керамики с помощью традиционных археологических методов и построению на этой основе некой картины исторического прошлого. Это связано с тем, что именно такая задача в первую очередь ставится перед археологией как исторической наукой. Экспериментальные же исследования, нацеленные на разработку новых методов и повышение надежности наших исторических выводов, относятся к области так называемой «археологической кухни», которая *почти никогда не рассматривается как сфера деятельности, имеющая самостоятельную научную ценность и по сути дела являющаяся фундаментом историко-археологических исследований*. Помимо этого, сказывается еще и намного более высокая трудоемкость экспериментальных исследований, которая проявляется, во-первых, в значительных материальных и временных затратах на проведение таких работ, во-вторых, в том, что серьезные экспериментальные исследования практически никогда не ведут к быстрому результату, в-третьих, в большой вероятности получения отрицательного или ошибочного результата. Еще одной причиной данной ситуации является очень малая доступность для отечественных археологов специального научного и технического оборудования и отсутствие при изучении археологической керамики налаженного контакта со специалистами в области естественных наук. И наконец, последней по списку, но первой по важности причиной следует назвать недостаточную теоретическую и методологическую подготовленность археологов к проведению научных экспериментальных керамических исследований.

SUMMARY

Yu.B. Tsetlin

Ancient Ceramics in the System of Scientific Experiment

The paper is dedicated to principles and method of experiments in the study of ancient ceramics. The author describes of various kinds of experiments, principles and methods of their realization. The main attention is drawn to scientific experiments under historical-and-cultural approach to increase our knowledge in this field. There are the examples of various scientific experiments in the field of plastic raw materials, pottery paste, modes of vessels' construction and firing, vessels' shapes and textile prints on the surface.

Экспериментальные исследования органических растворов в археологической керамике*

При технико–технологическом анализе древней керамики, выполняемом визуально под микроскопом, либо с использованием комплекса физико–химических методов, чаще всего возникают трудности с идентификацией органического компонента, входящего в состав формовочных масс. Первый вопрос, возникающий при исследовании керамики, связан с выяснением того, является ли данная примесь искусственной добавкой или же выступает в качестве естественной составляющей использовавшегося сырья. Второй вопрос заключается в соотношении искусственно введенных компонентов с теми или иными веществами животного или растительного происхождения.

Специальное исследование данных добавок, как по этнографическим данным, так и по археологической керамике в рамках различных подходов к изучению гончарного производства началось с середины XIX столетия [Цетлин, 1999, с. 110–140]. К настоящему времени параллельно с изучением самого археологического материала проведен целый ряд экспериментальных исследований, направленных на выявление качественных и количественных характеристик различных органических компонентов, как связанных с сырьем, так и искусственно введенных. По результатам исследования неолитической керамики Северного Прикаспия И.Н. Васильевой совместно с А.А. Бобринским была выдвинута, а впоследствии доказана, гипотеза об использовании древними гончарами илистых отложений [Бобринский, Васильева 1998, с. 193–217]. В процессе экспериментального изучения илов, которые продолжают и до настоящего времени, производился отбор проб из различных водоемов Астраханской и Самарской областей, на основании чего были выявлены основные признаки качественного состава данного пластического сырья [Васильева 1999, с. 76–83].

Изучение специально введенных органических компонентов в формовочную массу имеет довольно длительную историю. А.А. Бобринским в 1978 г. впервые охарактеризованы признаки таких компонентов формовочной массы, как навоз жвачных животных, помет птиц, шерсть, пух, и разработана методика их определения и концентрации по археологической керамике [Бобринский 1978, с. 102–104; Бобринский 1999, с. 31–32]. Данную работу продолжил Ю.Б. Цетлин [Цетлин 1999, с. 131–134].

Изучение археологических материалов позволило А.А. Бобринскому впервые выявить основные признаки естественно присутствующей в сырье и искусственно введенной в формовочную массу раковины пресноводных моллюсков [Бобринский 1978, с. 104]. Работы по уточнению признаков данной примеси в составе керамики в течение нескольких лет осуществлялись Н.П. Салугиной [Салугина 2005, с. 87–88]. Наиболее интересным результатом экспериментов представляется выделение признаков сырой и специально подготовленной (нагретой) раковины [Салугина, 2006, с. 379–381]. Но, если в случаях, когда использовались указанные примеси, мы можем наблюдать их остатки в виде самих включений или их четких отпечатков, то гораздо сложнее обстоит дело, когда исследователь сталкивается с жидкими органическими веществами. Использование подобных компонентов впервые было отмечено И.Н. Васильевой в неолитической керамике Северного Прикаспия, а вслед за этим в научный оборот введено понятие «органические растворы» [Бобринский, Васильева 1998, с. 212; Васильева 1999, с. 83–84]. В рамках Самарской экспедиции по экспериментальному изучению древнего гончарства с конца 1990–х гг. регулярно проводится работа по изготовлению эталонов из илов и глин, смешанных с различными жидкими клеящими органическими веществами животного и растительного происхождения: рыбьим клеем, кровью животных, соком ягод, растертыми грибами и корнями крахмалосодержащих растений и т.д. [Васильева 1999, с. 84]. Вместе с тем, проблема идентификации органических компонентов в составе формовочных масс керамики, оставленной древ-

* Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, грант № 12-06-31044 «Динамика гончарного производства у населения эпохи бронзы в лесостепной зоне Западной Сибири»

ними коллективами, остается открытой. Не являются исключением и комплексы, происходящие с памятников подтаежной и лесостепной зон Западной Сибири.

В публикациях, посвященных изучению технологии изготовления керамики у населения различных культур эпохи бронзы Казахстана и Западной Сибири, в качестве органического компонента формовочной массы фигурирует навоз жвачных животных или выжимка из него. Так, например, Т.М. Тепловодская, В.Г. Ломан при исследовании керамики алакульской и федоровской культур, происходящей с памятников Центрального Казахстана, отмечали наличие только примеси навоза жвачных животных [Кузнецова, Тепловодская 1994, с. 111–163; Ломан 1993, с. 8–17]. Примесь навоза также выявлена И.Г. Глушковым в формовочных массах керамики сузгунской культуры Прииртышья [Глушков 1996, с. 97]. Л.Н. Мыльникова, анализирующая керамические комплексы ирменской, сузгунской, красноозерской, завьяловской, берликской культур эпохи поздней бронзы и переходного периода от бронзового века к железному ряда поселений и городищ Барабинской лесостепи, Новосибирского и Барнаульского Приобья, отмечает лишь наличие в некоторых рецептах органики, в редких случаях определяя ее как гуано, навоз и выжимку из него [Мыльникова, Чемякина 2002; Мыльникова и др. 2003, с. 97; Мыльникова и др. 2009, с. 150–161].

Проведенный к настоящему времени анализ технологии изготовления керамики, существовавшей у населения ряда культур эпохи бронзы Притоболья, поставил ряд вопросов относительно органических компонентов формовочных масс. В результате микроскопического исследования керамики мы предположили, что наряду с добавкой навоза жвачных животных и выжимки из него древними гончарами использовались также органические растворы, признаки которых отличаются не только от выше указанной примеси, но и различаются между собой при этом даже в пределах одного комплекса. Так, в изломах керамики ташковской культуры эпохи ранней бронзы эти добавки характеризуются черными углистыми налетами или пленками на участках изломов (рис. 1, 2), либо бесцветными, серыми или молочного цвета «сухими» пленочками или корочками (рис. 1, 1), которые обволакивают минеральные примеси и покрывают отдельные участки изломов. Данные проявления фиксируются даже во фрагментах, дополнительно обожженных в муфеле при температуре 850°C по наличию пустот размером от 0,5 до 4,0 мм. В формовочных массах керамики алакульской, коптяковской, федоровской, бархатовской культур визуальные признаки жидких органических компонентов в целом сходны. Чаще всего они представлены аморфными (от 0,5 до 3,0 мм в диаметре) или удлинненными трещиноватыми (до 4,0 мм) пустотами, стеночки которых покрыты маслянистыми бесцветными, серыми, коричневыми, черными пленками или корочками (рис. 1, 3–4). Такие пустоты часто сочетаются с углистыми включениями как отдельными в виде стеклообразных кристалликов размером от 0,1–0,2 до 1,0 мм, так и в виде пленок, покрывающих некоторые поверхности изломов, места спаев между «строительными элементами». Маслянистость или коричневатые корочки, которые сохраняются и в дополнительно обожженных образцах, несмотря на действие высоких температур, фиксируются также на поверхностях изломов, минеральной примеси, на отпечатках от раковин речных моллюсков. Следует отметить, что в изломах керамики очень часто встречаются обломки чешуи и косточек рыб от единичных включений до нескольких, наличие которых затруднительно соотнести с особенностями исходного сырья — илами или илистыми глинами. При этом нередко обломки чешуи сопровождаются черными углистыми пленками, которые покрывают как сами чешуйки, так и участки изломов и пустоты (рис. 1, 6–8).

Следует отметить, что обломки косточек, жаберных крышек и чешуи рыб с черными углистыми налетами зафиксированы также в изломах керамики боборыкинской культуры Нижнего Приишимья (рис. 1, 5), относящейся к эпохе неолита. О.Е. Пошехонова, проводившая технико-технологический анализ данной керамики, предположила, что эти признаки свидетельствуют о примеси птичьего помета, либо относятся к естественной примеси в сырье [Пошехонова 2005, с. 23]. В последние годы на основе микроскопического анализа керамических комплексов различных археологических эпох были пересмотрены некоторые признаки органических примесей [Васильева, Салугина 2008, с. 158], а после выделения илистого сырья выяснено, что

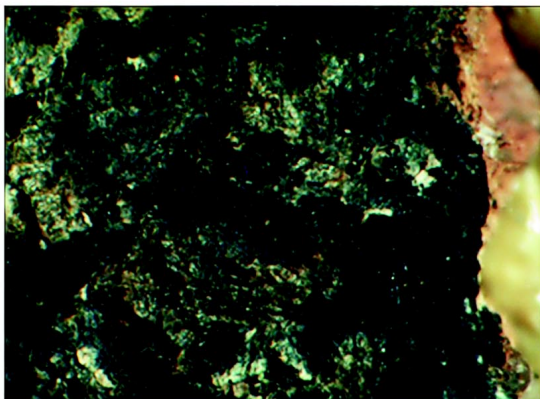
признаки птичьего помета во многом соответствуют его особенностям, а также органическим растворам [Васильева 2011, с. 122]. Выявленные нами следы органических веществ в керамике неолита не соответствуют известным органическим добавкам, а именно помету птиц или навозу животных, поэтому представляется возможным предположить, что в формовочную массу древними гончарами добавлялся органический раствор, а не гуано. Данное предположение подтверждают результаты анализа керамики Кокшаровского холма, проведенного И.Н. Васильевой, отметившей, что зафиксированный в изломах органический раствор мог представлять собой рыбий клей или желе ухи, возможность использования которых была подтверждена рядом экспериментальных исследований [Васильева 2011, с. 106]. Другим свидетельством возможности использования данного вида органической добавки могут выступать результаты петрографического и рентгенофлуоресцентного анализов нео- и энеолитической керамики с памятников Барсовой горы, по данным которых в керамике содержался рыбный клей [Дубовцева 2010, с. 87].

Примечательно, что во многих случаях фрагменты керамики, относящихся к различным археологическим культурам, в формовочную массу которых предположительно входит органический раствор, не прокаливаются на всю толщину черепка при дополнительном обжиге в муфельной печи. Подобное «поведение» формовочных масс, составленных по рецептам, включающим органические растворы, при воздействии температур каления зафиксировано И.Н. Васильевой при исследовании неолитической керамики стоянки Каир–Шак III (Северный Прикаспий) [Бобринский, Васильева 1998, с. 212].

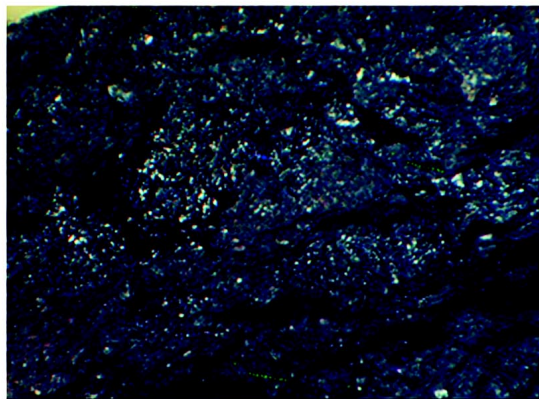
Все полученные к настоящему времени данные и определили необходимость проведения экспериментальных работ по изготовлению эталонов из смеси глины с различными органическими растворами. Опираясь на структуру научного исследования с использованием физического моделирования, разработанную Н.П. Салугиной и И.Н. Васильевой [Васильева, Салугина 1998, с. 181–198], были сформулированы гипотезы исследования: 1) древними гончарами использовались растворы, приготовленные из отходов от рыбы (чешуи, костей, плавательного пузыря); 2) древними гончарами использовалась выжимка из навоза жвачных животных. План проведения эксперимента заключался, во-первых, в изготовлении собственно рыбьего клея, а также получения желеобразной массы из отходов рыбы, во-вторых, получение выжимки из навоза коровы и, в-третьих, изготовление эталонов из смеси глины с рыбьим клеем, желеобразной массы и выжимкой из навоза. Эксперимент проводился в лабораторных условиях.

1) *Изготовление эталонов из смеси глины и рыбьего клея и желеобразной массы.* В течение нескольких месяцев была накоплена чешуя и плавательные пузыри карасей (примерно от 30–40 особей). Накопленная масса была помещена в воду, которая выпаривалась с перерывами в течение трех дней на плитке. После того как жидкость практически испарилась, а полученная масса остыла, небольшая ее часть, представляющая собой желеобразную массу с большим количеством чешуи, была отложена, а оставшаяся процежена через ткань и поставлена на водяную баню до полного испарения жидкости. В результате образовалась очень густая масса коричневого цвета, которую по консистенции и клейкому свойству, возможно, обозначить клеем. После получения необходимых компонентов были изготовлены эталоны из «клея» и желе с добавлением небольшого количества воды.

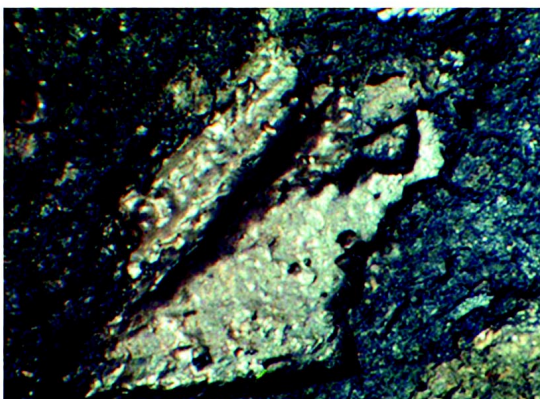
В процессе приготовления эталонов с рыбьим клеем и желе с чешуей выяснилось следующее. Изготовление формовочной массы на основе «клея» весьма затруднительно в связи с тем, что он представляет собой очень густую липкую массу, не позволяющую получить однородную смесь. Замес глины и клея был произведен без определенной концентрации, с добавлением воды. При замешивании глины и желе с чешуей также возникли трудности, так как чешуя в большой концентрации (концентрация желе в формовочной массе составила 1:2, т.е. на две части глины добавлена одна часть желе) не дает возможности равномерного смешивания и слипания глиняных частиц.



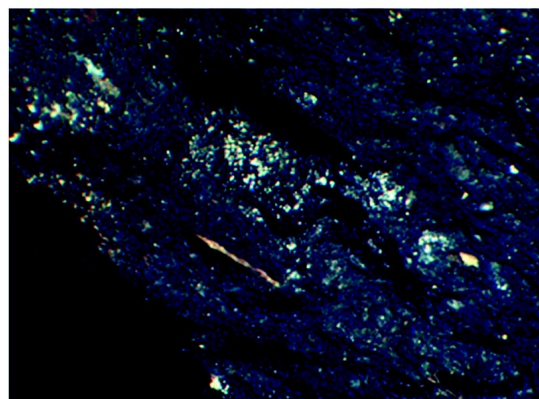
1



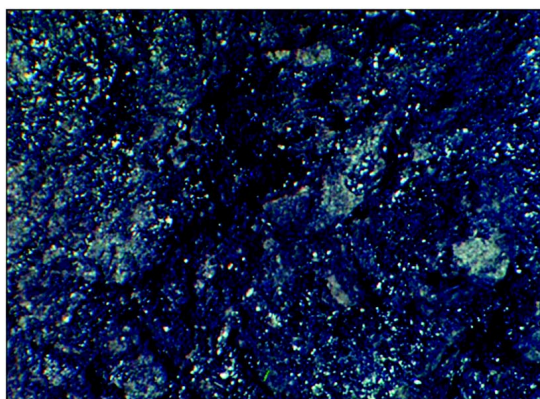
2



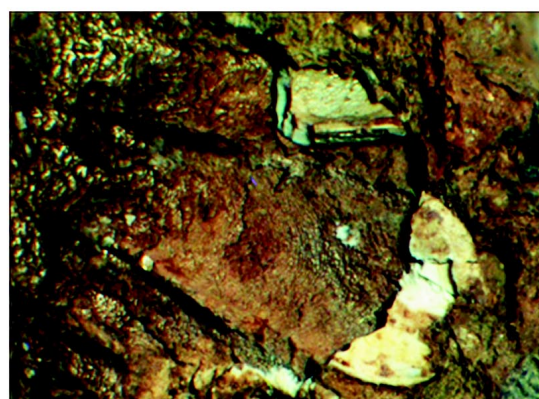
3



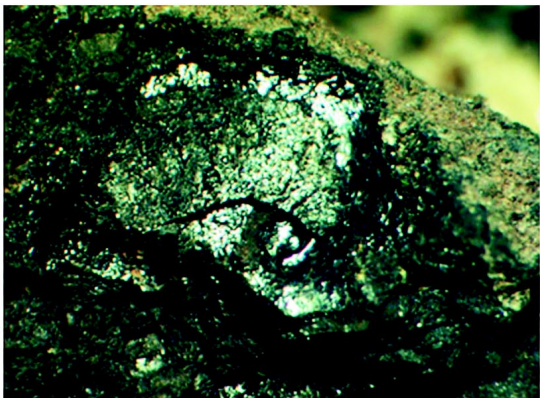
4



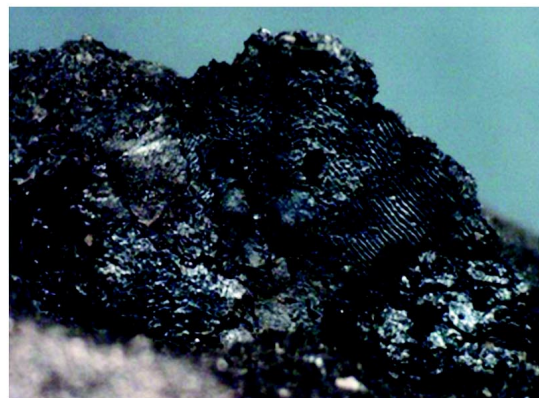
5



6

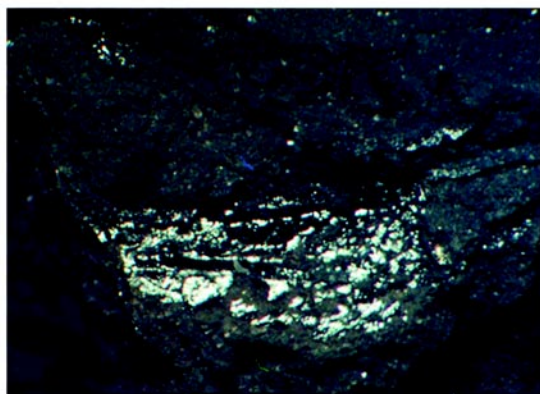


7

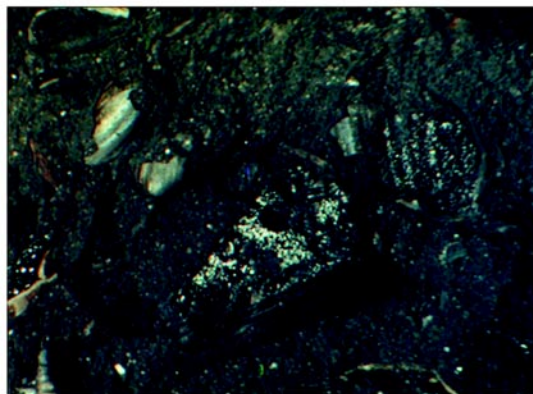


8

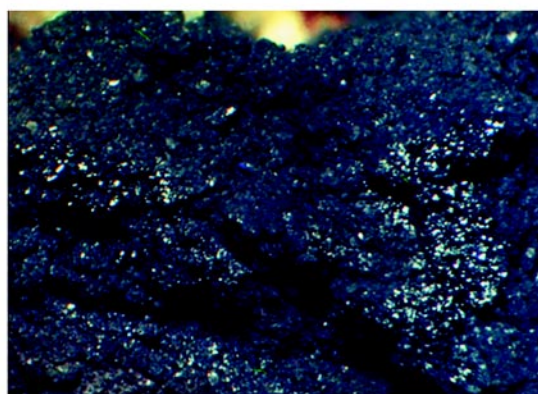
Рис. 1. Следы органических растворов в изломах и на отпечатках чешуи рыб в составе формовочных масс керамики ташковской (1–2, 6), алакульской (3–4), коптяковской (7), федоровской (8) культур эпохи бронзы и боборыкинской культуры эпохи неолита (5)



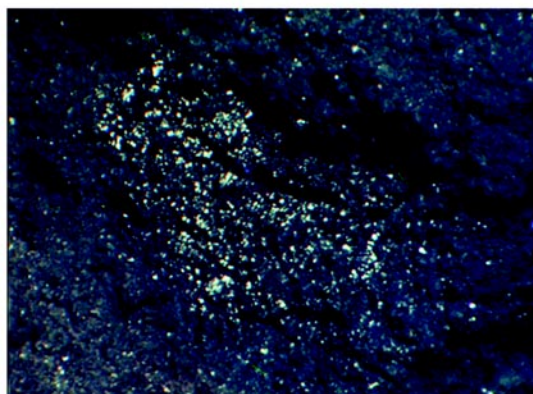
1



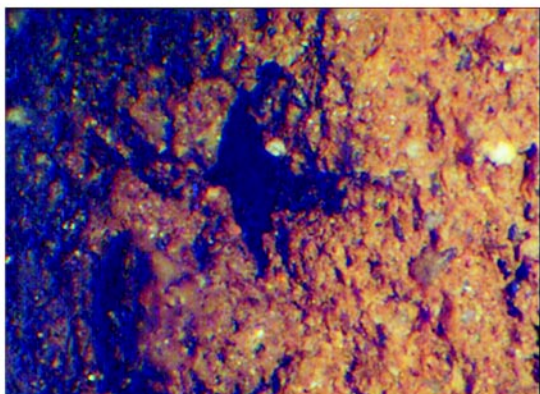
2



3



4



5



6

Рис. 2. Изломы экспериментальных образцов с примесями желе с чешуей (1–2), рыбьего клея (3–4) и выжимки из навоза коровы (5–6)

2) *Изготовление эталонов из смеси глины и выжимки из навоза коровы.* Выжимка была получена путем выдавливания навоза коровы через хлопчатобумажную ткань. Приготовление формовочной массы осуществлялось без добавления воды, таким образом, на 5 частей глины потребовалось 3,5 части выжимки, т.е. концентрация выжимки составила 1:1,4. Из полученной массы были изготовлены эталоны в виде брикетов размером 10 см и площадью излома 1 см² и небольшая чашечка, сконструированная из лоскутов, спаи между которыми дополнительно смазывались выжимкой из навоза. Следует отметить, что трудностей с изготовлением формовочной массы из смеси глины с выжимкой из навоза в отличие от рыбьего клея и желе с чешуей не возникло, а полученная масса была готова для лепки.

После высыхания эталонов был проведен обжиг в костре при невысоких температурах (около 450–500°C), после которого часть эталонов с желе и выжимкой из на-

воза дополнительно обжигались в муфельной печи при температуре 800–850°C.

Анализ эталонов, изготовленных из формовочных масс с рыбьим клеем и желе, показал следующее:

- вываренная чешуя, во-первых, теряет изначальную форму, края окатываются, а чешуйки становятся угловатыми, во-вторых, чешуйки загибаются и часто приобретают форму трубочки (рис. 2, 2);
- на чешуйках образуется углистый налет в виде пленочек (рис. 2, 1);
- рыбий клей в изломах эталонов представляет собой углистые «сухие» пленочки (рис. 2, 3–4).

Исследование эталонов, изготовленных из формовочных масс с примесью выжимки из навоза, показало, что при использовании плотной ткани при выдавливании навоза в формовочную массу практически не попадает растительных остатков, фиксируются лишь единичные отпечатки размером до 1,5 мм. Таким образом, основными признаками выжимки из навоза коровы в изломах эталонов выступают аморфные пустоты размером 0,5–1,0 мм как бы стянутые внутри со сглаженными поверхностями очень редко в сочетании с белесым налетом (рис. 2, 5–6).

Таким образом, в результате проведенного исследования были выявлены отличительные признаки жидкой составляющей навоза коровы и приготовленных растворов на основе рыбы, которые в первую очередь заключаются в отсутствии каких-либо углистых налетов и плёночек или отдельных включений в формовочной массе с примесью выжимки. В целом следует отметить, что зафиксированные в некоторых обломках археологической керамики признаки органического раствора совпадают с полученными в результате эксперимента данными, особенно это касается формовочной массы неолитических обломков. Однако для более точных определений необходимы дальнейшие эксперименты с растворами, составленными на основе рыбы, так как проведенные нами работы выявили нецелесообразность добавления той массы, которую мы обозначали как клей, в связи с довольно трудоемким его получением, а также с фактической невозможностью его смешивания с глиной. Возможно, древними гончарами использовалось нечто подобное полученному нами желе, но, судя по незначительному количеству чешуи и костей рыбы в изломах археологической керамики, эту массу процеживали.

SUMMARY

V.V. Ilyushina

Experimental studies of the organic solutions in archaeological pottery

The study of pottery of different cultures of the Bronze Age raised the question about the use of organic solutions along with the manure of ruminants and squeezing of the manure by ancient potters. Presence of the signs of liquid organic components in the fractures of ceramic with imprints and fragments of fish bones and scales made us suggest that organic solutions could be a fish glue, or a decoction of the scales, bones of fish.

We have carried out experiments of the manufacture of fish glue, jelly with scales and squeezing of the manure from cow, made briquettes from a mixture of clay with the derived organic matter. The result of the experiment exposed differences between the traces of squeezing of the manure and solutions made of scales and swim bladder of fish. Comparison of some organic solutions traces in archaeological pottery with the obtained results in the experiment showed that the ancient potters could use a solution made from waste of fish.

Эксперимент по конструированию больших ямочно–ребенчатых сосудов

В этой статье мне хотелось бы рассказать об опытах реконструкции путем физического моделирования способов конструирования больших ямочно–ребенчатых сосудов, которые были предприняты мною в экспедиции несколько лет назад.

Подобные сосуды были распространены в эпоху неолита на обширной территории лесной зоны Русской равнины в целом ряде археологических культур, но особенно широко у носителей, оставивших культуру с ямочно–ребенчатой керамикой. В качестве конкретного археологического примера возьмем сосуды раннего и среднего этапа льяловской культуры (Центр Русской равнины, середина IV тыс. до н.э.) [Алешинский и др. 1997, с. 57–59. Рис. 67, 2; 68, 3; 73, 7]. Форма льяловских сосудов яйцевидная или шлемовидная. Венчики утолщены и скошены внутрь. Это круглодонная непрофилированная посуда, внешняя поверхность которой сплошь покрыта глубоким орнаментом, состоящим из ямочек и ребенки. Причем ямочный орнамент настолько глубокий, что чаще всего деформирует внутреннюю поверхность сосудов, образуя на ней выпуклые «жемчужины». По размерам сосуды делятся на три группы: 1 — небольшие чашечки 8–15 см диаметром, 2 — средние сосуды 18–25 см диаметром и 3 — крупные сосуды около 40 см диаметром (рис. 1). Высота сосудов почти всегда равна их диаметрам. Толщина стенок в зависимости от размера сосуда меняется от 3 до 10 мм.

Предварительный микроскопический анализ керамики льяловской культуры позволил сделать следующие выводы. Формовочная масса, из которой изготовлены сосуды, чаще всего состояла из ожелезненной глины, органики и крупной дресвы в большой концентрации. Строительным материалом служили ленты шириной 45 см. Стенки наращивались лентами по кольцу, а дно делалось из жгутов, скорее всего, по спирали. Внутренняя и внешняя поверхности сосудов заглажены. Орнамент наносился белемнитами (ямочный) и крупными ребенчатыми штампами. Сосуды обжигались в кострище или очаге. По изученным материалам осталась совершенно не ясной программа конструирования начинов. Это связано с тем, что при достаточно тонком черепке глубокий ямочный орнамент не только деформирует внутреннюю поверхность сосуда, но и сильно искажает течение формовочной массы в изломе дна и стенок сосуда, препятствуя получению точной информации о последовательности их изготовления.

Напомню, что началом принято называть первую ступень непосредственного конструирования сосуда, работа на которой выполняется как один непрерывный технологический акт создания той или иной части сосуда [Бобринский 1978, с. 114]. Представляются возможными три варианта конструирования льяловских сосудов.

Первый вариант — конструирование сосуда по программе емкостного начина. В этом случае на подставке лепится емкостный начин из лент по кольцу, а затем делается дно из жгутов по спирали.

Второй вариант — конструирование сосуда по программе донно–емкостного начина. В данном случае такой начин делается из жгутов по спирали в специальной форме–емкости, затем в той же форме, наращиванием лент по кольцу, конструируются стенки сосуда. Легко заметить, что этот случай характеризует смешение технологических традиций на уровне конструирования.

Третий вариант — конструирование сосуда также по программе донно–емкостного начина, но он лепится на форме–основе. При этом донный начин также делается из жгутов по спирали, после чего стенки наращиваются лентами по кольцу. После заглаживания внешней поверхности сосуд снимается с формы–основы. Внутренняя поверхность его заглаживается на подставке с отверстием для руки или в форме–емкости. Затем сосуд украшается на подставке. Этот вариант также характеризуется смешением традиций на уровне конструирования, как и предыдущий.

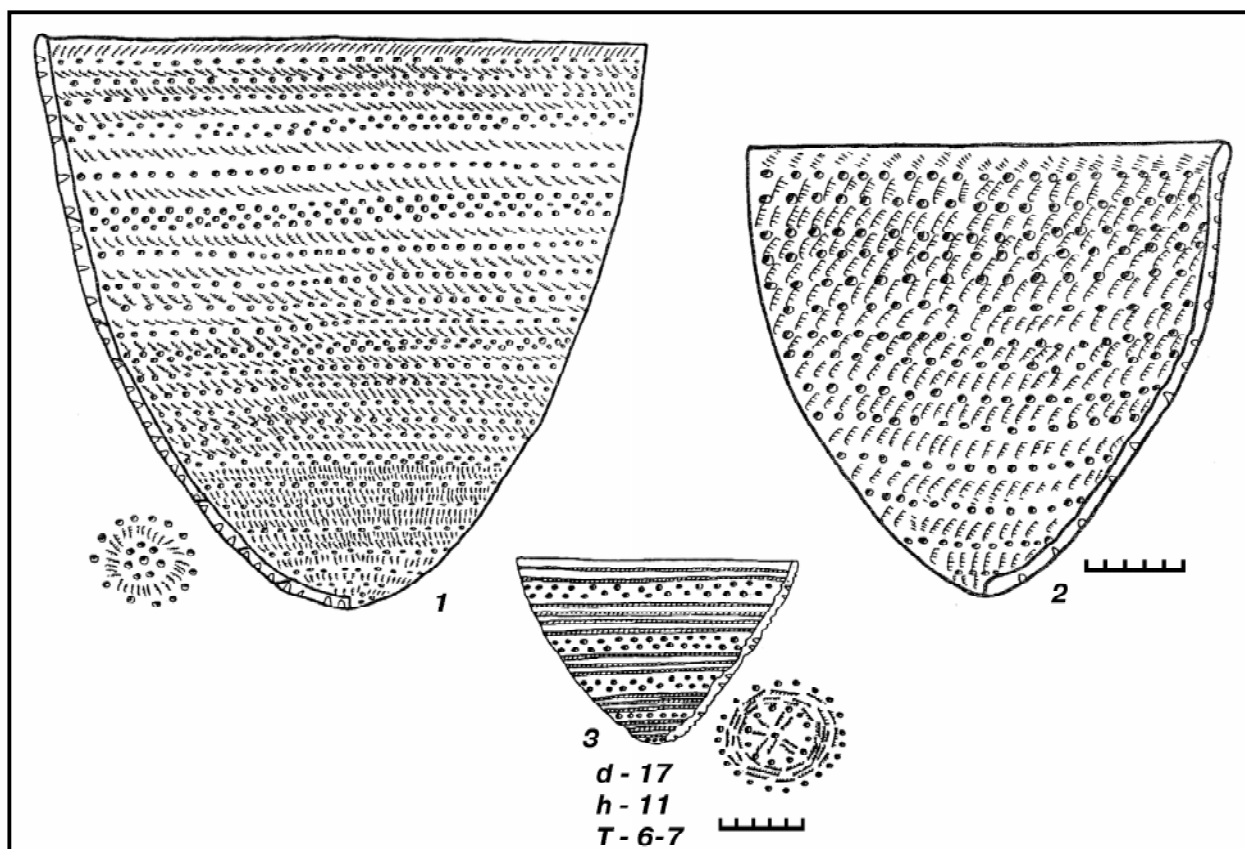


Рис. 1. Сосуды льяловской культуры [Алешковский и др., 1997].

Маленькие и небольшие сосуды не сложно изготовить любым из этих способов. Но возможно ли с их помощью слепить действительно большой сосуд, по размерам и толщине стенок близкий ямочно-гребенчатому? И какой из предполагаемых способов окажется для этого наиболее приемлемым.

В целях поиска ответа на этот вопрос в 2009г. на базе экспедиции Тверского филиала Государственной академии славянской культуры, работавшей под Кимрами под руководством А.П. Ланцева, я провела эксперимент по изготовлению больших ямочно-гребенчатых сосудов льяловского типа. Задачей эксперимента было проверить два первых гипотетических варианта программы конструирования начинов. Проверку третьего варианта лепки провести не удалось из-за отсутствия необходимой формы-модели.

Была подготовлена формовочная масса, которая состояла из ожелезненной гжельской глины, навоза в концентрации 1:4 (1 часть навоза на 4 части глины) и крупной дресвы в концентрации 1:4 — 1:5.

Строительным материалом для лепки сосудов были ленты длиной примерно 20 см, шириной 5см и толщиной около 0,7 см (рис. 2) и жгуты длиной 15 — 20 см, диаметром 1,5см.

Сначала проверялась *первая гипотетическая программа конструирования* большого ямочно-гребенчатого сосуда, как наиболее вероятная. На ровной подставке лентами по кольцу (рис. 3) был изготовлен емкостный начин. Ленты накладывались с внутренней стороны, после каждого кольца тщательно примазывались с двух сторон (рис. 4). Донная часть наращивалась из жгутов по спирали также с внутренним наложением. После заглаживания стенки и дно сосуда орнаментировались на подставке, а для орнаментации венчика сосуд помещался в форму-емкость.

При лепке сосуда возникли следующие неожиданные проблемы. Во-первых, первые два кольца лент, в силу большого диаметра сосуда, состояли не из одной ленты, а как минимум двух (рис. 3). Во-вторых, для заглаживания внутренних спаев, особенно у донной части, пришлось сделать большое отверстие в подставке, чтобы в него проходила рука. В результате эксперимента получился большой сосуд (рис. 5),

внешне вполне близкий ямочно–ребенчатому, но с более толстыми стенками, которые почти не были деформированы ямочным орнаментом.

Затем приступили к проверке *второй программы конструирования*, т.е. к изготовлению сосуда в форме–емкости по донно–емкостной программе. Сосуд лепился в специально вырытой для этого в земле большой яме, в которую была вложена влажная ткань. Лепка сосуда началась на самом дне ямы жгутами по спирали с небольшим наложением их друг на друга. Причем при создании начина приходилось буквально лежать на земле. После шести витков внутренние спаи между жгутами были тщательно замазаны. Получился неполный донно–емкостный начин высотой 8 см. Не доставая его из ямы, я принялась за наращивание стенок сосуда лентами по кольцу с небольшим наложением их друг на друга. Верхняя часть емкости (одно кольцо из лент) делалась уже над поверхностью земли, т.к. была выше края ямы (рис. 6). Внутренние стенки и дно сосуда заглаживались непосредственно в яме, до извлечения из нее сосуда. После небольшой просушки сосуд извлекли из ямы, держа его за края тканевой прокладки, и установили на подставку (рис. 7). После заглаживания внешней поверхности стенок, был нанесен орнамент теми же инструментами, что и в первом случае (рис. 8). Орнаментация венчика сосуда производилась в форме–емкости (рис. 9).

При лепке этого сосуда также возникли некоторые проблемы. Из–за небольшой неровности стенок ямы, совсем не заметной на глаз, сосуд получился немного кривобоким. Это было частично устранено во время последующего его моделирования на подставке (здесь опять помогло сделанное в ней отверстие). Сосуд благополучно высох на этой же подставке, но при последующем обжиге по спаям верхних лент в местах исправления его формы образовались трещины. Кроме того, сама лепка сосуда в яме оказалась крайне неудобна (рис. 9).

В результате этого эксперимента также был получен сосуд, близкий по внешнему облику большому ямочно–ребенчатому сосуду. Кроме того, за счет небольшого выдавливания в форме–емкости во время лепки сосуда, стенки его получились более тонкими, и поэтому внутренняя поверхность сосуда деформировалась во время нанесения ямочного орнамента.

После продолжительной (в течение двух недель) сушки обоих сосудов на открытом воздухе (рис. 10), непосредственно перед обжигом они выдерживались около костра в течение двух часов. Сосуды обжигались в небольшом кострище диаметром около метра. Сначала они были поставлены кверху дном на небольшой платформе из сучьев, а затем обложены со всех сторон и сверху ветками и сучьями. Обжиг продолжался в течение 30 минут (рис. 11). Когда топливо начало прогорать, сосуды перевернули и положили на бок для лучшего доступа кислорода к их внутренним поверхностям. После этого обжиг длился еще 40 минут до полного прогорания топлива. После их полного остывания сосуды были извлечены из кострища (рис. 12).

Таким образом, в результате проведенных экспериментов по моделированию больших ямочно–ребенчатых сосудов можно сделать следующие выводы.

Во–первых, сосуд, вылепленный в форме–емкости, и по своим очертаниям и по толщине стенок оказался более близким льяловскому прототипу. Но сам процесс лепки сосуда в яме был, как уже отмечалось, очень не удобен. Можно предположить, что у льяловского населения существовали другие большие формы–емкости, например, вышедшие из употребления большие глиняные сосуды. В таком случае этот сосуд, представляющий собой форму–емкость, скорее всего, должен был помещаться для опоры в некое углубление либо в земле, либо в специальной подставке.

Во–вторых, чтобы обосновать вероятность конструирования начина льяловских сосудов по емкостной программе, необходимо повторить эксперимент по изготовлению сосуда на горизонтальной плоской подставке, но в качестве строительного материала использовать более тонкие ленты, чтобы добиться требуемой деформации внутренней поверхности сосуда. При этом существует большая вероятность, что более тонкие ленты не выдержат тяжести большого сосуда и он оседет.

И, наконец, самое важное: необходимо более глубокое предварительное изучение программ и приемов конструирования конкретных ямочно–ребенчатых сосудов.

SUMMARY

E.V. Volkova

The big Pit-and-Comb vessels: experimental study of making

The paper is dedicated to experimental testing the two hypothetic modes of big Pit-and-Comb vessels construction. Such big vessels were distributed in the forest zone of Russian plain from the Neolithic Age. At first the author made a preliminary technological study of Liyalovo Culture's big Pit-and-Comb vessels, including pottery paste (with broken stone as a temper) and modes of pottery making (of clay bands by a ring). The difficulty of study was caused by deep and close pit decoration which had distorted the technological traces. Thus, the construction program of vessels was unclear.

The author proposed three possible variants of pottery making: 1 — on flat plane according to "only wall" program, 2 — by bottom-and-wall program in concave-form, and 3 — by bottom-and-wall program on convex-form.

In 2009 a special experiment for making of big Pit-and-Comb vessels was organized at the expedition. Two first modes were tested. For making a big vessel by "only wall" program was used flat plane with big hole in center to press clay bands and to smooth the inner surface of vessel. Final experimental vessel looked like archaeological prototype but had thicker walls. Second vessel was made by "bottom-and-wall" program in concave-form (pit in the earth). In spite of that mode of making was too uncomfortable, the final vessel not only looked like its prototype but it had the same size and wall's thickness.

The experiment did not resolve the problem and only further study of Pit-and-Comb vessel's technology will help to make it finally.



Рис. 2. Подготовка глиняных лент для изготовления сосуда.



Рис. 3. Начало изготовления емкостного начина из лент по кольцу.



Рис. 4. Примазывание глиняных лент с внешней стороны емкостного начина.



Рис. 5. Первый сосуд после нанесения орнамента.



Рис. 6. Завершение конструирования второго сосуда в форме-емкости.



Рис. 7. Второй сосуд, помещенный на подставку, для последующей обработки внешней поверхности.



Рис. 8. Орнаментация внешней поверхности второго сосуда на подставке.



Рис. 9. Орнаментация торца венчика второго сосуда в форме-емкости.



Рис. 10. Сушка экспериментальных сосудов на открытом воздухе.



Рис. 11. Обжиг экспериментальных сосудов в кострище.



Рис. 12. Экспериментальные сосуды после обжига

**Из опыта проведения экспериментального
обжига глиняной посуды**

Гончарство является древнейшим производством, направленным на превращение природных пластичных материалов (илов, илистых глин, глин) в готовые изделия с совершенно новыми свойствами: влагонепроницаемостью, прочностью и «каменепоподобностью». Основным способом такого перерождения изначально пластичных материалов является обжиг, в ходе которого в них происходят различные физико-химические процессы и они теряют свою пластичность, но приобретают свойства камнеподобного материала.

Любое гончарное производство, древнее или современное, является системным образованием, обладающим определенной устойчивостью и многоуровневой иерархической структурой. В составе его структуры А.А.Бобринским выделены три стадии: подготовительная, созидательная и закрепительная, отражающие естественную последовательность производственных операций. Содержание стадий автор рассматривал как «узкие технологические задачи», и в III, закрепительной, стадии в качестве таких задач он выделил: воздушное высушивание, термическое высушивание и обжиг изделий [Бобринский 1978, с. 14]. Позднее, уточнив свои представления о составе узких технологических задач, в закрепительной стадии он выделил две ступени: придание прочности сосуду и устранение влагопроницаемости его стенок [Бобринский 1999, с.11].

В отечественной археологии изучение обжига керамических изделий осуществляется узкими специалистами — исследователями технологии изготовления керамики. Представители сибирской археологической школы основное внимание уделяют использованию инструментальных методов, позволяющих зафиксировать «фазовое состояние силиката». Например, И.Г. Глушков считал, что «изучение и реконструкция системы обжига по следам на черепке ... не может в полном объеме представить все воздушно-огневые операции, которые имели место в древности» [Глушков 1996, с. 76]. Он отмечал, что признаки для реконструкции обжиговых операций носят полисемантический характер и предлагал основное внимание уделить петрографическому наблюдению вначале за экспериментальными образцами, а затем — археологическими. Основное внимание, по его мнению, должно уделяться характеру трещин, пор, особенностям излома и цвету изделий [Глушков 1996, с. 79–83]. Л.Н. Мыльникова для определения максимальной температуры обжига изделий предлагает использовать рентгенофазовый метод, дифференциально-термический анализ и метод дифференциальной термогравиметрии [Мыльникова 1999, с. 6, 42–47; Мыльникова 2010, с. 126–132]. Указанные методы используются для анализа, как правило, ограниченной выборки образцов, а результаты переносятся на всю совокупность изделий. Кроме того, их применение ограничено малой их доступностью и дороговизной.

Историко-культурный подход к изучению древнего гончарства, сформулированный А.А. Бобринским и развиваемый его учениками, предполагает в качестве одного из методов эксперимент в виде физического моделирования для реконструкции технологических приемов древних гончаров на всех ступенях производственного процесса, в том числе и на его закрепительной стадии. Эксперимент может повторяться многократно, поэтому его результаты проверяемы и объективны.

Представленная статья посвящена экспериментальному изучению одного из способов придания изделиям прочности — обжигу. Кроме того, что особенности обжига археологической керамики все еще недостаточно изучены специалистами по древней гончарной технологии, необходимость написания данной статьи продиктована следующими обстоятельствами. Любой исследователь, занимающийся исследованием или просто первичной обработкой керамического материала, обращает внимание на внешние признаки сосудов, в частности, на цвет их поверхностей и изломов. Наиболее часто в описаниях фигурируют различные оттенки коричневого цве-

та, отмечается серый, черный или пятнистый цвет внешних поверхностей. Как правило, подобные цветовые различия просто констатируются без каких-либо объяснений и тем более не связываются с технологическими особенностями. Изломы изделий также имеют различную окрашенность: выделяются однотонные коричневые или серые, трех-или-двухцветные изломы, когда слои, прилегающие к внешней и внутренней поверхности или только к внешней или внутренней, окрашены в коричневый цвет, а середина излома — серая или черная. Эти цветовые особенности не случайны, они отражают определенные приемы термической обработки изделий. Проведение экспериментальных работ и использование их результатов в исследовательской практике может дать дополнительную информацию для характеристики трудовых навыков древних гончаров.

В последние годы массовым явлением является движение реконструкторов, участники которого пытаются делать изделия, соответствующие той эпохе, которую они реконструируют. Значительное место в их работах занимает изготовление глиняной посуды. Знакомясь с археологическими работами и обращая внимание на указанные цветовые различия керамического материала, реконструкторы стремятся достичь внешнего сходства изготовленных ими керамических изделий с археологическими прототипами. Ознакомление с опытом постановки научных экспериментов будет представлять для них определенный интерес.

В Самарской экспедиции по экспериментальному изучению древнего гончарства, которая работает с 1990 г., большое внимание уделяется изучению обжига глиняной посуды. На базе экспедиции построены три вида обжиговых устройств: кострища, очаги и горны. Разработана и планомерно осуществляется программа по изучению термической обработки изделий. Она многоуровневая и включает в себя несколько факторов: использование разных обжиговых устройств; применение разных видов топлива и различных режимов обжига; изготовление экспериментальных сосудов из разных глин и формовочных масс. За время работы экспедиции проведено более 130 обжигов, учитывающих выше перечисленные параметры, накоплен значительный эмпирический материал. Результаты проведения экспериментальных обжигов четко фиксировались в журналах экспериментов, что позволило к настоящему времени сделать их предварительное обобщение и выводы. Промежуточные результаты проведенных экспериментальных работ по обжигу были опубликованы [Васильева, Салугина 1999, с. 244–248]. В указанной публикации основное внимание уделялось выявлению закономерностей образования цветовых особенностей изломов изделий в зависимости от вида обжигового устройства, используемого топлива и конкретных режимов ведения обжига.

В данной статье подробно охарактеризовано строительство горнов и обобщены наиболее оптимальные способы проведения обжигов в разных устройствах. Статья в некоторой степени носит рекомендательный характер как для исследователей, изучающих керамику, так и для участников движения реконструкторов. Прежде чем перейти к непосредственному описанию работ, следует сделать некоторые замечания и пояснения.

1. Термическое воздействие на сосуды может осуществляться в окислительной, полувосстановительной или восстановительной средах (или атмосферах) обжига. Окислительная атмосфера создается при свободном доступе к изделиям кислорода; при полувосстановительной атмосфере доступ кислорода ограничен, а при восстановительной — практически прекращен [Бобринский 1999, с. 94]. Обжиг при каждом из этих условий отражается на поверхностях изделий: при окислительной атмосфере изделия приобретают различные оттенки терракотового цвета, при восстановительной — серого/черного, а при полувосстановительной, как правило, серовато-коричневого, пятнистого цвета.

2. В процессе обжига особое внимание уделяется его режиму. Режим обжига включает два основных параметра: характер атмосферы и длительность выдержки изделий при температурах каления. Именно особенности режима обжига отражаются в изломах изделий. Например, при кратковременной выдержке изделий при тем-

пературах каления в условиях окислительной атмосферы излом черепка приобретает трехслойную окрашенность: прилегающие к внешней и внутренней стенке сосуда слои будут окрашены в различные коричневый цвет, а середина — в темно-серый.

3. Обжиг должна предварять сушка сосудов. Если позволяют погодные условия и время, то производится их воздушная сушка. Для этого в помещении устраиваются специальные полки, на которые устанавливаются изделия. Сначала изделия ставятся на дно, затем, в процессе подсыхания, переворачиваются вверх дном. После того, как сосуды внешне подсохли, они могут выноситься на воздух, при этом следует оберегать их от воздействия ветра и прямых солнечных лучей.

4. Обжиг должен проводиться в условиях сухой погоды. Если же погода влажная, и воздушная сушка идет медленно, а также при недостатке времени на полную воздушную сушку, изделия подвергаются ускоренному высушиванию возле костра. Для этого в кострище или очаге разводится небольшой костер, вокруг которого расставляются сосуды. По мере нагревания с одной стороны, сосуды поворачиваются другой стороной, потом укладываются на бок, сначала устьем к костру, потом — донной частью. Следует следить, чтобы сосуды сильно не перегревались (илл. 1, 1).

В истории обжиговых устройств наиболее ранними и простыми по конструкции являются костровые и очажные. Их общей чертой является совместное размещение топлива и обжигаемых изделий. На территории Среднего Поволжья подобные устройства были распространены, по крайней мере, до времени Волжской Болгарии. Гончарные производства, в которых применялись костровые и очажные устройства относятся к протогончарным и архегончарным. Они характеризуются: 1) использованием илов в качестве моносырья илов, илистых глин и глин в качестве основного сырья; 2) составлением формовочных масс с искусственными минеральными и органическими добавками; 3) изготовлением посуды способами скульптурной лепки, т.е. без использования гончарного круга; 4) частично сформированными представлениями о термической обработке, что означает неполное воздействие температур каления, приводящее к образованию трехслойной или двухслойной окраски изломов [Бобринский 1999, с. 95].

1. Индивидуальный обжиг (илл. 1, 2).

В Самарской экспедиции по экспериментальному изучению древнего гончарства было осуществлено 5 индивидуальных обжигов сосудов. Целью их проведения была экспериментальная проверка этнографических свидетельств.

Предварительный этап. Для проведения обжига выравнивается небольшая площадка, ставится несколько кирпичей, на которые помещается сосуд. В качестве топлива заготавливаются тонкие ветки деревьев (в нашем случае — сосны) и щепы.

Ведение обжига. Внутрь сосуда укладываются тонкие веточки и щепы и поджигаются. По мере прогорания топлива оно подкладывается до заполнения сосуда золой примерно на 2/3 высоты (илл. 1, 2). После этого сосуд обкладывается со всех сторон более крупными ветками в виде «шалашика», закрывающего сосуд полностью. Поджог осуществляется с нескольких сторон, и шалашик загорается одновременно. По мере прогорания его добавляется небольшое количество топлива. Горение «шалаша» продолжается примерно 2 часа до полного прогорания топлива. В результате сосуд оказывается полностью заполненным золой, вокруг него также образуется слой золы и углей. В таком состоянии сосуд оставляется до полного остывания (примерно на 3 часа). После остывания сосуд приобретает буровато-коричневую пятнистую окрашенность, изнутри — серого цвета.

2. Обжиг на площадке в кострище (илл. 1, 3–6).

Кострище — это простейший вид обжигового устройства, представляющий собой ровную плоскую площадку без каких-либо постоянных ограничительных стенок по ее периметру. Обычно они располагаются на поверхности грунта или на каменных, глиняных и кирпичных плоских платформах-вымоستках. На такой площадке размещаются одновременно изделия, предназначенные для обжига, и топливо. Этнографические данные свидетельствуют о наличии таких устройств у гончаров Африки и Индии [Бобринский 1991, с. 94].

В Самарской экспериментальной экспедиции использовались площадки как на грунте, так и на кирпичной вымостке, на которых было проведено более 20 обжигов. Чаще всего использовалась площадка на вымостке. Ее можно устроить следующим образом. На горизонтально выровненном грунте выкладывается плоская площадка из кирпичей. Швы между кирпичами замазываются специально подготовленным раствором, составленным из глины, песка и сухого измельченного навоза. Примерное соотношение компонентов следующее: на три части глины — одна часть навоза, можно добавить еще одну часть песка. После промазывания швов этим же составом обмазывается вся площадка. Конкретные размеры площадки зависят от количества обжигаемых сосудов, но наиболее оптимальный размер: 120*150 см. После того, как площадка подсохла, она готова к использованию. Приведем некоторые примеры обжига в кострище.

Обжиг высокотемпературный с созданием окислительной атмосферы.

Вид 1. В качестве топлива используются дрова. Древесное топливо готовится разных размеров: тонкие бревнышки диаметром 5–7 см, более толстые диаметром 10–15 см; тонкие сучья. Длина их — от 50 см до 1 м. Необходимость подготовки топлива разного размера диктуется разными задачами: 1) сооружением платформы из дров, на которую устанавливаются сосуды и 2) сооружением «шалаша», укрывающего сосуды сверху.

Подготовительный этап. На площадку плотно друг к другу или на небольшом расстоянии друг от друга в несколько слоев, «поленницей» укладываются подготовленные дрова: 1-й слой — дрова диаметром 10–15 см укладывается вдоль длинной стороны площадки, 2-й слой — более тонкие поленья укладываются поперек первого слоя, иногда можно уложить 3-й слой поперек второго. Необходимо следить, чтобы получалась ровная поверхность для устойчивости расположения сосудов. Сосуды на площадку устанавливаются разным способом: на дно либо вверх дном, желательно, чтобы они не соприкасались друг с другом. Для этого свободное пространство между ними можно проложить тонкими щепками.

После того, как все сосуды установлены на площадку, они укрываются топливом, сооружается так называемый шалаш. Первоначально делается каркас шалашика, для чего выбираются длинные бревнышки диаметром 7–10 см, которые устанавливаются наклонно с разных сторон площадки, одним концом упираясь в грунт, а другим — соединяясь сверху над сосудами. Промежутки между ними заполняются вначале такими же плашками, а потом — более тонкими и мелкими. Необходимо, чтобы «шалаш» получился плотным, без просветов. Для заполнения просветов используются тонкие сучья и щепа.

Ведение обжига. Во время сооружения «шалашика», с двух или трех сторон внизу в основании шалашика оставляются «окошки» для поджога. Важно, чтобы в местах, где будет производиться поджог, сосуды были плотно укрыты топливом. Для поджога готовятся тонкие лучинки из сухого дерева или веток, и после окончательного укрытия сосудов, производится их поджог. В условиях безветренной погоды и тщательной укладки шалашика горение начинается одновременно с двух или трех сторон и далее идет равномерно. Если процесс горения идет неровно, и с одной из сторон начинают обнажаться сосуды, то в эти места осторожно подкладывается топливо и оголившийся сосуд закрывается.

Когда обжиг проводится в благоприятных погодных условиях, укладка топлива выполнена грамотно, то дополнительных порций топлива не требуется. После того, как шалаш полностью разгорится, начинается горение платформы. На данном этапе обжига нужно быть особенно внимательными, поскольку при прогорании платформы сосуды начнут «оседать» и важно следить, чтобы они не оказались вне зоны действия пламени. После активного горения «шалаш» начинает постепенно оседать, закрывая сосуды горячими плахами. В это время часто можно наблюдать процесс «свечения» сосудов, что означает, что температура достигла температур каления (выше 650°C–750°C). После этого следует ждать полного прогорания топлива.

По завершении горения сосуда либо оставляются в костре до полного его остывания, либо извлекаются горячими. Внешние поверхности сосудов будут окрашены в различные оттенки терракотового цвета с редкими темно-серыми или черными пятнами от соприкосновения с топливом, когда к этим местам доступ кислорода был ограничен. Излом изделий может быть либо однотонно коричневого цвета, либо трехслойным в зависимости от их прокаленности. Границы цветовых слоев в изломах будут либо размытыми (когда изделия остаются в костре до полного его остывания), либо четкими (когда изделия извлекаются из обжигового устройства горячими). Как правило, длительность подобного обжига составляет 1–1,5 часа. Данный вид обжига является довольно «рискованным», т.к. в зависимости от вида топлива (породы деревьев) может происходить резкий подъем температуры, что приводит к сколам на поверхности сосудов или к их разрушению.

Вид 2. Данный вид обжига предполагает использование смешанного топлива: дров и навоза животных (лучше всего, коровы).

Подготовительный этап. Древесное топливо заготавливается так же, как и для первого вида обжига. Навоз коровы в виде «лепешек» собирается как сухой, так и слегка влажный. Его необходимо собрать достаточно большое количество. На площадку на небольшом расстоянии друг от друга в два слоя, «поленницей» укладывается древесное топливо. Затем на сооруженную платформу кладется навоз: первый слой — влажноватые лепешки, второй слой — сухие. Слой навоза должен составлять примерно 10 см. На получившуюся площадку устанавливаются сосуды. В сосуды и между сосудами укладываются навозные лепешки и их фрагменты. После того, как все сосуды, предназначенные для обжига, установлены на площадку, они плотно со всех сторон и между собой обкладываются навозом, непосредственно на сосуды кладется сухой навоз, сверху — влажноватый. Получившееся сооружение напоминает купол. Важно, чтобы все сосуды были укрыты навозом. Применение влажного навоза направлено на замедление процесса активного горения и обеспечение более постепенного прогревания сосудов. Поверх получившегося купола можно положить хворост. Затем сооружается плотный шалашик из поленьев, как в предыдущем виде обжига.

Ведение обжига. Поджог совершается одновременно с 2–4 сторон, и горение также начинается одновременно с нескольких сторон. После прогорания древесного топлива (шалашика) начинается горение навоза. Поскольку внешние слои навоза влажные, то в начале его горения наблюдается очень густой дым с едким запахом. После его высыхания и начала горения сухого навоза дым становится прозрачным, а запах меньше. В этот момент необходимо следить, чтобы сосуды не обнажались. Если это начинает происходить, необходимо закрывать сосуды дополнительными порциями навоза. Во время горения навоза можно наблюдать процесс «свечения» сосудов, что означает, что температура достигла температур каления (выше 650°C–750°C). После этого следует ждать полного прогорания топлива. Необходимо отметить, что использование навоза в качестве топлива благоприятно сказывается на создании и поддержании необходимой атмосферы обжига. Прогорая, навоз некоторое время сохраняет свою форму, образуя своеобразный купол, внутри которого держится высокая температура, т.е. сосуды находятся в зоне действия температур каления более длительное время.

По внешнему виду и характеру изломов сосуда из данного вида обжига во многом аналогичны сосудам из предыдущего обжига. Можно отметить, что внешние поверхности сосудов окрашены в более яркие оттенки терракотового, часто оранжевого цвета, с редкими серыми пятнами от соприкосновения с топливом. Как правило, длительность подобного обжига составляет от 1,5 до 2,5 часов. Данный вид обжига является более «щадящим» т.к. не происходит резкого подъема температуры, жар до сосудов доходит постепенно. Обжиг с использованием смешанного топлива может проводиться и в очаге (илл.3, 5–6).

Вид 3. Данный вид обжига предполагает использование одного вида топлива — навоза животных.

Подготовительный этап. На площадку укладывается ровным слоем небольшое

количество тонких сухих сучьев, либо может сооружаться небольшая платформа в один слой из тонких (3–5 см) веток. Эта платформа закладывается навозными лепешками, их слой составляет примерно 5–7 см. На площадку устанавливаются изделия. Сосуды заполняются сухим навозом, между сосудами укладываются навозные лепешки. После того, как все сосуды, предназначенные для обжига, установлены на площадку, они плотно обкладываются толстым слоем навоза. Получившееся сооружение напоминает купол высотой до 60 см. Важно, чтобы все сосуды были укрыты навозом.

Ведение обжига. Поджог совершается одновременно с нескольких сторон при помощи тонких лучин или соломы, и горение также начинается одновременно с нескольких сторон. В момент активного горения необходимо следить, чтобы сосуды не обнажались. Если это начинает происходить, необходимо закрывать сосуды навозом. Процесс горения с постепенным подкладыванием топлива (навоза) продолжается примерно 1,5–2 часа, потом все оставляется для догорания. Весь процесс обжига длился примерно 2,5 часа. В момент наиболее сильного горения температура может достигать 850°. Иногда для полного остывания костер оставлялся на ночь, т.е. примерно на 12 часов. В результате проведения подобного обжига сосуды приобретают ярко-коричневую, почти оранжевую окраску, излом их трехцветный. Границы между цветовыми слоями достаточно четкие.

3. Обжиг низкотемпературный в наземном очаге.

Очаги — приспособления для обжига, устроенные на поверхности грунта или в грунте и имеющие постоянные ограничительные стенки по периметру площадки. Все очаги являются однокамерными сооружениями, в которых обжигаемые изделия и топливо размещаются вместе, в непосредственном соприкосновении друг с другом [Бобринский 1991, с. 94]. На базе нашей экспедиции были построены два вида очагов: 1) углубленный в грунт, когда в роли ограничительных стенок выступал сам грунт; 2) наземный, у которого ограничительные стенки были выложены из кирпича на высоту примерно 60 см. При строительстве данного очага были оставлены поддувала для регулирования процесса горения и входное отверстие для загрузки топлива и продукции. В очагах проведено более 80 экспериментальных обжигов. В качестве примера приведем несколько видов низкотемпературного обжига с созданием восстановительной атмосферы.

Вид 1. В качестве топлива служит смешанное: хвоя и шишки хвойных деревьев, навоз животных, дрова. Особенностью данного вида топлива является использование золы как изоляционного и одновременно теплопроводного материала (илл. 2, 1–6).

Подготовительный этап. В центре очага устраивается помост из одного слоя древесных плашек длиной примерно 70 см. Плашки укладываются довольно плотно. На поверхность деревянного помоста помещается слой хвои, затем — навоз, площадка выравнивается. Сосуды заполняются золой и устанавливаются на площадку. Сверху изделия укрываются плотным слоем золы. Получившееся сооружение напоминает «горку». На ее вершину укладываются дрова — тонкие поленья в виде решетки. При этом нижний слой поленьев укладывается плотно, верхний — разреженно. Затем сама «горка» обкладывается тонкими (4–5 см в диаметре) поленьями в виде довольно плотного шалаша. После этого по всему периметру очага вокруг шалашика на всю высоту стенок очага кладется хвоя, которая слегка утрамбовывается (илл. 2, 1–7).

Ведение обжига. Поджог совершается со стороны четырех поддувал и загрузочного отверстия одновременно. В местах активного прогорания хвои производится дополнительное ее подбрасывание. Чтобы замедлить процесс горения, поддувала можно прикрыть. Горение продолжается примерно в течение 1,5 часов. По мере прогорания хвои она постепенно отодвигается от стенок очага к сосудам. В результате образуется своеобразный холмик из золы, внутри которого тлеет дерево от помоста и хвои. В таком виде все сооружение надо оставить примерно на 10 часов. В результате проведения данного обжига сосуды получали однотонную серую и темно-серую окраску. Излом их — также серого цвета. Следует отметить, что экспериментальные сосуды в результате длительного пребывания в зоне действия низких температур приобрели необходимую прочность и не пропускали воду.

Вид 2. В качестве основного топлива используются горячие зола и угли, дополнительного — хвоя и шишки хвойных деревьев (илл. 3, 1–4).

Подготовительный этап. Предварительно в течение примерно двух часов происходит сжигание дров с целью получения золы и углей. В это же время производится прогревание сосудов, они располагаются вокруг костра.

Установка изделий и ведение обжига. После того, как костер прогорит и подернется слоем пепла, в углях делаются ямки, в которые устанавливаются прогретые сосуды. Внутри их засыпаются горячие угли и зола. Затем сосуды плотно укрываются углями и горячей золой. По истечении примерно 10 мин. сверху все забрасывается слоем сосновых иголок, а потом — шишками. Горение продолжается в течение 4–х часов, за это время костер несколько раз засыпается плотным слоем хвои и шишек. После их прогорания золистый «холмик» оставляется на ночь. При замере температур стационарной термпарой выяснилось, что максимальная температура, которая достигалась в данном обжиге на третьем часу его проведения составляла 750°. В результате данного вида обжига сосуды получили черный цвет, местами фиксировались единичные подпалины коричневого цвета. Окрашенность излома также черного цвета.

4. Обжиг в гончарном горне

Гончарные обжигательные горны являются специализированными теплотехническими устройствами для высокотемпературной обработки глиняных изделий. Конструкция горнов включает в себя несколько постоянных элементов: 1) топку, в которой происходит сжигание топлива и образование тепла; 2) рабочую (обжигательную) камеру, в которой тепло передается нагреваемым изделиям; 3) разграничительное и одновременно теплопроводное устройство между этими двумя камерами; 4) тяговые отверстия для удаления отработанных газов. Основной особенностью, отличающей горны от других обжиговых устройств, является наличие специальной перегородки с теплопроводными каналами, разделяющей камеры для топлива и обжигаемых изделий, благодаря чему решается важная проблема непосредственного соприкосновения горящего топлива и керамики. Оформление обязательных элементов конструкции горнов многообразно и различно. Оно зависит от общего уровня развития техники и строительства горнов в данный отрезок времени, с одной стороны, и местных традиций строительства горнов — с другой. Происхождение и техническое развитие гончарных горнов имеет очень длительную историю [Бобринский 1991]. По археологическим данным, наиболее древние горны были известны уже в VI тыс. до н.э. на Ближнем Востоке (Ирак, Ярымтепе) [Мунчаев, Мерперт 1981]. На территории Среднего Поволжья гончарные горны впервые появились в период Волжской Болгарии (X–XIII вв.) [Васильева, 1993].

Следует подчеркнуть, что гончарные горны, как и круги, относятся к таким техническим устройствам, появление, распространение и *использование всех возможностей* которых в гончарных производствах было связано с определенным уровнем этих производств и их экономической формой. Данные производства относятся к *неогончарным*, в рамках которых были распространены: 1) взгляды на глину как моносырье для производства бытовой посуды; 2) приемы полного вытягивания сосудов из комка глины; 3) полностью сформированные представления о термической обработке как средстве решения задач по приданию прочности гончарным изделиям, что проявляется в полной прокаленности этих изделий [Бобринский 1999]. Экономической формой неогончарных производств являлось ремесленное с рыночным сбытом продукции.

В то же время в истории гончарства известны многочисленные случаи внедрения в гончарную практику готовых образцов горнов, заимствованных из других, более развитых, гончарных производств. В подобных ситуациях зачастую происходила утрата определенных знаний о строительстве теплоустройств и режиме обжига в них глиняной посуды, в результате чего не достигалась основная цель горнового обжига — полная прокаленность черепка. Примером этого могут послужить результаты изучения керамики золотоордынского периода (второй половины XIII–XIV вв.) из Сухоре-

ченского поселения (Самарская область). На поселении было исследовано четыре двухъярусных, круглых в плане, глинобитных гончарных горна [Матвеева, 1977]. В них обжигались, в основном, крупные кувшины и корчаги. Микроскопическое исследование большинства этих сосудов выявило наличие темно-серой сердцевины в их изломах. Такая прослойка образовывалась в обжигаемых изделиях за счет невыгоревших органических веществ (естественных и искусственных), содержащихся в формовочных массах. Дело в том, что во время обжига органика обугливается при 150°C и выгорает в температурном интервале от 300°C до 400°C. Необходимо нагревать изделия с небольшой скоростью, чтобы выгорание органики закончилось до того, как усадка достигнет значительной величины. Если же в процессе спекания углеродистый органический материал будет изолирован от воздуха до того, как полностью окислится, то при более высоких температурах (выше 400°C) он будет действовать как восстановитель и вызовет образование темной сердцевины черепка [Кингер 1967]. Подобную окраску излома черепка могла вызвать и кратковременность выдержки при температурах каления (выше 750°). Очевидно, что сухореченские гончары слишком быстро поднимали температуру, не оставляя достаточного времени для выгорания органики, вследствие чего посуда, красно-коричневая и однотонная снаружи, имела темную прослойку в середине черепка.

Для изучения горнового обжига глиняной посуды в рамках Самарской экспедиции по экспериментальному изучению древнего гончарства было построено два горна (илл. 4–6). Строительство производилось на базе экспедиции в т/л «Мир», на площадке склона второй террасы левого берега р.Волги, сложенной из песка*.

В 1998 г. нами был сооружен гончарный горн в соответствии с конструкцией горна XIII–XIV вв., исследованного на дюне Большой Шихан [Васильева 1977]. Первоначально в склоне оврага в песчаном грунте была вырыта припечная яма с вертикальными стенками, размером 2*2,1 м, высотой 1,4 м, уменьшающейся в сторону оврага до 15 см. Затем в 0,6 м от припечной ямы, на более высоком участке склона, была вырыта круглая яма диаметром 1,2 м и максимальной высотой 1 м. Ее песчаные стенки были укреплены 12 кольями диаметром около 4 см и высотой 1 м, вбитыми в дно на глубину до 30 см, и оплетены тонкими гибкими прутьями, после чего обмазаны сверху глиняным раствором слоем толщиной 5–12 см (илл. 4, 2). Таким образом была создана верхняя камера для загрузки обжигаемой продукции. Следующим этапом было строительство нижней топочной камеры. Для этого в центре песчаного дна данной ямы был вбит деревянный кол (центр будущего опорного столба), а на расстоянии 15 см от стенок верхней камеры в песчаном дне по периметру было вбито 14 деревянных колов на глубину 80 см, фиксировавшие очертания будущих стенок топочной камеры (илл. 4, 3). Второй круг вбитых в песок кольев вокруг центрального кола (8 шт.) очерчивал круглый в плане опорный столб. Песок между двумя круговыми рядами кольев был выбран, далее был также сооружен топочный канал, соединявший топку с припечной ямой. Размеры топочной камеры: глубина 0,5 м, ширина кольцевого канала вокруг опорного столба 25–30 см. Устье размером 35*35 см выходило в припечную яму. Перепад глубин топки и устья в сторону припечной ямы составил 20 см. Опорный столб, стенки топочной камеры и канала были обмазаны слоем формовочной массы, содержащей шамот и навоз животных. Последним этапом строительства горна было сооружение горизонтальной перегородки между верхней и нижней камерами горна (илл. 4, 4–5). Для этого на ступеньку шириной 15–20 см (вдоль стенок обжигательной камеры) и на поверхность центрального опорного столба радиально были положены 16 прутьев диаметром до 2 см, которые затем были оплетены более тонкими прутьями и обмазаны массой, составленной из глины с примесью шамота и навоза животных в концентрации 1:3. Толщина перегородки составляла около 10 см. Укрепление данной конструкции осуществлялось путем выбивания колотушкой. В перегородке было сделано 5 продухов — цилиндрических отверстий диаметром 8 см, соединявших верхнюю и нижнюю камеры. Глинобитные стенки верхней обжигатель-

* В строительстве горнов активное участие приняли Л.Кулакова, Р.Кирсанов, Р.Валеев, Д.Васильева, за что мы им выражаем глубокую признательность. Д.Васильевой выражаем особую благодарность также за проведение подробной фотофиксации работ экспериментальной экспедиции

ной камеры были надстроены сверху рядом кирпичей, скрепленных глиняным раствором. Период строительства данного горна занял приблизительно один месяц с 17 июля по 15 августа. В горне был произведен только один обжиг. Загрузка обжигаемых изделий производилась непосредственно через верхнее отверстие, которое затем закрывалось листом железа. В самом конце процесса обжига, уже на этапе остывания, плетеные из прутьев, глинобитные стенки верхней камеры обрушились вовнутрь (илл. 4, 6). При этом надо сказать, что вся эта конструкция отставала от песчаных стенок уже в процессе сушки. Сосуды, которые обжигались в горне, практически не получили разрушений. Однако, горн требовал ремонта, на который в данном полевом сезоне уже не было времени. Впоследствии было принято решение его вообще не делать.

Летом 2000 г. рядом с вышеописанным обвалившимся горном был построен кирпичный двухъярусный обжигательный горн под руководством А.А. Бобринского. Целью его сооружения не являлась реконструкция какого-либо конкретного археологического горна. В основе его конструкции лежали усредненные данные размеров и пропорций различных конструктивных частей горнов, известные А.А. Бобринскому в этнографическом гончарстве и по археологическим данным, в частности по горнам римского круга. Вначале была сооружена «подушка безопасности», необходимая при строительстве горнов на песчаном грунте. Она представляла собой выровненную площадку размером 1,2*1,3 м, высотой 20 см и состояла из 2 слоев щебенки, переложенных жидким раствором глины с навозом (илл. 5, 1). Сверху площадка была вымощена слоем кирпича и обмазана слоем обмазки, состоящей из глины и навоза в концентрации 1:1. Вплотную к ней была вырыта припечная яма — рабочая площадка размером 2*2,4 м и глубиной 70 см. Склон от устья горна до дна этой ямы, а также само дно были выложены кирпичом на глиняном растворе. Боковые стенки укреплены бревнышками, вбитыми в песок вплотную друг к другу. Сам горн был полностью наземным (илл. 6, 1). Топочный канал имел в плане трапециевидную форму и размеры: длину 125 см, ширину у устья 70 см, в месте перехода канала в стенки топочной камеры 90 см, высоту в середине 50 см. Промеры даны по внешнему контуру очертаний горна. Стенки канала на высоту 30 см были выложены из кирпича, а верхний свод первоначально состоял из проволочного каркаса, забутованного массой из глины, навоза и овечьей шерсти (илл. 5, 3–5). Впоследствии во время ремонта горна канал был полностью воссоздан из кирпича в виде полуцилиндрического свода. Топочная камера имела внешний диаметр 1,4 м и высоту 30 см. Толщина стенок достигала 30 см. В стенку топки, противоположной устью, были вставлены 2 металлические трубы диаметром около 10 см, служившие для улучшения тяги (илл. 5, 6). Как правило, впоследствии они были закрыты глиняными пробками и очень редко использовались в процессе обжига. На участке перехода топочного канала в топку находился рассекающий пламени, построенный из кирпича и обмазанный глиняным раствором (илл. 5, 2). Он имел длину 50 см и ширину около 10 см (ширина стандартного кирпича). В качестве опорной конструкции для горизонтальной перегородки были использованы 9 кирпичей, поставленных вертикально. На них (частично и на рассекающий) горизонтально, плотно друг к другу, были уложены постелистой стороной кирпичи с цилиндрическими отверстиями. Эти отверстия выполняли функцию продухов — теплопроводных каналов между топкой и верхней камерой. Обжигательная камера, выложенная из кирпичей в виде купола, имела высоту 1,4 м. Сбоку было оставлено загрузочное отверстие размером 50*60 см (илл. 6, 6), также в своде имелось несколько небольших смотровых окон и отверстий для термопары, которые закрывались глиняными пробками. На самом верху купола было оформлено верхнее дымоотводно-тяговое устройство размером 25х21 см, которое при обжиге закладывалось кирпичами со сквозными цилиндрическими отверстиями (илл. 5, 6). Впоследствии эти кирпичи не снимались с горна, для тяги вполне хватало имевшихся в них отверстий. Всего на строительство горна было потрачено 10 дней. После завершения каждого полевого сезона экспедиции горн тщательно закрывается тканью и полиэтиленом. Открытие полевого сезона начинается с косметического ремонта горна.

Капитальные ремонтные работы за время его функционирования производились только дважды.

За прошедшие годы было проведено более 30 обжигов в гончарном горне и получен большой опыт ведения в нем обжига. В данной статье мы представляем описание наиболее оптимального режима обжига. Под *режимом обжига* имеется в виду в данном случае график взаимозависимости двух основных факторов процесса обжига: отрезков времени и объема топлива. От соблюдения режима или «хода» обжига во многом зависит качество обожженной продукции. Следует отметить, что приемы ведения обжига керамики жестко обусловлены объективными физико-химическими свойствами пластичного сырья и введенными искусственными добавками. В.И. Селезнев, описывающий процесс обжига керамики в печах в XIX в., и специалист по керамике XX в. А.И. Августинник практически одинаково характеризуют периоды ведения обжига керамики и соблюдение определенных правил [Селезнев 1894, с. 91–99; Августинник 1975, с. 189–196]. Чтобы получить качественно обожженную продукцию, режим обжига керамики в любых теплотехнических устройствах должен был включать несколько обязательных этапов: 1) медленный подогрев и досушку изделий (удаление физической воды из глины); 2) дальнейший нагрев до 700° «на дыму» и удаление химически связанной воды из глины; 3) «взвар» или каление глины — подъем температуры до 900–1000° (для легкоплавких глин до 750–850° — ИВ); 4) охлаждение или «закал» — медленное понижение температур.

Соблюдение режима обжига в горне может осуществляться и контролироваться, как уже говорилось, только посредством двух основных факторов: 1) объема и качества использованного топлива и 2) отрезков времени. Ниже представлен наиболее оптимальный график ведения обжига посуды, изготовленной из формовочных масс с навозом животных. Обжиг посуды из чистой природной глины требует увеличения времени каждого этапа, как правило, вдвое.

1-й час — вначале в топочном канале, недалеко от устья складывается шалашик из мелкого хвороста, костер поддерживается в течение 0,5 часа, без поднятия жара (илл. 6, 3). В середине первого часа в костер начинают подкладываться по 2 небольших плашки (четверть расколотого бревнышка диаметром около 10 см): каждая из которых направляется влево и вправо от рассекателя пламени. На смену сгоревшим кладутся новые порции такого же топлива. Горячие угли не проталкиваются в топку. В зависимости от степени просушенности изделий, наличия длительной сырой погоды данный период обжига (досушки изделий) можно существенно увеличивать (до 3–4 часов).

2-й час — подкладывается по одному полону (половинке расколотого бревнышка) слева и справа от рассекателя. Угли понемногу отодвигаются вглубь топки. Новая порция топлива кладется только на смену прогоревшему. С этого времени начинается этап медленного подъема температуры в горне.

3-й час — подкладывается по 2 таких же полена.

4–5-е часы — подкладывается по 3 полена.

6–7-е часы — начало этапа прокаливания изделий: топливо загружается во всем пространстве топочного канала слева и справа от рассекателя, сгоревшие порции топлива проталкиваются вглубь топки.

8-й час — завершение этапа прокаливания: все угли проталкиваются глубоко в топку, а освободившееся пространство полностью заполняется топливом (илл. 6, 4). В конце этого последнего часа обжига топочное устье закрывается металлической заслонкой. Сгорание последней закладки топлива означает завершение процесса обжига, далее идет период остывания горна.

Измерение температуры внутри горна с помощью термопар показало следующее: в течение первых двух часов обжига в соответствии с вышеописанным режимом температура в горне поднимается не более чем до 200°C, к началу 6-го часа — до 400°C. Далее идет подъем до температур каления 750°C–850°C и иногда выше. В среднем, обжиг длится в течение 8–10 часов. Далее горн остывает вместе с изделиями, как правило, в течение ночи. Утром происходит выемка обожженных изделий че-

рез боковое загрузочное отверстие. Для проверки на влагонепроницаемость можно залить сосуды водой и понаблюдать, не пропускают ли они воду.

Окончательный цвет: терракотовый (коричневый) или черный (серый) обжигаемая посуда получает в самом конце процесса обжига, в зависимости от характера атмосферной среды, которая устанавливается на этапе остывания (илл. 7, 3–6). Принято различать три ее вида: 1) окислительная; 2) полувосстановительная; 3) восстановительная [Бобринский 1999, с. 94–95]. Если стоит задача получить сероглиняную посуду, то, загрузив в последний раз топливо в топку, нужно плотно закрыть все отверстия в горне, тщательно замазать щели, чтобы кислород не мог проникнуть в теплотехническое устройство. Для увеличения эффекта можно положить недалеко от устья сосновые шишки или гнилое дерево. Если продукция должна быть на выходе красноглиняной, то процесс догорания топлива и остывания сосудов идет при открытых или слегка прикрытых (в ветреную погоду) загрузочного для топлива и дымовытяжных отверстиях, со свободным доступом воздуха. Полувосстановительная среда создается в том случае, когда доступ кислорода затруднен, но возможен в ограниченном объеме.

Описанный выше опыт экспериментального обжига глиняной посуды является обобщенным изложением наиболее оптимальных процедур его проведения. Остается еще много не выясненных вопросов. Вместе с тем, получены вполне достоверные и неоднократно проверенные результаты.

Эксперимент, как метод изучения особенностей обжига глиняной посуды, представляется очень перспективным. К настоящему времени можно достаточно уверенно говорить о зависимости внешней окраски сосудов от вида топлива и от атмосферы обжига; об особенностях низкотемпературного обжига с длительной выдержкой, при котором глинистые массы утрачивают пластичность и приобретают большую механическую прочность; установлена зависимость между временем выдержки изделий при высоких температурах и толщиной осветленных слоев в изломе изделия и т.д. Разработаны и проверены многие способы ведения обжига в разных обжиговых устройствах.

В результате проведенных работ создана большая эталонная база, включающая экспериментальные сосуды, изготовленные из разных видов сырья и составов формовочных масс и обожженные в разных обжиговых устройствах в соответствии с различными режимами обжига. Можно уверенно констатировать, что подобная эталонная база является самой многочисленной и единственной в России. Эталонная база доступна и используется в обучающих программах.

Во время постановки экспериментов по обжигу выполнялись и дополнительные исследования, на которые в данной статье внимание не акцентировалось. Так, проводились работы по испытанию сосудов на влагонепроницаемость. Для этого в сосуды, обожженные в разных режимах, наливалась вода, и они оставались с ней на долгое время, например, на ночь (илл. 7, 1). Производились экспериментальные работы по химико-термической обработке (обвариванию сосудов), а также их утилизации (илл. 7, 2). Анализ результатов указанных экспериментов — тема следующих работ.

Описанные в статье наблюдения за цветовыми особенностями поверхностей и изломов изделий могут использоваться при изучении археологического материала.

Приведенный в статье опыт использования конкретных способов термической обработки в разных обжиговых устройствах, с разными видами топлива и в многообразных режимах ведения обжига, надеемся, будет полезным и интересным как для реконструкторов, так и для специалистов, работающих со студентами и школьниками.

SUMMARY

I.N. Vasiljeva, N.P. Salugina

From the experience of the experimental firing pottery

Samara experimental expedition of studying an ancient pottery works more than 20 years. One of the multi-year program of this expedition is a program of studying the thermal treatment of products, ie firing. It includes the following factors: using of various devices and various conditions of firing, using of different types of fuel, preparing vessels with different clay and molding compounds for firing. The article provides a description of the three types of structures firing devices: bonfires, hearths and furnaces, built on the basis of the expedition. Special attention is paid to the experience of building complex thermal structures - furnaces. More than 130 firings in different firing devices were held, considerable empirical material was accumulated during the work of the expedition. The identification of the the relationship between the type of fuel and firing - on the one hand , and between color characteristics of fracture surfaces and vessels - on the other, created a large experimental facilities, which is available for study.

The article summarizes the best ways of firing in different devices. The article will be interesting to archaeologists and a wide range of readers interested in ancient pottery.



1



2

Илл. 1, 1–2. Эксперимент по сушке и обжигу глиняной посуды в Самарской экспедиции по экспериментальному изучению древнего гончарства. 1 — процесс сушки изделий вокруг костра; 2 — индивидуальный обжиг сосуда.



3



4

Илл. 1, 3–4. Эксперимент по сушке и обжигу глиняной посуды в Самарской экспедиции по экспериментальному изучению древнего гончарства. 3 — укладка сосудов на платформе в кострище; 4 — начало процесса обжига.



5



6

Илл. 1, 5–6. Эксперимент по сушке и обжигу глиняной посуды в Самарской экспедиции по экспериментальному изучению древнего гончарства. 5 — процесс активного горения топлива на площадке в кострище; 6 — завершение обжига.



1



2

Илл. 2, 1–2. Эксперимент по обжигу глиняной посуды в Самарской экспедиции по экспериментальному изучению древнего гончарства. 1 — низкотемпературный обжиг в очаге. укладка сосудов на платформе и засыпка золой; 2 — полная засыпка золой.



3



4

Илл. 2, 3–4. Эксперимент по обжигу глиняной посуды в Самарской экспедиции по экспериментальному изучению древнего гончарства. 3 — низкотемпературный обжиг в очаге. укладка топлива над засыпанными золой сосудами; 4 — этап окончательной укладки смешанного топлива.



5



6

Илл. 2, 5–6. Эксперимент по обжигу глиняной посуды в Самарской экспедиции по экспериментальному изучению древнего гончарства. 5 — низкотемпературный обжиг в очаге. процесс горения топлива; 6 — завершение обжига.



1



2

Илл. 3. 1–2. Эксперимент по обжигу глиняной посуды в Самарской экспедиции по экспериментальному изучению древнего гончарства. 1 — низкотемпературный обжиг под золой в очаге; заполнение сосудов горячей золой; 2 — засыпка очага сосновой хвоей.



3



4

Илл. 3. 3–4. Эксперимент по обжигу глиняной посуды в Самарской экспедиции по экспериментальному изучению древнего гончарства. 3 — низкотемпературный обжиг под золой в очаге. процесс горения дровяного топлива над засыпанными золой сосудами; 4 — извлечение обожженного сосуда из золы.



5



6

Илл. 3. 5–6. Эксперимент по обжигу глиняной посуды в Самарской экспедиции по экспериментальному изучению древнего гончарства. 5 — обжиг посуды в смешанном топливе в очаге. процесс укладки; 6 — вид «шалашика», полностью подготовленного к обжигу.



1

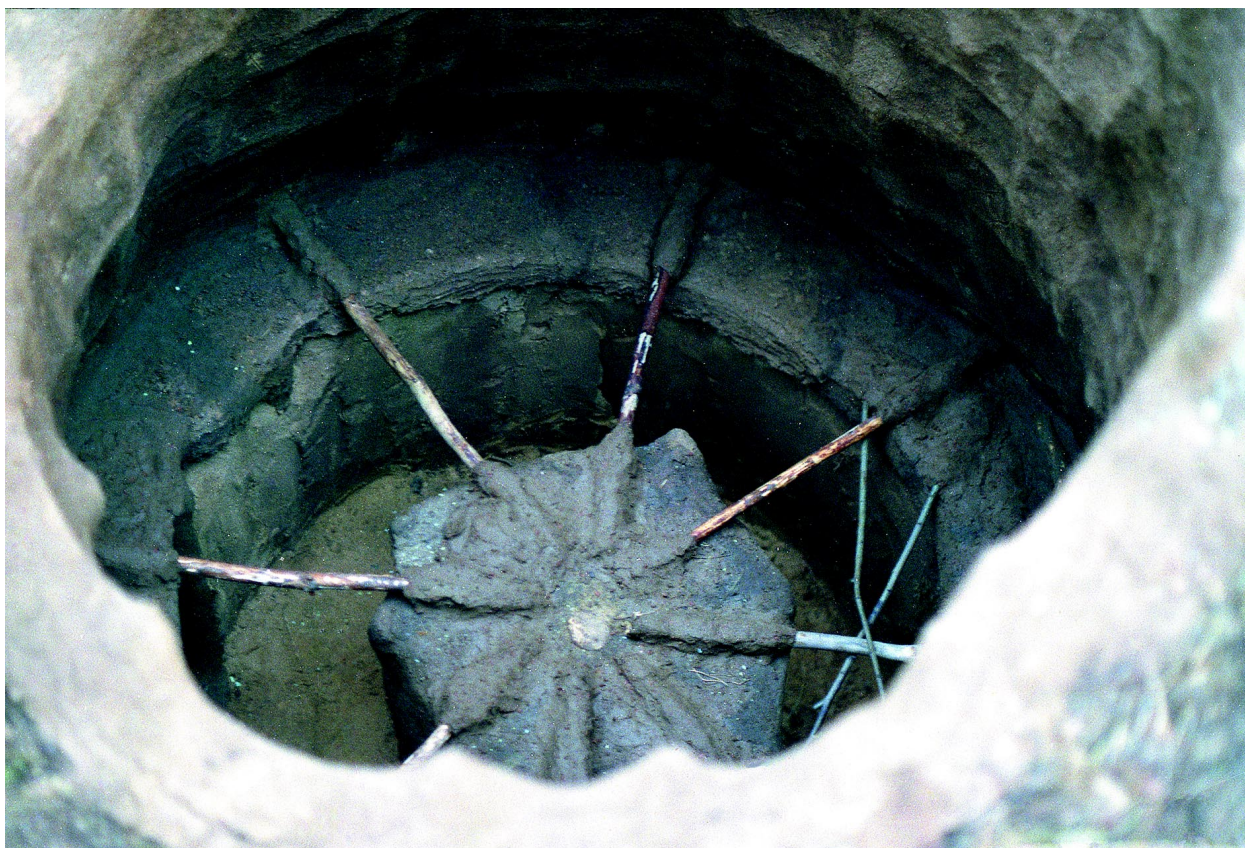


2

Илл. 4. 1–2. Эксперимент по обжигу глиняной посуды в Самарской экспедиции по экспериментальному изучению древнего гончарства. строительство глинобитного горна в склоне оврага (1998 г.). 1 — общий вид глинобитного горна; 2 — сооружение обжигательной камеры. оплетка прутьями и обмазка глиняным раствором.



3



4

Илл. 4. 3–4. Эксперимент по обжигу глиняной посуды в Самарской экспедиции по экспериментальному изучению древнего гончарства. строительство глинобитного горна в склоне оврага (1998 г.). 3 — начальный этап сооружения топочной камеры; 4 — строительство деревянной конструкции для горизонтальной перегородки между топочной и обжигательной камерами.



5



6

Илл. 4. 5–6. Эксперимент по обжигу глиняной посуды в Самарской экспедиции по экспериментальному изучению древнего гончарства. строительство глинобитного горна в склоне оврага (1998 г.). 5 — забутовка межкамерной перегородки формовочной массой (состав формовочной массы. глина, шамот, навоз); 6 — гончарный горн после обрушения стенок.



1



2

Илл. 5. 1–2. Эксперимент по обжигу глиняной посуды в Самарской экспедиции по экспериментальному изучению древнего гончарства. строительство кирпичного наземного горна (2000 г.). 1 — создание платформы из щебня и глины перед строительством горна; 2 — вид на устье горна и рассекатель пламени.



3



4

Илл. 5. 3–4. Эксперимент по обжигу глиняной посуды в Самарской экспедиции по экспериментальному изучению древнего гончарства. строительство кирпичного наземного горна (2000 г.). 3 — сооружение топочного канала; 4 — строительство арочного перекрытия над топочным каналом.



5



6

Илл. 5. 5–6. Эксперимент по обжигу глиняной посуды в Самарской экспедиции по экспериментальному изучению древнего гончарства. строительство кирпичного наземного горна (2000 г.). 5 — строительство устья топочного канала; 6 — сушка горна после завершения строительства.



1



2

Илл. 6, 1–2. Эксперимент по обжигу глиняной посуды в Самарской экспедиции по экспериментальному изучению древнего гончарства. Горновой обжиг. 1 — общий вид горна, построенного в 2000г., перед обжигом; 2 — закладка кирпичами загрузочного отверстия после размещения изделий в обжигательной камере.



3



4

Илл. 6, 3–4. Эксперимент по обжигу глиняной посуды в Самарской экспедиции по экспериментальному изучению древнего гончарства. Горновой обжиг. 3 — начало обжига в горне; 4 — завершающий этап обжига.



5



6

Илл. 6, 5–6. Эксперимент по обжигу глиняной посуды в Самарской экспедиции по экспериментальному изучению древнего гончарства. Горновой обжиг. 5 — обжиг в горне и очаге на экспериментальной площадке; 6 — вид на обожженные изделия через разобранное загрузочное отверстие.



1



2

Илл. 7, 1–2. Эксперимент по обжигу глиняной посуды в Самарской экспедиции по экспериментальному изучению древнего гончарства. 1 — проверка сосудов на влагопроницаемость; 2 — эксперимент по утилизации сосудов.



3



4

Илл. 7, 3–4. Эксперимент по обжигу глиняной посуды в Самарской экспедиции по экспериментальному изучению древнего гончарства. 3 — сосуды, обожженные в кострище; 4 — сосуды и поделки, подготовленные к обжигу.



5



6

Илл. 7, 5–6. Эксперимент по обжигу глиняной посуды в Самарской экспедиции по экспериментальному изучению древнего гончарства. 5 — сосуды и поделки, обожженные в гончарном горне в условиях окислительной атмосферы; 6 — сосуды и поделки, обожженные в гончарном горне в условиях восстановительной атмосферы.



Опыт создания модели и процесса эксплуатации средневекового гончарного горна в 2006–2010 гг.

Введение

Данная работа посвящена тестированию с 2006 по 2010 гг. действующей модели гончарного горна, созданного участниками творческого объединения «Мир мастеров» на основе средневековых прототипов.

«Мир мастеров» — это творческое объединение, его деятельность включает в себя поиск, воссоздание, накопление практического опыта в области древних и традиционных технологий, применение этого опыта в рамках образовательных проектов и научных исследований. К наработке, совершенствованию ремесленных навыков особенно стимулирует тесное взаимодействие с субкультурой исторической реконструкции, которое предполагает изготовление изделий по древним образцам с максимальным соблюдением аутентичности. Одно из главных направлений деятельности объединения — создание действующих реконструкций древних ремесленных мастерских. Эти мастерские создаются на основе данных археологии, этнографии, служат эффективным средством популяризации историко-культурного наследия как на отдельных культурно-массовых мероприятиях, фестивалях, в т.ч. российского, международного уровня, так и в стационарных условиях, в виде элементов интерактивных экспозиций в «музеях под открытым небом». С 2006 г. главной темой приложения сил участников объединения стало древнее гончарство, поэтому наибольшие усилия были направлены на освоение этого ремесла. Модель гончарного горна, тестирование которой является ключевой темой данной статьи, была создана в августе–сентябре 2006 г. как долговременный полигон для отработки приемов обжига керамических изделий в условиях, приближенных к древним.

Замечания о методологических аспектах работы

Прежде всего, следует охарактеризовать проведенные тесты модели горна с позиций методики археологического эксперимента. Для этого обратимся к общепризнанной в современном научном сообществе методической схеме, изложенной в коллективной монографии «Актуальные проблемы изучения древнего гончарства»* [Бобринский и др. 1999]. Предметом экспериментального исследования данная методика называет признаки физических моделей, максимально полно воспроизводящие свойства артефактов. Главным инструментом извлечения и интерпретации информации об этих признаках — комплекс верифицируемых процедур оценки проявления этих признаков, в т.ч. инструментальными способами. Целью экспериментов является построение новых знаний в результате завершенных циклов моделирования: от построения и изучения материальной модели-аналога, до формирования формализованной модели древних навыков и приемов труда в виде описания качественных и количественных характеристик. Вышеперечисленные основы данной методики стали действенными инструментами исследования благодаря многолетним работам по их созданию, апробированию и адаптации к общеисторической проблематике. Современные возможности этого инструментария позволяют использовать экспериментальные работы в качестве обязательных этапов в различных исследованиях, посвященных древней керамике. Структура таких исследований представлена следующим алгоритмом: «1) формулирование гипотезы на основе предшествующего изучения; 2) разработка плана проведения эксперимента; 3) изготовление модели; 4) изучение модели; 5) анализ объекта исследования (археологического образца)» [Бобринский и др. 1999, с. 181–188].

Тестирование гончарного горна изначально не включало в себя формулирование какой-либо четкой гипотезы. Прежде всего, потому что предшествующее зна-

**Данная монография выбрана в качестве методического образца не только по причине близости сфер интересов (древнее гончарство). С точки зрения авторов, методика изучения древней керамики представлена в ней в целостной, упорядоченной форме и по своему содержанию вполне применима к иным отраслям археологического эксперимента.*

комство с археологическими и реплицированными аналогами по объему и качеству полученной информации не удовлетворяло представлениям об уровне знаний, которыми должен обладать результат исследовательской работы. План проведения эксперимента также не был разработан. Авторы не знали и не могли знать, какие вопросы станут значимыми на практике в процессе знакомства с объектом, о котором заведомо было известно лишь то, что его функционирование зависит от множества сложнопрогнозируемых факторов. Задача выглядела совершенно противоположной: сначала необходимо было проанализировать особенности функционирования первичной модели и уже на основе этого сформировать новую модель, которая при определенных условиях могла бы стать предметом дальнейшего изучения. Стоит отметить, что в качестве первичной модели предполагался не сам тестируемый объект, не его признаки, а устойчивый реальный навык взаимодействия с этим объектом, и, по возможности, понимание механизмов, влияющих на это взаимодействие. Только по достижении этого представлялось возможным приступить к этапу предварительного изучения и, в случае приобретения соответствующих данных, к обобщению и генерации гипотез.

Таким образом, имеет место определенное несоответствие проделанной работы одному из современных методических концептов. Вероятнее всего, выявленная несогласованность свидетельствуют о том, что итогом работы авторов являлось формирование модели, не принадлежащей к категории, за которой в современной археологии закрепился статус источника информации, сопоставимого по основным параметрам с фактами древности.

Имеет смысл упомянуть, что моделирование — весьма обширная область научной деятельности, которая предполагает как различные поводы к познавательной активности, так и различие моделей по назначению и стадии построения. В частности, существует компетентное суждение о задачах моделирования: «... задачи и уровень моделирования исторических явлений и процессов могут быть разными. По познавательной ценности (в восходящем порядке) их можно расположить так: эмпирическое моделирование, ... верификация гипотез, дедуктивное моделирование» [Ковальченко 2003, с. 378]. При этом сами модели, участвующие для решения перечисленных задач подразделяются на две категории. В первом случае модель «...отражает реальные, фактически имевшие место в действительности черты и свойства явлений и процессов ... и выступает как их *измеритель*, т.е. как показатель количественной меры тех или иных свойств, состояний и развития объекта моделирования. Такие модели можно назвать *отражательно-измерительными*». Во втором — «... модели могут использоваться для *прогнозирования* ... хода развития либо выбора *оптимального* ... варианта функционирования ... Для этого модель не только должна отражать основные свойства объекта моделирования, но и позволять имитировать возможные состояния объекта, отличные от его реального бытия. В отличие от отражательно-измерительных моделей рассматриваемые модели можно назвать *имитационно-прогностическими*» [Ковальченко 2003, с. 380–381]. Внутри данных категорий обнаруживаются разновидности, обладающие собственной спецификой. Например, очень перспективными в работах, близких по своему содержанию той, которая описана здесь, представляются имитационные модели, построенные на основе информации смежных дисциплин. В т.ч. для корректного учета целеполагания, реализованного через человеческую деятельность в древности: «... предлагается новый тип моделей генетически связанных с имитационными, которые ... могут выполнять соответствующую роль при объяснении социальных аспектов жизнедеятельности человеческого общества. Эти модели будем называть далее *структурно-функциональными*» [Бадалян 1991, с. 98]. Помимо этого, построение любой модели предполагает два различных состояния: «... любое научное моделирование состоит из двух этапов: сущностно-содержательного и формально-количественного» [Ковальченко 2003, с. 382].

Рассматривая приведенные выше примеры археологической методики и понятийного аппарата из области исторической методологии, следует заметить, что авторы не находят своевременным соотнесение результатов своих работ с какой-либо

из разновидностей моделей. Главное затруднение в этом вызвано отсутствием ясного представления о необходимых критериях оценки соответствия результатов произведенного моделирования какому-либо предмету конкретного исторического исследования. К такой осторожности также побуждает понимание, что по своему происхождению модель-новодел, созданная авторами, напрямую не связана с фактами древности, во многом она продукт современных стереотипов, равно как интуиции, творческого поиска и даже случайных озарений. Следовательно, выносить окончательное суждение о месте этой модели в системе источников исторической информации пока преждевременно.

В контексте рассмотрения методических аспектов эта оговорка представляется необходимой. К подобной корректности обязывает особая роль исторического знания во многих сферах современных общественных отношений. В наши дни интерес к различным формам исторического наследия не ослабевает, зачастую его атрибуты приобретают статус мерила истинности и правоты. И нельзя упускать из виду, что все возрастающий спрос на достоверные результаты поиска новых исторических сведений далеко не всегда удовлетворяется добросовестным образом. Общеизвестно, что на современное общественное сознание оказывают мощное негативное и даже деструктивное влияние всевозможные «околонаучные», «альтернативные», так и откровенно псевдонаучные исторические и археологические «исследования». К таким следует отнести и некоторые практические упражнения, которые декларируют «погружение в прошлое», «обращение к опыту предков». В таких условиях к научной методологии должны предъявляться особые требования. С одной стороны, науке должно уметь аргументировано различать внешне сходные, порой близкие до смешения явления, возникающие на ниве исторических дисциплин. С другой стороны, не менее актуально совершенствовать арсенал научных методов, в т.ч. приобщать к нему конструктивные наработки, возникающие на волне популярности исторической тематики. Дальнейшее описание тестов с гончарным горном предлагается в качестве наглядного пособия для демонстрации возможности этого. Да, эти тесты по способу исполнения и содержанию очень близки к эксперименту, но авторы придерживаются мнения, что в строгом понимании относятся они к иной области построения эмпирических знаний, дидактической эвристике*, которая пока в методологии археологического эксперимента развития не получила. Вместе с тем, эффективность данного метода в иной сфере познания истории «прикладными» способами сегодня можно наблюдать на примере интереснейшего общественного явления.

Тестирование гончарного горна следует позиционировать в рамках деятельности, связанной с реализацией интересов сообщества, которое в наши дни именуются «Движение исторической реконструкции». Это современное общественное явление по ряду признаков, а также благодаря возрастающей популярности может быть названо настоящей субкультурой. Наиболее активная ее часть себя называет «реконструкторами», а свое общее увлечение, реконструирование предметов, навыков и даже некоторых взаимодействий по древнему образцу чаще всего — «хобби». Известность и общественное признание реконструкторы получили благодаря своей главной роли в колоритных событиях общественной жизни — фестивалях исторической реконструкции, публичных мероприятиях, где воспроизводятся «картины живой истории», как правило, включающие военную, ремесленную, бытовую составляющую. Но, конечно, социально-культурный пласт, маркером которого выступают «реконструкторы», гораздо шире. Есть убеждение, что, в целом, к участникам «движения» следует причислить наших современников, кто в круговороте окружающих вещей способен особо тонко чувствовать эстетику мира ушедших времен, стремится к ее пониманию и испытывает эмоциональное удовлетворение от личной сопричастности к «ожившим» реалиям прошлого. Для данной работы, с нашей точки зрения, доста-

**Эмпирическое построение знаний имеет аналоги в различных сферах жизни. В данном случае следует обратить внимание на моделирование в рамках игрового пространства (ограниченного заданными условиями). Это и ролевые игры в бизнес-тренингах, и военные маневры и иные виды эвристики, которые являются неотъемлемым условием достижения положительных результатов при подготовке к решению реальных задач*

точно такое общее определение такого понятия, как «движение исторической реконструкции». Но в дополнение к утверждению о ценности опыта, выработанного сообществом реконструкторов для методологии археологического эксперимента следует акцентировать внимание на «точке соприкосновения» науки и данного социального феномена.

Действительно, среди реконструкторов одних привлекает точность и тщательность воспроизведения древних прототипов, другие более увлечены совершенствованием личных навыков и умений в обращении с реконструкциями–новоделами, иные собственным амбициям предпочитают простое ощущения комфорта в атмосфере общения с единомышленниками. Но, независимо от личных симпатий и пристрастий, всех объединяет главное средство коммуникации сообщества — невербальный «язык», главным элементом которого является семантика реконструкций древних предметов и навыков. Понимание этого «языка», умение соблюдать в нем «правила хорошего тона» и является главным условием принадлежности к «движению». Освоение этого не происходит мгновенно. Для каждого реконструктора это небыстрый, довольно трудоемкий процесс, включающий самостоятельный сбор материала на интересующую тему, регулярное общение с более опытными товарищами, и, наконец, приобретение и совершенствование личного опыта изготовления и использования вещей–реконструкций. Личные достижения каждого являются предметом постоянного коллективного критического осмысления и переосмысления, основанного на особом пиетете к источникам исторического знания. В сообществе не понимают и не принимают бутафорию, равно как с огромным скепсисом воспринимают плоды беспочвенных фантазий. В результате такой мотивации уровень реконструкций (вещей, навыков) достигает весьма высокого уровня. Особенно это становится заметным в последнее время. Личные комплексы вещей и вооружения уже порой по основным характеристикам неотличимы от музейных прототипов, все больше реконструкторов находят возможность самореализации за пределами досугового хобби, и их увлечение органично вливается в различные формы профессиональной деятельности. Примечательно, что знания и умения, наработанные в некоторых областях «живой истории» качественно не отличаются, а порой превосходят те, которые необходимы для постановки качественных археологических экспериментов. Не вызывает сомнения и то, что использование этого потенциала как в виде прямого сотрудничества со специалистами–энтузиастами, так и в качестве образца положительного опыта приобщения к специфичной теме способно дать дополнительный импульс развитию экспериментального направления в археологии.

Одновременно с этим в самой экспериментальной археологии приходится порой наблюдать довольно прохладное отношение к необходимости освоения необходимых навыков в работе с моделями–реконструкциями, зачастую взамен этого привлекаются теоретические сведения из области этнографии, «опыта предшественников». В последнее время преобладает убеждение, что для проведения эксперимента достаточно разово выполнить перечень формальных процедур, произвести фиксацию этапов и результатов практических опытов. По мнению авторов, это является следствием отсутствия должной методической проработки данного вопроса, что, в свою очередь, приводит не только к сомнительным результатам отдельных экспериментов, но, в целом, снижает ценность всего экспериментального направления, поскольку создает заблуждение о легкости и доступности практических опытов. Это важный вопрос, поскольку главный объект изучения археологии достается ученым в разрозненном, фрагментированном и, как это не парадоксально, даже в утраченном виде. В силу такого положения вещей восполнению недостающих сведений, прежде всего, эмпирическими способами, должно уделяться особое внимание. Но на деле этого не происходит. Состояние современной российской экспериментальной археологии во многом напоминает ситуацию в естественных науках, когда полвека назад П.Л. Капица сообщал в специальном докладе Академии наук о застое в экспериментальных работах. Представляется верным, что к современной археологии вполне применимо мнение, высказанное выдающимся ученым: «Для гармонического развития науки нужно, конечно, чтобы теория не отрывалась от опыта, и это может

иметь место только тогда, когда теория опирается на достаточно крупную экспериментальную базу» [Капица 1974, стр. 144].

В настоящей работе демонстрируется, насколько непростым является этап предварительного, обучающего моделирования некоего малоизвестного, фрагментированного или вовсе отсутствующего ныне древнего аналога, насколько важен для оценки достоверности полученных результатов учет мотивации и уровня квалификации самого участника этого моделирования. Поэтому основная часть данной работы представляет собой своего рода отчет о практикуме по решению задач частного характера, выполненного в роли древнего гончара. Вместе с этим, в завершающей части работы демонстрируется возможность последующего проецирования результатов обобщения полученного опыта на участки широкого спектра вопросов, связанных с изучением древних гончарных производств.

Здесь же следует остановиться на способе фиксации результатов опытов. Основным средством для этого в рамках поставленной задачи являлось обычное наблюдение. Особое внимание уделялось взаимосвязи разнообразных явлений с эволюцией температуры, определяемой по изменению интенсивности накала конструкций горна и обжигаемых изделий. Цвет накала в горне не всегда возможно определить однозначно из-за разности освещения, засветки пламенем и т.п. Поэтому при фиксации наблюдаемых явлений и результатов каждого опыта использовались не цифровые значения, а описания цветовых оттенков и световых эффектов. Какие-либо инструментальные средства, в т.ч. для измерения температур, задействованы не были из-за труднодоступности оборудования. В некоторых опытах в качестве аналога измерителей температуры использовались порции легкоплавких металлов, свинца Pb (Т плавления 327°C) и алюминия Al (Т плавления 660°C).

Фиксация опытов велась как обычным способом (записи), так с помощью аудио- и видеозаписи с последующей дешифровкой, также велась обязательная фотофиксация каждого обжига. Тексты и отдельные фотографии всякий раз размещались в интернет-блоге в виде записей с индивидуальными заголовками и соответствующей датировкой [Борисов 2006—2010].

Строительство

а) выбор прототипа конструкции

На этапе планирования модели гончарного горна не ставилась задача воспроизвести какой-либо известный по археологическим данным конкретный образец. Такое решение было продиктовано недостатком детализированной информации о составе строительного материала и некоторых конструктивных особенностях, отсутствующих, в доступных публикациях. Сказались естественные сомнения в правильности собственной интерпретации тех или иных описаний, а также объективная невозможность воспроизведения ландшафтных условий месторасположения того или иного древнего объекта. По причине отсутствия опыта строительства массивных конструкций из природных материалов авторы в качестве прототипа будущего горна использовали самые общие умозрительные представления о хрестоматийной конструкции древнего обжигowego устройства, который в литературе, посвященной изучению древних гончарных производств, получил название горн «... двухъярусный, периодического действия, с восходящим движением газов» [Васильева 1993, с. 151]. Предпочтение данному типу было подкреплено авторитетным мнением об особой исторической роли этих горнов, которые: «... являются наиболее древними в истории гончарства. ... Самые ранние образцы их обнаружены ... в странах зарубежного Востока: на территории Ирака — ... VI тысячелетие до н.э. ... V тысячелетие до н.э. ..., Китай — ... V тыс. до н.э. В европейских странах горны этого класса также являются наиболее ранними». Особый интерес к этой конструкции вызывает не только «родоначалие» таких горнов в гончарных производствах, а любопытный факт «возрождения» некоторых географически обособленных горновых производств, опять же, начиная с конструкций такого типа [Бобринский 1991, с. 97–98]. Вместе с тем были учтены сведения о некоторых особенностях таких горнов, полученные из специальной литературы, в частности: о соразмерности площадей обжигowych камер и

общей площади отверстий–продухов, о соразмерности высот топочной и обжиговой камер [Васильева 1987, с. 120–133].

б) выбор и подготовка аутентичного материала

Строительство гончарного горна началось в августе 2006 г.* Первые несколько дней экспедиции были посвящены выбору строительного материала, оптимального по своим свойствам поставленной задаче. По изначальному замыслу материал должен был соответствовать двум главным условиям: состоять из компонентов, аутентичных традиционным и историческим аналогам, т.е. легкодоступным в эпоху бронзы и средневековья. Вторым важным условием было получение такого состава, который было возможно обжигать даже в увлажненном виде, при незавершенной стадии просушки. При этом в обожженном виде он должен был сохранять устойчивость к механическим и термическим нагрузкам. Данное условие было продиктовано естественными причинами, поскольку строительство началось в конце августа, и участникам эксперимента было ясно, что этап высыхания вновь построенного горна ограничен сроком наступления холодов. Вместе с этим, данное условие само по себе уже предполагало учет двух моментов, важных для подведения результатов опыта в целом. Во–первых, строительный материал не содержал в себе свойств, заданных каким–либо конкретным археологическим источником, но был продуктом целенаправленного эмпирического опыта. Во–вторых, один из его главных параметров, термоустойчивость, будучи продуктом поиска оптимальных условий, был доведен до экстремального значения. Это само по себе означало соблюдение одной из важных общеметодологических основ моделирования — был учтен один из важнейших факторов, определяющих свойства модели.

Выбор строительного материала заключался в следующем. На основе глинозема, взятого поблизости от месторасположения будущего горна (очень запесоченная глина) создавались порции формовочных масс путем введения в тесто различных минеральных и органических добавок в разных пропорциях. Из полученных порций лепились сковородочки по образцу раннесредневековых древностей. Через сутки просушивания в естественных условиях сковородки обжигались в костре. Было хорошо заметно, что на момент обжига сковородки содержали в себе значительное количество влаги. После обжига на них готовили пищу: лепешки, пышки, яйца, мясо и даже пироги–кулебяки. В процессе такой утилизации эталоны–сковородки сравнивались по степени износоустойчивости. В итоге тестов был выбран оптимальный состав, который по изначальным объемным составляющим включал в себя: 5 частей глины, 5 частей сухого измельченного конского навоза, 1 часть песка, 1 часть пуха рогоза.

Подготовка необходимого количества строительного материала продолжалась около двух недель. Всего было заготовлено семь замесов по десять ведер формовочной массы. До доведения состава до нужной консистенции при добавлении 2 ведер воды требовалось 1,5–2 часа энергичного растаптывания в яме. В результате получалась плотная пластичная масса, которую можно было сворачивать, перекидывать, пластать ножом [Борисов 2006–2010, запись от 19.09.2006 г. «Полевой сезон — 2006»] (рис. 1).

в) конструирование, подготовка к эксплуатации

Строительство продолжалось десять дней. Первоначально был подготовлен «шаблон» для формовки топочной камеры горна: в грунте были выкопаны полости для забутовки формовочной массой (рис. 2). Выбор именно такого способа опять же был продиктован недостатком практического опыта в строительстве подобных сооружений, это был также результат сомнений о возможности создания надежной опалубки из подручных материалов, способной выдержать массивную конструкцию. При использовании грунтового шаблона схема строительства выглядела проще: после окончания формовки стен топочной камеры и подовой полки, грунт из топочной камеры

**Авторы выражают искреннюю признательность коллективу творческого объединения «Мир мастеров», военно-историческим клубам «Достояние», «Мельник», конно-спортивного клуба «Аргамак» за помощь, оказанные в процессе создания модели горна, за участие в его эксплуатации, а также лично руководителю КСК «Аргамак», на территории которого располагался горн, Филиппову Владимиру Григорьевичу за всестороннее обеспечение реализации проекта.*

предполагалось удалить, горн, таким образом, оказался бы «вкопанным» в землю. В последующем первоначальный план был несколько изменен. Из-за очень долгого процесса высыхания стен топочной камеры, она была не только освобождена от грунта изнутри, но и вскрыта снаружи. В конечном итоге, горн оказался в углублении округлых очертаний, что совсем нехарактерно для подобных древних сооружений. Тем не менее, данное обстоятельство позволило в ряде случаев довести условия эксплуатации горна до максимально экстремальных. Из-за такого нарушения стереотипа были получены полезные наблюдения об особенностях работы горна. Это будет рассмотрено ниже.

Сначала были заполнены строительным материалом и плотно утрамбованы полости стен топочной камеры и центрального столба в грунтовом шаблоне. На этапе строительства стенок топочной камеры в ней были предусмотрены три топочных отверстия, расположенных равномерно по периметру. Одно — самое крупное — основное и два малых — вспомогательных («поддувала»). Оба вспомогательных были сделаны с расчетом проверить возможное их влияние на тягу в горне, вообще выяснить их функциональную ценность при подгрузке топлива. Центральный столб был сделан полым, с вертикальным каналом-шахтой, который через восемь малых отверстий диаметром около 2 см соединялся с топочной камерой. Затем была сформована подовая полка толщиной около 10 см. Для создания отверстий-продухов в ней использовали шесть круглых бревнышек диаметром около 10 см.

В качестве способа сооружения стен купола обжиговой камеры был избран жгутовой налеп. Он применялся в прошлом и применяется в наши дни при создании аналогичных массивных керамических предметов, например, тандыров. Толщина стен нижней топочной составила камеры — 8–10 см, обжиговой камеры — 6–8 см. Наращивать жгуты купола обжиговой камеры приходилось поэтапно, дожидаясь, пока подвялится сформованный слой, иначе стена начинала оплывать, оседать под собственной тяжестью. Именно в это время наступил дождливый период, поэтому подсушивание происходило очень медленно, в день удавалось наложить всего два-три жгута. (рис. 3).

Также в процессе подготовки к сооружению горна по периметру площадки была сооружена дренажная канавка глубиной 0,5–1 м для отвода поверхностных и грунтовых вод. Канавка была неплотно заполнена строительным мусором (осколками кирпича, кусками цемента) [Борисов 2006–2010, запись от 19.09.2006 г. «Полевой сезон — 2006»].

С 23 сентября начался аккуратный прогрев сырого горна небольшими порциями дров и угля. Далее такой прогрев происходил регулярно — с 30 сентября по 8 октября — ежедневно, затем 14, 15, 21 октября. 22 октября состоялся пробный обжиг. Два часа продолжался прогрев полости горна, после чего, когда поверхность купола стала ощутимо теплой, топка была полностью загружена дровами и процесс горения активизировался. Еще через час на поверхности купола стали проявляться концентрические трещины по месту спаев жгутов, из которых был собран купол. Особенно заметны были трещины в тех местах, где изнутри из продухов в купол били струи пламени. Было очевидно, что трещины являются следствием наличия влаги во внешнем слое купола (по краям трещин отчетливо были заметны влажные темные участки, мягкие на ощупь). Несмотря на то, что после окончания строительства горн прогревался горячими углями, в условиях влажной осенней погоды полностью просушить его не удалось. В результате просушки и первого обжига горн дал усадку. В верхней части наметились две узкие сквозные трещины, расположенные симметрично, которые как бы раскололи купол пополам. При этом топочная камера тоже явно дала усадку, но не потрескалась, а стянула, потрескала грунт вокруг себя. По периметру основания горна образовалась трещина шириной более 1 см [Борисов 2006–2010, запись от 25.10.2006 г. «В минувшее воскресенье ...»].

5 ноября был произведен обжиг внешней поверхности горна. Два часа шел аккуратный прогрев внутренней полости. После чего в течение часа вокруг купола стал сооружаться пирамидальный костер из массивных стволов. Еще через три часа эта

груда дров прогорела. Значительных вертикальных трещин в куполе не образовалось, хотя расширились (местами до 1 см) прежние и наметились новые тонкие вертикальные и горизонтальные по месту спаев жгутов. Равномерность расположения трещин произвольно родила шутку о том, что горн сам себя сделал кирпичным [Борисов 2006–2010, запись от 09.11.2006 г. «Полевой сезон завершается»].

Следуя традиции, созданной авторами общеизвестных экспериментов на исторические темы, горн получил собственное имя «Халдейский самовар» { Поскольку тестирование данного горна предполагался в виде долговременного проекта, включающего одновременное создание и иных горнов с учетом полученного опыта, для упорядочивания дневниковых отчетов, всем этим объектам, начиная с первого, присваивались собственные имена, иногда с шутливым подтекстом. По аналогичной причине в дневниковых записях фигурирует аббревиатура «ОГОГО» (Обжиг в Гончарном Горне).} (рис. 4, 5).

Эксплуатация

а) общая характеристика опытов — обжигов в процессе эксплуатации горна

В горне обжигались самые разнообразные изделия: реплики, выполненные с соблюдением древних технологий, бытовая утварь и сувениры, сделанные различными способами (способом скульптурной лепки, шликерного литья, штамповки, из пласта, и т.п.). В большинстве случаев обжигаемые коллекции были смешанными, состояли из различных изделий. В качестве формовочных масс использовались опять-таки различные составы, в т.ч. применялось различное исходное сырье.

Всего с октября 2006 г. по май 2010 г. в горне было проведено 36 обжигов. Откровенно неудачными можно назвать семь опытов (такowymi были признаны те, в которых обжиг либо не состоялся, либо привел к тотальному браку изделий, либо большая и наиболее важная часть обжигаемой коллекции не была непригодна к использованию по назначению). К частично удачным обжигам отнесены те, в результате которых негативные результаты проявились, но, вместе с тем, большая, ценная часть коллекции приобрела необходимые качества. Таковых было пять. Причины неудач всех этих опытов можно разделить на категории (с учетом недостаточной их определенности, а также в силу одновременного проявления различных факторов, некоторые опыты в данном списке одновременно отнесены к разным категориям):

1. Природные условия, при которых проводить обжиг нецелесообразно — 4 обжига.
2. Несоблюдение влажностного режима процесса — 3 обжига.
3. Несоблюдение температурного режима процесса — 4 обжига.
4. Неверный способ укладки изделий в обжиговой камере — 3 обжига.
5. Неудачный выбор исходного сырья — 3 обжига.

При рассмотрении неблагоприятных факторов было установлено, что в списке присутствуют такие, которые носят явно случайный характер и обусловлены следующими причинами. Во-первых, обжиги порой проводились в крайне неблагоприятных и даже в экстремальных погодных условиях (например, обжиг 10.02.2007 г. под «замерзающим ливнем» [Борисов 2006–2010, запись от 23.03.2007 г. «Матч-реванш»] или обжиг 29.02.2008 г. при обильном стоке талой воды в топку горна [Борисов 2006–2010, запись от 07.03.2008 г. «ОГОГО–2008_02»]). Во-вторых, имело место обыкновенное отсутствие практических знаний о реакции раскаленных изделий на процессы нагрева и остывания в горне (очень показательными этого явились, например, обжиги 20.04.2008 г., 25.05.2008 г. [Борисов 2006–2010, запись от 13.10.2008 г. «ОГОГО–2008_04–08»], 22.11.2008 г. [Борисов 2006–2010, запись от 03.12.2008 г. «2008_11_16_«Праздник печки»], когда из-за слишком плотной укладки погибли целые коллекции сувениров — медальонов). В-третьих, случайную природу имеют обстоятельства, совсем не связанные с условиями обжига. К таковым следует отнести неудачный выбор исходного сырья (например, обжиги 14.06.2008 г., и 21.06.2008 г. [Борисов 2006–2010, запись от 13.10.2008 г. «ОГОГО–2008_04–08»], когда полностью была утрачена коллекция реплицированных сосудов). В последнем случае опыты с обжигом наглядно продемонстрировали наличие важной составляющей любого

гончарного производства, древнего в т.ч. А именно, при отсутствии проверенных месторождений очень сложно получать глину, подходящую для создания утилитарных вещей. Потому неизбежны пробы, которые, зачастую, оканчиваются гибелью изделий на последней стадии создания, даже при внешней изначальной пригодности вновь обнаруженного сырья к применению.

Если не принимать во внимание ситуации, рожденные волею случая, то перечень факторов, несоблюдение которых повлекло негативный результат, сокращается до двух, а именно — непринятие во внимание влажностного и температурного режимов. Таким образом, к опытам с неудачным или сомнительным результатом следует отнести всего 5 (таблица 1) из 29 (без учета тех, которые нельзя признать удачными из-за иных, случайных причин), т.е. 17%*.

Из опытов «Халдейским самоваром» стало известно усредненное количество дров, необходимое для проведения обжига: около 20 м «условных поленьев» (стволов диаметром 10–15 см) и две «условные охапки» (максимально крупные) хвороста. По большей части во всех обжигах использовались деревья мягких пород — осины и тополя. Разово (для отдельных обжигов целиком) использовались и иные (клен, дуб, сосна, береза). При сравнении эффективности существенных различий между разными породами дерева замечено не было, было отмечено лишь то, что крайне нежелательно использовать древесину сырых, свежих деревьев. Предпочтительнее иметь дело с сухими и даже отчасти трухлявыми дровами.

Несмотря на то, что большее время своего существования горн находился в открытом состоянии (съемный навес над ним был устроен только в августе 2008 г.), на целостность его конструкции это не влияло. Разрушения естественного характера были отмечены через год, связаны они были только с огневым воздействием и внутренними повреждениями (почти неизбежными при закладке и перераспределении массивных дров в топке). 21.12.2008 г. в топочной камере среди золы были найдены несколько некрупных фрагментов, отвалившихся от нижней части подовой полки. Более крупная «печина», отделившаяся от нижней части подовой полки вновь была обнаружена в топке 25.01.2009 г. (четыре фрагмента условным диаметром 10 см). Разрушение сводов, которым были оформлены топочные устья, были зафиксированы 25.07.2009 г. Передняя часть полки, примерно четверть площади, в том месте, где подовая полка стыкуется со сводом топки, соответственно не имеет опоры на стены топочной камеры, обрушилась 25.05.2010 г. Данное разрушение было явно не случайно, это очень уязвимое место конструкции горна. При этом остальная часть подовой полки сохраняла свою прочность и вполне могла быть отремонтирована. Однако в июле 2010 г. в силу стечения неблагоприятных причин горн разрушился полностью. Таким образом, горн использовался с регулярной периодичностью на протяжении трех с половиной лет. Очевидно, что на момент разрушения запас прочности конструкций горна не был исчерпан и при более бережном и осмотрительном отношении, он вполне мог функционировать еще длительное время.

Приступая к долговременному проекту по тестированию гончарного горна, авторы, имели неплохое представление об обжиге керамики иными способами (в костре, очаге). Опираясь на этот предшествующий опыт, они с самого начала были настроены на выявление внешних признаков, специфичных явлений, сопровождающих обжиговые процессы в новом для них теплотехническом сооружении. Признаки, характеризующие основные фазы обжига, были отмечены практически сразу — горн как бы самопроизвольно «подсказал» их. Поэтому основным содержанием работы стало выявление взаимосвязи этих явлений с факторами среды, в которой функционировал горн, наработка навыков, позволяющих управлять этими явлениями. Далее приведено описание этапов обжига, определенным по этим внешним признакам.

**Следует упомянуть, что с мая 2009 г. также проводились обжиги в шести иных аналогичных горнах, сооруженных участниками «Мира мастеров» как в стационарных условиях (2 шт.), так и на фестивалях (4 шт.). Всего таковых к осени 2012 г. было проведено 23 обжига. Неудачными были признаны также 17% (4 обжига). С учетом элемента импровизации и недостаточной адаптации к новым условиям, такой результат вполне может рассматриваться как независимая проверка опыта, изложенного в данной работе.*

**Таблица 1. Описание неудачных обжигов
(без учета влияния факторов случайного характера).**

ДАТА	САДКА	РЕЗУЛЬТАТ	ПРИЧИНА
24.12.2006 Частично удачный обжиг	Сувениры (литье), 5 сосудов (репли- ки), 3 стакана (пласт)	Явного брака нет. Все изделия имеют пегий" цвет поверхности. Фляги воду держат, но колокольцы не звенят	Предположительно неверно определен этап прокала в силу недостатка опыта.
26.04.2007 Неудачный обжиг	6 сосудов (репли- ки, жгутовой налеп), сувениры (литье, штапм), 5 сосудов (круг)	Все крупные формы покрыты трещинами, круговая вынутая из печи в горячем состоя- нии, продолжала «тре- щать» на глазах.	Наиболее вероятная причина — недоста- точный этап прогре- ва, в результате чего конструкции горна остались непросу- шенными (увлажнен- ность предполагается по характерному белесому и светло- кремовому цвету черепка, обилию трещин во всех изде- лиях), а также невер- но определенному этапу прокала.
29.02.2008 Частично удачный обжиг	Сувениры (литье), 3 кружки, горшо- чек (литье + фор- мовка), 2 стакана (пласт)	Трещины у большин- ства изделий по месту спаев днища и тулова, по днищам. Колоколь- чики обожжены хоро- шо, звенят.	Вероятнее всего — чрезмерная увлаж- ненность горна и пола топки, которую не удалось ликвидиро- вать за 12 ч. прогрева и дренажом (обжиг проводился в услови- ях энергичного таяния снега). Косвенно на влияние влаги указы- вает белесый и кре- мовый цвет изделий, который проявляется на изделиях в анало- гичных условиях.
11.07.2008 Неудачный обжиг	Поделки (дети). Реплика крупной новгородской миски XIII в. (жгу- товой налеп), сковорода, пять фляг хазарского облика (пласт)	При внешней целост- ности фляги не приоб- рели водонепроницае- мости (при наливании воды образуются тре- щины), а миска не обладала нужной меха- нической прочностью (развалилась позднее после 3 часов кипяче- ния в ней воды).	Наиболее вероятные причины: — для миски и фляг неверно выб- рано исходное сырье (глина с пылевидным песком); — неблагоп- риятные погодные условия (обжиг прово- дился сразу после долгого, обильного ливня); — не завер- шена просушка топоч- ной камеры; — не завершена стадия прокала.
28.12.2008 Неудачный обжиг	Сувениры (литье)	Не достигнут эффект «плазмы» пламени и яркого свечения изде- лий на этапе прокала.	Из-за отсутствия характерных огненных явлений («плазмы») в кульминационной фазе обжиг не был признан состоявшим- ся, хотя формально все было сделано хорошо.

Следует оговориться, что в данном случае разделение на этапы, при всем их сходстве, как с традиционными гончарными представлениями, так и современными технологическими схемами, имеет вполне объяснимую условность. Вместе с тем, очевидно, что обжиг в горне естественным образом разделен на временные отрезки, в которых, в силу изменения температурно-влажностных характеристик, создаются различные условия для горения. С точки зрения авторов, таковых в горновом обжиге целесообразно различать четыре. На первом этапе («прогрев») происходит аккуратное просушивание и разогрев топочной камеры (стен, нижней части подовой полки, опорного столба). На втором («активная фаза») процесс активизируется, постепенно раскаляется полость обжиговой камеры (верхней поверхности подовой полки, изделий, внутренней поверхности купола). Третий этап («кульминация») характеризуется достижением температуры каления изделий, подовой полки и стен купола. Для контроля каждого из этих этапов вполне возможно ориентироваться на «поведение» самого горна, о состоянии которого можно доверять различными приметам: скорости воспламенения топлива в топке, устойчивости, реактивности и объему пламени, цвету накала внутренних конструкций. На четвертом этапе («остывание») поддержание горения прекращается, горн постепенно остывает.

б) прогрев

В зависимости от степени увлажненности пола топки, внутренних конструкций горна продолжительность этого этапа может сильно варьироваться. На практике дважды приходилось сталкиваться с тем, что прогрев приходилось вести на протяжении 12 часов, для того чтобы просушить горн во время активного таяния снега и после продолжительного ливня (обжиги 29.02.2008 г. [Борисов 2006–2010, запись от 07.03.2008 г. «ОГОГО–2008_02»] и 11.07.2008 г. [Борисов 2006–2010, запись от 13.10.2008 г. «ОГОГО–2008_04–08»], оба, несмотря на частичный успех, отнесены к неудачным).

Впрочем, при разумном выборе времени обжига данный этап вполне стабилен, не превышает 5 часов даже в сырую погоду. В таких условиях полезно предварительно около часа прогреть пустой горн и только после этого загружать в него изделия. В условиях сухости, особенно в летние месяцы, в силу естественной просушенности конструкции этап сокращается до 2 часов и даже может занимать еще меньше времени. То, что фактор увлажненности оказывает серьезное влияние на прогрев топки, на протекание обжига неоднократно фиксировалась в дневниковых записях.

На этапе прогрева пламя у устья топочного отверстия поддерживается в минимальных размерах, дым и теплый воздух образовавшейся тяги вентилируют полости горна и изделия. При этом предпочтительнее использовать подгнившие, трухлявые массивные поленья в паре или тройке, которые не горят жарко, по большей части тлеют, постепенно рассыпаясь в угли. Управление процессом на данном этапе сводится к периодическому переворачиванию поленьев с тем, чтобы предотвратить чрезмерно активное горение, либо, наоборот, активизировать его при затухании, а также постепенному продвижению образовавшегося угля и прогорающих дров в глубину топки. Уже через 2 часа в нормальных влажностных условиях, по мере заполнения тлеющим углем пола топочной камеры, становится хорошо заметно, что полость топки прогревается, в силу чего горение углей и дров начинает активизироваться. В это время на внешней поверхности стен топочной камеры (особенно во влажную погоду) проявляются влажные пятна и дымка пара, исходящая от них. Внутренняя поверхность купола обжиговой камеры, изделия, загруженные в горн, заметно темнеют. На ощупь температура в это время в обжиговой камере приближается к 80°C (до этой температуры рука способна выдержать прикосновение, это так называемый «способ шофера», который применялся в недалеком прошлом для определения температуры двигателя). Еще примерно через час в таком режиме, изделия и полость обжиговой камеры постепенно очищаются от черноты, температура там существенно повышается — на этом этапе в обжиговой камере фиксировалось расплавление свинца (T плавления 327° C).

Следует упомянуть, что имели место опыты, когда процесс активизировали принудительно, не дожидаясь, когда этап прогрева самопроизвольно перейдет в следу-

ющую фазу. Горн обеспечивает отличную вытяжку и развести в топке сильный огонь несложно. Но к положительным результатам это не приводило. Изделия либо получали фатальные термические «удары» от спонтанно разгоравшихся дров (например, обжиг 16.09.2007 г. [Борисов 2006–2010, запись от 01.10.2007 г. «Дело сделано»]), либо недопросушенная полость горна насыщала влагой изделия, что приводило к их растрескиванию (обжиги 26.04.2007 г. [Борисов 2006–2010, запись от 16.06.2007 г. «Тенденция, однако ...»], 11.07.2008 г. [Борисов 2006–2010, запись от 13.10.2008 г. «ОГОГО–2008_04–08»]). О негативном влиянии избытка влаги в последнем случае можно судить достаточно определенно, т.к. при ином режиме прогрева аналогичных изделий из аналогичного материала они обжигались вполне удовлетворительно.

в) активная фаза

О достижении финала прогрева судилось по регулярности проникновения языков пламени в обжиговую камеру через отверстия колосников–продухов. Наилучшим показателем являлось наличие язычков пламени во всех отверстиях подовой полки. Это связано с активизацией процесса горения по всей площади топочной камеры, хорошо заметной также по быстрому воспламенению массивных поленьев благодаря хорошо разогретым конструкциям нижней части горна (рис. 6).

Иногда, в сухую погоду, при сухом горючем топливе особенно, активная фаза может с этого времени развиваться самопроизвольно. «Самопроизвольность» подразумевает то, что в таком случае следует прилагать значительные усилия для сдерживания процесса. Увеличение периода добавления новой порции топлива для уменьшения интенсивности воспламенения, попытки как-то перераспределить угли и дрова для более равномерного горения зачастую не достигают желаемого. Своевременное же добавление топлива, без ущерба для интенсивности горения неизбежно приводит к его росту. Такой сценарий развития обжига наименее благоприятен. Имел место опыт обжига в аналогичном горне на фестивале «Поле Куликово — 2009», в котором попытка поддержать ровное горение в сухом, разогретом горне с помощью сухих горючих дров (обрезков тонких сосновых досок) привела к быстрому образованию слишком мощного огненного потока. В результате керамика деформировалась, должно быть, не успев прогреться до потери пластичности, потрескалась, а, в конечном итоге, ошлаковалась и прилипла к полке.

Наилучший результат для поступательного развития активной фазы обжига дает закладка массивных поленьев в сочетании с малым количеством хвороста. Такое топливо быстро воспламеняется в разогретой топке, и при этом горение вполне управляемо за счет смены положения поленьев относительно друг друга, рациональной их укладке с учетом воспламенившихся и еще не охваченных огнем частей (удобнее манипулировать не колотыми короткими полешками, а стволиками диаметром 10–15 см, концы которых торчат наружу). Активизировать горение следует весьма осторожно, не следует спешить заполнить пространство под куполом обжиговой камеры пламенем, хотя при разогретой топке это вполне осуществимо. Желательно синхронизировать интенсивность горения с дальнейшим нагревом подовой полки, т.е., по сути, постепенно нагревать именно ее. В описываемых опытах это было несложно благодаря тому, что был доступен обзор полости опорного столба. Неоднократно наблюдалось то, как постепенно накаляется его нижняя часть, затем накал поднимался выше и, достигнув верхней поверхности кромки подовой полки, «растекался» по ней. К этому времени языки пламени в продухах превращаются в огненные струи и скоро уже не горят порознь, а сливаются в единый огненный вихрь, поток, прямолинейно или с завихрениями устремленный вверх, в вытяжное отверстие купола. Обычно для достижения этого эффекта требовалось 2–3 часа в холодную, влажную погоду. В сухую и жаркую это происходило гораздо быстрее — в течение 1–2 часов. С этого времени начинают накаливаться и изделия, они становятся вишневыми от жара, а затем краснеют. Отсюда начинается завершающая фаза обжига.

г) кульминация

Кульминационный момент обжигов выделен в отдельный этап по причине того, что с момента накаливания полости обжиговой камеры и изделий в ней, под куполом

горна визуально фиксировались два различных вида горения, два облика пламени. Для удобства фиксации и последующего обобщения опытов эти облики получили условные названия «активное горение» и «плазма».

«Активное горение». Данный вид пламени почти не отличается от того, которое развивается на предшествующем этапе. Отличие заключается лишь в том, что по мере раскаливания изделий и полости обжиговой камеры, огненный вихрь, поток, сливающийся из огненных струй из продухов в подовой полке, становится все энергичнее и больше, и, наконец, начинает выбиваться из отверстия купола. Было замечено, что такое горение характерно для сухой погоды (рис. 7).

«Плазма». В ином случае над раскаленной подовой полкой начинает колыхаться густое марево, которое постепенно заполняет нижнюю часть купола. Порой «плазма» была настолько густой, что изделия «тонули» в ней, а в ярком свечении раскаленных изделий, сливавшемся со свечением полки, было невозможно различить границу между ними. Обычно это марево сочеталось с пламенным «протуберанцем», который поднимался над отверстием в куполе в финале обжига, при этом и размер этого огненного языка был меньшим, и цвет его был менее насыщенным красными оттенками, нежели при «активном горении». Это явление сразу привлекло к себе внимание, поскольку представляло собой очень красивое, завораживающее зрелище. И скоро было отмечено, что появление такого вида горения как-то зависит от увлажненности топлива, которая либо непосредственно ощущалась при повышенной атмосферной влажности, либо присутствовала в виде снега и обледенелости на дровах (рис. 8).

Появление «плазмы» в финале обжига очень скоро стало служить вполне надежным индикатором того, что в горне создалась температурно-аэродинамическая среда, благоприятная для успешного завершения обжига. Мнение об этом очень скоро укрепились и даже превратилось в убеждение. Имел место любопытный случай, когда в силу необходимости следовало непременно получить положительный результат (обжиг 28.12.2008 г.). Авторы тогда отказались признать обжиг состоявшимся, безоговорочно решили не разгружать горн, во избежание потерь времени (очень ощутимых в зимнее время) и провести обжиг повторно. Главной причиной такому не вполне осознанному (скорее подсознательному) недоверию послужило именно отсутствие «плазмы» в урочное время. Повторный обжиг (29.12.2008 г.) сопровождался искомым эффектом, результат оказался вполне удовлетворительным [Борисов 2006–2010, запись от 26.02.20089 г. «ОГОГО_зима 2008–09»].

Поддерживать нужный накал на этом этапе также несложно, фактически дело сводится к более активному, нежели ранее, переворачиванию, распределению дров, при необходимости к подкладыванию новых. Желательно использовать на этом этапе хворост, заполняя им возможное свободное пространство в топке. При добавлении нового топлива предпочтительнее помещать его не на горящие угли, а стараться подложить вниз, приподнимая еще неразложившиеся от горения стволы и хворост для лучшего воспламенения {Размещение в нижней части массива раскаленного топлива нового обеспечивает более скорое возгорание за счет лучшего прогрева и, самое главное, более свободного притока к нему кислорода, по сравнению с верхней частью горящей закладки.}. Имели место несколько опытов, когда в начале кульминационной фазы небольшие порции топлива добавлялись непосредственно в обжиговую камеру. Определенных выводов о каких-либо очевидных достоинствах данного приема пока делать преждевременно, было отмечено лишь, что применимый способ, в целом, усиливал пламя в финале обжига, благотворно влиял на скорость и равномерность достижения цветов каления изделий. Из наблюдений за качеством различных обожженных изделий был сделан вывод, что для каления вполне достаточно 1 часа.

Для завершения описания кульминационного этапа необходимо обратить внимание на фактор, который обычно присутствует в литературе о древних обжигательных горнах — на значительные теплотери, происходящие за счет нагревания стен горна. По весьма распространенному мнению, это являлось причиной увеличения массивности стен, углубления в грунт топочной камеры, забутовки ее по периметру обломками кирпича, фрагментами керамики и т.п. Следует констатировать, что ощу-

тимого нагрева внешних стен горна, его нижней части и купола замечено не было. Стены нагревались, конечно, но даже в тот момент, когда цвета каления внутри обжиговой камеры достигали наивысшей интенсивности, нагрев внешней поверхности горна редко превышал температуру, которую может выдержать рука при прикосновении.

д) остывание

Каких-либо активных действий на этом этапе как таковых не требуется. Надо лишь неплотно закрыть (например, кирпичами) топочное устье и отверстие в куполе на время остывания во избежание чрезмерно активной вентиляции. Следует упомянуть, что по окончании прогорания последних дров в угли, необходимо избегать деформации горячей угольной массы в топке, ворошить и переворачивать ее, хотя иногда это и способствует кратковременному возобновлению горения. Никаких ощутимых результатов для влияния на температуру (например, для продления кульминационного этапа) это не приносит, но при этом возникает риск того, что изделия в обжиговой камере будут обильно покрываться сажистым слоем. Неоднократно было отмечено, что теплоты, накопленной массивными элементами конструкции горна за время обжига и жара массива непрогоревшего угля, заполнившего топку, вполне достаточно, для того чтобы даже в морозное время обеспечить плавное снижение температуры в течение нескольких часов.

Представляется верным, что с этапом остывания связан, характерный брак, проявляющийся, например, в виде трещин по днищам сосудов, растрескивания уплощенных предметов в том случае, если сосуды ровно поставлены на подовую полку, а изделия уложены плотно (например, в стопки). По всей видимости, такой брак происходит из-за того, что прежде остывают края, внешние стороны изделий. Соответственно, они стремятся уменьшиться, из-за чего в них возникает напряжение. В это же время их срединные части, соприкасаясь с иными разогретыми поверхностями, находясь в глубине массивной укладки, остывают медленнее и продолжают оставаться в расширенном состоянии. После нескольких обжигов, когда наблюдался подобный брак, был найден способ, который снижал вероятность трещиноватости. Изделия стали укладываться неупорядоченно, внавал, а под сосуды обязательно подкладывались керамические черепки, чтобы устранить плотное прилегание днищ сосудов к полке. Такой способ избегания брака породил предположение, что именно этим объясняется использование слоев битых черепков в горнах, известное по этнографическим данным.

Обобщение итогов наблюдений и перечень вопросов, предваряющий возможность формулировки гипотез на их основе

Подведение итогов данной работы не претендует на законченность выводов с учетом специфики организации моделирования. Тем не менее, авторы убеждены, что интерпретации, вопросы и предположения, изложенные далее, могут быть полезными для практической реализации исторических знаний о древнем гончарном производстве, в т.ч. для организации дальнейших экспериментальных исследований.

Обобщая впечатления и ощущения, полученные в ходе наблюдений, возникает необходимость остановиться на двух моментах. Во-первых, акцентировать внимание на некоторых физических явлениях, сопровождающих обжиг. Во-вторых, обратиться к теме физической химии реакций горения.

а) влияние температурно-влажностного режима конструкций горна на термодинамику обжига. Вопросы об интерпретации функциональных частей горнов с учетом этого влияния. Предположение о «недостающем звене» среди археологических источников

Итак, опираясь на опыт, можно утверждать следующее. В качестве оптимальной следует принять такую организацию обжига, когда изделия до достижения температурного порога, за которым им уже сложно повредить термическими ударами, изолированы от неравномерного огневого воздействия, а достижение температур спекания керамической массы достигается в стабильной температурно-влажностной среде. Опыт показывает, что для создания такой среды в обжиговой камере недостаточно оперировать только конвекционными токами пламени. Принудительная активизация горения, упреждающая аккумуляцию температуры внутренними конструкци-

ями горна, значительно снижает шанс на успех. В добротном обжиге обязательно должна участвовать теплота, излучаемая раскаленными массивными элементами (подовой полкой, иными конструктивными элементами). Такое уточнение стереотипных представлений о принципах функционирования обжиговых устройств хорошо иллюстрируется примером устройства высокотемпературных печей для стекловарения: «... плавление происходит по большей части от теплоты, отраженной сводом, ... действие лучистой теплоты уменьшается с удалением в геометрической прогрессии (т.е. при увеличении расстояния в 2 раза теплоты достигнет количество в 4 раза меньшее)». [Менделеев 1952а, с. 210]. В справедливости сказанного приходилось убедиться не раз. Например, о несомненной связи степени и равномерности прокала в обжиговой камере с излучением подовой полки наглядно свидетельствует цвет обожженных изделий: характерную насыщенную терракотовую окраску, как правило, приобретают изделия, расположенные непосредственно на подовой полке или близ нее. Предметы, размещенные в верхних слоях садки, часто имеют неровную окраску оранжевых и кремовых оттенков.

Принимая во внимание суждение о главенствующей роли излучения тепла от внутренних конструкций в формировании условий обжига, следует обратить внимание на фактор, влияние которого на нагрев неизбежно в естественных условиях, на проявление влажностного режима. На этапе прогрева наличие дисперсной влаги в материале внутренних конструктивных элементов горна явно замедляет их нагревание. Наблюдение над тем, что увлажненность конструкций горна препятствует их немедленному прогреву, а вследствие этого и энергичному развитию горения по нарастающей, вполне соотнобразуется с хорошо известным свойством воды, ее высокой удельной теплоемкостью {Например: «Количество тепла, необходимого для нагревания 1 г воды на 1°, достаточно, чтобы нагреть на 1° 9,25 г железа, 10,3 г меди ...» [Физические свойства воды]}. «Удельная теплота (теплоемкость на грамм) жидкой воды, равная вблизи точки кипения и при давлении 1 атм 1,01 кал/(г · К), при парообразовании резко уменьшается до 0,50 кал/(г · К). ... Удельная теплота жидкой воды увеличивается вплоть до начала парообразования ...» [Эйзенберг и др. 1975, с. 73], а также с высоким показателем удельной теплоты испарения*. Следует уточнить, что при умеренных природно-климатических условиях это вреда процессу не причиняет. Напротив, высыхание, сопровождающее нагревание, самопроизвольно выполняет важную функцию температурного стабилизатора.

Таким образом, возникают вопросы, решение которых может быть полезным для определения функциональных признаков элементов гончарных горнов. Не следует ли для объективной оценки функционального назначения этих элементов принимать в расчет их способность проявлять качества аккумуляторов и стабилизаторов температуры? Как для этого предусмотреть способ учета индивидуальных характеристик, обеспечивающих восприятие и освобождение от дисперсной влаги этими конструктивными элементами? Представляется верным, что для решения этих вопросов необходима отдельная программа экспериментов. Не менее важным является проявление особого внимания в полевых исследованиях к материалу, из которого построены горны, равно к тем особенностям их устройства, которые в современных работах о древнем и традиционном гончарстве отражены недостаточно. В частности, о гидроизоляции и дренаже заглубленных в землю топочных камер.

Тема устройства горнов в грунте заслуживает особого внимания. Такое устройство весьма распространено среди археологических горнов и обычно рассматривается как средство для уменьшения потерь тепла [Васильева 1993, с. 158; Васильева 1988, с. 140; Сайко 1966, с. 169 и др.]. С точки зрения авторов, это не соответствует полученному опыту, о чем упоминалось в разделе о кульминационном этапе обжига. Конечно, потери тепла от внешней поверхности горна имеют место. Но, по сравнению с теми, которые происходят через вытяжное отверстие, они несопоставимо малы. По мнению специалистов, даже в условиях современного отлаженного производства, горны, сходные по конструкции и принципу действия с тестируемым объек-

*Например: «Чтобы выпарить воду из чайника, тепла потребуется в пять с половиной раз больше, чем для того, чтобы вскипятить его ... » [Физические свойства воды]

том, характеризуются «... большими потерями тепла с уходящими топочными газами, иногда доходящими до 40% ...» [Акунова и др. 1979, стр. 93]. Немаловажным обстоятельством здесь является то, что нагревание стенок горна, способствует поэтапному испарению дисперсной влаги, о визуальной фиксации этого упоминалось в разделе «Прогрев». Очевидно, что заглубленное расположение части горна прежде обеспечения теплоизоляции будет препятствовать этому испарению, и, скорее создаст иной эффект — приведет к увеличению продолжительности этапа прогрева, следовательно, неизбежно увеличит трудозатраты, тем самым снизит эффективность труда гончара. Рассматривая эту важную конструктивную деталь в контексте устройства и генезиса горнов в общем, нельзя упускать из виду, что многие (если не все) из известных древних изображений с гончарными горнами, присущими высокоразвитым производствам, демонстрируют не углубленные, но наземные конструкции (рис. 9).

В этой связи вновь возникают вопросы к базе источников археологических систематизаций гончарных горнов. Почему при доступности материалов и приемов для строительства, простоте, прочности конструкции, при ее очевидной способности к саморегуляции обжигового процесса, горны так ограниченно и однообразно представлены в остатках материальной культуры различных эпох на территории России и сопредельных территориях? В то время как этнография, иконография свидетельствуют о разнообразии обжиговых устройств? Не свидетельствует ли преобладание углубленных конструкций в археологических материалах о недостатке информации об этих теплотехнических устройствах? Существует ли возможность диагностировать присутствие гончарных горнов на древних памятниках, кроме как с помощью непосредственного изучения их остатков? Это вполне правомерные вопросы, учитывая наличие опыта успешного выявления «недостающих звеньев» археологическими методами при условии целенаправленного их поиска.

Следует добавить весомый аргумент против возможного скептического отношения к данным рассуждениям. Не вызывает сомнений, что наземные конструкции древних теплотехнических устройств несравненно более уязвимы для всевозможных разрушений, нежели углубленные. Буквально на глазах авторов, менее чем за два года, горн, в котором было проведено более трех десятков обжигов, превратился в небольшую бесформенную уплощенную площадку «печины» (так обычно именуют археологи скопления обожженного минерального материала). В которой теперь, спустя очень непродолжительное время, совершенно невозможно угадать ни прежних очертаний, ни предназначения целой конструкции. Авторы надеются, что по прошествии времени им удастся вновь вернуться к работе с «Халдейским самоваром», только на этот раз — как к «археологизированному» объекту в раскопе на месте экспериментальной площадки.

б) влияние температурно–влажностного режима на физико–химические процессы горения в горне. Вопросы об интерпретации конструкций, обеспечивающих горение*

На этом перечень вновь возникших вопросов к особенностям горнового обжига не исчерпывается. В т.ч., в новых вопросах вновь фигурирует фактор увлажненности. На этот раз интерес вызывает влияние увлажненности на своеобразие процесса горения. Для выяснения механизма этого влияния следует уделить внимание горению как таковому и попытаться упорядочить сведения о причинах огневых эффектов, наблюдаемых в кульминационной фазе.

О том, что гончары различали горение по внешнему виду пламени и на различных этапах обжига, а также при обжиге разных категорий изделий хорошо известно из этнографических сообщений. Есть сведения об этом и в письменных исторических источниках [Сайко 1966, с. 184–185]. Вместе с этим, в некоторых специальных работах, посвященных механизму функционирования древних горнов, закрепилось мнение о том, что одним из главных их достоинств, являются конструктивные решения, улучшающие аэродинамические характеристики их внутреннего устройства, за

**Авторы выражают признательность специалистам в области химических дисциплин: к.х.н. Селезневой Е.В. (Самара) и Уголевой Д.М. (Москва) за консультации, любезно предоставленные ими при создании данного раздела.*

счет чего, в частности, создаются условия для увеличения «пробега» «длинного пламени» [Бобринский 1991, стр. 129; Васильева 1993, стр. 165 и др.]. Выше уже упоминалось, что наблюдения, сделанные в ходе тестов, вызывают резонные сомнения в том, что именно морфология пламени является решающим фактором обжига, что успешное протекание и завершение процесса зависит именно от «длиннопламенности». Но в данном случае важно не мнение, основанное на впечатлениях. Факт наличия разнообразия внешних признаков пламени как известных из теории, так и наблюдаемых на практике, рождает убеждение, что для понимания способа достижения и применения тех или иных пиротехнических явлений, необходимо конкретизировать их содержание.

Горение — не однородный процесс: «... представляет собой несколько видов реакций, в которых в качестве окислителя, в зависимости от условий горения (в частности, температуры) на различных этапах участвуют различные элементы и химические соединения. ... Протекание ... реакций в процессе горения не означает линейное образование стабильных и прочных химических соединений. Продукты реакций, образованных одним окислительно-восстановительным процессом, следом же становятся исходными компонентами следующего аналогичного по природе процесса», «... в процессе горения создается газовая среда, правильный подбор которой в различных стадиях обжига часто определяет его успешный исход ...» [Акунова и др., стр. 89]. Данную цитату, характеризующую вполне предсказуемый, стабильный процесс в промышленных условиях, следует дополнить констатацией того факта, что реакции в газовых средах, способных формироваться в гончарном горне, разнятся не только по свойствам вновь образующихся газообразных продуктов (и по их влиянию на декор изделий), но и по количеству энергии, отделяемой в результате. Показательный пример того, что разные огненные среды, образованные реакциями, сходными по основным параметрам с теми, которые важны для данной работы, неодинаковы по количеству производимого тепла, приведен в следующем сообщении: «Известный русский металлург А.И. Скиндер, сообщая о применении дерева ..., замечает: «... при избытке воздуха и углекислоты пламя в печи делается совсем прозрачно, и печь, несмотря на свой белокалильный вид, перестает варить ...» [Менделеев 1952б, стр. 421–422]. Применительно к обжигу в гончарном горне, конечно же, наибольший интерес представляют именно те слагаемые огненных метаморфоз, которые обеспечивают усиление теплового эффекта. Для определения таковых прежде рассмотрим, какие вообще реакции происходят на завершающей стадии обжига, когда температура в горне должна быть доведена до максимального значения, а также кратко охарактеризуем эти явления.

«Основной стадией процесса горения является взаимодействие углерода с кислородом или веществами его содержащими ..., в результате которого образуется или окись углерода или углекислота $2C + O_2 = 2CO$ (III, а); $C + O_2 = CO_2$ (III, б) и с газообразными соединениями кислорода, а именно с углекислотой и водяными парами $C + CO_2 = 2CO$ (III, с); $C + H_2O = CO + H_2$ (III, д); $C + 2H_2O = CO_2 + 2H_2$ (III, е)» [Есин и др., стр. 90]. Этими реакциями горение не ограничивается. С возрастанием температуры во взаимодействие между собой и с исходными веществами начинают вступать вновь образованные продукты. За каждым определенным температурным порогом* одни взаимодействия постепенно прекращаются, иные усиливаются (перечень основных реакций, происходящих в пламени, представлен на рис. 4).

Так, «в первом периоде обжига, помимо прогрева сырца, протекают процессы удаления гигроскопической и химически связанной влаги. Последняя выделяется главным образом за счет дегидратации глинистого вещества ... при температуре около $600^\circ C$ » [Акунова и др. 1979, стр. 87]. Т.е. здесь преодолевается опасный этап, на котором наличие влаги в черепке может при неровном прогреве стать причиной возникновения брака у изделий, и теперь требуется активное повышение температуры для обеспечения спекания. И вот отсюда, до достижения температурного порога

**Термин «порог» используется с большой условностью, активность реакций до и после характеризуется не внезапным их появлением или прекращением, а постепенным, но заметным нарастанием или затуханием.*

около 700°С изменяется состояние газовой среды: реакция (III, b) затухает, а доминирующей становится (III, a): «... в равновесном состоянии при температуре ниже 970° К [т.е. 697° С, прим. авторов] и давлении 1 ат. газовая фаза содержит больше CO₂ а при T > 970°К преобладает CO» [Есин и др. 1950, с. 109]. В этот температурный период проявляется важная для интенсивности горения реакция: активизируется взаимодействие углерода топлива с парами воды (III, d), в результате чего в газовую среду, где уже нарастает присутствие горючего угарного газа (CO), начинает прибывать также горючий водород (H₂). Что особенно важно, именно за этим температурным рубежом находится и область воспламенения угарного газа: «... константы равновесия реакций (III, d) и обратной (I, e) [т.е. CO₂ + H₂ = CO + H₂O, прим. авторов] будут одинаковы при той же температуре T~970°К, при которой они равны для процессов неполного горения угля (III, a) и горения CO (I, a) [т.е. 2CO + O₂ = 2CO₂]» [Есин и др., 1950, с. 110]. Вливание в огонь воспламенившегося угарного газа, имеет огромное значение для обжига, ведь это горение является экзотермической реакцией, т.е. идет со значительным выделением тепла, которое весьма благотворно для керамики после удаления влаги из ее кристаллической решетки. Отметим, что в горении CO важную роль опять-таки играют водяные пары: «...изучение... привело к заключению о полной негорючести абсолютно сухой смеси CO + O₂, не содержащих водородных соединений. ... H₂O и другие соединения водорода являются веществами, необходимыми не только для воспламенения CO, но и для дальнейшего развития процесса горения. ... [Есин и др. 1950, с. 76].

Влияние влаги на состояние пламени усиливается на следующем отрезке температурного градиента от 700° С до 810° С. Влияние это очень важно, но не однозначно, поэтому на этом следует остановиться особо. Благотворное, на первый взгляд, присутствие водяных паров в пламени, подпитываемом угарным газом, имеет и обратную сторону. Газообразная влага здесь является также реагентом в эндотермической реакции CO₂ + H₂ = H₂O + CO (I, e), (так называемой «реакции водяного газа»): «...реакция водяного газа протекает с поглощением тепла. Абсолютная величина теплового эффекта значительно меньше, чем для процессов горения водорода и окиси углерода ... росту температуры отвечает увеличение содержания H₂O, а понижению T — повышение содержания CO₂» [Есин и др. 1950, с. 27–28]. Это означает, что на рассматриваемом температурном отрезке до достижения порога в 1083° К [т.е. до 810° С прим. авторов] водяные пары активно взаимодействуют с угарным газом. Это, в силу потребления энергии для совершения данной реакции, снижает общую теплотворную способность пламени, а в турбулентные огненные потоки вплетаются газовые струи, насыщаемые негорючим углекислым газом. В свою очередь, полученный в данной реакции углекислый газ отлетает в потоке мощной вытяжки, соответственно, оказывается лишенным возможности дальнейшего реагирования с углеродом топлива по реакции (III, c). Реакция водяного газа является не единственной и не самой быстротекущей из тех, которые зарождаются в зоне горения при насыщении ее водяными парами, идущих с поглощением энергии и потерей в виде дыма веществ, потенциально полезных для развития процесса. Аналогичный характер имеют и те реакции, в которых с водяным паром взаимодействует непосредственно углерод топлива. Это упоминавшаяся ранее реакция (III, d), в результате которой образуется горючие и теплотворные, но в рассматриваемой ситуации малоэффективные, угарный газ и водород (т.е. C + H₂O = CO + H₂), а также C + 2H₂O = CO₂ + 2H₂ (III, e) [Есин и др. 1950, с. 110–111]. Даже из такого краткого описания, очевидно, что на завершающем этапе обжига зависимость баланса экзотермических и эндотермических реакций от фактора увлажнения усиливается. Что немаловажно, происходит это у температурного порога, который в большинстве случаев при использовании природных красножгущихся глин является достаточным для их каления, когда от стабильности теплотворных реакций зависит температура, оптимальная для успешного финала: «Первый период заканчивается при температуре 800°–950° (в зависимости от характера обжигаемого материала)» [Акунова и др., с. 87].

Таким образом, в огненной среде горна на кульминационной стадии происходят процессы, не всегда способствующие достижению и ровному поддержанию нужной

температуры. С одной стороны, в раскаленной топочной камере образуются угарный газ, водород, способные включиться в пламя и усилить его теплотворность при взаимодействии с кислородом воздуха, поступающим извне. Но при наличии водяных паров внутри топки (например, при недостаточном ее просыхании на предшествующих этапах, помещении сырых дров в верхнюю часть закладки топлива) вновь образованные горючие газы начинают взаимодействовать с этими парами еще до соприкосновения с кислородом. Тепловой эффект таких реакций невелик, а получающийся в их результате углекислый газ своим присутствием сокращает объем и разряжает плотность области горения, т.к. сам к воспламенению не способен. Горючие компоненты, образованные при участии водяных паров в пространстве, где сфокусирована максимально высокая температура (верхняя часть топочной камеры между массивом топлива и подовой полкой), сразу вовлекаются в поток горящих газов и дыма, отходящий вверх. Вследствие этого при дальнейшем их горении и воспламенении, наиболее раскаленные зоны пламени уже не участвуют в наcale подовой полки и изделий, расположенных на ней, поскольку устремлены к самой верхней части купола обжиговой камеры и вытяжному отверстию. Вероятнее всего, именно эти языки пламени образуют характерный «протуберанец», поднимающийся над жерлом купола горна в кульминационной фазе обжига.

Из всего этого следует важный вывод, подкрепляющий некоторые соображения, изложенные ранее. Даже при объективной гипотетичности некоторых деталей, описанных здесь, очевидно, что для обжига, происходящем в естественных условиях, большое значение имеют средства и способы управления температурно-влажностным режимом огненной среды, которые во многом зависят от особенностей устройства самого горна.

Ближайшее рассмотрение физико-химических процессов в гончарном горне дает интересный материал и для дальнейших изысканий. Из характеристик реакций горения, перечисленных выше, видно, что существует принципиальная возможность выстраивания реакций в таком порядке, когда тепловой эффект экзотермических реакций не нейтрализуется реакциями эндотермическими, но, наоборот, продукты последних аккумулируют энергию для запуска и завершения теплотворных процессов. Очевидно, что это предполагает целенаправленную «дозировку» зоны горения нужными веществами для формирования благоприятного «микроклимата» внутри горна.

Способы решения такого вопроса существуют и широко используются на практике с XIX в. в различных отраслях промышленности, в которых задействованы пиротехнические процессы. Например, эффективный способ искусственного разделения реакций горения с целью получения максимального теплового и экономического эффекта был подробно описан еще Д.И. Менделеевым в статье «Генераторный газ». Именно так и в настоящее время называется смесь из горючих газов, основой которой является окись углерода (угарный газ). Данная смесь образуется на предварительном этапе горения, обособленном с помощью специальных приспособлений, а потом принудительно (в т.ч. с помощью естественной тяги) направляется в зону максимальных температур, способствуя активизации главной фазы процесса. «Образование таких генераторных газов происходит в простых горнах или небольших ... печах, называемых генераторами, *которые можно рассматривать как части обычных печных топков* [курсив авторов]», «... углекислому газу с накалившимся углем свойственно, при отсутствии избытка воздуха, образовывать горючую окись углерода, CO (по уравнению: $\text{CO}_2 + \text{C} = 2\text{CO}$)», «Если при обыкновенной температуре и всякой ниже 550°C пропускать CO_2 через слой угля, реакции между ними не совершается, а при 550° и выше уголь и CO_2 переходят в окись углерода» [Менделеев 1952б, с. 407–408]. В этой же работе рассматривается еще одна смесь горючих газов, получаемая по тому же принципу, но еще более эффективная. В этом случае главным исходным компонентом является водяной пар: «Накаленный уголь не только с углекислым газом, но и водяным паром дает горючий «водяной газ»*. По своим основным характеристикам последний предпочтительнее генераторного для горения, т.к. в его состав, кроме горючего угарного газа, входит еще и водород. При этом «... водяной газ может получаться с выгодой только из видов топлива ..., очень богатых углеродом, тогда как ге-

нераторный газ — из всякого вида топлива, что дает ему уже важное практическое преимущество» [Менделеев 1952б, с. 411]. По указанной причине весьма полезной для практического применения названа смесь генераторного и водяного газов: «... смесь водяного и генераторного, заслуживает особого внимания. И при изготовлении генераторного газа из видов топлива, богатых углеродом, по ... практическому опыту, очень полезно пропускать ... вместе с воздухом водяные пары ...» [[Менделеев 1952б, с. 411]. В наши дни горючие газовые смеси, описанные в работе Д.И. Менделеева, активно используются в различных производствах, механизм их образования изучен и достаточно полно описан. Еще в середине XX в. получено вполне ясное представление об управляющих параметрах, от воздействия которых зависит активизация различных реакций, участвующих в горении (например, исходные компоненты и продукты реакций при образовании водяного газа (без учета азота) — см. рис. 10).

Но существует ли возможность обнаружения следов целенаправленного получения и применения генераторного, водяного газов, их смесей или подобных им по теплотворной способности в конструкциях древних теплотехнических устройств? Правомерно ли вообще применительно к обжигу в древнем гончарном горне предполагать возможность систематической эксплуатации энергоносителей, которые были освоены только в индустриальную эпоху? Это очень непростые вопросы. Вместе с тем, уже на данный момент есть поводы оптимистично относиться к перспективам такого исследования.

Прежде всего, следует вновь возвратиться к визуальной фиксации особенного вида горения в кульминационной фазе обжигов, которое из-за необычного облика было названо «плазмой». Данное явление не наблюдалось в сухую погоду, связь этого явления с повышенной влажностью, сырой погодой, наличием обледенения на дровах сомнений не вызывает (таблица 2). Как уже указывалось выше, именно «плазма» служила надежным сигналом того, что цикл обжига совершился по оптимальной схеме, в результате чего достигнута температура, необходимая для качественного каления обжигаемых изделий. Конечно же, сами по себе погодно-климатические условия, не могут рассматриваться как полноценный технологический параметр. Их сочетание со своеобразием огневых явлений, скорее всего, является стечением обстоятельств, указывающих на то, что при определенных сочетаниях с иными компонентами влажность способна оказывать благотворное влияние на процесс. Учитывая преимущественный способ добавления новых порций топлива, увлажненного в силу естественных причин, в нижнюю часть массива раскаленного угля (об этом также упоминалось выше), возможно достаточно уверенно предполагать происхождение водных паров у истока пламени, дальнейшее участие которых в цепочке физико-химических взаимодействий приводит к образованию горючей газовой смеси, усиливающей и стабилизирующих горение.

В пользу возможности применения рассматриваемых «высоких технологий» в архаичные времена свидетельствует очень любопытная деталь из практики применения пиротехнических процессов сравнительно недавнего прошлого. В своей работе, посвященной горючим газовым смесям, Д.И. Менделеев описывал современную ему технологию, которая с позиции нашего времени выглядит уже несколько архаично. И именно определенное несовершенство оборудования того времени, простейший подход к выбору исходных материалов, позволяет воспринимать некоторые элементы технологии конца XIX в. в качестве аналогов, которые вполне могли иметь место в еще более простых производствах. В частности, в качестве оптимального параметра для образования горючей газовой смеси названо: «Высота слоя засыпи топлива в генераторе всегда должна быть такова, чтобы газ проходил не менее 40 см среди накаливаемого угля» [Менделеев 1952б, с. 417]. Т.е., ключевой компонент рассматриваемой технологической схемы должен обладать вполне определенными га-

**В данном случае имеет место смешение узкоспециальных понятий. «Водяной газ», образованный в результате взаимодействия раскаленного углерода с водяным паром, состоит из продуктов реакции $C + H_2O = CO + H_2$ (III, d) [«Физическая химия ... », стр. 110-111] и имеет опосредованное отношение к упоминавшейся ранее «реакции водяного газа» $CO_2 + H_2 = H_2O + CO$ (I, a) [Есин и др. 1950, с. 27-28].*

**Таблица 2. Группировка обжигов по признаку явлений в кульминационной фазе
(примеры на основе наиболее полно документированных материалов)**

Дата	Ощущение влажности*	Температура воздуха	Прогрев (ч.)	Активная фаза (ч.)	Кульмин. (ч.)	Вид горения в финале обжига**
Обжиги в погодных условиях, когда ощущалось наличие повышенной атмосферной влажности (при низких температурах в зимний период наблюдалась обледенелость топлива). В кульминационной фазе обжига была зафиксирована «плазма»						
22.10.2006	+	18	2	2	2	"плазма"
12.11.2006	+	5	5	2	2	"плазма"
31.12.2006	–	–25	4	3	2	"плазма"
06.01.2007	+	–5	4	3	2	"плазма"
17.03.2007	+	5	5	1	1	"плазма"
16.09.2007	+	15	3	2	2	"плазма"
16.11.2008	+	10	2	2	2	"плазма"
14.12.2008	+	–2	3	2	2	"плазма"
20.12.2008	+	–5	3	2	2	"плазма"
29.12.2008	–	–15	3	2	2	"плазма"
25.01.2009	–	–10	3	2	2	"плазма"
05.05.2009	+	20	4	2	2	"плазма"
Среднее	+	1	3	2	2	
Обжиги в сухую, жаркую погоду. В кульминационной фазе обжига фиксировалось «активное горение».						
30.07.2007	–	30	3	2	1	активное горение
02.08.2007	–	20	2	2	0	активное горение
24.05.2008	–	20	3	1	1	активное горение
03.08.2008	–	30	2	2	2	активное горение
25.07.2009	–	25	2	2	0	активное горение
10.05.2010	–	25	2	1	0	активное горение
Среднее	–	25	2	2	1	

* Субъективное ощущение наличия атмосферной влажности

** Вид горения, наблюдаемый в финале обжига (этап «кульминация»)

баритами. Конечно, обнаружить «засыпь» горящего топлива в топке древнего горна абсолютно не реально, следовательно, возможность изучения этого «нагревательного элемента» археологическими методами отсутствует. Вместе с тем кажется верным, что некоторое представление об этой «детали» получить все же можно. При выяснении этого внимание привлекают размерности иных объектов, зафиксированных в виде археологических остатков. Например, лишь единичные экземпляры из горнов Волжской Болгарии имеют топочные камеры, высота которых меньше значения указанного. Данный параметр даже у самых древних, раннеболгарских обжиговых устройств настолько устойчив, что был отмечен особо: «Обращает на себя внимание факт, что единственно постоянной абсолютной величиной, которой придерживались биллярские строители горнов, была высота топки, равная 40 см.» [Васильева 1993, с. 167]. Разумеется, из этого не следует, что сходство данных метрических значений дает основания для скорых утвердительных выводов. Вместе с тем, оно показывает возможность направления дальнейшего поиска более четких сведений о конфигурации и составе важной части древних обжиговых устройств — топливной загрузки, которая, при соблюдении определенных условий могла служить компонентом для подготовки горючей газовой смеси.

В этой связи особый интерес вызывают характерные конструктивные элементы древних гончарных горнов — удлиненные («вынесенные», «внешние») топочные ка-

налы, они же — «топки периферического действия». Отверстия для загрузки топлива у многих археологических гончарных горнов снабжены такими конструкциями и в устройстве многих из них была зафиксирована устойчивость в соотношениях с размерами иных топочных конструкций. В качестве примера наиболее проработанного изучения данного вопроса опять-таки возможно использовать исследование древнеболгарских обжиговых устройств: «Привлекает внимание еще одно соотношение, стандартное для большинства болгарских горнов, — отношение диаметра горизонтальной перегородки к сумме высоты топки и длины топочного канала ... У преобладающего большинства болгарских горнов оно равно 1:1» [Васильева 1993, с. 165]. Может ли данное соотношение размеров свидетельствовать в пользу какой-то связи их с управлением теплотворностью пламени? Исследователи древнего гончарства дают на это утвердительный ответ. Но наиболее конкретно это мнение аргументируется лишь кратким свидетельством конца XIX в. Оно касается способа распределения горящего угля в топке гончарного горна с целью «полного сжигания топлива»: «... дым от нагрузки должен проходить над ними и под влиянием распускаемого ими жара воспламеняется» [Васильева 1993, с. 165]. Вероятно, в данном случае смесь горючих газов получается в результате иной организации соприкосновения газообразных компонентов и твердого топлива, отличной от той, которая описана Д.И. Менделеевым? Подобный способ получения как генераторного, водяного газов, так и их модификаций, также известен, но в нем воздушная или паровоздушная смесь пропускается не через массив горящего топлива, а над ним. Эта технология активно осваивалась в XX в., в то время создавались и совершенствовались различные устройства, обеспечивающие генерацию горючих газовых смесей. Следует отметить, что хотя этот процесс составляют те же реакции горения, которые были рассмотрены выше, в нем предполагается соблюдение довольно сложных приемов управления, а получение оптимального эффекта возможно при достижении значительных температур (1000°С и выше) [Большая техническая энциклопедия, с. 77–78]. Конечно, пытаться механически примерять достижения теплотехники XX в. к древнему, равно к старинному гончарному производству, ориентируясь на некоторое сходство технических деталей неправомерно. Более того, реконструировать тот или иной вариант получения горючих газовых смесей в древних горнах на основе подобных гадательных сопоставлений просто бессмысленно. И, прежде всего, по причине наличия сведений, которые противоречат такой постановке вопроса, в т.ч. тех, которые можно почерпнуть из опыта тестов гончарного горна, описанных здесь. Действительно, как выяснилось из этого опыта, создание и поддержание жара в горне, достаточного для обжига, не представляет большой сложности. Топка горна для этого не нуждается в дополнительных конструкциях, тем более таких, в которых специально соблюдены какие-то пропорции. В тестируемом горне устье топочной камеры не было снабжено дополнительным каналом, да и высота топочной камеры составляла менее 40 см. Тем не менее, горн отлично справлялся со своей главной задачей. В т.ч. имелся успешный опыт обжигов не только предметов разных форм и размеров, но также изделий, покрытых глазурью [Борисов 2006–2010, запись от 26.07.2007 г. «Отрадно весьма ...»]. Это подтверждаются археологическими и этнографическими сведениями, ведь многие гончарные теплотехнические сооружения лишены рассматриваемой детали. Указанный выше температурный порог (1000°С), за которым достигается максимальный эффект от применения данной организации горения, явно превышает температурные значения, достаточные для обжига красножгущихся глин и которые были зафиксированы в анализах средневековой керамики. Установленный в тестах гончарного горна расход топлива, временные затраты, необходимые для успешного осуществления производственного цикла, никак не могут быть названы чрезмерными, особенно в сравнении со сведениями этнографии*.

В свою очередь, использование удлиненного топочного канала само по себе не гарантирует немедленного достижение какого-то особенного эффекта. И даже создает неудобства в эксплуатации из-за необходимости постоянного распределения нового и прогоревшего топлива в нем для поддержания тяги. Такой предварительный вывод позволяет сделать небольшой опыт работы с горном, снабженного удли-

ненной топкой, который был сооружен на территории краеведческого музея с. Дубовый Умет Самарской области Борисов 2006–2010, запись от 08.10.2008 г. «В начале было слово» и от 24.08.2009 г. «Городецкое Гульбище»].

Из сказанного выше видно, что тема интерпретации характерных топочных устройств очень не проста и на данный момент не исчерпана, она явно нуждается в дальнейшем развитии. Разнообразие конструктивных элементов теплотехнических устройств различных времен, наличие устойчивых соразмерностей в них, вполне закономерно рождает предположения об их связи с технологическими схемами, в которых задействован тот или иной специфичный управляющий параметр. Данное предположение подкрепляет удивительное, почти идеальное совпадение температурных градиентов процессов в пламени в естественных условиях и процессов, происходящих в керамике на разных этапах обжига. При этом не вызывает сомнения то, что поиск резонансов, побуждавших мастеров прошлого модернизировать конструкции своих горнов, должен осуществляться за рамками теоретических изысканий, серьезные перспективы здесь открываются для практического моделирования, в т.ч. эксперимента. Целенаправленная работа в этом направлении имеет смысл, т. к. получение положительного результата позволит с большей, нежели теперь, долей вероятности указать организующее начало, способное упорядочивать стохастическую огненной стихии, следовательно, более аргументировано интерпретировать способы функционирования древних обжиговых устройств. Таким образом, существует принципиальная возможность приобретения нового, во многих отношениях эффективного критерия оценки уровня развития того или иного древнего пиротехнического производства (и не только гончарного). И очевидно, что в такой экспериментальной программе должно быть отведено особое место выработке навыков управления огневыми процессами. Применительно к изучению этих процессов, пожалуй, ничто иное, кроме практических знаний, не может восприниматься в качестве главного инструмента экспериментатора.

Заключение

Проведенные тесты модели гончарного горна и предварительное обобщение опыта, полученного в их результате, позволяют сделать следующие выводы.

Во-первых, близкое знакомство на практике с процессом изготовления керамики с помощью аналога древнего гончарного горна, позволяет сделать вывод о несомненном превосходстве этого теплотехнического сооружения перед иными традиционными способами организации обжига (костровым, очажным). Даже возникает недоумение, почему горновая конструкция при всей своей простоте и эффективности сравнительно слабо представлена в материалах археологии, в т.ч. тех эпох и культур, с которыми обычно не ассоциируется применение такого способа гончарного обжига. Быть может, подобные теплотехнические устройства в силу тех или иных причин просто не найдены? Если принять как факт утверждение, что гончарный горн ни для современного дилетанта, ни для древнего пытливого мастера не является чем-то сверхъестественным, вполне логично направить специальные исследования, в т.ч. экспериментальные, на поиск соответствующих диагностирующих признаков.

Во-вторых, в результате опытов выработалось убеждение о том, что древний горн — это очень рационально устроенный технический агрегат, в котором последовательно, подчас даже самопроизвольно активизируются различные физические и химические реакции, и это должно учитываться при интерпретации археологических объектов. Такое восприятие гончарного горна рождает убеждение, что в экспериментах с горновым обжигом, помимо прочего, имеет смысл целенаправленно искать взаимосвязь конструктивных элементов с условиями, влияющими на активизацию в пламени тех или иных процессов распада и синтеза с участием природных компонентов (углерода, кислорода, углекислого газа, водяного пара, водорода).

И, в-третьих, вывод, связанный с темой, обозначенной ранее, в разделе о методологических аспектах. Анализ проведенных тестов приводит к мысли о том, что

**Зачастую в этнографических сообщениях указывается время обжига, в разы превышающее то, которое в процессе тестирования было признано оптимальным (см. таблицу 2).*

исследователь, участник эксперимента, неизбежно становится частью той среды, в которой функционирует изучаемый объект, особенно когда таким объектом является не модель–измеритель, но сложная имитационно–прогностическая модель. При проведении такого эксперимента представляется правильным особо планировать этап выработки навыка овладения изучаемым объектом. Как показывает опыт, это возможно при соблюдении известных принципов дидактической эвристики, в т.ч. при создании живой ситуации, со своими случайностями, недоразумениями, но также удачами и, в конечном, итоге, постижением закономерностей, важных для решения поставленной задачи.

SUMMARY

M.V. Borisov , E.V. Borisova Experience creating models and process operation medieval pottery furnace in 2006–2010

In 2006–2010 the model of the medieval pottery furnace was tested by the members of the Samara Creative Association «Craftsmen's World». There were carried out 36 tests. The result of 29 of them was recognized as satisfactory. On the basis of the recorded observations were made initial conclusions about the nature of thermodynamics and physical chemistry of the processes taking place in the kiln. Also the experimentalists drew a conclusion that these processes are highly influenced by a natural wetness of the furnace and wood.

The observations and conclusions put up some questions and led to suppositions of how ancient kiln devices had worked. At the archeological excavations the special attention should be paid to the peculiarities of pottery furnace designs which make them maintain damp–proofing of furnaces and use them as batteries and temperature stabilizers. The furnace design features were given particular emphasis for they allow to control chemical reactions occurring in the flames. As well the possibility is considered to have purposefully combustible gas mixtures (so–called «product gas» and «water gas») in the furnace chambers so that to intensify combustion in the culminating phase of burning.

Also there is raised a question about methodological foundations of experiments in archaeology. The authors hold to an opinion that the modern methodology of archaeological experiments should be improved and expanded, it should allow for the possibility of obtaining new knowledge of the ways of the didactic heuristics. The performed tests showed the creation of ancient objects models and processes be put in practice in the form of a game simulation with taking into account the factor of psycho–logical motivation of an experimentalist.



Рис. 1. Подготовка формовочной массы для строительства гончарного горна



Рис. 2. Шаблон в грунте для формовки топочной камеры гончарного горна



Рис. 3. Формовка жгутовым налепом купола обжиговой камеры

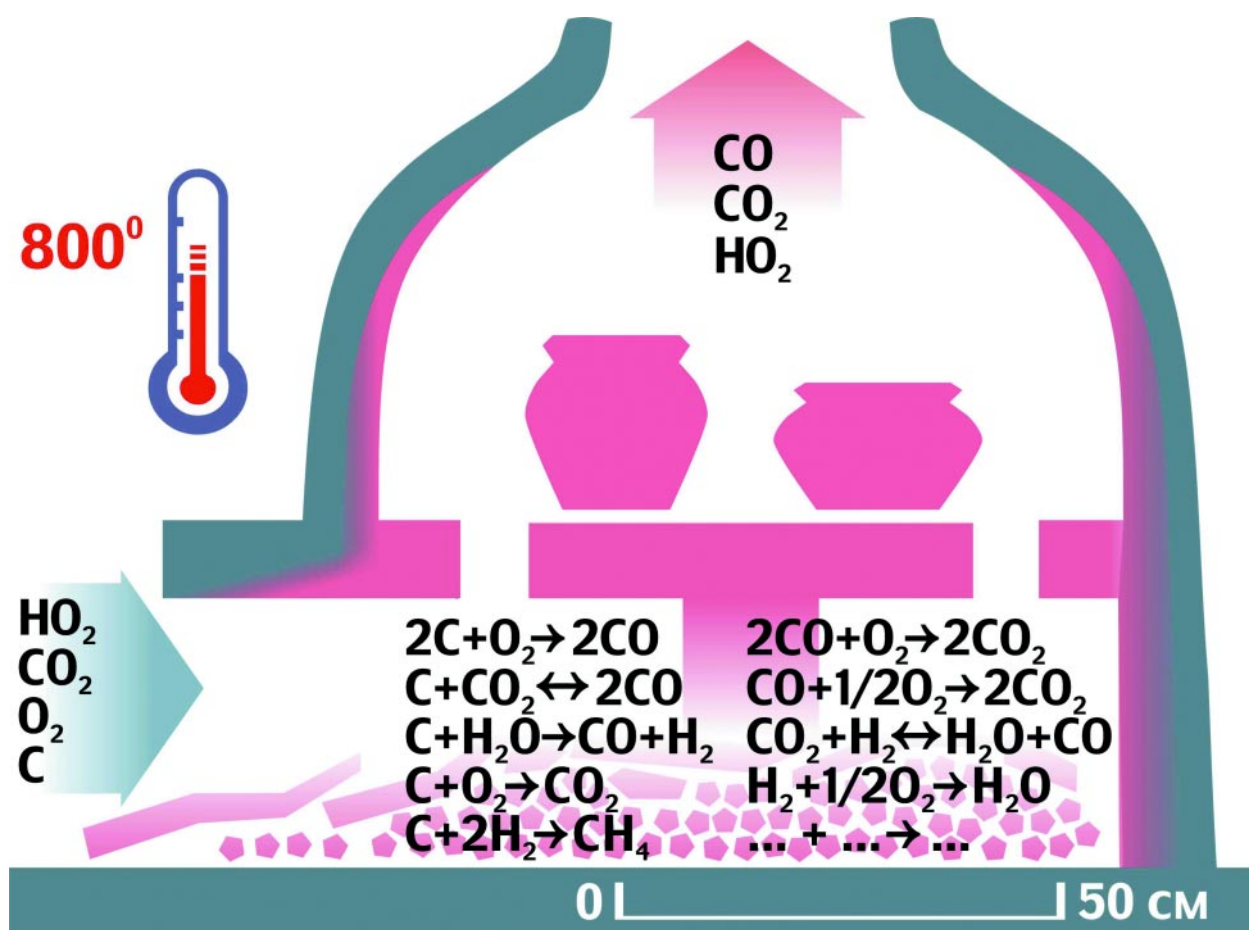


Рис. 4. Схематизированный разрез модели горна. Основные реакции, происходящие в процессе горения, вещества и элементы, участвующие в них



Рис. 5. Внешний вид «Халдейского самовара». На фото — этап прогрева обжига 24.05.2008 г. У горна — самые активные участники «гончарного проекта» (слева направо): Борисова Катерина, Борисов Максим, Борисов Михаил, Борисова Елена, Кучер Татьяна



Рис. 6. Финал этапа прогрева определялся по регулярности проникновения языков пламени в обжиговую камеру через отверстия колосников-продухов. Наилучший результат — стабильное горение во всех отверстиях полки



Рис. 7. Кульминационная фаза обжига. «Активное горение»



Рис. 8. Кульминационная фаза обжига. «Плазма»

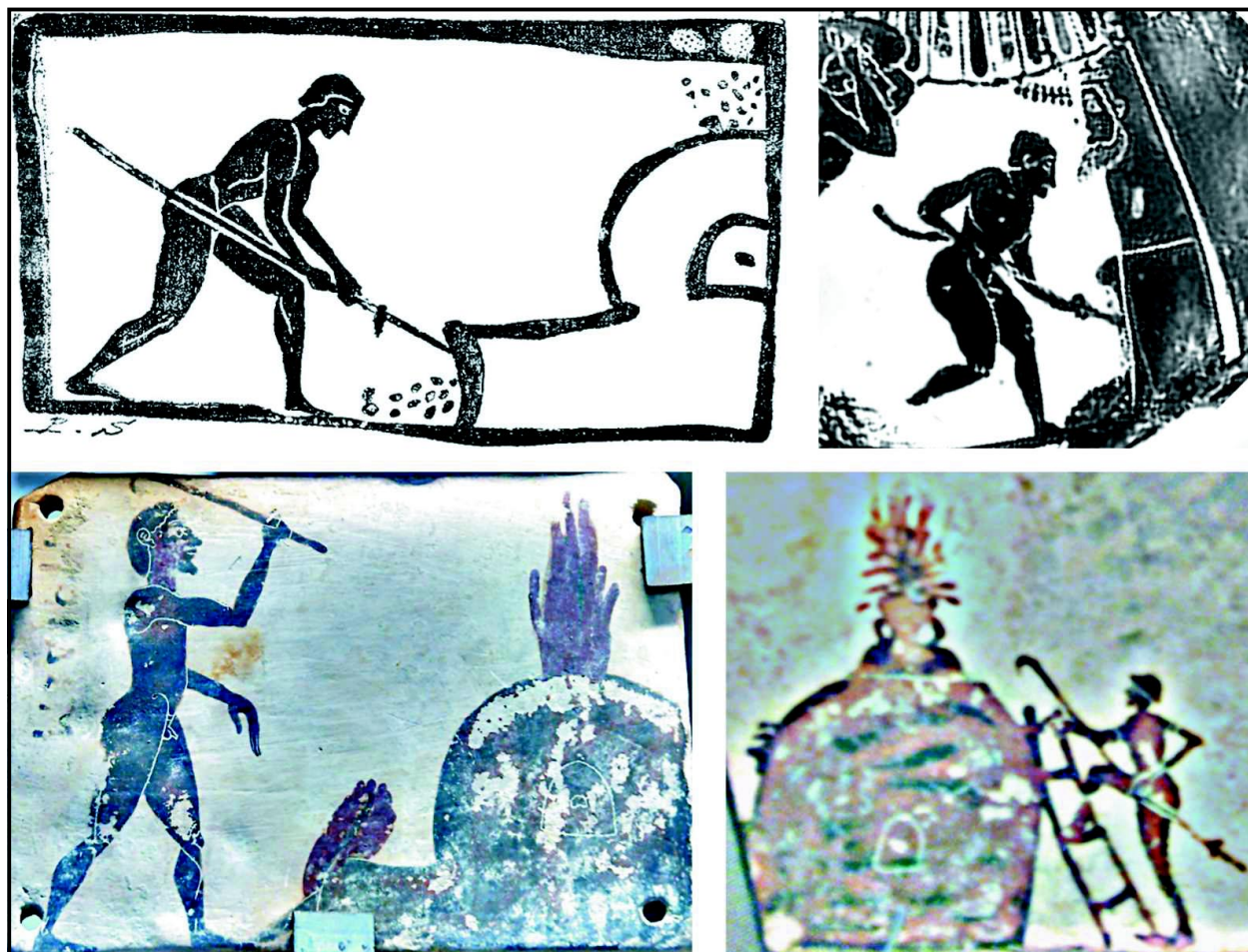


Рис. 9. Гончарные горны на изображениях античной Греции.

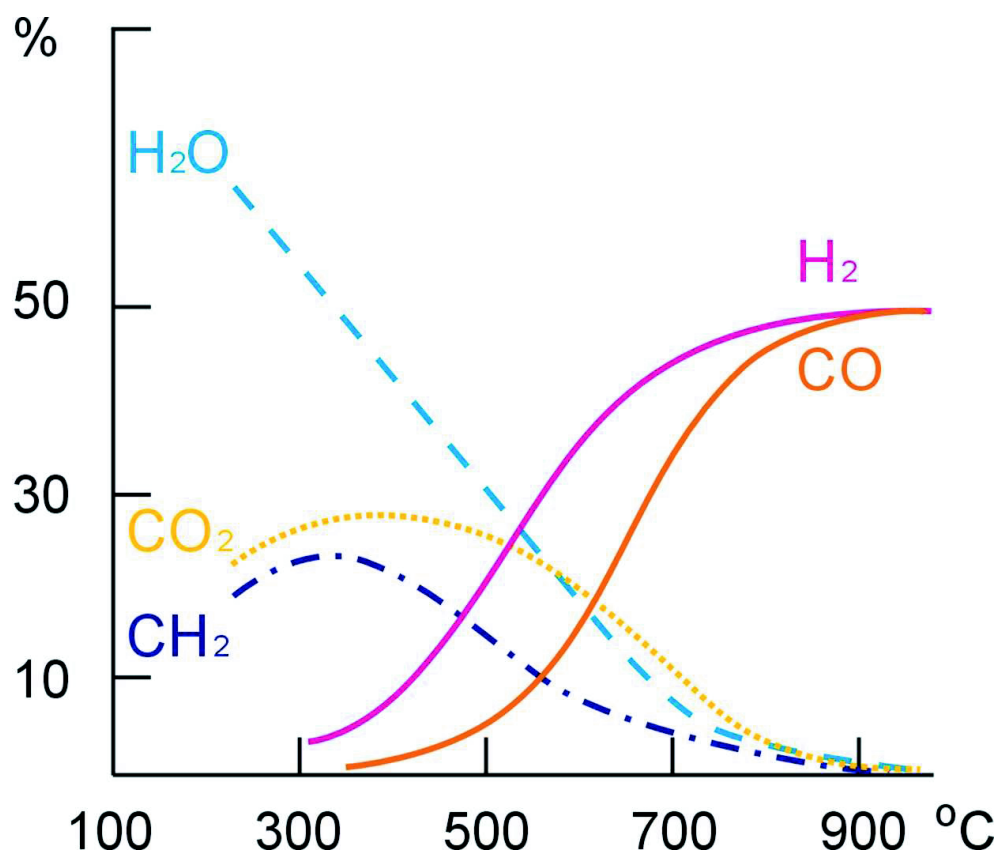


Рис. 10. Равновесный состав водяного газа при разных температурах [Есин и др. 1950, с. 118, рис. 16].

**Практика и перспективы экспериментальных исследований
металлопроизводства эпохи бронзы Восточноевропейской лесостепи
(срубная археологическая общность)**

Изучение специализированных производственных поселков, металлопроизводственных и горно–металлургических центров, других археологических производственных комплексов, находящихся в пределах древних производственных зон, представляется перспективным полигоном применения обширного блока археологических и естественнонаучных исследований, включая разнообразные экспериментальные методы, в том числе и метод физического моделирования. В перспективе для реконструкции производственной структуры (структур) древности должны получить развитие экспериментальные методы, основанные на многофакторном анализе, где будет преобладать компьютерное моделирование.

В данной статье мы останавливаемся на опыте экспериментального изучения металлообработки и металлургии, осуществляемого в рамках западной производственной зоны срубной культурно–исторической общности. [Молодин, Пряхин 2005, с. 79.]. В географических координатах это лесостепная и частично степная зоны Донского бассейна, включая западные территории Российской Федерации и Восточной Украины.

Рассматриваемые работы проводились под руководством автора на кафедре археологии и истории древнего мира ВГУ (начало 80–х гг. XX в. — первое десятилетие XXI в.).

Основным полигоном проведения экспериментальных исследований металлопроизводства в западной производственной зоне эпохи бронзы в 80–е гг. прошлого столетия стало Мосоловское поселение металлургов–литейщиков донской лесостепной срубной культуры. [Пряхин и др. 1996, с. 166–174]. Предпринятый А.Д. Пряхин комплексный подход к анализу археологических источников с этого памятника обеспечил внедрение экспериментальных методов и выделение их в самостоятельное направление исследований древнего металлопроизводства. [Пряхин 1993; Пряхин 1996, с. 12, 14]. Подчеркнем, что экспериментальные исследования в изучении металлопроизводственной деятельности на Мосоловском поселении начинались параллельно в двух направлениях: в рамках экспериментально–трассологического анализа, осуществляемого В.В. Килейниковым в процессе написания диссертационного исследования по развитию хозяйственной деятельности донской лесостепной срубной культуры [Килейников 1985] и с целью изучения металлопроизводственной деятельности (первоначально литейного производства), осуществляемые автором.

Теоретическая база экспериментальных исследований (моделирования) формировалась как из имеющихся подходов в реализации трассологического анализа, так и из обобщенного опыта экспериментальных исследований в естественных науках. [Саврасов 2009, с. 6–11]. Такой подход позволил четче осознать виды и роды экспериментальной деятельности в научном познании, их логику, а, следовательно, определить место и роль осуществляемых экспериментальных исследований в изучении древнего металлопроизводства, а также наметить этапы такого рода исследований и их перспективу.

В методических подходах автора выделяется несколько этапов изучения археологических свидетельств производственной деятельности, где экспериментам отводится разная роль и реализуемые задачи.

Но, прежде чем раскрыть содержание этапов, необходимо сказать о двух сложившихся формах экспериментальной деятельности. Первая из них связана с индивидуальной работой экспериментатора, чаще всего в лаборатории. Вторая форма связана с коллективной деятельностью исследователей в полевых условиях автономно (в виде специализированной экспериментальной экспедиции), или в виде небольшой экспериментальной группы (в составе археологической экспедиции), включен-

ной в исследование археологического памятника производственной направленности. Каждая из этих форм экспериментальной деятельности обусловлена многими обстоятельствами. Но, наиболее важным из них является объем решаемых экспериментальными исследованиями задач и условия их выполнения.

Логика экспериментальных исследований металлопроизводства на первом этапе их проведения напрямую связана со спецификой производственных археологических свидетельств, обнаруженных на поселениях срубной общности за пределами Донецкого горно-металлургического центра, где большинство площадей Донского бассейна являются «безрудными». На всех известных здесь поселениях эпохи бронзы свидетельства металлообработки (плавки, литья, кузнечной деятельности) явно преобладают количественно над свидетельствами горного дела и металлургии. Это относится и к исследованному практически полностью Мосоловскому поселению эпохи поздней бронзы.

Первый или начальный этап экспериментальной деятельности связан с обработкой археологических материалов, полученных в результате раскопок. Выявленная уже в процессе исследования специфика археологического памятника (по количеству определяемых производственных свидетельств) предполагала постановку и реализацию двух основных целей: 1 — выделить круг свидетельств металлопроизводства, исходя из археологических и лабораторных исследований (литейные формы, плавильные чаши, шлаки и ошлаковки, сплески и слитки металла, металлические предметы, явные теплотехнические сооружения, каменные орудия); 2—определить их место и относительное время в логике археологического изучения Мосоловского поселения (планиграфия и стратиграфия, комплексы). В арсенале методов исследования на этом этапе были задействованы методы классификации, формально-типологического и функционально-типологического анализа, данные лабораторных исследований металла и другие. [Пряхин 1993, с. 15–17]. Экспериментальным методам отводилась в большей степени критериально-эвристическая направленность в конкретизации и обобщении всей суммы археологической информации по детализации технико-технологических представлений о производственном инструментарии в отдельных звеньях изучаемого процесса металлопроизводства. Например, в результате визуального анализа литейных форм была подмечена трасологическая неоднородность в их классификационных группах: наличие разнообразных макро-следов, включая бело-серый налет, трещинки, желобки, поверхности со сглаженными краями и выраженными гранями, расчесы, отпечатки пальцев и прочие. После систематизации этих следов потребовалось их объяснение (от изготовления и ремонта, от использования и др.). Готовых ответов по верификации следов не было. Имелись лишь отдельные умозрительные заключения археологов о технике изготовления глиняных литейных форм. По их использованию также не было сколько-нибудь подробных данных. Экспериментальные методы исследования в сложившейся ситуации представлялись более коротким путем в получении необходимых ответов в объяснении возникших исследовательских вопросов. [Саврасов, 1989, с. 43–44; Саврасов 1996, с. 135]. На этом этапе после макро и микроскопического изучения глиняного сырья, лабораторных термических экспериментов образцов от оригинальных глиняных литейных форм и плавильных чаш были приготовлены экспериментальные образцы — эталоны глиняных смесей для изготовления моделей литейного инструментария. На основе сопоставления полученных эталонов с оригинальными изделиями изготавливались глиняные смеси, в которых основной примесью являлся шамот, создавались обработанные подрезкой и заточками образцы обожженной и подсушенной глины, осуществлялись эксперименты по изготовлению двусторчатых литейных форм для отливки топоров.

Подчеркнем, что на этом этапе проводились и лабораторные исследования материалов из негативов литейных форм и плавильных чаш (качественный спектральный анализ в химической лаборатории ВГУ). Образцы глины от литейных форм и чаш, глиняного сырья из карьера у Мосоловского поселения, шлаков и ошлаковок (качественный анализ) исследовались в лаборатории спектрального анализа Донской геологоразведки.

Таким образом, исходя из обобщения опытных и аналитических данных, на этом этапе создавались теоретические, а затем и физические модели инструментария, которые использовались в дальнейших опытах по литью. Например, модели литейных форм для отливки вислообушных топоров использовались для выяснения следующих вопросов. Является ли присутствующий на оригинальных негативах белый налет специальной подмазкой? Что это — каолиновая глина или меловая суспензия? По данным спектрального анализа удалось выяснить, что основой подмазки является кальций. Под этим белым налетом, на негативах литейных форм бывших в производственном использовании, образуется вещество серого цвета. Что это? Как влияют на отливку разные по длине и составу примесей глиняные стержни? Могут ли использоваться обожженные деревянные стержни для образования втулок при отливке копий? Сколько изделий можно залить до разрушения крупных и мелких изделий в двухстворчатых и одностворчатых литейных формах?

Выяснялись плюсы и минусы двух возможных способов крепления створок литейных форм для литья в них металла (в ямке с песком и при помощи зажима из палок).

Модели плавильных чаш использовались в выяснении вопросов по техническим особенностям технологии плавки и литья металла (разных марок промышленных бронз и латуней).

Отрабатывалась разработанная автором на основе экспериментальных и аналитических данных технологическая схема плавки металла на древесном (березовом) угле путем его нагрева внутри чаши при помощи подачи воздуха через сопла, опирающиеся на расположенные друг против друга носики, которые традиционно археологи отождествляли лишь со сливом металла.

Анализировались полученные при этом способе следы плавки на чашах и вырабатывались критерии для переноса полученных данных с модели на оригинал.

Отрабатывались возможные способы определения готовности металла для литья (визуальный способ по изменению цвета огня и физический способ при помощи палки-щупа, известный, по нашему мнению, в ту же эпоху в Древнем Египте).

Второй этап изучения древнего металлопроизводства можно назвать аналитически — экспериментальным или реконструкционным. Его сущностной стороной является обобщение суммы экспериментальных данных и подготовленных к этому времени лабораторных исследований (данные металлографии и спектрального анализа металлических изделий и отходов металла), а также результаты трасологических изысканий в выделении кузнечного инструментария. [Саврасов 2002, с. 20–21]. Обобщение полученной информации предопределило выход на более высокий уровень экспериментальных исследований металлопроизводства, в котором больше практиковался метод физического моделирования в реконструкциях технической базы металлообработки (в литейном и кузнечном деле). На этом этапе в экспериментальных исследованиях применяются не только модели, но и реплики литейного и кузнечного инструментария.

К теоретическим вопросам, связанным с осуществлением экспериментальных исследований на материалах Мосоловского поселения, относятся и принятые нами подходы к процедуре данного вида исследований. Физическое моделирование объектов, инструментария и основных технологических операций производится в полевых условиях, а отдельные опыты — в лаборатории. Для каждого экспериментального исследования выделяется суть эксперимента, которая зависит от поставленной цели или решаемых задач. В критериально-эвристических и верификационных экспериментах, наряду с установленными моделями орудий, применяются и современные инструменты, где это не влияет на результат опыта. То же можно сказать и о современных измерительных приборах.

В физическом моделировании или более развитых экспериментальных исследованиях, связанных с реконструкцией технической стороны производственных технологических процессов (изготовление сырья, плавильно-литейного и кузнечного инструментария, плавки и литья, кузнечной обработки, реконструкции готовой про-

дукции и выяснение ее функционального назначения), применяются более всего реплики и модели древнего инструментария.

Из опыта экспериментальных исследований в естественных науках следует, что необходима четкая фиксация условий проведения экспериментов соответствующими приборами и инструментами, переводимая в специфический информационный язык (обычно математический) для процедуры сопоставления функций модели и оригинала, а также переноса знаний на изучаемый оригинал. В связи с этим отметим, что в осуществляемых нами экспериментальных исследованиях для контрольно-оценочных данных проводились физические измерения (температуры, давления воздуха, времени, веса), геометрическое и словесное описание, фото и видео фиксация, т.е. формировались в целом сопоставительные данные для переноса полученных знаний с модели на оригинал.

Подчеркнем, что эксперименты и физическое моделирование техники и технологических этапов металлопроизводства были осуществлены в рамках выполнения основной исследовательской цели — создать научную реконструкцию металлообработки донской лесостепной срубной культуры. [Саврасов, 1998].

К специфическому и необходимому методическому требованию при проведении осуществляемых в полевых условиях экспериментов, физического моделирования той или иной технической операции или технологического процесса, относится предпринятая нами целенаправленная фиксация получаемых следов на конкретном участке местности для верификации аналогичных операций при раскопках производственных памятников. По сути, речь идет о разработке своеобразной методики, дополняющей полевую археологию в изучении производственных памятников. Например, специальное внимание уделялось фиксации признаков процесса углежжения при проведении соответствующих экспериментов (фиксации характерных прослоек заполнения ям, а также засорения площади угольной пылью). Обращу внимание на то, что именно экспериментальные наблюдения позволили наиболее разумно интерпретировать большое количество так называемых хозяйственных ям на юго-западной окраине Мосоловского поселения, где культурный слой был насыщен угольной крошкой и пылью, в связи с производственным процессом выжига угля. Исследовавшие же этот участок культурного слоя почвоведы интерпретировали большое содержание в нем углерода очень просто — следы пожара.

И последнее, что хотелось бы отметить среди методических вопросов. Разработка фиксации следов производственной деятельности, в результате ее экспериментального воспроизводства, становится самостоятельной темой. В логике развития экспериментальных исследований на кафедре археологии ВГУ это приобрело особое значение в связи с организованными совместно с украинскими коллегами исследованиями в Донецком горно-металлургическом центре на Картамыше. [Пряхин, Саврасов 2005, с. 106 и др.]. Уже к началу масштабных раскопок, под руководством автора осуществлялись эксперименты по выплавке меди из руды, собранной в результате разведочных работ украинско-российской экспедиции на древних сортировочных (обогащительных) площадках у карьера-разноса Червонэ Озеро I и у выработок шахтного типа Червонэ Озеро IV. Перед началом раскопок необходимо было получить представление как о самих возможных металлургических конструкциях и особенностях осуществления данной производственной деятельности. Обозначился ряд вопросов, решаемых экспериментальными методами, среди которых основными являлись верификация археологических свидетельств технико-технологических особенностей данной деятельности в процессе раскопок. Поэтому на первый план экспериментальных работ вышло получение дифференцированных следов температурного воздействия на разные по конструктивному материалу металлургические теплотехнические устройства (глина, песчаник, ракушечник), выявление особенностей образовавшихся в результате экспериментальных выплавки меди побочных продуктов, характера следов, верифицирующих металлургическую деятельность, детализирующих ее технические особенности. Результаты экспериментальных исследований по выплавке меди из картамышской руды опубликованы. [Саврасов

2005, с. 163–175; Саврасов 2009, с. 25–30]. Отметим главное. Уже в первом опыте с так называемой тигельной выплавкой, с преобладанием в рудном концентрате халькозина и флюсовых добавок (ожелезненного кварцита и мела), удалось выплавить слиток металла, получить отходы (штейн, шлак, каплевидное железо). Остальные опыты проводились в специально оборудованной экспериментальной металлургической мастерской, где в качестве рудного сырья использовались более разнообразные картамышские руды, включая окисленные, а также опробывались горновой и тигельный способы выплавки в специально изготовленной глиняной печи. Все продукты экспериментальной выплавки и фрагмент археологического слитка шлака из подъемного материала прошли лабораторные исследования в ВГУ на кафедре аналитической физики, кафедре спектроскопии и в спектроскопической лаборатории геологического факультета. [Саврасов и др 2005, с. 268–271; Саврасов, 2005, с. 169–169, табл. 1, с. 173–174, табл. 2]. Уместно заметить, что полученные данные, вместе с использованием опубликованных Е.Н. Черных и С.В. Татариновым результатов спектрального анализа руд Донецкого горно–металлургического центра, послужили и базой дипломной работы «Методика проведения археологических экспертиз», выполненной на физическом факультете Г. Котляровой, специализирующейся в криминалистике. Ей удалось из имеющегося материала выделить группы металлургических шлаков и связать их с металлургией сульфидных и окисленных руд.

В процессе развернувшихся раскопок производственного участка в карьере Червонэ Озеро I на Картамышском рудопроявлении были получены многочисленные свидетельства явно специализированной деятельности, включая горно–обогательную. [Саврасов 2007, с.58–59. Рис. 9, 1–12]. Для изучения вопросов, связанных с реконструкцией функционирования горно–обогачительных орудий из местного сырья и данного производственного процесса осуществлялись экспериментальные исследования в полевых условиях на Картамыше. [Саврасов 2007, с. 68–77; Саврасов 2009, с. 22–25]. Полученный рудный концентрат был использован в экспериментальной выплавке, осуществляемой на Картамыше в горне из бедного медистого песчаника. В этом эксперименте основной задачей являлось получение следов воздействия металлургического процесса на материал горна. По сути, это также был верификационный эксперимент необходимый для интерпретации деталей плавильных археологических конструкций, а о существовании таковых уже свидетельствовали находки археологических песчаников со следами температурных воздействий.

В дальнейшем экспериментальные выплавки меди и лабораторные исследования рудных минералов, археологических и экспериментальных шлаков продолжили украинские археологи, о чем в данной работе речь не идет.[Бровендер, Шубин 2009, с. 114–123].

В логике проводимых исследований отметим, что в 2005 г. в под руководством автора были осуществлены раскопки бывшей экспериментальной металлургической мастерской, функционировавшей ранее в результате Семилукской экспериментальной экспедиции под руководством автора в 2002 г. Центральным объектом мастерской тогда был глинобитный металлургический горн, разрушившийся в результате многократных экспериментальных выплавки меди. После выхода из строя основного функционального объекта постройка была засыпана грунтом. Раскопки экспериментальной металлургической мастерской осуществлялись с «новым» коллективом экспериментаторов по широко принятой методике раскопок памятников эпохи бронзы квадратами 2*2 м. по слоям (штыкам) с целью уточнения методики полевых работ для более детального выявления следов производственной деятельности и выяснение возможностей их интерпретации. Результаты этой работы еще не опубликованы, отмечу лишь, что даже за два года, правда с очень дождливыми летними сезонами, сохранность материальных остатков желала быть лучшей. Деревянные столбы постройки подгнили, остатки глинобитной печи–металлургического горна более чем на 50% растворились в грунте, а оставшиеся обожженные части в ряде случаев можно было принять и за фрагменты керамики (плавильных чаш). В общем незнакомые с функционированием экспериментальной конструкции участники раскопок, в том числе и имеющие практику полевых исследований, принимали остатки изучаемого теплотех-

нического сооружения в лучшем случае за очаг, а о производственной деятельности и речи особенно не шло. Чтобы выявить концентрацию отходов металлургии, образовавшихся на месте сооруженного горна, необходимо было по ходу дела менять их методику, включая уменьшение сетки квадратов, вплоть до 0,5 м. и обязательную процедуру флотации исследуемого грунта. Измененная методика позволила более четко фиксировать следы производственной деятельности (мелкую фракцию угольной крошки, шлаков и ошлаковок, мелкодробленого рудного концентрата и т.д.) и интерпретировать ее по функциональным признакам. Конечно же, если принять данную методику к внедрению, то время раскопок будет больше, но интерпретационная их часть станет выше.

Таким образом, специально поставленные эксперименты по верификации остатков (отпечатков) тех или иных производственных процессов очень важная составляющая при изучении древнего металлопроизводства в полевых условиях. К сожалению, пока следует признать, что экспериментальные работы по верификации следов металлургического процесса в контексте памятников горно–металлургической направленности практически не распространены. Вероятно, в решении этих важнейших вопросов еще не наступил реконструкционный этап, по сравнению с экспериментальной деятельностью в изучении металлообработки. Большинство экспериментальных работ, осуществляемых на Каргалах и Картамыше, связаны с выяснением технологических особенностей металлургического процесса что, конечно же, важно, но напрямую не связано с целью реконструкции особенностей производственной деятельности на этих интереснейших археологических объектах.

В целом же, можно констатировать то, что экспериментальная деятельность в изучении металлопроизводства срубной археологической общности имеет явную перспективу. Речь идет как об углублении технико–технологических знаний в металлообрабатывающем и горно–металлургическом циклах, развитии экспериментальных методов в реализации задачи реконструкции металлопроизводства, так и о получении ответов на вопросы по функциональной направленности металлических изделий.

SUMMARY

A.S. Savrasov

Practice and prospects of experimental studies of the Bronze Age metal production of the Eastern European steppe (srubnaj archaeological culture)

In this article author reviews practical and methodological aspects in the experimental research of ancient metallurgy of the Zrubna culture of the Bronze Age in the Forest–Steppe area of the Don and Donetsk region.

In this research special attention goes to the verification of the traces of ancient metallurgical process based on the experimental activity.

This article is of interest to archeologists and historians of the ancient metallurgy.

**Опыт экспериментальных исследований по выплавке меди
из руд Картамышского рудопоявления Донбасса**

Уровень разработки проблематики, посвященной древнему металлопроизводству свидетельствует о том, что наименее изученными являются вопросы, связанные с организацией металлургического производства, а также технологией плавки медных руд. Как известно, специалистами в области металлопроизводства эпохи раннего металла основное внимание уделено вопросам металлообработки [Кривцова–Гракова 1955; Тереножкин 1961; Тихонов 1960; Лесков 1967; Кореневский 1976, 1978; Черных 1976; Бочкарев 1975; Березанская Отрощенко и др. 1986; Березанская 1990; Пряхин 1996; Дергачев, Бочкарев 2002; Черных Л. 2009, 2011 и др.]. Данное обстоятельство не вызывает удивления, поскольку источниковая база, представляющая данный цикл металлопроизводства значительно превосходит количество источников, связанных с иными производственными циклами. Речь идет о металлических изделиях, находки которых встречаются в различных археологических объектах — погребальных памятниках, поселениях, кладах. Они могут являться и случайными находками. В совокупности все они образуют значительную источниковую базу для изучения металлообрабатывающего цикла производственной деятельности. Намного уже круг источников представляет металлургический цикл древнего металлопроизводства. Выразительные его свидетельства дают лишь специализированные бытовые памятники, расположенные как непосредственно на территории рудопоявлений, так и находящиеся на некотором расстоянии от них [Бровендер 2007а, с. 77–78].

Попытки реконструкции организации металлургического производства и технологии выплавки металла из медных руд в эпоху бронзы на территории Восточной Европы предпринимались Е.Н. Черных [Черных 1966; 1970; 1972], С.И. Татариновым [Татаринов 1993; 2003] и другими исследователями. В последнее время значительно активизировался исследовательский поиск в этом направлении, особенно в связи с масштабными раскопками памятников Каргалинского [Ровира, 2004 с. 106–133; Ровира, Апп 2004, с. 298–301] и Картамышского [Саврасов 2005, с. 261–267; Саврасов 2005а, с. 163–175; Саврасов и др. 2005, с. 268–271; Шубин 2005, с. 176–178; Ключко и др., 2005, с. 111–123; Бровендер 2007а, с. 77–89; Бровендер, Шубин 2009, с. 115–123] горно–металлургических комплексов. Разумеется, что решение подобного рода исследовательских задач требует значительного количества адекватных и репрезентативных источников, наличие которых может быть обеспечено, прежде всего, масштабностью полевых исследований, и в первую очередь горно–металлургических памятников, а также качеством анализа полученных источников.

В изучении древней металлургии особая роль отводится экспериментальным методам. В совокупности обобщение результатов экспериментальных данных и свидетельств древнего металлопроизводства возможен выход на научно–обоснованную реконструкцию древнего производства металла [Саврасов 2005а, с. 163].

Сказанное подтверждают многолетние полевые работы на комплексе памятников Картамышского археологического микрорайона эпохи бронзы, одного из наиболее выразительных производственных комплексов Донецкого горно–металлургического центра (ДГМЦ), расположенного на меднорудной территории Донбасса. Полученные здесь свидетельства существенно дополняют, а в некоторой степени и корректируют сформировавшиеся среди исследователей представления о металлургии позднебронзового века.

В 2004 году нами, совместно с коллегами Воронежского государственного университета (проф. Пряхин А.Д., доц. Саврасов А.С), а с 2006 года, коллективом украинских ученых, преимущественно в условиях археологической экспедиции проводятся экспериментальные выплавки медных руд из Картамышского рудопоявления. В экспериментах постоянно принимают участие сотрудники отдела энеолита–бронзового века Института археологии НАН Украины — проф. В.В. Отрощенко, с.н.с. Л.А. Черных

и Донбасского государственного технического университета — доц. Ю.П. Шубин, н.с. О.Н. Загородняя.

Сырьем для экспериментальных плавов служили окисленные, сульфидные и смешанные медные руды. Их образцы были собраны нами на отсыпке породного отвала расположенного на покатом склоне меднорудной гривки в районе разведочной шахты 1934 года. Здесь наклонный ствол шахты был пройден геологической экспедицией по следам древней горной выработки (горная выработка 1 рудника Червонэ озеро–IV) [Бровендер, 2007а; Бровендер, Шубин 2009].

Спектральные анализы Картамышских руд, а также продуктов ее плавки (шлак, штейн, металл) автономно, были проведены в трех научных лабораториях: физико-химической лаборатории спектрального анализа Института геохимии и физики минералов НАН Украины [Клочкои др. 2005, с. 115], лаборатории спектрального анализа геолого-разведочной партии «Восток» (г. Луганск) [Шубин 2005, с. 177], лаборатории НИИ цветных металлов (г. Донецк), лаборатории спектрального анализа Воронежского государственного университета [Саврасов 2005а, с. 168] и рентгеноспектральной лаборатории металлургического завода «Дунафер» (г. Дунайварош, Венгрия). Во всех случаях отсутствовали существенные примеси свинца (сотые и тысячные доли %), олова (десятитысячные доли %), цинка (сотые и тысячные доли %), мышьяка (тысячные доли %). Значительное содержание в рудах Картамышского рудопоявления имели лишь такие элементы как алюминий (2–15%) и железо (1,5–4%). Высокое содержание в рудах Картамыша алюминия и железа является особенно интересными, поскольку в химическом составе шила — единственном металлическом изделии, найденном на Степановском поселении бережновско-маевской срубной культуры, расположенном в центральной части Донецкого кряжа и к типу которого мы относим памятники ДГМЦ в период наиболее активного его функционирования, в т.ч. и Картамышского горно-металлургического комплекса также фиксировалось высокое содержание алюминия и железа [Коваленко 2012, с. 173. Табл. 2].

Всего нами было проведено 14 экспериментов. Все они могут быть разделены на четыре группы в зависимости от типа руд, а также вещества, подвергшихся плавке. Речь идет о выплавках окисленных руд (малахит, азурит), сульфидной руды (халькозина), смешанных руд (малахит, азурит, халькозин), а также плавке черновой меди.

В ходе проведения экспериментов использовались как современный материал (силикатный кирпич в качестве строительного материала для печи) и оборудование (пылесос для подачи воздуха в печь, плавильные чаши), так и те, которые использовались, или могли быть использованы в эпоху бронзы (песчаник в качестве строительного материала, меха, глиняные сопла, плавильные чаши, тигли).

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ВЫПЛАВКИ ОКИСЛЕННЫХ РУД

Всего проведено две выплавки данного типа руд. Одна выплавка (эксперимент № 3 2006 года) осуществлялась в печи, построенной без учета соответствующих археологических источников (рис. 1), вторая выплавка (эксперимент № 4 2008 года) проведена в металлургической печи (рис. 2), являющейся репликой теплотехническому сооружению, исследованному на поселении срубной общности Червонэ озеро–3 — одном из комплексов Картамышского археологического микрорайона памятников эпохи бронзы.

Эксперимент № 3 2006 года.

Экспериментальной плавки предшествовал ряд мероприятий, связанных как с подготовкой руды, так и со строительством металлургической печи.

Общая масса собранного без переборки песчаника, отличающегося наличием на нем тонкого налета малахита или азурита с включениями углефицированной органики, а также аргиллита и алевролита составила 140 кг. После первичного водного обогащения, объем горной массы сократился до 76 кг. Результатом ее измельчения до гранул диаметром 1–3 мм, осуществленной на электрической камнедробильной установке, а также ее вторичного водного обогащения, явилось получение 17 кг металлургического сырья из окисленных руд — 12% от первоначальной горной массы собранной для экспериментальной плавки. Его химический анализ был выполнен в

Центральной заводской лаборатории Алчевского металлургического комбината и выявил следующие составляющие: Cu (в пересчете на CuO) — 3,3%; SiO₂ — 51,1%; Fe₂O₃ — 4,3%; Al₂O₃ — 7,6%.

В качестве металлургической печи использовалась экспериментальная модель в виде наземной конструкции цилиндрической формы, сложенной из силикатного кирпича (рис. 1). Ее размеры: диаметр топки 30 см, высота печи 50 см, толщина стен 25 см. Дно сооружения было углублено на 10 см, сверху которого, для удобства изъятия продукта, были положены плитки песчаника. Внутренняя и внешняя стены печи обмазаны глиной.

Подача воздуха в печь осуществлялась при помощи трех бытовых пылесосов через железные сопла с диаметром воздухоподающих отверстий 1,5 см.

В прогретую в течение 30 минут печь, на слой раскаленного угля, без использования плавильной чаши, в четыре слоя, засыпалась руда общим весом 1 кг с чередованием слоя дубового древесного угля. Расход угля при этом составил 1,5 кг. В медеплавильную печь, в течение 30 минут осуществлялась синхронная, в три сопла, подача воздуха. Процесс плавки сопровождался слабой палитрой цветовой гаммы огня. Заметим, что обжиг руды перед загрузкой ее в печь не производился и флюсовый материал в данном эксперименте не использовался.

В ходе эксперимента приходилось осуществлять равномерное распределение содержимого печи при помощи деревянной палки.

После того, как древесный уголь полностью перегорел, подача воздуха была прекращена.

Результатом эксперимента явилось получение очень пористого и легкого шлакового материала с редкими вкраплениями маленьких шариков меди (от нескольких микронов до 2 мм в диаметре) и тонкой, в некоторых местах шлака, пленкой меди.

Эффективно отделить металл от шлака во время плавки не удалось. Методом ручного дробления шлака до порошковидного состояния при помощи каменных орудий, мы смогли получить всего лишь 5 г медных шариков (0, 14% от общей массы рудного материала) (рис. 3).

Достаточно близкие результаты автономно были получены А.С. Саврасовым [Саврасов 2005а, с. 163–175], а также В.И. Ключко, В.И. Маничевым, И.Н. Бондаренко [Ключко и др. 2005, с. 111–123] при экспериментальных выплавках руд Картамыша и С. Ровира, Ж. Апп [Ровира, Апп 2004, с. 298–301] при экспериментальных работах по выплавке меди из руд Каргалинского рудопроявления.

Эксперимент № 4 2008 года.

В отличие от предшествующего эксперимента, в данном случае использовался тип теплотехнической конструкции (картамышский тип), следы которой были выявлены на поселении Червонэ озеро–3 (рис. 4) [Бровендер 2010, с. 211]. Экспериментальная металлургическая печь представляла собой конструкцию в виде усеченного цилиндра, сложенную из небольших кусков (до 10 см) медистого песчаника. В качестве связки применен местный аргиллит, предварительно замоченный.

На освобожденной от травяной растительности экспериментальной площадке была выкопана ямка диаметром 0,3 м и глубиной 0,1 м. С уровня дневной поверхности, по периметру ямы, на высоту 0,35 м были возведены стены каменной конструкции. Толщина стен составила 0, 1 — 0,15 м. К устью конструкция сужалась до 0,2 м. С двух противоположных сторон печи, на уровне дневной поверхности было сделано два отверстия для фурм (сопел). В качестве сопел использовались железные трубы диаметром 4 см и длиной 40 см. Край трубок сужался до 1 см. Таким образом, диаметр воздухоподающего в печь отверстия железного сопла составлял 1 см. Внешняя поверхность печи была обмазана раствором глины, перемешанной с сухой травой. Просушка печи происходила естественным образом, без использования огня. Через сутки, печь была готова к экспериментам.

В качестве сырья использовалась окисленная медная руда, куски которой были найдены в заполнении каменной конструкции XIX века в раскопе 2 (2008 г.) поселе-

ния Червонэ озеро–1. Руда представляла собой сцементированную рыхлую массу зеленого цвета.

Перед засыпкой ее в плавильную чашу, роль которой выполнял распиленный вдоль длинной оси тонкостенный кувшин первой половины XX века, кусочки окисленной медной руды были измельчены до порошковидной массы. На дно плавильного сосуда был помещен небольшой слой горящих углей, сверху которых засыпана руда. Слой руды, находящийся в сосуде был перекрыт небольшим слоем горящих углей. По обе, противоположные стороны плавильного сосуда, с направлением воздухоподающих отверстий к его центру были установлены железные сопла. Сам сосуд был расположен в центральной части дна печи на слой древесного угля. Содержимое печи было заполнено древесным дубовым углем в количестве 2,5 кг. Подача воздуха при помощи пылесоса осуществлялась в течение 26 минут.

В данном эксперименте была предпринята попытка уменьшить силу подаваемого в печь потока воздуха при помощи шторки, установленной на соединительной трубке пылесоса. После того, как древесный уголь полностью перегорел, подача воздуха была прекращена.

Результатом данного эксперимента явилось получение раскристаллизованного шлака. На дне плавильного сосуда находилась окисленная руда черно-бурого цвета, переходящая выше в кристаллическую массу зеленовато-черного цвета. Ее покрывала корка штейна синевато-черного цвета, мощностью до 1 см. Выше находился бурый стекловидный шлак с крупными единичными порами до 1,5 см. Зеленоватый шлак не фиксировался. Проявления восстановленной меди отсутствуют.

Следует обратить внимание и на то, что в процессе данной экспериментальной выплавки края железных сопел, в районе воздухоподающих отверстий, расплавились.

Основное количество экспериментов связано с выплавкой сульфидной медной руды (халькозина).

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ПЛАВКИ СУЛЬФИДНОЙ РУДЫ

Всего проведено 11 выплавов данного типа руды. Сырьем, используемым в экспериментах, являлся халькозин — один из наиболее богатых в природе медью минерал. Обратим внимание на то, что практически все экспериментальные выплавки сульфидной руды (10) на протяжении трех лет, осуществлялись в одной реконструированной по археологическим источникам металлургической печи картамышского типа. Лишь выплавка № 2 (2006 г.) была проведена в теплотехнической конструкции без учета археологических свидетельств с использованием современного строительного материала (силикатного кирпича).

Обращает на себя внимание то, что ни высокий температурный режим в реконструированной печи во время металлургического процесса, ни фактор времени ее не разрушили. Здесь, единственно, заметим, что очередная серия экспериментов ежегодно начиналась лишь с незначительной обмазки глиной слегка потрескавшейся внешней поверхности печи.

Как было отмечено выше, основное количество экспериментов проводилось с использованием сульфидной руды (халькозина). В девяти случаях процессу выплавки предшествовала подготовительная работа, связанная с дроблением руды и ее обжигом, а в двух случаях с дроблением без обжига (эксперименты № 1 и 2 2009 г.).

Дробление халькозина осуществлялась при помощи каменных экспериментальных орудий — песта и рудодробильной платформы (рис. 5). Оба орудия были изготовлены из кусков медистого песчаника, выходы которого находятся вблизи техногенного участка рудника Червонэ озеро–I — одного из составляющих комплекс памятников Картамышского археологического микрорайона. Дробление халькозина не представлялось сложным, поскольку не требовало особых физических усилий. Этот минерал легко измельчается, рассыпаясь на значительное количество мелких кусочков. В результате ударных действий по рудному минералу на рудодробильной плите появлялись соответствующие выбоины, со временем образующие своеобразное углубление — лунку. Ее поверхность была испещрена многочисленными следами от ударов. Соответствующие следы оставались и на рабочей поверхности (пятке) песта. Для по-

лучения мелкой фракции, кусочки руды подверглись растиранию, в результате чего следы от ударов затирались. Целый комплекс аналогичных орудий выявлен нами на техногенном участке рудника Червонэ озеро– I, а также на поселениях Червонэ озеро–1 и Червонэ озеро–3. После сухого обогащения, результатом чего явилось получение фракции с гранулами халькозина в среднем 1–2 мм, общий объем материала несколько увеличился. Это произошло за счет полученного в процессе дробления силиката медистого песчаника. Лишь в двух случаях (эксперименты № 1 2004 г. и № 2 2006 г.) осуществлено водное обогащение, цель которого заключалась в отделении рудного концентрата от грязи и пыли (силиката) медистого песчаника.

Измельченная до гранул 0,1 — 0,3 см. на экспериментальных рудодробильных/рудотерочных платформах руда, в объеме 300 грамм (8 экспериментов), 370 грамм (1 эксперимент) и 1000 грамм (1 эксперимент) подвергалась обжигу на костре в жестяной ванночке (9 случаев), а также металлическом листе (1 случай). Обжиг осуществлялся до того момента, когда запах серы уже не ощущался. Во время обжига заметно было изменение цвета руды от светло-серого до темно-серого и красного. Данная операция занимала время в пределах 20–30 мин.

Выплавка халькозина осуществлялась как без использования плавильной емкости, так и с ее использованием. Роль плавильных емкостей выполняли нижние части разбитых керамических сосудов первой половины XX века, а также две экспериментальные емкости: в одном случае экспериментальная плавильная чаша срубного типа (эксперимент № 1 2009 г.), а в другом экспериментальный тигель катакомбного типа (эксперимент № 2 2009 г.).

Выплавку халькозина без использования плавильной чаши представляют три эксперимента (№ 1 2004 г., № 2 2006 г. и № 1 2007 г.). Данные эксперименты отличались друг от друга тем, что в процессе выплавки № 1 2004 г. использовался картамышский тип экспериментальной печи. Подача воздуха в нее осуществлялась при помощи трех мехов через керамические сопла. В эксперименте № 2 2006 г. выплавка осуществлялась в теплотехническом сооружении цилиндрической формы, сложенной из современного (силикатного) кирпича, куда подача воздуха осуществлялась двумя пылесосами через железные сопла. Эксперимент № 1 2007 г. отличался от остальных использованием печи картамышского типа в которую подача воздуха осуществлялась при помощи двух пылесосов через железные сопла.

Эксперимент № 1 2004 года.

В данном эксперименте использовался картамышский тип печи. Дутье осуществлялось при помощи трех рукавных кузнечных мехов через экспериментальные керамические сопла. Диаметр воздухоподающего отверстия сопла составлял 1 см. В качестве топлива использовался смешанный уголь из различных древесных пород, растущих в районе Картамышского рудопроявления — ивы, тополя, яблони. Размер фракции древесного угля составлял от 2 до 4 см.

После прогрева печи в течении 20 минут загрузка рудного концентрата осуществлялась следующим образом: горсть концентрата засыпалась на слой раскаленного древесного угля и покрывалась новым слоем угля. Операция повторялась несколько раз, заполняя объем печи практически до устья. Всего в печь было засыпано 300 г рудного концентрата и 2,5 кг древесного угля. Во время выплавки, дутье через сопла производилось постоянно и ритмично. Примерно через пять минут после начала подачи воздуха, в процессе общего возгорания древесного угля стал ощутимым резкий запах серы и «клокотание» в печи. Через 11 минут после начала дутья произошел сбой его ритма. В результате, один из мехов, втянув в себя кусочек горящего угля, загорелся изнутри. В дальнейшем, подача воздуха осуществлялась при помощи двух мехов. Хотя пирометр для измерения температуры не использовался, палитра цветовой гаммы внутри (от зеленоватого и красного до желто-белого), как об этом пишет С. Ровира, четко указывала на то, что температура достигла 800–1200°. На это же указывало и «остекление» концов глиняных сопел [Ровира 2005, с. 205].

За 20 минут металлургического процесса объем содержимого печи уменьшился почти в два раза. На завершающем этапе выплавки, одним из важных технологичес-

ких приемов явилось равномерное распределение металлургической массы при помощи деревянной палки. Обращено внимание на то, что внешняя поверхность печи совершенно не ощутила воздействие высокой температуры.

Общее время, в течение которого осуществлялась непрерывная подача воздуха в печь, составила 32 минуты. После снятия сопел и остывания содержимого печи нами была осуществлена выборка ее заполнения и осмотр внутренней поверхности. С целью изъятия полученного продукта участники эксперимента были вынуждены разрушить устье печи.

Итогом эксперимента №1 явилось получение вязкого на вид шлака, покрытого в некоторых местах тонкой медной пленкой и содержащего редкие вкрапления капелек восстановившейся меди. Отделить металл от шлака не представилось возможным. Фактически медь не восстановилась.

При осмотре внутренней поверхности ошлакованность стенок печи не наблюдалась. Стенки имели следы небольшой обожженности.

Эксперимент № 2 2006 года.

В данном эксперименте использовано вышеописанное теплотехническое сооружение цилиндрической формы, изготовленное из силикатного кирпича.

На дно конструкции, углубленное до 10 см, для удобства изъятия продукта металлургической плавки, были положены плитки песчаника.

Дутье осуществлялось при помощи трех пылесосов через железные сопла с диаметром воздухоподающих отверстий 1,5 см. После обжига, рудный концентрат был перемешан с дробленным в пылевидную фракцию известняком, весом 40 г.

В прогретую в течение 30 минут печь, на слой раскаленного угля, в четыре слоя, засыпалась шихта с чередованием слоя дубового древесного угля. Расход рудного концентрата при этом составил 1 кг, а угля 1,5 кг. В медеплавильную печь, в течение 30 минут осуществлялась синхронная, в три сопла, подача воздуха. Как и в предыдущем эксперименте, процесс выплавки сопровождался палитрой цветовой гаммы огня, а также запахом серы. В процессе данного эксперимента также приходилось осуществлять равномерное распределение содержимого печи при помощи деревянной палки.

После того, как древесный уголь полностью перегорел, подача воздуха была прекращена.

Результатом эксперимента–2 явилось получение массы очень вязкого на вид шлакового материала с вкраплениями большого количества крупных капель восстановившейся меди диаметром до 0,7 см. Особого внимания заслуживает слиточек меди диаметром около 1 см, прикипевший к плитке песчаника, лежащей на дне печи. Следует отметить, что ошлакованными камнями являлись только те, которые лежали на дне конструкции.

Очень близкий полученному экспериментальным способом шлаковому продукту является кусок веретенообразного шлака, выявленного в пределах постройки–1 поселения Червонэ озеро–3. По данным химического анализа, осуществленного в центральной заводской лаборатории Алчевского металлургического комбината (ЦЗЛ АМК), содержание меди в нем составляет 10%.

Эффективно отделить металл от шлака в процессе плавки не удалось. Однако, путем дробления его вручную до порошковидного состояния при помощи каменных орудий, нам все же удалось получить 40 г каплевидных медных слитков (4% от общей массы рудного концентрата) (рис. 6). Заметим, что дробление шлака из сульфидной медной руды не требовало особых физических усилий.

Эксперимент № 1 2007 года.

Эксперименту по выплавке меди предшествовал обжиг руды. Как и ранее он осуществлялся в жестяной ванночке.

На дно печи были уложены плитки медистого песчаника таким образом, что они покрывали практически всю его поверхность. Затем в экспериментальную печь засыпаны горящие угли из различных пород деревьев общим весом около 300 гр. Сами

сопла установлены под углом 45° относительно вертикальной оси печи и расположены так, чтобы потоки воздуха из двух фурм были направлены в центр печи. На горящие угли равномерно засыпано 100 г руды. Сверху, засыпанная масса руды была перекрыта слоем дубового древесного угля и т.д., вплоть до устья печи. Таким образом, слой мелкодробленой руды в течение трех раз перекрывался древесным углем. Всего во время данного эксперимента использовалось 300 грамм руды и 4,5 кг древесного угля.

Подача воздуха осуществлялась при помощи бытового пылесоса.

Примерно через минуту после начала подачи воздуха в печь, стало ощущаться непродолжительное легкое потрескивание, после чего произошло резкое возгорание содержимого печи. Несмотря на осуществленный нами обжиг руды, запах серы все же ощущался. Во время эксперимента происходило изменение цвета пламени. Наблюдалась различная цветовая гамма: от зеленоватого до бледно-желтого. Выгорание древесного угля в центре и скапливание его в районе стенок печи, диктовал необходимость выравнивания горящего угля при помощи длинной деревянной палки. Следует заметить, что, несмотря на высокую температуру в печи, ее внешняя стенка на ощупь была едва теплой.

Через 32 минуты, когда перестал ощущаться запах серы, древесный уголь практически весь перегорел, а пламя приобрело равномерный бледно-желтый цвет, подача воздуха была прекращена. Сопла изъаты из отверстий печи. Извлечение «продукта» плавки не представляло сложности. Оно было осуществлено через три часа после естественного остывания печи. Печь при этом не разрушалась.

Результатом плавки явилось получение шлака с незначительными вкраплениями меди в виде небольших слиточков и корольков. Для их извлечения необходимо было осуществить дробление шлака (рис. 7). Количество полученного металла составило 25 грамм (8,3% от объема засыпанной в печь руды). Выборка содержимого печи позволила заметить ошлакованность поверхности камней песчаника, устилавшего ее дно.

ВЫПЛАВКА СУЛЬФИДНОЙ РУДЫ В ПЛАВИЛЬНЫХ ЕМКОСТЯХ

Восемь экспериментальных выплавов проведены с использованием плавильных емкостей. Эксперименты осуществлялись в печи картамышского типа.

Режим выплавки медной руды практически оставался прежним. Отличие заключалось в том, что мелкодробленый халькозин в своей основе одного и того же объема (300 грамм) засыпался на горячие угли, но уже лежащих на дне плавильной чаши (рис. 8). Сверху чаша до устья печи засыпалась древесным углем. Сама же плавильная чаша также находилась на слое горящих углей. Воздухоподающие отверстия сопел, края которых находились на верхней части чаши, были направлены к ее центру. В семи случаях подача воздуха осуществлялась при помощи пылесоса. В одном случае (эксперимент № 2 2009 года) при помощи меха. В экспериментах 2009 года использовались экспериментальные керамические плавильные емкости и сопла.

Успешными явились три экспериментальные плавки (эксперимент № 2 2007 г., эксперимент № 5 2007 г. и эксперимент № 1 2008 г.)

Эксперимент № 2 2007 года.

Выплавка мелкодробленого халькозина той же гранулированности, что и в предшествующем эксперименте, осуществлялась после обжига.

Аналогично предшествующему эксперименту, во время выплавки, осуществлялось подгребание кусков древесного угля внутри печи. Ощущая сильный напор подаваемого в печь воздуха, участники эксперимента уменьшили его путем открытия заслонки отверстия, расположенного на соединительной трубке шланга пылесоса. Когда древесный уголь перегорел, обнажив при этом плавильную чашу, была предпринята попытка «дразнить» расплавленную массу внутри чаши при помощи длинной палки.

Через 34 минуты, после прогорания древесного угля, появления равномерного цвета пламени, а также отсутствия запаха серы, подача воздуха была прекращена. Железные сопла извлечены из печи.

Результатом плавки явилось получение внутри плавильной чаши дифференцированной массы (рис.9). Изъятие чаши из печи осуществлялось без ее разрушения.

На дне чаши находился подковообразный слиток меди весом 45 гр, повторяющий дно сосуда. Сам же слиток сверху и по бокам окружен рубашкой не переплавленного халькозина. Толщина рубашки в верхней части до 4 см, по бокам (внутренняя часть слитка) до 1 см. По краю слитка за халькозиновой рубашкой находится прослой штейна мощностью до 0,5 см. В нижней части штейнового прослоя встречаются отдельные вкрапления меди диаметром 1–2 мм. Верхняя граница прослоя ровная, плотно прикрепленная к верхнему прослою. Штейновый прослой отмечен по краям сосуда.

Над поверхностью штейна — стекловидная масса бурого шлака, содержащая небольшое количество крупных пустот диаметром 1–2 см. В верхней части стекловидного шлака расположена корка зеленоватого шлака мощностью 1 мм. На донной части слитка маломощная (1 — 2 мм) пленка свинца, отражающая наличие на Картамышском рудопроявлении примесей свинцовых минералов. Таким образом, результатом эксперимента 2 по выплавке 300 грамм халькозина явилось получение слитка весом 45 грамм (15% от объема засыпанной в печь руды).

Эксперимент № 5 2007 года.

Время продолжения металлургической выплавки составило 25 минут.

По характеру и формам протекания данный эксперимент ни чем не отличался от предыдущих: аналогичный запах серы на начальном этапе плавки, различная цветовая гамма огня (от ярко красного — зеленоватого, голубого до бледно-желтого), сопровождающая металлургический передел на протяжении, практически, всего эксперимента.

Итогом данной выплавки явилось получение небольшого куса плохо дифференцированного, зеленовато-бурого, крупнозернистого шлака. Заметим, что в результате данного эксперимента воздухоподающее отверстие, существенно увеличилось в диаметре из-за высокой температуры в печи. Сильная подача воздуха, в условиях, смещенных в центр фурм, привела к тому, что большая часть халькозиновой мелкой фракции оказалось вне плавильной чаши. И все же, при изъятии «продукта» выплавки, на дне сосуда была замечена медь в виде слиточка. Его масса составила 30 грамм (10% от объема засыпанной в печь руды).

Эксперимент 1 (2008 г.).

Выплавка халькозина общим весом 370 г осуществлялась в течение 30 минут. Все, ранее полученные наблюдения — едкий запах серы, цветовая гамма пламени имели место и во время данного эксперимента.

В процессе выплавки дно плавильной чаши треснуло. Шлак расплескался по стенкам верхней части чаши. Окончания металлических фурм расплавились.

Для изъятия содержимого чаши, требовалось ее разрушение.

Полученный материал плохо дифференцированный. Нижнюю часть занимает черный порошок — тенорит (CuO). Два сплавленные слитка меди, общим весом 96 грамм (26% от объема засыпанной в печь руды), находились в средней зоне шлаковой массы и по краям сосуда (рис. 10).

Большая доля полученного материала — штейн. Лишь незначительная часть массы в верхнем ее уровне представлена шлаком красновато-бурого цвета. Над слитками меди прослеживаются прослойки халькозина.

Обращает внимание характер ошлаковки внутренней поверхности сосуда. Ошлаковывается лишь верхняя часть плавильной чаши. Внутренняя часть днища и боковины, примыкающие к нему, ошлаковки не имеют. Аналогичный характер ошлакованной керамики мы находим среди археологического материала.

Эксперимент № 4 2007г. явился безрезультатным, но информативным.

Эксперимент № 4 2007 года.

Выплавка руды осуществлялась в плавильной чаше при прежних условиях. Различие заключалось в том, что на дно плавильной чаши в данном эксперименте не был

помещен горящий уголь. Куски горящих углей равномерно покрывали дно печи и перекрывали плавильную чашу, заполненную 300 граммами дробленого халькозина. Через 45 минут подача воздуха в печь была прекращена.

После естественного остывания печи, плавильная чаша была из нее изъята. На дне горшка находилась порошкообразная масса черного цвета (тенорит) и красные вкрапления куприта. Сверху прослеживалась корка не дифференцированного шлака мощностью до 1 см зеленовато-серого цвета с мелкими вкраплениями меди. Слиток отсутствовал.

Легкое «выпадение» содержимого сосуда после плавки, не подвергшаяся выплавке основная масса халькозина свидетельствуют о неправильном положении в печи сопел.

Эксперименты 2009 года.

Две выплавки с использованием экспериментального производственного инструментария (плавильные емкости, керамические сопла, а в одном случае и мех) проведены в 2009 году. Данные эксперименты отличаются от остальных еще и тем, что попытка выплавки мелкодробленого халькозина осуществлялась без его предварительного обжига.

Заметим, что режим и время выплавки оставались прежними.

В эксперименте № 1 в качестве плавильной емкости использовалась экспериментальная чаша срубного типа, подача воздуха осуществлялась пылесосами через экспериментальные сопла катакомбного типа. В эксперименте 2 плавильной емкостью служил экспериментальный тигель катакомбного типа, а подача воздуха осуществлялась одним мехом через экспериментальное сопло также катакомбного типа (рис. 11).

Результатом экспериментальной выплавки № 1 явилось получение уплотненной массы дробленого халькозина, покрытого легким слоем шлаковой массы с редкими «зернами» меди.

Итог выплавки № 2 — легкая обожженность мелкодробленого халькозина. Следует отметить, что часть мелкодробленой руды оказалась за пределами плавильной чаши. Это произошло потому, что поток подаваемого воздуха во время металлургического процесса из-за малой глубины и покатоности стенок емкости «выдул» из нее значительное количество руды.

В обоих случаях металл не восстановился.

Выплавку смешанного типа руд (окисленных и сульфидных) представляет **эксперимент 3 (2007 г.)**.

Металлургической выплавке предшествовал обжиг смешанных руд, осуществленный в жестяной ванночке в течение 30 минут. Обжиг осуществлялся до прекращения выделения запаха серы.

Масса засыпанной в печь руды составляла 300 грамм, а количество использованного во время выплавки — 3 древесного угля (дуб) — 3 кг. Продолжительность эксперимента — 40 минут. После извлечения плавильной чаши из печи выяснилось, что из-за неправильного положения одного из сопел, подача воздуха непрерывно осуществлялась в саму стенку чаши. В результате произошло ее разрушение (стенка чаши — белая, полевошпатная расплавилась, днище треснуло), а расплавленная масса медной руды вытекла по трещинам. Следует обратить внимание и на высокую температуру в печи, в результате чего края железного сопла расплавились, образовав отверстие диаметром до 4 см

Результатом данного эксперимента явилось получение шлака. В его удельном весе большое количество штейна синевато-черного цвета, вероятно, обусловленное примесью переплавленного халькозина. Тяжелый шлак вытек через трещину под горшок. На дне горшка шлак плохо дифференцированный, крупнопористый, штейновидный, тяжелый, с противоположной стороны — пемзовидный, легкий, красновато-бурого цвета, с множеством мелких капель меди. Слиток меди отсутствует в связи с тем, что тяжелый медный сульфидный состав вытек по трещине вниз. Нижняя кромка вспученного шлака представлена халькозином, не подвергшимся температурному воздействию.

И, наконец плавку черновой меди, полученной в результате эксперимента 1 (2008 г.). представляет эксперимент № 2 2008 года.

На дно печи, сверху равномерно распределенного слоя горящих углей была помещена плавильная чаша. Она представляла собой хорошо профилированную боковину тонкостенного сосуда середины XX вв. Внутрь плавильной чаши были положены два слитка «черновой меди», а сверху, до уровня среза боковины — слой горящих дубовых углей. С двух противоположных сторон в центр плавильной чаши, на слитки меди, были направлены воздухоподающие отверстия железных фурм. Затем, содержимое печи было засыпано слоем древесного дубового угля в количестве 3 кг.

Плавка металла осуществлялась в течение 30 минут. В процессе проведения данного эксперимента запах серы, практически, не ощущался, а цветовая гамма огня была менее разнообразной, нежели при плавке руды.

Итогом эксперимента 2 2008 г. явилось получение слитка меди на дне сосуда весом 74 гр (77% от первоначального слитка). В верхней части заполнения чаши и по ее краям фиксируется плотная корка штейна с полуметаллическим блеском, мощностью до 0,5 см) (рис. 12). В штейне наблюдаются пустоты до 1,5 см (рис. 13).

Обращает внимание тот факт, что подобные тонкие плитки штейна известны на всех памятниках Картамыша (рис. 14). Важно заметить, что в результате плавки «черновой» меди, образование шлака не произошло.

Таким образом, наблюдения за экспериментальными выплавками медных руд, а также за плавкой «черновой» меди из руд Картамышского рудопроявления, всего насчитывающих 14 экспериментов, изучение их результатов, полученных в разные годы, и изучение технологии переработки концентратов медных руд, позволили нам совместно с Ю.П. Шубиным выделить следующие факторы, влияющие на процесс металлургического передела [Бровендер, Шубин 2009, с. 120–122].

На этапе подготовительных работ:

1. Наличие рудного концентрата с определённым содержанием извлекаемого металла, преимущественно халькозина

О преимущественном использовании сульфидных медных руд древним населением Картамышского археологического микрорайона эпохи бронзы, как, впрочем, и других горно-металлургических комплексов ДГМЦ бронзового века свидетельствуют и археологические данные. Их образцы достаточно часто встречаются в культурном слое исследуемых здесь памятников — техногенном участке рудника Червонэ озеро—I, поселениях Червонэ озеро–1 и Червонэ озеро–3. На памятниках Картамыша встречаются тяжелые, вязкие шлаки, в отличие от пористых и легких — продукта плавки окисленных руд. Микроскопическое изучение Ю.П. Шубиным древнего штейна свидетельствует о наличии в его структуре халькозина, а спектральный анализ шлаков указывает на повышенное в нем содержание серы [Шубин 2005, с. 178]. О возможности добычи сульфидных медных руд свидетельствуют следы подземных горных выработок на руднике Червонэ озеро–IV, в районе которых на породном отвале и производственной площадке выявлены крупные куски халькозина [Бровендер 2008]. И, наконец, более высокое содержание меди в первичных рудах, обеспечивали преимущество сульфидных над окисленными рудами.

2. Степень удаления серы из сульфидов меди в результате предварительного обжига (степень измельчённости рудного концентрата).

Тепловая обработка (первичная) служила средством дезинтеграции руды (окисление сульфидов и удаление серы). Обжиг сульфидного сырья — процесс нагревания в окислительно-кислородной атмосфере в пирометаллургической обработке медных руд занимал большое место, как в древности, так и продолжает занимать в современном производстве. Обжиг проходил при температуре 320–400° С. Таким образом, осуществлялось частичное или полное окисление сульфидов (удаление не менее 30–75% серы) [Вебер 1932, с. 43]. Окисление сульфидов, как об этом свидетельствуют археологические источники [Черников 1960, с. 16; Гришин 1980, с. 97; Черных 1972, с. 153], вероятно, дополнялся обжигом руды в кучах, приемы которых применялись на Урале и в Сибири еще в XVIII [Бакланов 1935, с. 87], либо в специально изготов-

ленных конструкциях типа каменного ящика, подобные которым выявлены на памятниках Картамышского археологического микрорайона (рудник Червонэ озеро–I [Отрощенко и др. 1997, с. 99–100, с. 98. Рис. 5], техногенном участке рудника Червонэ озеро–I [Бровендер 2007, с. 47, 49], а так же поселении Червонэ озеро–1 [Бровендер, Загородняя 2007, с. 44]).

Процесс дезинтеграции руды происходит более эффективно, когда руда представляет собой мелкодробленую фракцию.

3. Наличие естественного флюса в виде кварцевого песка — неотъемлемой части рудного концентрата, а также дополнительной добавки кварца а, возможно и известняка.

Для шлакования — выводу из руды ненужных неметаллических расплавов, улучшению качества выплаваемого из руды металла, а в ряде случаев и понижения температуры плавления руды за счет образования эвтектики, к руде добавляют флюсы. Не вызывает сомнения, что основным шлакообразующим веществом являлся кварцевый песок.

В свете результатов последних лет исследований на Картамыше есть основание предполагать возможность использования в процессе выплавки медной руды дополнительных добавок кварца. Подтверждением тому является целая серия свидетельств, в том числе фрагмент керамики с прикипевшими на ее ошлакованной поверхности многочисленными кусочками кварца (рис. 15), находки кусков сточенного для получения флюсового материала кварца, а также зафиксированные в шлифе веретенообразного шлака крупных зерен кварца (до 0,5 мм) слабоокатанной формы.

Мы не исключаем возможность использование в качестве флюсов железистых соединений, поскольку в продуктах и отходах металлургического производства в различных количествах прослеживается наличие железных минералов. Интересной в этой связи находкой являются кусочки железистых соединений в сосудах, найденных возле технологических канав, где осуществлялось водное обогащение медной руды на техногенном участке рудника Червонэ озеро–I.

Железные минералы способствуют получению жидкого, легкоплавкого шлака, свободно отделяемого от выплаваемой меди, однако наличие железа в шихте повышает температуру плавления всей массы продукта. Для ее снижения, как об этом говорит Э.Ф. Кузнецова, необходимо дополнительно добавлять в шихту кварц [Кузнецова, Тепловодская 1994, с. 45].

С.И. Татаринов предполагает использование древними горняками–металлургами ДГМЦ в качестве флюса известняка, обогащенного галенитом. В этом он усматривает причину повышенного содержания в меди (до десятых и целых долей процента) свинца. Не исключает С.И. Татаринов и возможность использования в качестве флюса костей животных, как источника кальция [Татаринов 2003, с. 64].

Заметим, что повышенное содержание свинца в слитке экспериментальной плавки № 2 2007 года из руд Картамышского рудопроявления обусловлено не добавкой известняка в качестве флюса, а наличием на данном рудопроявлении примесей свинцовых минералов [Бровендер, Шубин 2009, с. 117].

Изучение технологии металлургии меди Каргалинского горно–металлургического центра эпохи бронзы позволило С. Равира сделать вывод о том, что выплавка меди из руды на Каргалах в древности осуществлялась без добавления флюсов в шихту [Ровира 2002, с. 23; Ровира 2004, с. 119; Ровира 2005, с. 204].

4. Оптимальный объём рудного концентрата, загружаемого в печь.

Серия проведенных экспериментов убеждает в правомерности суждений тех исследователей, которые считают, что загрузка руды в металлургическую печь древними металлургами осуществлялась небольшими объемами [Черних Л. 1997, с. 19; Ровира, Апп 2004, с. 301]. Итогом такой практики являлось получение небольшого количества меди за одну плавку. Так, оптимальная загрузка в печь картамышского типа не превышала 0,5 кг. Успешная плавка в таком случае давала слиток в пределах 100 — 150 гр. Именно таким весом часто встречаются слитки меди как на территории ДГМЦ (Выскровка, Пилипчатино–1 [Татаринов 1993, с. 144; Бровендер 1997, с. 11]),

так и за ее пределами (Капитаново–1 [Бровендер 2007б, С. 225]). Не редкими находками являются слитки весом до 100 грамм (Выскровка, Усово озеро [Татаринов 1993, с. 144, 146]), Проказино [Санжаров, Леоненко 2006, с. 220], Поляны [Радзіевська, Шрамко 1980]. В Новопавловском кладе из 14 слитков общим весом 4035 грамм значительная их часть имела незначительный вес и лишь один из них, причем со следамиковки, имел вес 685 грамм [Татаринов 1993, с. 60]. В этой связи сложно согласиться с предположениями С.И. Татаринова, согласно которых в металлургической печи эпохи бронзы в один прием осуществлялась выплавка 10–12 кг руды [Татаринов 2003, с. 68].

Нам представляется, что практика выплавки меди из руды небольшими объемами существовала на протяжении всей эпохи бронзы. Основные приемы металлопроизводства, как об этом пишет Е.Н. Черных, оставались практически неизменными на протяжении всего бронзового века [Черных 2002, с. 86].

5. Форма, размер и качество глины, из которой изготовлена плавильная чаша (ее тугоплавкость), само её наличие, обеспечивающее концентрацию вещества и тепла в процессе металлургического передела, а также процессы последующей дифференциации расплава во время выплавки и его последующего медленного остывания.

Как показали эксперименты, наиболее эффективной явилась выплавка руды с использованием плавильной чаши.

Получение металла без использования плавильной емкости также возможно, однако результаты таких плавов менее эффективны. Отделение капелек восстановившейся меди в данном случае требовало дополнительных усилий, связанных с дроблением первичного шлака и дальнейшей переплавки полученного продукта. И все же наличие ошлакованной керамики на памятниках ДГМЦ (Выскровка, Клиновое, Пилипчатино–1, Пилипчатино–2, Червонэ озеро–1, Червонэ озеро–3), как впрочем, и на памятниках с выраженными следами производственной деятельности, как в рамках крупномасштабного (Усово озеро, Мосоловка) так и мелкомасштабного производства за пределами ДГМЦ (Александровск, Желтое, Ильичевка, Капитаново–1, Капитаново–2, Озеро Клешни Второе–1, Провалье) свидетельствует об имевшей место практике выплавки металла из руды в плавильных чашах. Однако заметим, что количество их на поселениях ДГМЦ невелико. По сведениям С.И. Татаринова на трех поселениях ДГМЦ (Пилипчатино–1, Пилипчатино–2 и Выскровка–1) им было найдено восемь фрагментов ошлакованной керамики, в т.ч. пять венчиков, два днища и один фрагмент обломка боковины сосуда [Татаринов 2003, с. 59]. На памятниках Картамышского археологического микрорайона общее количество ошлакованной посуды составляет 20 фрагментов. Из них на техногенном участке рудника Червонэ озеро–1 — 3 фрагмента, поселении Червонэ озеро–1 — двенадцать фрагментов и поселении Червонэ озеро–3 — пять фрагментов. Большую часть ошлакованной керамики представляют боковины сосудов (13 фрагментов). Лишь семь фрагментов днищ (в верхней части фрагментов) имеют ошлакованную поверхность. Вместе с тем, вызывает удивление небольшое количество плавильных чаш, в том числе и специально изготовленных для этих целей, на поселении Усово озеро. В сопоставлении с Мосоловским поселением, где данная керамика насчитывает около 350 сосудов, среди которых 120 являются специально изготовленными для производственных целей [Пряхин 1996, с. 60], на Усовом озере С.С. Березанская, публикуя результаты исследований этого поселения, отмечает наличие лишь трех сильно ошлакованных сосудов, найденных в имевшей производственную направленность постройке 1 [Березанская 1990, с. 54], а также обломков льячки и тиглей [Березанская 1990, с. 136. Табл. XXII, 10–12], соотнесение которых с поселком срубной общности, по мнению А.Д. Пряхина [Пряхин 1996, с. 64] не безусловно. И это притом, что данное поселение по сравнению с Мосоловским дало несоизмеримо большее количество свидетельств, связанных с выплавкой руды. В силу этого обстоятельства, С.С. Березанская, реконструируя металлургический процесс на Усовом озере, не находит участия в нем плавильных чаш как производственного инструментария. «Выплавленная в ямах–плавильных медь стекала на дно и образовывала там слитки — лепешки» [Березанская 1990, с. 73].

Использование плавильных чаш для выплавки из руды металла в досрубное время известно по производственному инструментарию погребений катакомбной культурно-исторической общности. Л.А. Черных, предполагает возможным использование плавильных емкостей — мелких тарелкообразных чаш без слива и ручки (группа 3 по Л.А. Черных) в процессе выплавки меди из руды, продуктом которой являлись лепешкообразные слитки черновой меди [Черных Л. 1997, с. 55].

Эксперимент № 2 2009 года, в котором осуществлялась выплавка руды в экспериментальной тарелкообразной чаше без слива и ручки показал, что часть мелкодробленой руды оказалась за пределами плавильной чаши, поскольку поток подаваемого воздуха во время металлургического процесса из-за малой глубины и покатоности стенок емкости «выдул» из нее значительное количество руды. Для успешного осуществления металлургического передела руда должна быть обогащена углеродом, источником которого является древесный уголь. Это достигается за счет перемешивания руды с необходимым объемом древесного угля. Осуществить это в плавильной чаше, глубина которой 30–13 мм (по Л.А. Черных) [Черных Л. 1997, с. 53. Табл.2] достаточно сложно, тем более для стратификации расплава, дополнительно необходимо место в плавильной емкости. Таким образом, выплавка руды в неглубоких тарелкообразных чашах становится не эффективной. Можно предположить, что такие плавильные емкости использовались для плавки чернового металла.

О выплавке меди из руд в глиняных сосудах как древнейшем способе медеплавильного производства говорят Ю.С. Гришин [Гришин 1980, с. 100], Я.И. Сунчугашев [Сунчугашев 1969; Сунчугашев 1975] и другие исследователи. По мнению Э.Ф. Кузнецовой плавка окисленных медных руд в тигле осуществлялась довольно просто при невысоких температурах порядка 450°C [Кузнецова, Тепловодская 1994, с. 51].

6. Диаметр выходного отверстия сопел, их количество и ориентировка относительно рудного концентрата в сосуде.

Пожалуй, первым кто предпринял попытку решения вопросов по развитию теплотехники с использованием фурм — сопел в эпоху бронзы явился А.С. Саврасов [Саврасов 2005, с. 261–266]. Не лишним будет отметить, что наиболее полную их сводку по Восточной Европе (эпоха ранней-средней бронзы) дала Л.А. Черных [Черных, Л. 1997], а по соплам, относящимся к фазам «сложения (свита уральской абашевской, синташтинской, петровской культур) и стабилизации (свита срубной, алакульской) Евразийской металлургической провинции» такая сводка дана Д.В. Вальковым и С.В. Кузьминых [Вальков, Кузьминых 2000, с. 73].

Осмысленные через экспериментальные исследования сопла, в предполагаемых технологических процессах, реконструируемых на археологических материалах, А.С. Саврасовым выделены четыре важнейших параметра использования сопел в металлургическом и металлообрабатывающем производстве. Среди них: длина фурмы-сопла, форма воздухоудного канала сопла и диаметр его выходного отверстия, диаметр входного отверстия и диаметр изделия у выходного отверстия [Саврасов 2005, с. 262–263]. Проведенная нами серия экспериментов по выплавке меди из руды подтверждает корректность предпринятых А.С. Саврасовым подходов к изучению сопла как источнику для реконструкции технологии металлопроизводства.

7. Форма, размер и вещественный состав материала печи, обеспечивающие накопление тепла, необходимого для процесса выплавки и медленного остывания расплава.

Использование экспериментальных печей двух типов — цилиндрической и конусообразной (с зауженным устьем) убеждает в теплотехническом преимуществе (эффективности выплавки металла из руды) печи конусообразной формы. Благодаря такому типу конструкции внутри печи создается и аккумулируется температура достаточная для эффективного восстановления металла и необходимый температурный режим для медленного остывания расплава. Печь цилиндрической формы (эксперименты № 1–3 2006 г.) [Бровендер 2007а, с. 77–89], подобно той, реконструкция которой дана С.И. Татариновым [Татаринов 1993, с. 126 табл. 7.4] является менее эффективной, а потому вряд ли использовалась горняками-металлургами ДГМЦ в эпоху

бронзы, тем более, на территории, испытывающей по замечанию С.И. Татарина [Татарин 1993, с. 32] и С.С. Березанской [Березанская 1990, с. 72] дефицит топлива.

Изготовленные из медистого песчаника — теплоустойчивого и стойкого к атмосферным и климатическим воздействиям местного материала, такие теплотехнические сооружения достаточно легко возводились, а главное были долговечными в использовании. Напомним, что в одной экспериментальной печи на протяжении трех лет в Картамыше нами было проведено десять экспериментальных плавов. Ни фактор времени, ни естественные условия не оказали на нее разрушительного воздействия.

Следует заметить, что на поселении Горном исследователи не получили никакой информации о типах медеплавильных печей. Однако, результаты анализа металлургических шлаков не оставили у них сомнения в том, что процесс восстановления металла осуществлялся в достаточно простых теплотехнических сооружениях [Ровира 2005, с. 204–205]. Реконструкция одной из них являлась копией печи картамышского типа [Ровира, Апп 2004, с. 300. Рис. Пр. 6.2].

Остатки подобного сооружения (№ 26), сложенного из кусков известняка, был получен при зачистке стенки раскопа I–II поселения Михайло–Овсянка. Диаметр печи не превышал 0,5 м [Матвеева и др. 2004, с. 74, 83. Рис. 4. 2]. Небольшие размеры печи соответствуют конструкции древних плавильных горнов, которые были рассчитаны не на свободное движение огня, а на его концентрацию [Сайко, Терехова 1981, с. 78].

На этапе металлургического передела.

1. Количество и характер распределения древесного угля в печи, обеспечивающее полноту восстановления меди и предохраняющее её от повторного окисления.

Комплексные исследования, проведенные на поселении Горном Каргалинского горно–металлургического центра, убеждают в том, что основным источником топлива для жителей Горного являлась древесина. Как свидетельствуют результаты археоботанических исследований, проведенные Е.Ю. Лебедевой, навоз для металлургических нужд, возможно, использовался, однако применение его было sporadическим [Лебедева 2004, с. 247]. Возможно, и кость использовалась как топливо для металлургических плавов [Березанская 1990, с. 57, 72; Кривцова–Гракова 1948, с. 89; Гришин 1980, с. 94], однако, как и на Горном, на поселениях ДГМЦ все же основным топливом являлся древесный уголь.

По подсчетам испанских палеоэкологов, основанных на экспериментальных исследованиях [Rovira 1999, с. 109–110; Ровира 2005, с. 206; Horne 1982] для получения слитка меди весом в 1 кг требуется 65 кг древесного угля [Мартинез–Наваретте и др., 2005, с. 135]. Интересные наблюдения получены Н.В. Валукинским, в количественном отношении близкие данным испанских ученых. Топливом для медеплавильного производства населения эпохи бронзы Казахстанской горно–металлургической области [Берденов 2002, с. 81] служил уголь, получаемый из степной растительности (в основном из таволги и саксаула). По приближенному подсчету Н.В. Валукинского потребность на 15–20 кг выплавленной меди составляла 1 тонну травы [Кузнецова, Тепловодская 1994, с. 56]. По подсчетам Е.Н. Черных такой же слиток может быть получен при использовании около 20 кг угля [Черных 1997, с. 74–76]. С.И. Татарин говорит об использовании в один металлургический цикл 10–12 кг руды и 100–150 кг угля. Экспериментальные работы автора диссертации свидетельствуют о возможности получения из сульфидной медной руды слитка меди весом в 1 кг при пожаре 13 кг древесного угля. Важно заметить, что для получения 1 кг угля, как об этом свидетельствуют результаты экспериментальных исследований А.С. Саврасова необходимо 0,04 м³ дров [Саврасов, 1996, с. 138] или 7,7 кг сухой древесины [Мартинез–Наваретте и др., 2005, с. 135]. Приведенные сведения являются важными в решении вопроса об организации медеплавильного производства на территории древних горно–металлургических центров.

Как свидетельствуют результаты экспериментов количество углерода (древесного угля) и кислорода во время металлургического процесса должны быть оптимальными. Недостаток углерода не позволяет восстановиться металлу, а переизбыток

кислорода, как свидетельствует эксперимент № 4 2007 года, приводит к повторному окислению, что в итоге образует порошковидную массу — куприт.

2. Количество и локальность подаваемого воздуха, обеспечивающего процесс плавления.

Как уже было отмечено выше, переизбыток кислорода приводит к повторному окислению. Недостаток же кислорода не дает достичь необходимую для восстановления металла температуру.

Концентрация подаваемого воздуха в районе плавильной емкости, обусловленная направлением сопел–фурм в центр этой емкости обеспечивает эффективность процесса выплавки руды.

3. Введение инородных тел — «дразнителей металла», вероятно приводящего к локализации капелек меди в единый слиток.

Для удаления растворенных газов, а также оставшейся закиси меди после удаления шлаков в расплавленный металл погружают сырое дерево. Под действием высокой температуры древесина подвергается сухой перегонке, выделяя вместе с парами воды летучие углеводороды, водород и оксид углерода. Эти газообразные продукты вызывают перемешивание жидкой меди (вскипание), что способствует восстановлению меди и быстрому вытеснению SO_2 [Онаев, Жакибаев 1983, с. 112].

4. Оптимизация процесса металлургического передела (увеличение коэффициента полезного действия печи) — снижение расхода древестного угля и воздуха (используемых вероятно в переизбытке) до минимально необходимых количеств, обеспечивая успешное протекание процесса металлургического передела.

5. Длительность процесса плавления руды (жидко–текучее состояние шлака, прекращение выделения пузырьков газа)

На этапе охлаждения — её скорость.

Экспериментальные выплавки подтвердили возможность эффективного металлургического передела сульфидных руд (выход меди в слиток на уровне 26%). Об этом свидетельствуют также включения расплавленных сульфидных руд в древних шлаках и древних металлах. В результате выплавки руд получена чёткая стратификация вещества в медеплавильной чаше (сверху вниз): зелёный пористый силикатный шлак>бурый силикатный шлак>штейн, состоящий из окислов чёрных металлов>халькозин>медь>свинец. Аналогичные продукты металлургического передела были обнаружены при раскопках памятников Картамышского археологического микрорайона и других древних горно–металлургических памятников в зоне медных рудопроявлений Бахмутской котловины Донбасса [Шубин 2007] (рис. 16).

Стратифицированность вещества, а также однородный характер его структуры, отраженные в результатах экспериментальных плавов черновой меди и археологическом материале (штейне), возможны в случае использования плавильной чаши. Тонкие плитки штейна с ровной гладкой поверхностью могут образоваться во время плавки лишь на соответствующей (плоской) поверхности, а поскольку изогнутая форма некоторых кусков штейна повторяет очертания придонной части сосудов, есть основание говорить о плавке вещества в плавильных чашах. Более того, на памятниках Картамышского археологического микрорайона (техногенном участке рудника Червонэ озеро I, поселении Червонэ озеро 1 и Червонэ озеро 3) известны хотя и не многочисленные, но достаточно выразительные фрагменты ошлакованной керамики.

В свете проведенных экспериментов, а также сопоставление их результатов с археологическим материалом, есть основание говорить об использовании в качестве сырья для металлопроизводства преимущественно сульфидных руд. Процесс получения металла в эпоху бронзы осуществлялся как минимум в два этапа — получение черновой меди, возможно, и без использования плавильной чаши и ее вторичная переплавка уже в плавильной чаше. Полученный в результате выплавки руды шлак дробился с целью извлечения из него слитков и капелек меди. Очевидно, именно этим объясняется отсутствие скопления шлакового материала как отходов производства на специализированных поселениях горняков–металлургов. Заметим, что на всех памятниках Картамышского археологического микрорайона, исследованных раскопка-

ми (около 1500 м²) найдено всего лишь 29 небольших кусков шлака общим весом до 2 кг, 51 кусок штейна весом до 3 кг, а также 44 куса песчаника и один кусок глины, имеющие ошлакованную поверхность. Итого на Картамышском комплексе горно–металлургических памятников эпохи бронзы выявлено 146 образцов общим весом более 5 кг, свидетельствующих о металлургическом цикле древнего металлопроизводства. Близкая ситуация наблюдается и на поселении Горном, где металлургический шлак, с которым С.В. Кузьминых объединяет и немногочисленные фрагменты штейна и ошлакованного песчаника насчитывает 4539 образцов, общим весом более 20 кг [Кузьминых 2004, с. 101]. Напомним, что общая площадь Горного, исследованная раскопками составила 1044 м² [Черных 2002, с. 18]. Для специализированных на металлопроизводстве поселений горняков–металлургов приведенные цифры не являются впечатляющими. Следует заметить, что на Картамыше как и на Каргалах шлаки встречаются в виде небольших кусков, редко превышающие вес 300 грамм [Ровира 2004, с. 110; Ровира 2005, с. 204].

Для извлечения содержимого плавильной чаши необходима ее утилизация. Небольшое количество шлака и ошлакованной керамики на памятниках Картамыша, указывают, очевидно, на незначительный объем металлургического производства у его обитателей. Картамыш, как, впрочем, и Каргалы [Черных 2002, с. 84] функционировал в системе горнорудного цикла металлопроизводства. Продукция металлургического производства удовлетворяла преимущественно внутренние потребности горняков–металлургов Картамыша. Причем речь идет о выплавке меди, а не бронзы из местных руд. Об этом свидетельствует химический состав продуктов металлургического производства, обнаруженных на памятниках Картамышского археологического микрорайона, в которых содержание мышьяка, сурьмы и олова — основных бронзообразующих примесей в эпоху бронзы редко достигают сотых долей процента. Аналогичное содержание мы имеем в экспериментальных слитках, шлаках и штейнах. Содержание мышьяка — основной возможной бронзообразующей примеси, унаследованной из исходных медных руд Картамыша составило, лишь 0,019%, тогда, как начиная с 0,15–0,45% мышьяка в меди происходит увеличение прочности металла на разрыв, ее твердости и текучести, т.е. начиная с этих величин и выше можно считать содержание мышьяка бронзообразующим, определяющим тип бронзы.

Таким образом, выплавка металла из руд Картамышского рудопроявления не приводит к значительной концентрации мышьяка в меди, т.е. не позволяет получать мышьяковую бронзу из медной руды без принудительного введения соответствующего элемента в металл. Тем более это касается олова. Олово, безусловно, вводилось в сплав искусственно, что подтверждается практически полным отсутствием олова в исходных рудах.

В завершении заметим, что проведенные опыты приоткрыли занавес одной из актуальнейших проблем археологии бронзового века восточноевропейской степи и лесостепи — проблемы металлопроизводства Донецкого горно–металлургического центра в эпоху бронзы, определив тем самым значимость применения экспериментального метода в исследовательском поиске по реконструкции древней производственной деятельности.

SUMMARY

Yu. M. Brovender

Experience of experimental studies on copper smelting from Kartamysh ore occurrences in Donbass

In the article the author identifies the factors affecting the metallurgical process based on experiments of copper smelting from different ore types (oxide, sulfide and mixed (oxidized sulfide) of Kartamysh ore occurrence in Donbass (Eastern Ukraine).

Comparison of results of experimental investigations and archaeological materials from the excavation of Kartamysh mining-metallurgical sites, Kargaly and Michailo-Ovsyanka mining-metallurgical complexes offers the perspectives of reconstruction of metal production technology in the Bronze Age.



Рис. 1. Экспериментальная печь цилиндрической формы



Рис. 2. Экспериментальная печь конусовидной формы (картамышский тип)

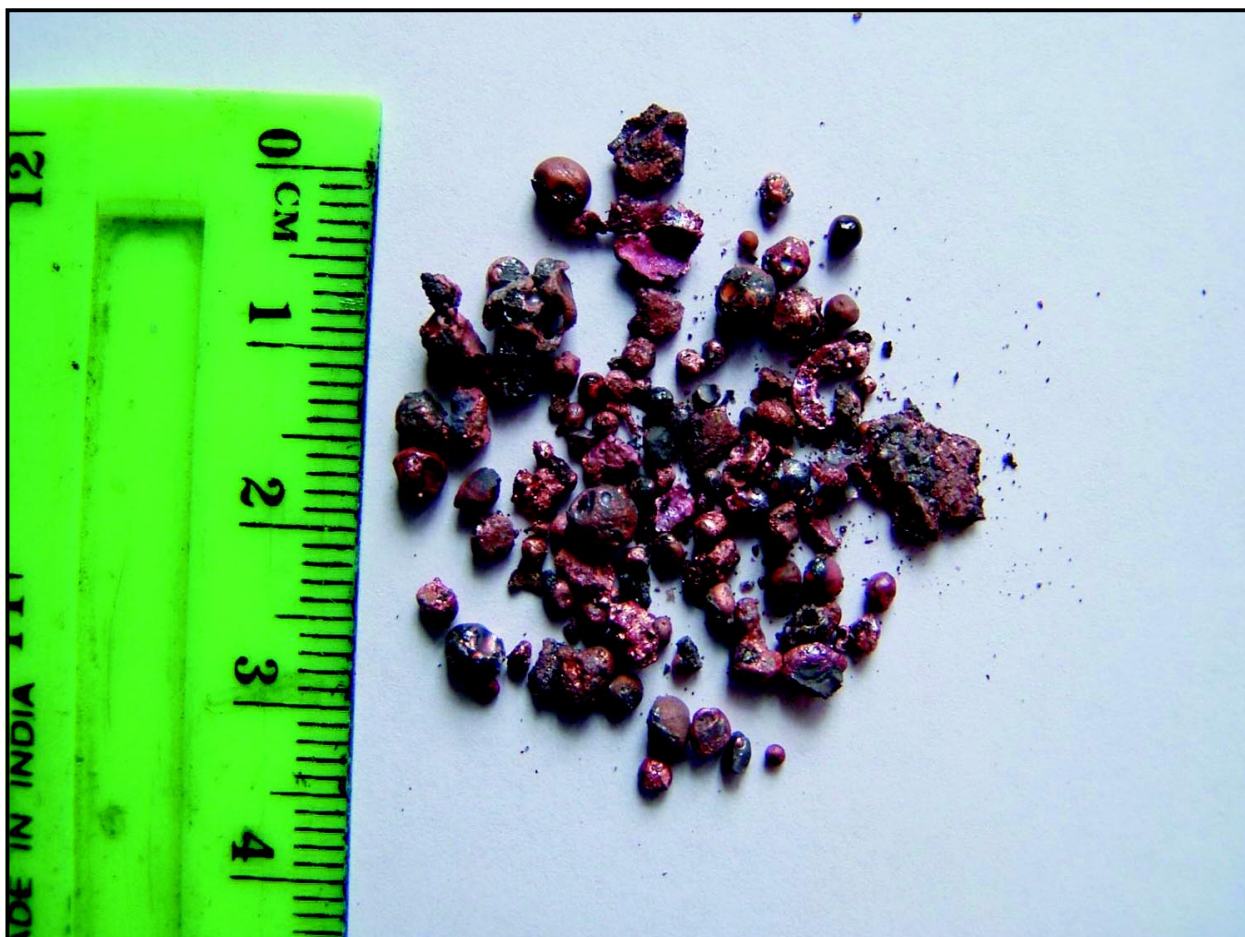


Рис. 3. Продукт металлургической плавки окисленной медной руды (эксперимент № 3 2006 г.)



Рис. 4. Остатки металлургической печи на поселении Червонэ озеро-3



Рис. 5. Процесс дробления халькозина



Рис. 6. Продукт металлургической выплавки сульфидной руды (эксперимент № 2 2006 г.)



Рис. 7. Процесс дробления шлака (эксперимент № 1 2007 г.)



Рис. 8. Эксперимент №2 2007 г.



Рис. 9. Результат металлургического передела сульфидной руды в плавильной чаше (эксперимент № 2 2007 г.)



Рис. 10. Результат металлургического передела сульфидной руды в плавильной чаше (эксперимент № 1 2008 г.)



Рис. 11. Выплавка сульфидной руды с использованием экспериментального инструментария (эксперимент № 2 2009 г.)

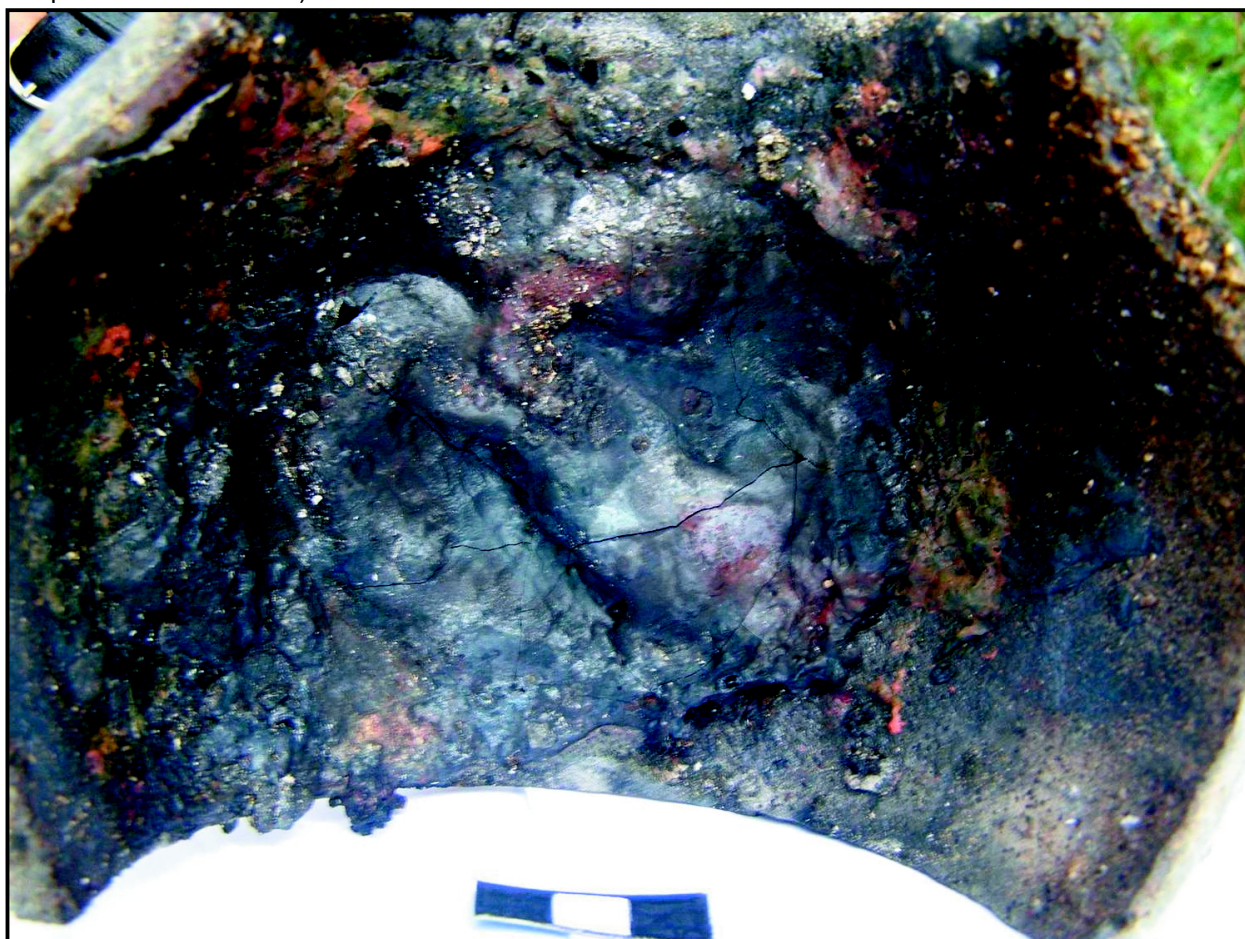


Рис. 12. Результат плавки черновой меди

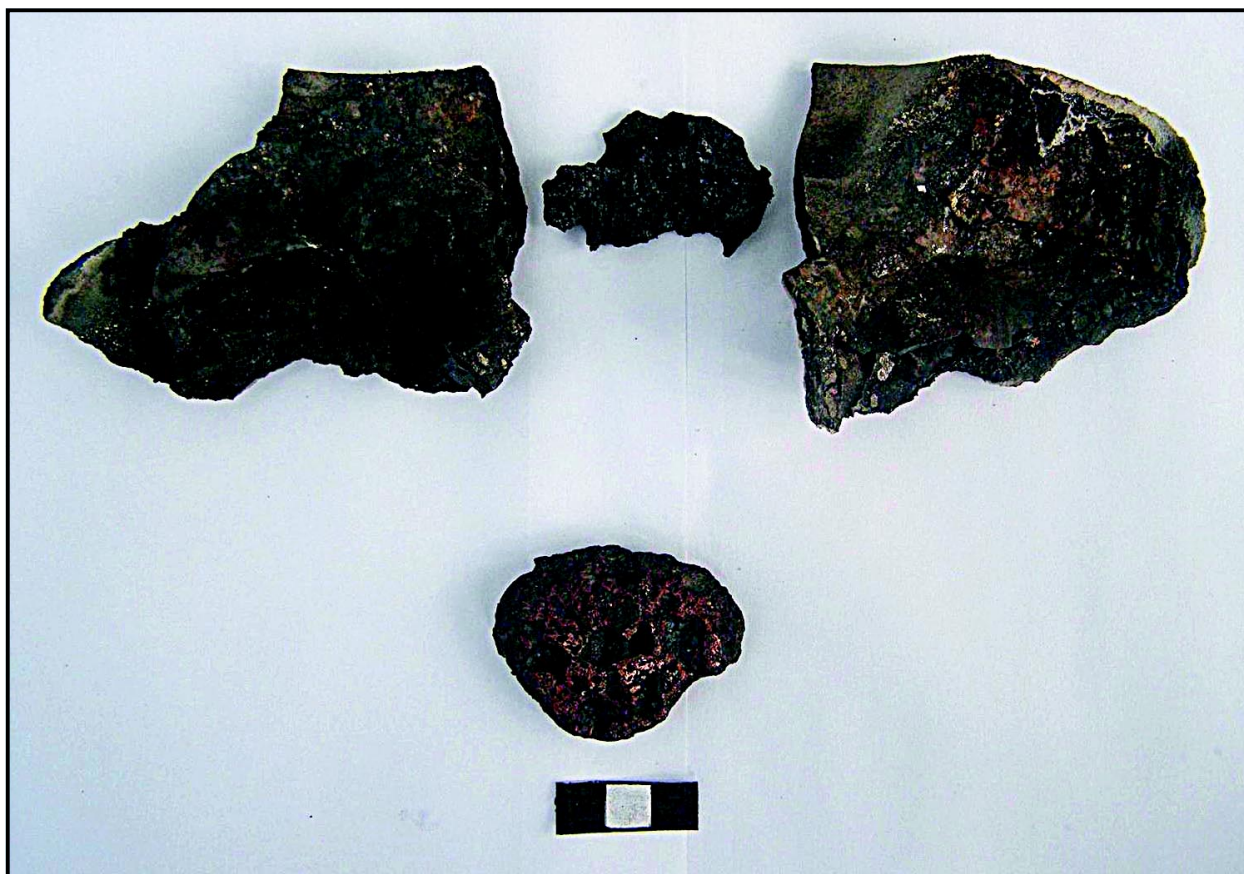


Рис. 13. Куски штейна и слиток меди (эксперимент № 2 2008 г.)

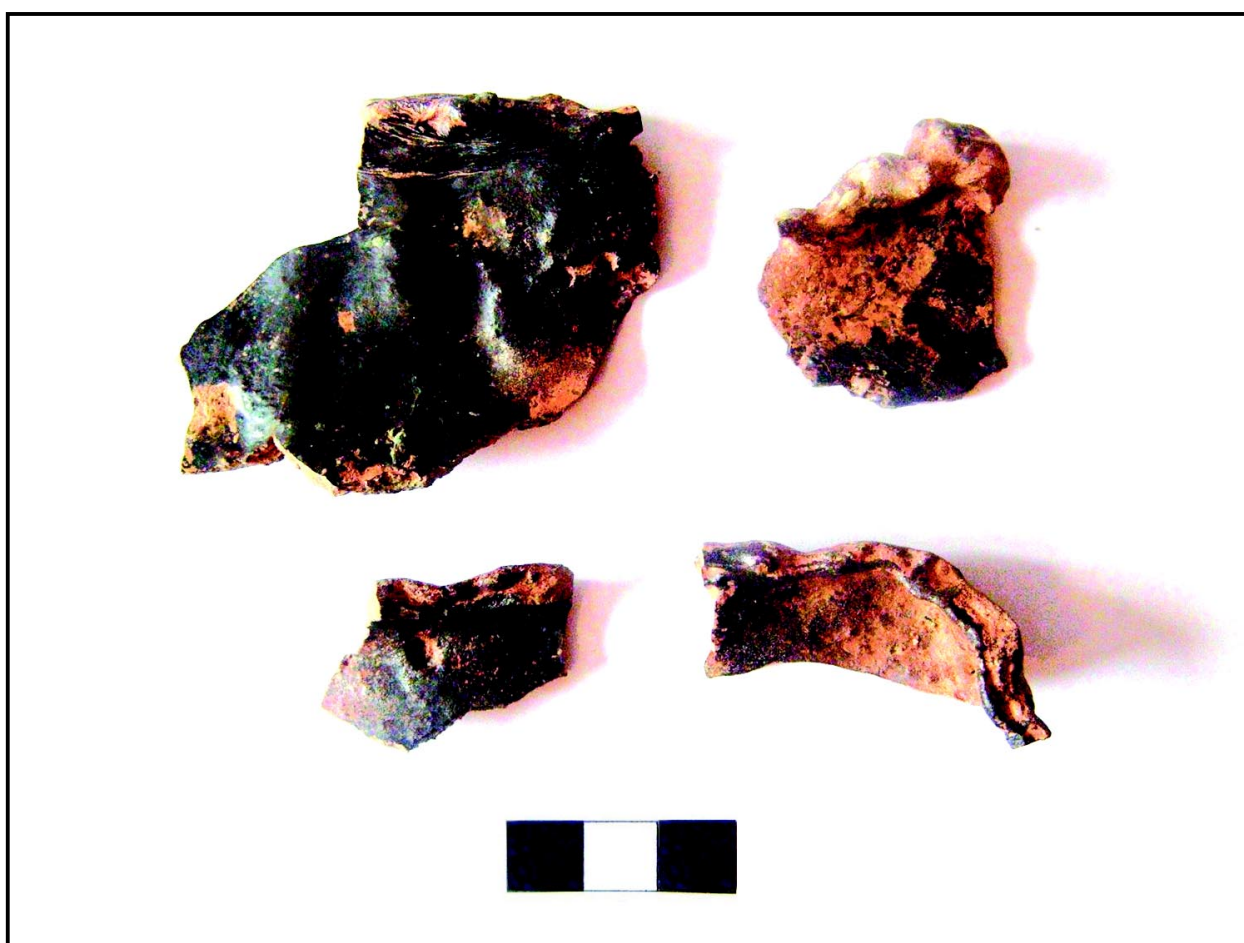


Рис. 14. Куски штейна с памятников Картамышского археологического микрорайона



Рис. 15. Фрагмент керамики с прикипевшими на ее ошлакованной поверхности кусочками дробленого шлака. Поселение Червонэ озеро-3.

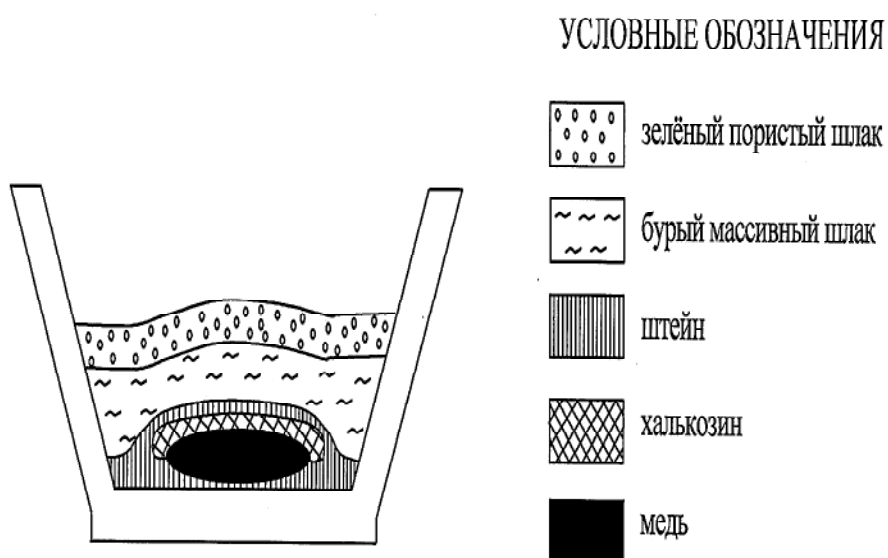


Рис. 16. Схема дифференциации продуктов металлургического передела в плавильной чаше (по результатам эксперимента № 2 2007 г.)

Литье по выплавляемой (восковой) модели в бронзовом веке на территории Украины

Литье по выплавляемой восковой модели (далее — восковой модели) — один из распространенных способов получения изделий из цветного металла. Суть этой технологии состоит в том, что модель будущего изделия, сделанная из воска или другого легкоплавкого состава, заформовывают в глину, тем самым получая оболочку неразъемной разовой формы. Далее форму помещают в огонь, нагревают и выдерживают до полного удаления модельной массы. После этого в оболочку заливают металл. Отливки в таких формах получаются без швов (у форм нет разъемов).

До недавнего времени изучению технологии литья по восковой модели не уделялось достаточного внимания, лишь констатировался факт присутствия отдельных экземпляров металлических вещей, изготовленных по данной технологии. И это связано с тем, что одноразовая форма не подвергалась высокотемпературному обжигу, а перед выемкой отливки разбивалась. В результате, обнаружить ее остатки весьма затруднительно. Поэтому, наши знания о литейных формах ограничиваются лишь многоразовыми экземплярами, выполненными в глине, камне и металле.

Внимательное изучение поверхности археологических предметов привело к выводу о том, что уже в бронзовом веке, в культурах, распространенных на территории современной Украины литье по восковой выплавляемой модели использовалась достаточно часто [Гошко 2010, с. 104–107].

Поэтому назрела необходимость систематизации полученных результатов наблюдений, чтобы в дальнейших исследованиях показать каким образом проявляются на отливках следы такого литья, а главное — понять уровень технологических знаний древних литейщиков.

На сегодняшний день мы не имеем специальных работ по выявлению следов восковой модели на отливках, хотя нельзя сказать, что этот вопрос не затрагивался в археологической литературе. Наиболее информативными для данной темы являются несколько статей Р.С. Минасяна, и особенно, одна из них, посвященная литью скифских котлов. В ней впервые приводится перечень и характеристика различных швов, которые образуются при формировании восковой модели. Это могут быть следы заглаживания воска, паяный модельный шов, когда отдельные детали спаяны расплавленным воском, а также клееный модельный шов, образованный при склеивании деталей модели [Минасян 1986, с. 64].

Интересные результаты получила группа экспериментаторов, изучая литье восковых моделей удил раннего железного века [Русанов, Никитин, Шиманский 2011, с. 192–198].

Как показывают исследования поверхности древних изделий, далеко не всегда удается определить тип модельного шва — отнести либо к клееному, либо к паяному. И вообще, четкие следы литья по восковой модели встречаются сравнительно редко. Чаще мы имеем дело с отливками, на которых следы работы по воску почти незаметны и лишь тщательный анализ поверхности изделия, а также знание возможных следов на модели, отпечатавшихся в глине и затем перешедших на отливку, дает возможность выявить литье по восковой модели.

Очень важным моментом в исследовании технологии литья по восковой модели является экспериментальное моделирование всего процесса от изготовления модели до получения готовой металлической отливки. Как показывает практика, далеко не всегда археолог, знакомый с металлообработкой лишь по литературе, может выявить изделие, отлитое по данной технологии. На рис. 1–2 показаны несколько экспериментальных восковых моделей, т.н. восковок, с заведомо грубыми модельными швами и следы от подобных операций на археологических изделиях.

На сегодня среди изделий бронзового века можно выделить четыре вида техники создания восковой модели: 1 — вырезание; 2 — лепка; 3 — вдавливание и 4 — литье. Чаще всего для создания одной модели применялись одновременно несколько

техник. Рассмотрим две мотыги со «свернутой» втулкой, хранящиеся в частной коллекции А.В. Козыменко. Одна из них найдена в Херсонской области [Клочко, Козыменко, 2011, с. 38, илл. 44]. Их литье по восковой модели вызывает недоверие у археологов (рис. 3, 1–2). Традиционно считается, что эти орудия отливались в разъемной форме с развернутой в одной плоскости втулкой, которая затем сворачивалась ковкой. Следует обратить внимание, что данные мотыги очень толстые и свернуть ковкой втулку просто невозможно без существенной деформации всего изделия. В то же время они имеют плавные, округлые формы и это явно свидетельствует о литье в одноразовой литейной форме. Следы незначительной проковки отмечены на микроструктуре лишь на крыльях втулки. По всей поверхности (включая втулку и рабочую поверхность) даже невооруженным глазом видна литая дендритная структура (рис. 3, 5). Возможно, рабочая поверхность все же подвергалась незначительной проковке, но, к сожалению, полноценный металлографический анализ провести не удалось.

Создания восковой модели проходила в следующей последовательности. Первоначальная лепка заготовки. Далее внутренняя часть модели вдавливалась пальцами и подправлялась каким-то инструментом. На внутренней поверхности достаточно хорошо прослеживаются его отпечатки (рис. 3, 3–4). В завершение обрезаны закраины. Они имеют ровную гладкую поверхность и острые края.

Вырезание модели наблюдается на однолезвийных ножах — бронзовом из кургана 15 (тип Griffplattmesser) и биметаллическом с долитой бронзовой рукоятью к железному клинку из кургана 38 Гордиевского могильника [Березанська, Клочко 2011, с. 51, рис. 24, 1; с. 52, рис. 80, 1], серпе голиградской культуры (с. Залиски Жидачивского р-на, Львовской обл.), рукояти бронзового меча с чашеподобным навершием голиградской культуры (случайная находка у с. Цвитова Калушского р-на. Ивано-Франковской обл.) и на фрагменте серпа из Волынской области, ориентировочно датируемым временем раннего гальштата. Ярким свидетельством резки воска служат желобки, расположенные на боковых гранях вдоль спинки серпов (рис. 4, 3–4; 2, 8). Если обратить внимание на сечение этих изделий, то мы увидим, что одна сторона плоская, спинка же слегка наклонена к стороне с желобком. Из этого можно сделать вывод о том, что восковая заготовка-пластина лежала на плоской поверхности и из нее, не переворачивая, мастер вырезал нужную форму модели. Желобок выбирался холодным инструментом с рабочим окончанием, похожим на желобчатое долотце, так как нагретый инструмент оставляет след со слегка оплывшими краями, в то время как после холодного инструмента края остаются четкими и ровными (рис. 2, 7). Экспериментальное моделирование показало, что вырезать лучше всего из чистого хорошо очищенного воска, периодически смачивая его.

На рис. 4, 4 представлен серп из с. Залиски с выступом на пятке. Я предполагаю, что это остаток литника, частично оставленного как упор для рукояти. На модель серпа модель литникового канала была приклеена и тщательно убраны наплывы воска, чтобы расплавленный металл беспрепятственно мог заполнить форму.

Бронзовый нож из Гордиевки вырезан подобно серпам из восковой заготовки-пластины. Воск на рукояти выбран так, что получилась с одной стороны выемка. У второго, биметаллического ножа, рукоять также вырезалась, но имеет двусторонний орнаментированный бортик по периметру (рис. 4, 1–2).

Рукоять меча долита к бронзовому клинку (рис. 4, 5). Ее модель, вероятно, была составлена из трех частей — навершия, собственно рукояти и перекрестия, спаянных между собой. Следы вырезания видны на центральной части рукояти (рис. 2, 2). Навершие чашеобразной формы сохранило следы вдавливания и вырезания (рис. 2, 4–6).

Техника лепки также использовалась для изготовления моделей различных не серийных изделий: украшений, деталей конской упряжи, предметов культа и инсигний власти.

Был проведен эксперимент по моделированию всего процесса изготовления двучасных удил со стремечковидными концами из погребения в кургане 34 Гордиевского курганного могильника [Березанська, Клочко 2011, с. 54, рис. 67, 4], от восковой

модели до отливки (рис. 5, 1). При визуальном изучении изделия на поверхности были отмечены клееные швы и вмятины. Модель лепилась в следующем порядке. Формовался квадратный в разрезе стержень. Для конструирования стремечковидного конца, стержень изгибался по центру. Затем оба конца стержня на определенном промежутке спаяны, т.о. формировалась центральная часть. Затем, чтобы получить второй, петлевидный, конец звена, свободные концы воскового стержня разводились в стороны, изгибались кольцом и спаивались разогретым инструментом. После заглаживания мест соединения восковых частей, их следов на модели почти не наблюдалось. Порядок конструирования восковки показан на рис. 5, 2–3.

При литье удил была использована техника доливки: к отлитому звену присоединена модель второго и обе детали заформовывались в глину. Последовательность изготовления восковой модели показана на рис. 5, 2-4. К сожалению, на древнем изделии не сохранилось следов литника и выпоров, но, вероятно, они могли располагаться на углах стремечковидных концов (рис. 6).

Другой экземпляр удил (частная коллекция А.В. Козыменко) также отлит по вылепленной восковой модели. На центральной части звена четко видны наклепанные восковые валики (рис. 7, 1–2).

Дисковидная бляха с петлей на внутренней стороне от конской упряжи из кургана 34 Гордиевского могильника [Березанська, Клочко 2011, с. 55, рис. 67, 3], в месте прикрепления петли имеет наплывы, образованные расплавленным воском, и там же фиксировались следы, оставленные инструментом при изготовлении модели (рис. 7, 3–4).

К конской сбруе, возможно, относятся и колоколовидные подвески с боковыми треугольными прорезями и сквозным отверстием вместо петельки из курганов 31, 38 Гордиевского могильника [Березанська, Клочко 2011, с. 62, рис. 79, 2]. При визуальном анализе отмечена асимметричность этих изделий. Нет хотя бы пары одинаковых подвесок, что давало бы возможность предполагать литье в многоразовой форме (рис. 8, 1).

Сложность в создании экспериментальной модели состояла в способе закрепления «шишки», которая образует внутреннюю поверхность отливки, и одновременно формует сквозное отверстие для подвешивания изделия. После нескольких неудачных попыток, был найден, как мне кажется, оптимальное решение. Вначале из глины лепилась конусовидная «шишка» со вставленным деревянным центровочным стержнем, выступающим над ней на 25 мм. После просушки шишки, на нее наносился слой воска, затем в воске вырезались треугольные отверстия и приклеивался валик вокруг стержня. Литник был расположен снизу модели. Тут же оставлено небольшое отверстие под выпор, а с противоположного конца приклеен восковый стерженек — второй выпор (рис. 8, 2). По изготовленной таким образом модели, была произведена экспериментальная отливка (экспериментальные работы С.А. Агапова и Т.Ю. Гошко в 2012 году, с. Старая Беденьга Ульяновской области) (рис. 8, 3–4).

Несколько неудач пришлось претерпеть при реконструкции процесса создания литейной формы булавки так называемого «гордиевского» типа из кургана 16 Гордиевского могильника [Березанська, Клочко 2011, с. 56, рис. 28, 1–2]. Казалось бы, достаточно простое изделие, которое можно отлить в двустворчатой литейной форме. Такие булавки представляют собой длинные тонкие стержни, с петлевидными головками и, ниже по стержням, 3–мя или 4–мя поперечными валиками (рис. 9, 1–4). Но при изготовлении многоразовой литейной формы валики на стержне располагались бы параллельно, и стержень между ними был бы одной толщины. Мы же имеем иную картину — на одной из булавок валики не параллельные, а на другой — стержень между валиками заметно сужается, что явно указывает на литье по индивидуальным восковым моделям [Гошко 2011, с. 38, рис. 10, 1–4]. Не совсем понятным было и как отливалось такое длинное и тонкое изделие, где располагались литник и выпоры.

Эксперимент по формовке восковой модели «гордиевских» булавок позволил предположить следующую цепочку технологических операций их изготовления: на вылепленный восковый стержень модели приклеивалась петлевидная головка и поперечные слегка уплощенные, валики. Вдоль одной стороны стержня, начиная от го-

ловки, вставлялись 5 металлических прутков (будущие выпоры). Восковая модель литника приклеивалась на противоположном, от головки, конце. При таком расположении литника, можно было ограничиться минимальной слесарной и кузнечной обработкой полученной отливки — отпилить литник и отковать острие, что подтверждается металлографическим исследованием археологических образцов. Кузнечная доработка изделий была направлена только на вытяжку и заострение острия булавки. Глина на модель накладывалась небольшими кусочками, а края тщательно примазывались к поверхности. При небрежном накладывании глины, остаются мелкие щели, которые на отливке проявляются в виде тонкого шва (рис. 9, 6–7). Когда глина подсыхала, стерженьки для формовки выпоров вынимались, и форма окончательно высушивалась. Полученная экспериментальная отливка показана на рис. 9, 5–6.

Очень интересны для технико-технологической реконструкции пустотелые изделия, в литературе называемые гипердлинными булавками, жезлами или жезлами-стилетами (Рис. 10). Изделия эти парные, одна пара найдена в погребении кургана 16 Гордиевского могильника и датируется 1500–1300 гг. до н.э. [Березанська, Ключко 2011, с. 55; рис. 27]. Вторая пара (беспаспортные, Национальный музей истории Украины), происходят предположительно из Среднего Поднепровья [Гошко 2005, с. 235–240].

Рисунок булавок из первой публикации Гордиевки, оказался неточным, художник показал внутреннюю полость, лишь до перекрестия. Визуальное и инструментальное исследование булавок показало, что полость достигает 2/3 длины стержня [Гошко 1998, с. 190]. На дне полости был обнаружен фрагмент деревянного стержня, который, вероятно, и формовал ее при отливке.

Вторая пара жезлов-стилетов также пустотелая. Внутренние полости повторяют внешние контуры изделий. Внутри наверху, в месте его наибольшего расширения были найдены прикипевшие перегорелые остатки органического вещества. Поскольку эти изделия были разломаны на несколько частей, удалось проследить неровные бугристые стенки полости отливки, в некоторых местах с затеками, полностью перекрывающими ее. В одном из изделий наблюдается перекося стержня. Металлографический анализ показал большое количество SiO_2 в металле. Причин тут может быть несколько: и плохо раскисленный металл, и попадание кислорода в расплав при заливке формы, и, наконец, использование стержня из непонятного органического материала для формовки полости. Под действием высокой температуры стержень обугливался, выделяя кислород, растворился в металле при застывании.

Как же формировалась восковая модель жезла-стилета? Казалось бы, что самым простым способом было бы нанесение слоя воска на деревянный стержень, путем погружения его в расплавленный воск, по аналогии с техникой изготовления свечей методом макания, который заключается в многократном погружении веревочек (фитилей) в воск. Каждый раз на веревочках формируется новый слой воска, и, таким образом, свеча набирает нужную толщину. Эксперимент показал, что подобная технология слишком сложна. На стержень такой рельефной формы воск ложится с наплывами. Проще, оказалось, накрутить на стержень восковые ленты, а швы на стыке лент — заглаживать. На цилиндрических выступах со сквозными отверстиями швы хорошо заглажены и, поэтому, незаметны. А вот грибовидные выступы просто приклеивались. При этом противоположный шляпке конец разогревался и прижимался. В результате в месте склеивания остались небольшие наплывы — клееные швы.

Таким образом, при создании экспериментальной восковой модели жезла-стилета были использованы клееные и паяно-клееные модельные швы. На оригинальных изделиях прослеживаются лишь клееные, т.к. последовавшая за литьем обработка — полировка и нанесение орнамента, сгладивала остальные возможные следы (рис. 11).

Эксперименты по отливке жезлов-стилетов пока заканчивались неудачами. Деревянный стержень, основа восковой модели, начинал гореть при соприкосновении с расплавленным металлом, и продукты горения не давали возможности металлу заполнить полость формы.

Еще одно изделие подвергнутое детальному изучению — т.н. «музыкальный инструмент» из кургана 28 Гордиевского могильника [Березанська, Клочко 2011, с. 57; рис. 52, 1; 53, 1]. Это большое сплошное полое кольцо с надетыми на него семью маленькими кольцами. Поверхность его прекрасно отполирована и украшена гравированным орнаментом. На внутренней стороне кольца видны четыре отверстия (диаметром — 4–5 мм), с характерными небольшими наплывами вокруг них. Вероятно, это следы от штифтов, удерживавших стержень, на котором отливало кольцо (рис. 12, 1–2). Таким образом, изделие отлито в пустотелой литейной форме по восковой модели. Материал стержня установить не удалось. Попытки проникнуть через отверстия в полость кольца не увенчались успехом — инструмент наталкивается на какой-то твердый материал. Поэтому, я склоняюсь к мысли, что стержень был сделан из глины и все еще находится внутри изделия. Толщина стенок кольца ~2 мм. Аналогичная технология отливки пустотелых изделий до сих пор применяется литейщиками Индии и Африки.

Маленькие кольца долиты на готовое большое кольцо — на них видны клееные швы (или остатки литников?). Для этого восковой стерженек необходимой длины и толщины сгибался вокруг основного кольца, и оба конца склеивались. Потом все семь колечек заформовывались в глину, оставлялись литниковые каналы. К выводу о заливке бронзой каждого колечка в отдельности привело заметные отличия в составе металла нескольких из них.

Техника литья восковых моделей в культурах бронзового века на территории Украины пока не известна, а появляется лишь в раннем железном веке. На рис. 13 показаны удила, восковая модель для которых отливалась. На них присутствуют литейные швы от двустворчатой формы. Но вот в определении способа изготовления литейной формы возникают некоторые затруднения. Вырезалась ли форма для литья восковых моделей по сырой глине, или по подготовленной керамической плитке, как считают авторы проведенных экспериментов по литью в двустворчатых глиняных формах восковых удила раннего железного века [Русанов и др. 2011, с. 194], или существовал иной способ? Этот вопрос предстоит выяснить в последующих экспериментах.

И так, установлено, что технология литья по восковым моделям уже в культурах бронзового века на территории современной Украины использовалось достаточно часто при изготовлении всех категорий бронзовых изделий — предметов домашнего обихода, украшений, конской упряжи и оружия. Использовались все известные техники создания моделей, кроме литья моделей. Проведенное экспериментальное моделирование позволяет говорить о применении разных составов модельной массы для лепки, резки и литья моделей. Но эта тема уже для последующих исследований.

Данная статья это начало большой работы, которая предполагает специальное исследование археологических артефактов, направленное на выявление следов, оставленных восковой утрачиваемой моделью, очевидно, что необходимо создание эталонов литых бронз отлитых с помощью этих моделей, изготовленных разными приемами и способами. Также необходимы проведение серии экспериментальных работ по тестированию модельных масс, по изучению способов конструирования восковых моделей и их обработки.

SUMMARY

T.Yu. Hoshko

Lost-wax casting at the Bronze Age on territory of Ukraine

The article deals with researching and defining of tracks of casting from a wax model on ancient artifacts. Such technology was already widespread in the Bronze Age in Ukrainian lands. This theme is too actual that special thesis about defining of tracks of wax model on casts is still absent. The article describes imprints and tracks of lost-wax model, which found on archaeological artifacts, process of model-making, moldmaking and results of experiments.

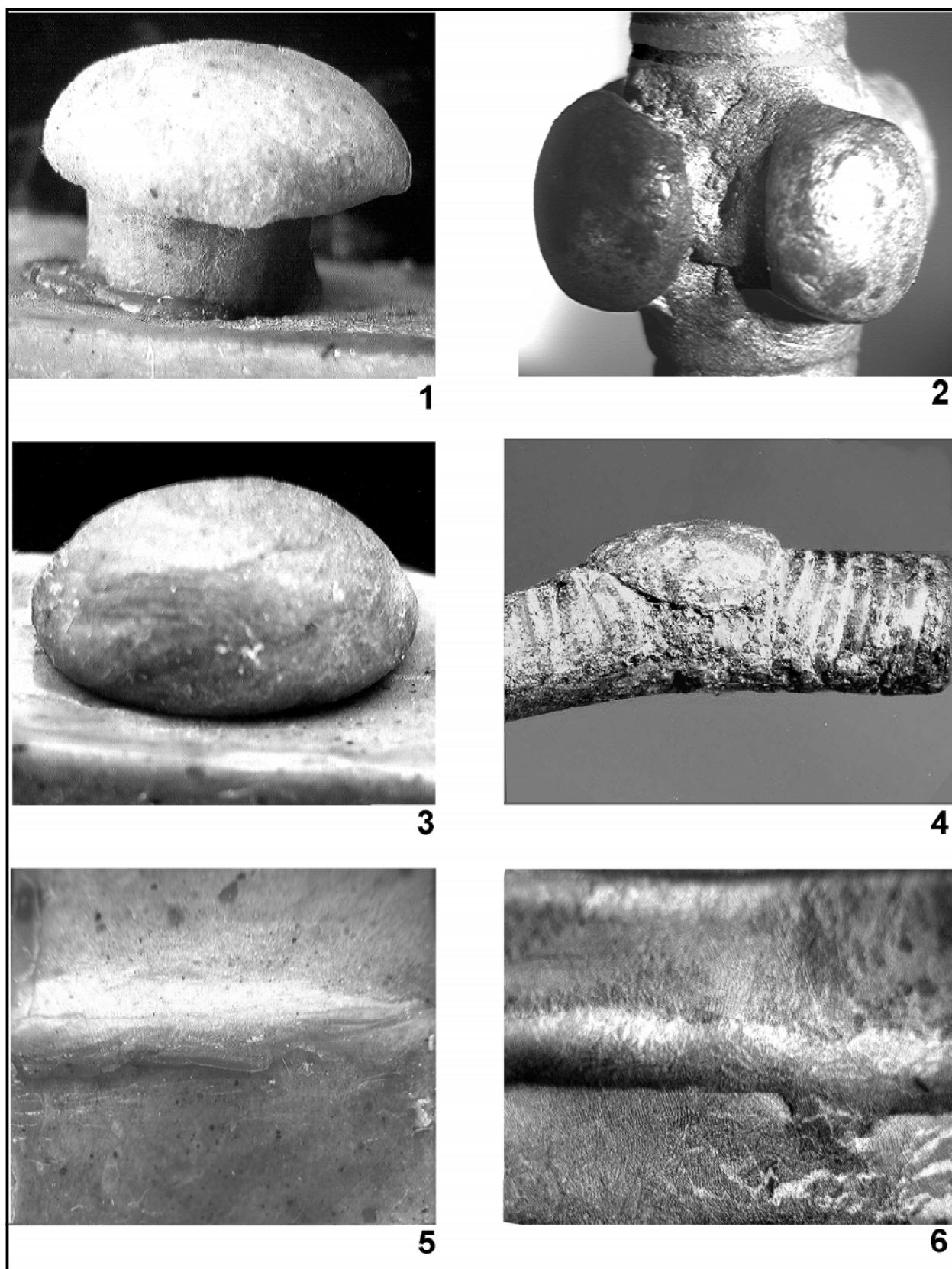
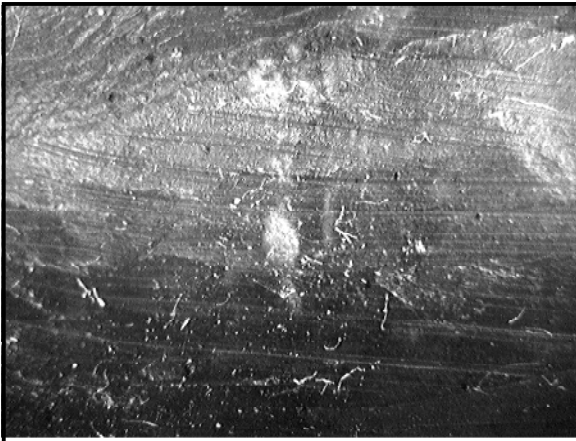


Рис. 1. Следы работы с восковой моделью. 1–4 — клееный шов; 5–6 — паяный шов. (1, 3, 5 — экспериментальные восковки; 2, 4 — следы на артефактах; 6 — экспериментальная отливка).



1



2



3



4



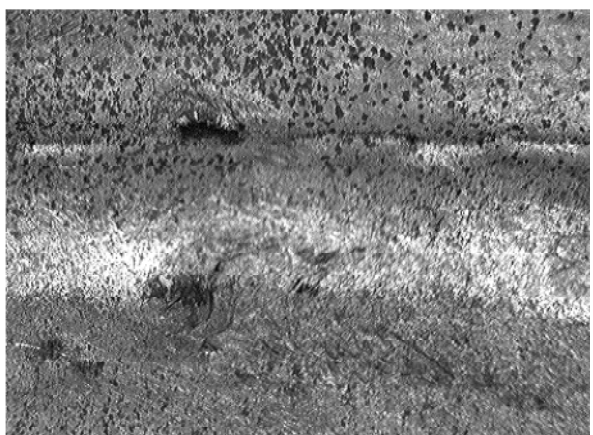
5



6



7



8

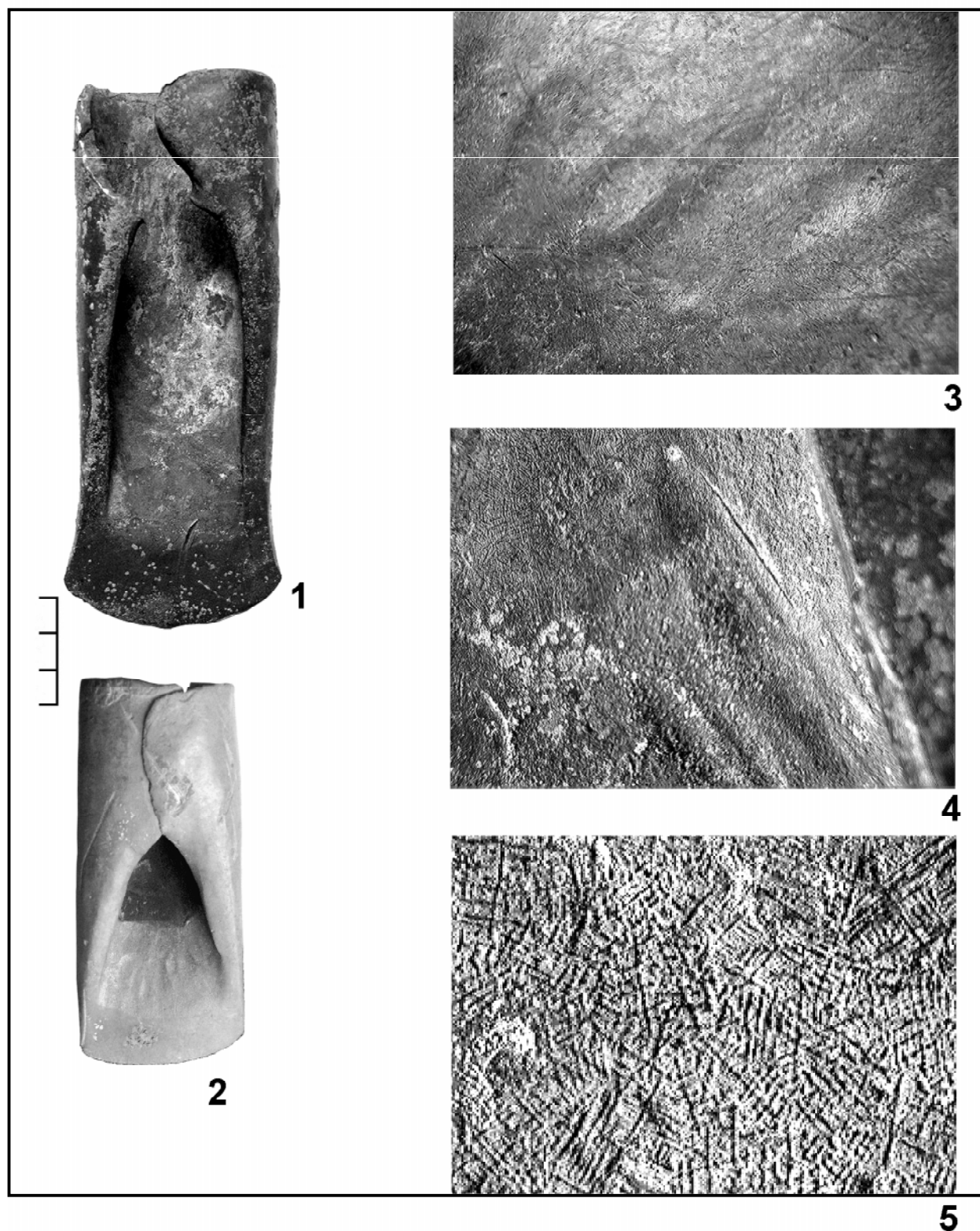


Рис. 3. Мотыги со «свернутой» втулкой. 1, 4 — крупная мотыга и следы вдавливания внутри нее под закраиной; 2–3 — меньшая мотыга и следы вдавливания на рабочей плоскости; 5 — дендритная структура, видимая на поверхности крупной мотыги.

Стр 158. Рис. 2. Следы работы с восковой моделью. 1–2, 5 — вырезание; 3–4, 6 — вдавливание; 7–8 — выбирание желобка. (1, 3, 7 — экспериментальные восковки; 2, 4, 5–6, 8 — следы на артефактах).

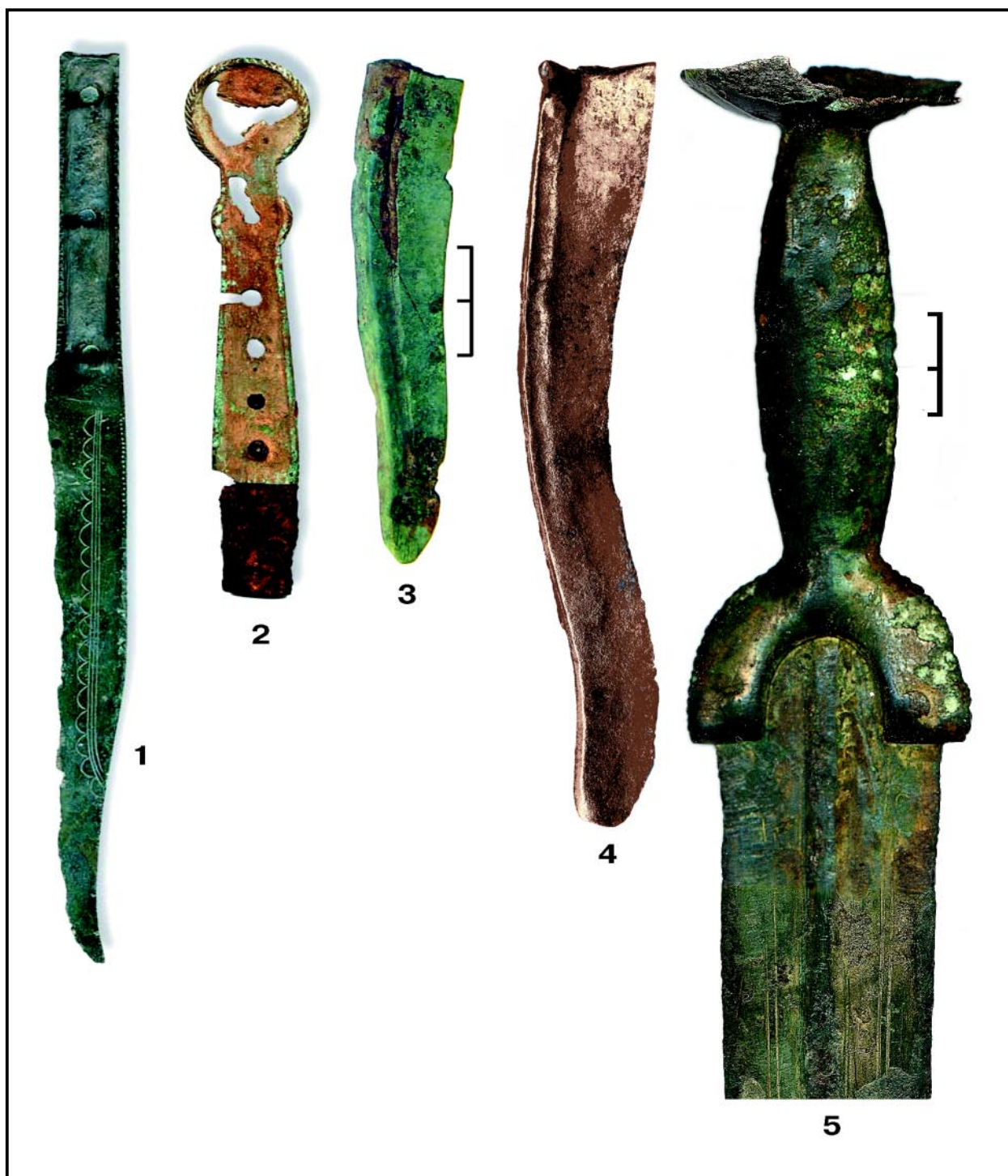


Рис. 4. Вырезание модели. 1–2 — ножи; 3–4 — серпы; 4 — рукоять меча.

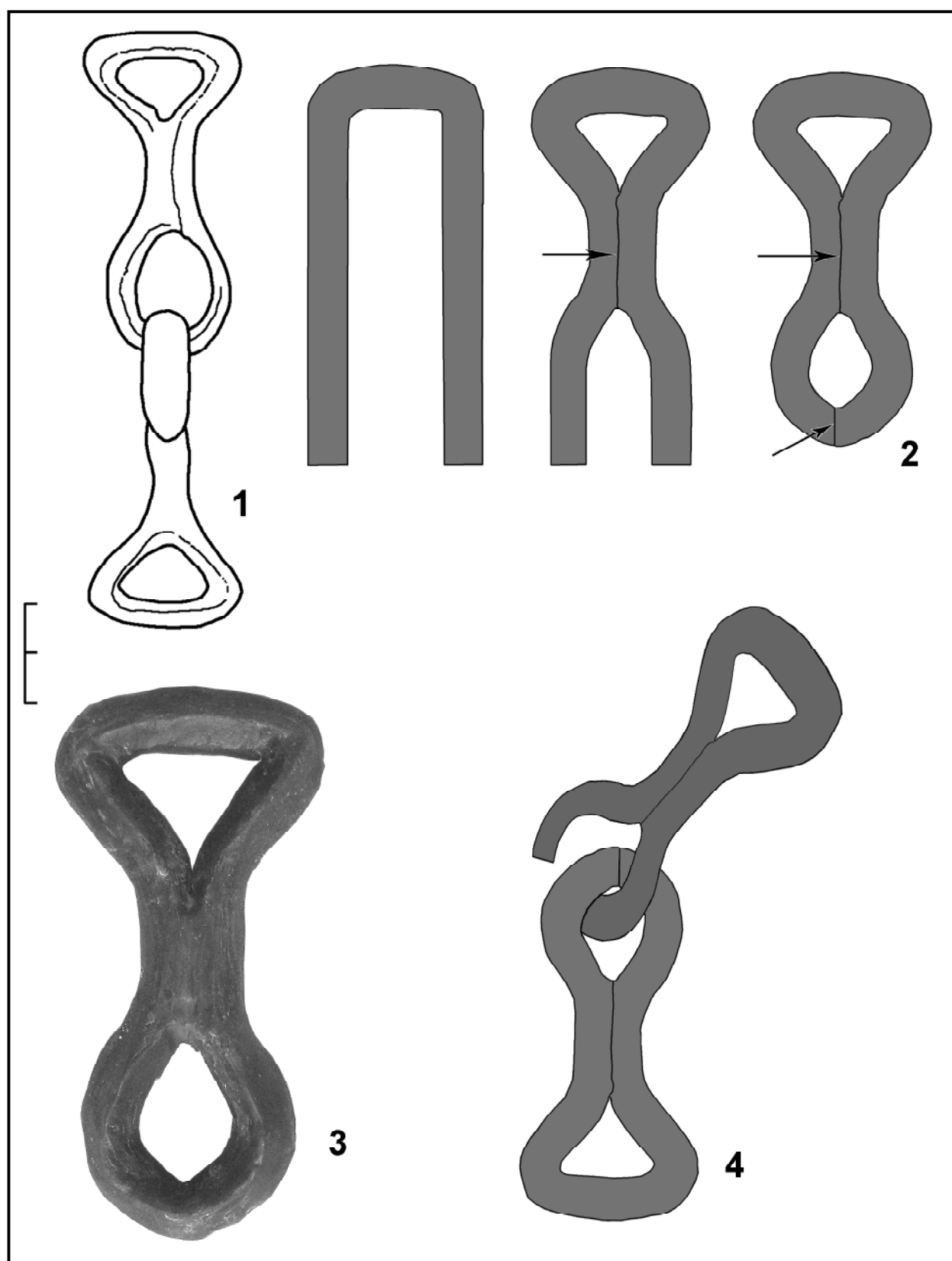


Рис. 5. Последовательность изготовления восковой модели двучасных удил со стремечковидными концами. Стрелками указаны паяные модельные швы. 1 — рисунок удил, с прослеженными следами модельных швов; 2 — схема лепки модели; 3 — восковка звена удил; 4 — схема присоединения модели второго звена к отливке.



1



2

Рис. 6. Двучасные удила со стремечковидными концами. 1 — доливка второго звена; 2 — готовая отливка с выпорами и литником.

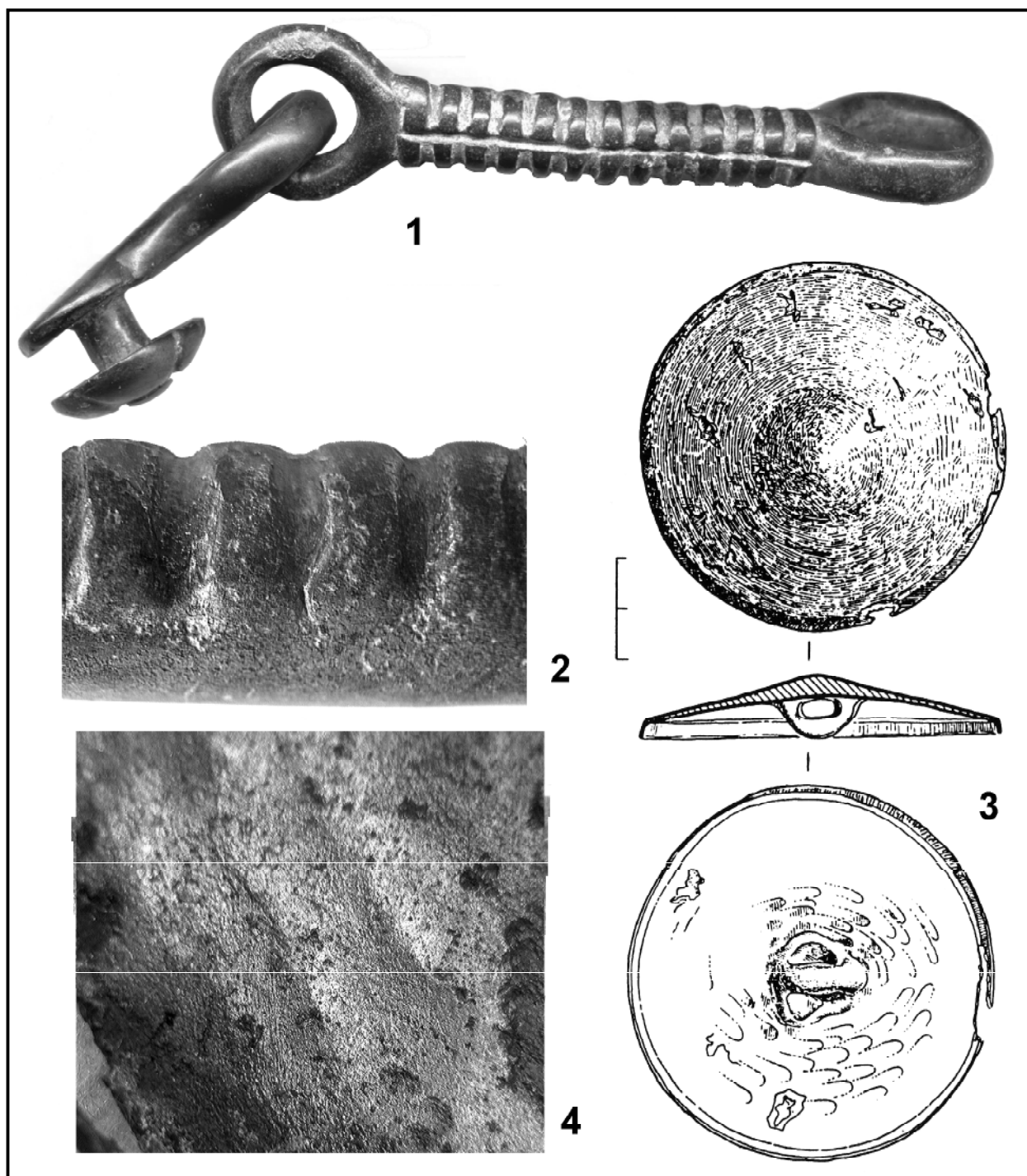


Рис. 7. Лепка модели. 1 — удила, отлитые по вылепленной восковой модели; 2 — деталь удили — налипные валики; 3 — бляха от конской сбруи; 4 — следы работы по воску.

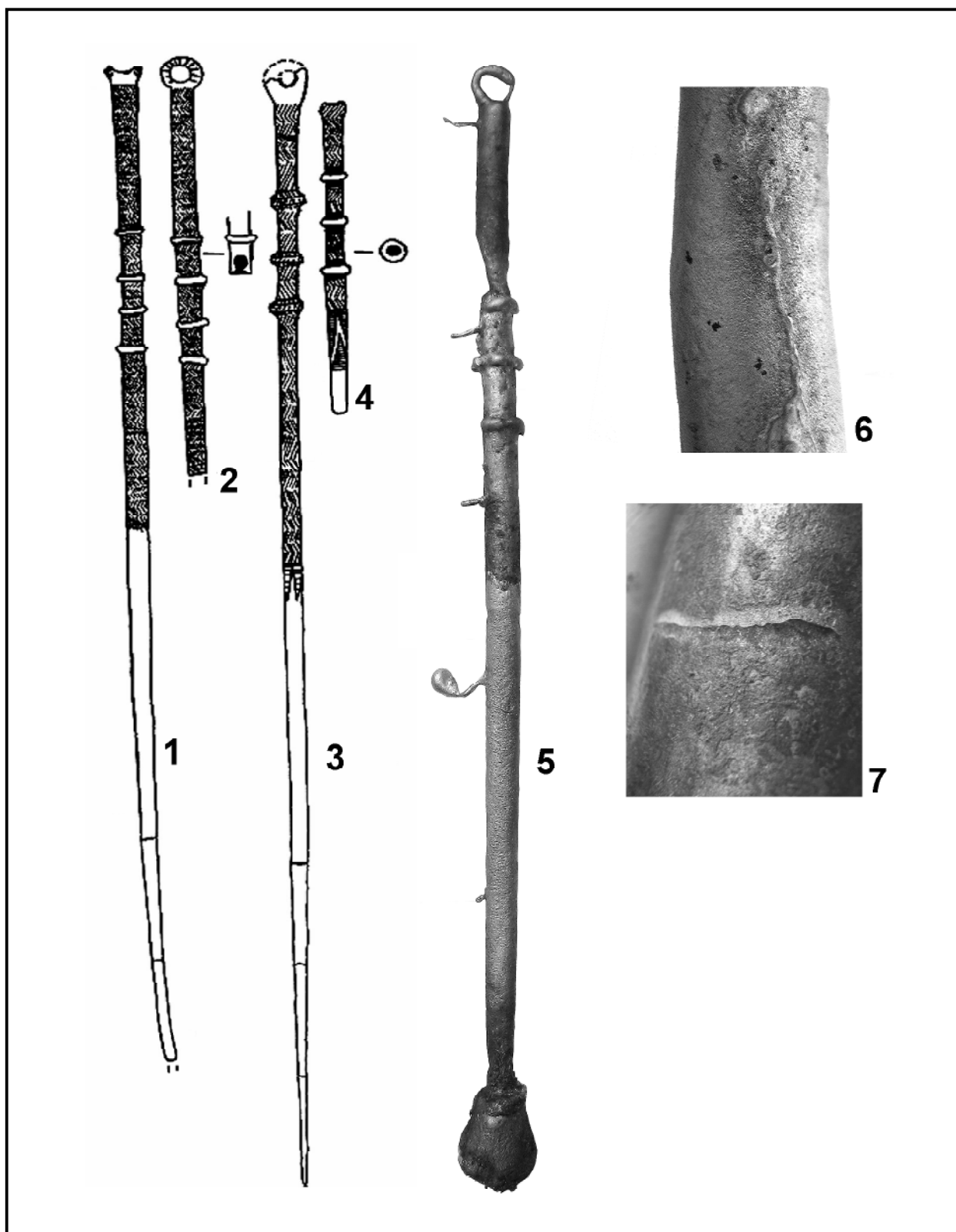


Рис. 9. Лепка модели. Булавки. 1–4 булавки из Гордиевского могильника; 5 — экспериментальная отливка; 6–7 — следы, которые остаются при небрежном накладывании глины (6 — экспериментальная отливка; 7 — мотыга со «свернутой» втулкой).

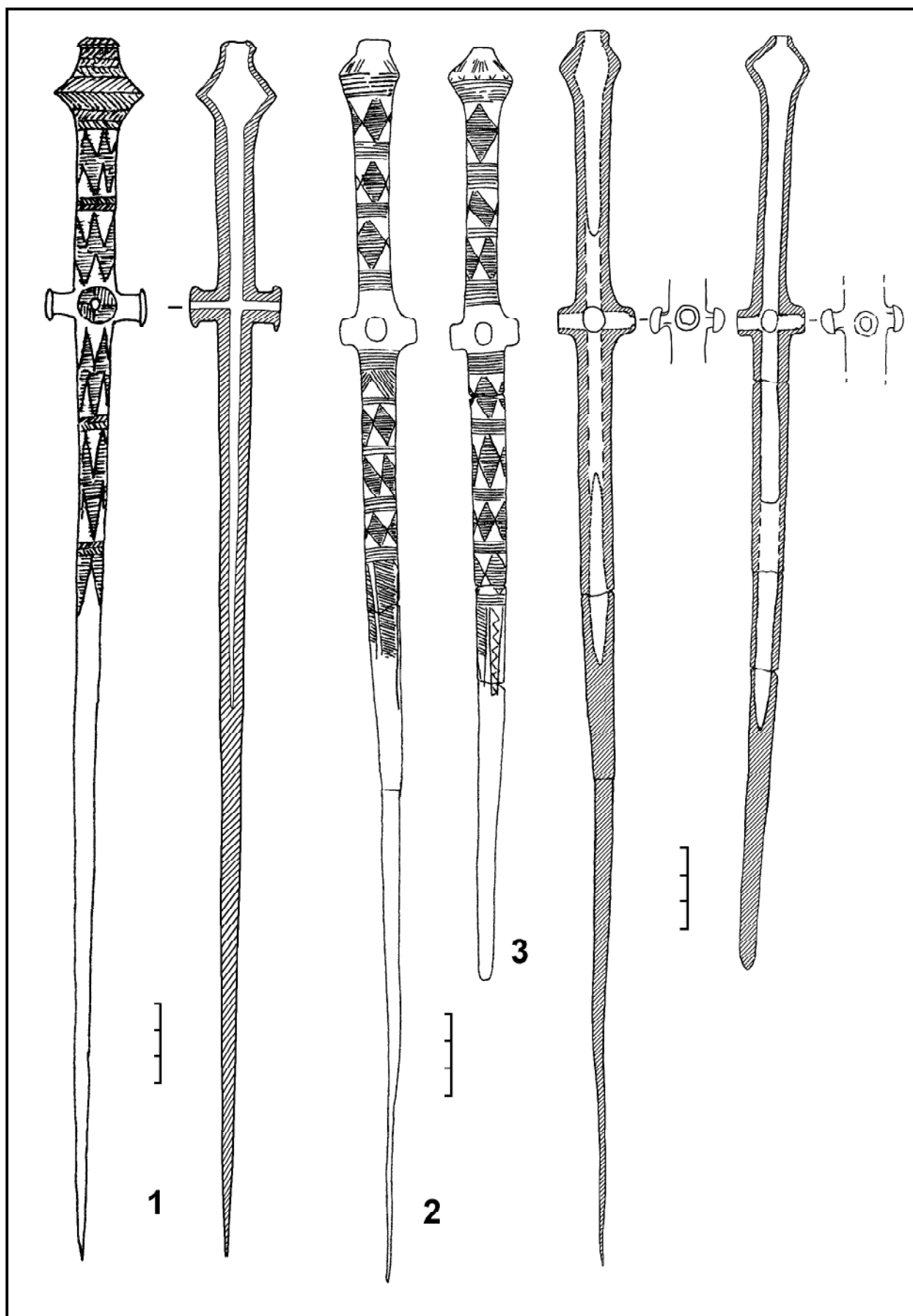


Рис. 10. Жезлы-стилеты. 1 — Гордиевка; 2-3 — Среднее Поднепровье.

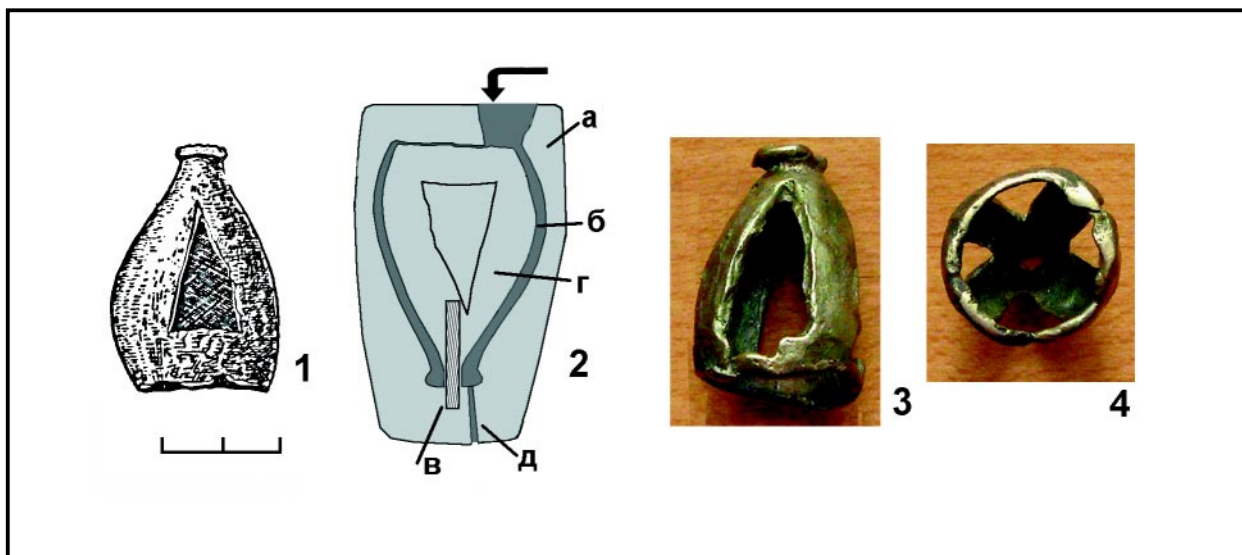


Рис. 8. Лепка модели. 1 — колоколовидная подвеска; 2 — одноразовая форма подвески (а — глина; б — восковая модель; в — центровочный стержень; г — глиняная шишка; д — выпор); 3–4 — экспериментальная отливка.

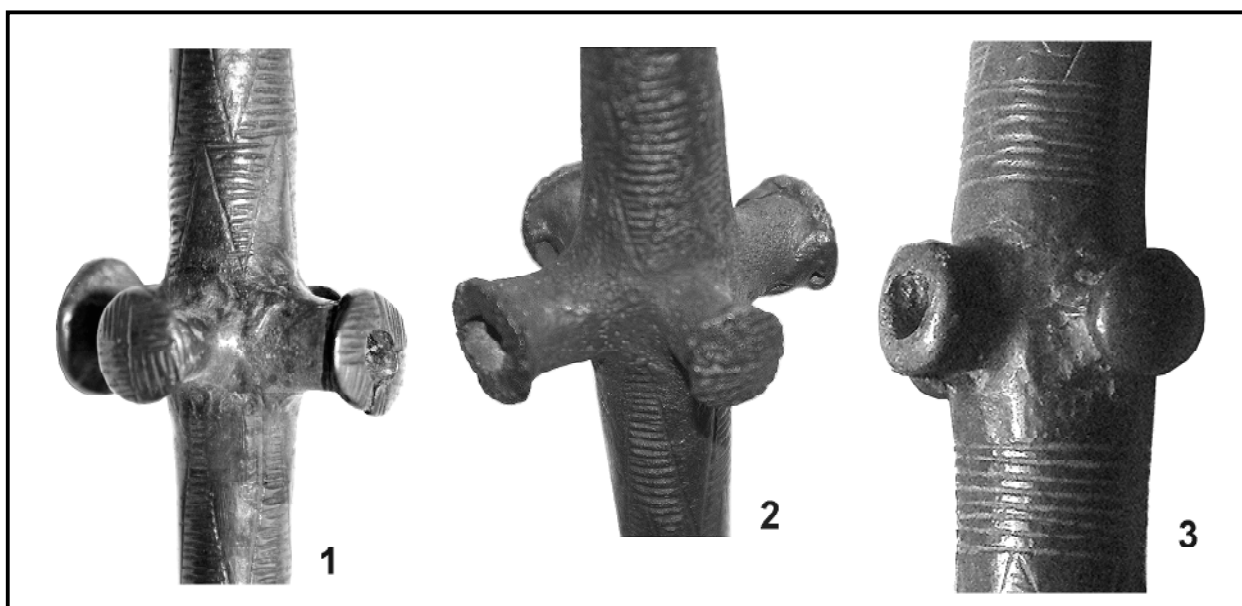


Рис. 11. Клеевые модельные швы на жезлах-стилетах. 1–2 — Гордиевка; 3 — Среднее Поднепровье.

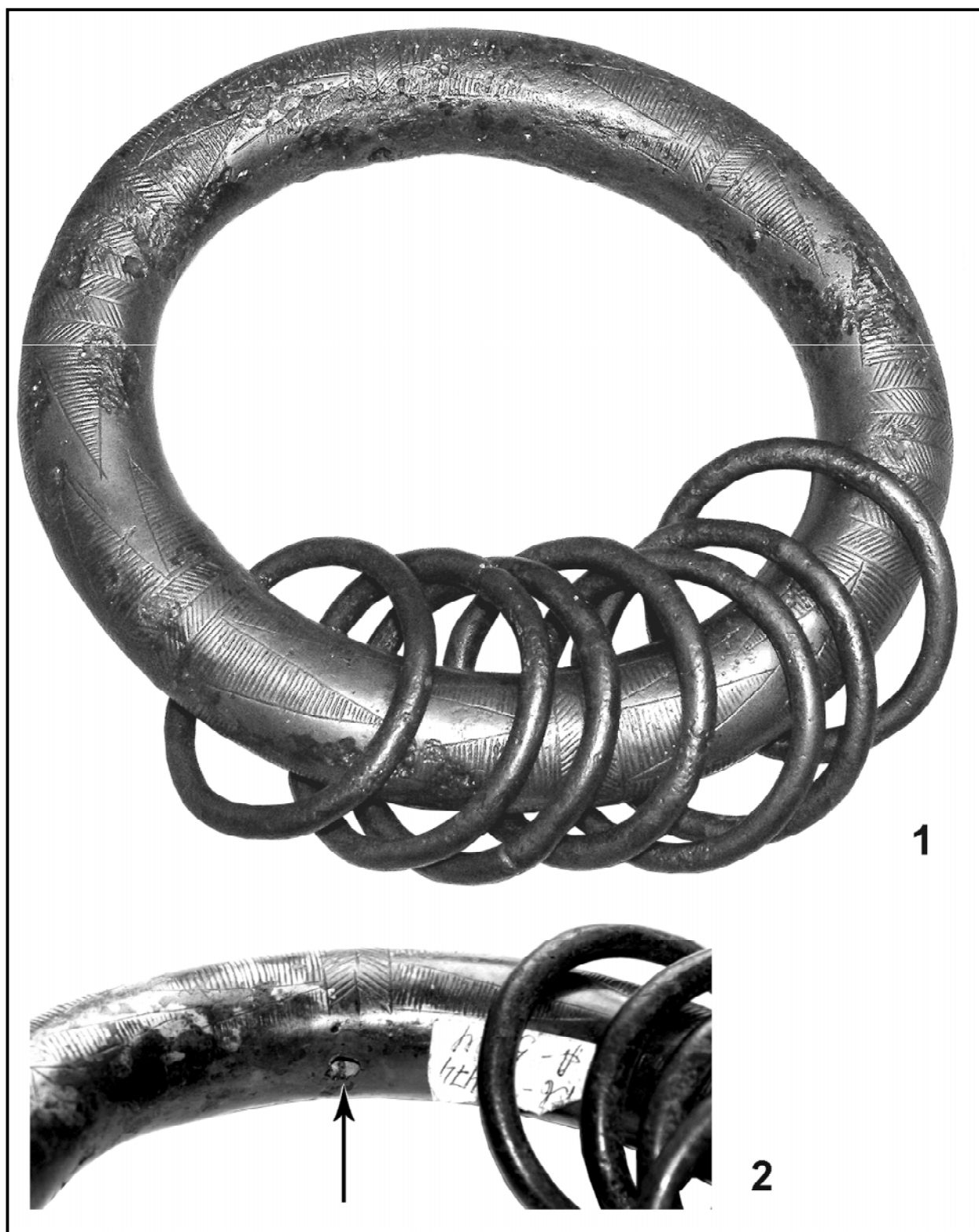


Рис. 12. «Музыкальный инструмент». 1 — общий вид; 2 — отверстие от штифта.

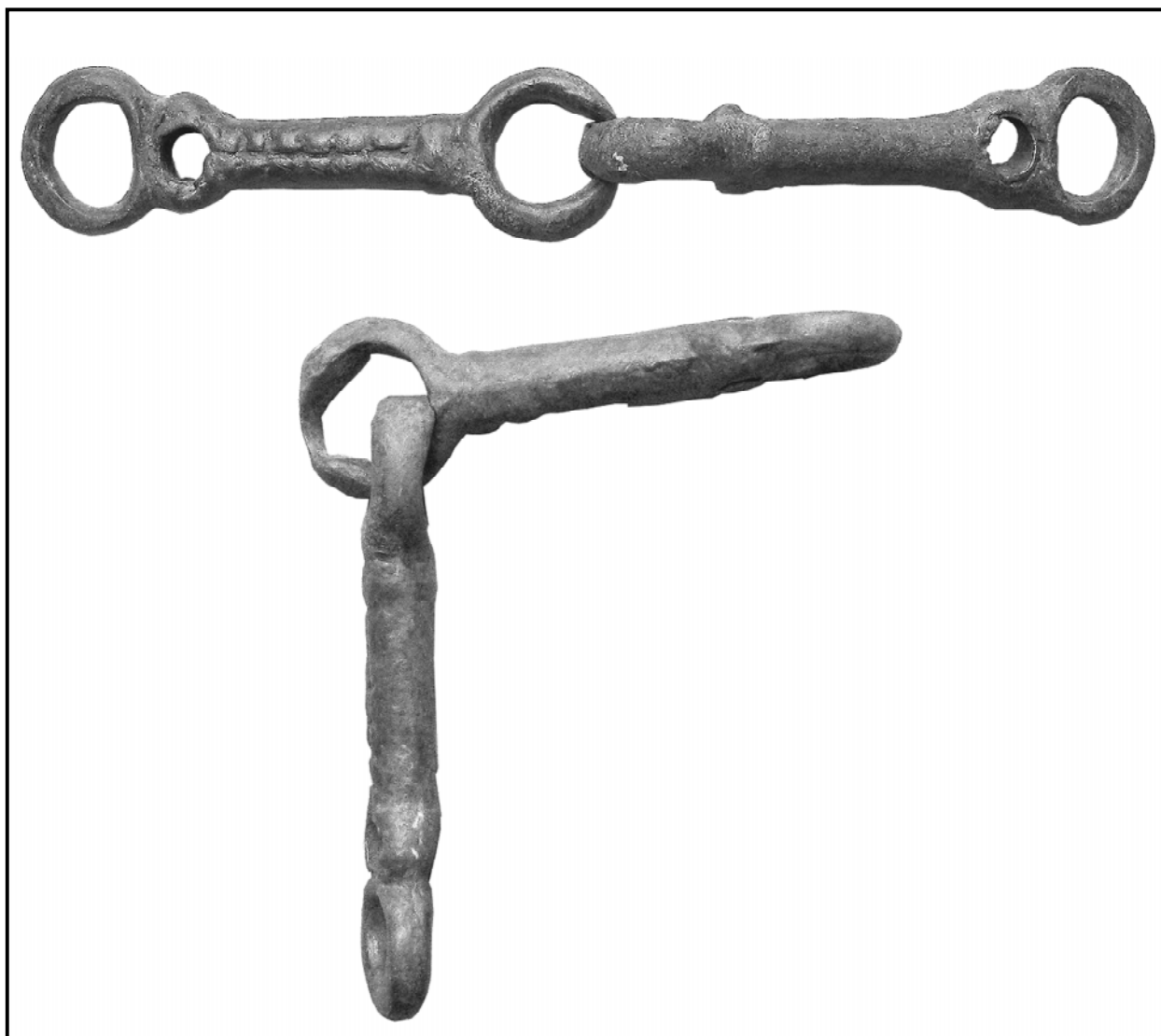


Рис. 13. Удила, отлитые по литой восковой модели.

**О производственной специфике плавильных емкостей
эпохи средней бронзы
(по материалам степных культур Северного Причерноморья)**

Для изучения металлопроизводства древнейших этапов эпохи палеометалла на территории Северного Причерноморья основным источником является производственный инструментарий. К настоящему времени на территории Украины известно более 40 пунктов с находками орудий металлопроизводства, которые атрибутируются культурами энеолита (усатовская, дереивская, квинянская, константиновская), ранней бронзы (ямная, кеми-обинская), средней бронзы (катакомбная КИО, бабинская), датирующихся в целом от середины-конца 4 тыс. до н.э. до конца первой трети 2-го тыс. до н.э. Ареал находок охватывает степные, частично лесостепные области Украины (карта 1). Находки производственного инструментария происходят преимущественно из погребений, в меньшей степени — из материалов поселений, есть одна случайная находка, причем, наиболее многочисленны они в материалах катакомбной КИО — не менее 24 пунктов. В составе памятников инструментарий представлен как единичными предметами, так и комплексами с разным количественным и функциональным сочетанием орудий. Среди них: керамические сопла, разные по размерам и форме воздуходушных каналов; плавильные емкости — чаши; глиняные двустворчатые литейные формы для отливки втульчатых топоров; одностворчатые глиняные литейные формы — изложницы для отливки различного рода слитков-брусков и заготовок, некоторые негативы приближаются к форме готового изделия (тесловидные); различного рода каменный инструментарий (наковальни и молотки, песты, абразивы).

За пределами Украины подобные находки в памятниках синхронного периода известны в смежных областях России: в Нижнем и Среднем Подонье, в Доно-Волжском междуречье, в Южном Приуралье, в Прикубанье, на Ставрополье — в составе культур энеолита (константиновская), ранней бронзы (ямная, новотиторовская), средней бронзы (катакомбная, северокавказская, полтавкинская, памятники каменско-ливенцовского типа, воронежская, доно-волжско-абашевская).

Реконструкция технических процессов древности в различных циклах производства металла — от добычи сырья до изготовления готовых изделий, предполагает определение функциональной специфики орудий. В этом плане одной из наиболее выразительных категорий инвентаря выступают плавильные емкости. Это — разновеликие и разнотипные толстостенные керамические площадки, с округлым или слегка уплощенным дном со следами воздействия высоких температур и ошлакованности. В составе погребального инвентаря на территории Украины и смежных областей Нижнего Подонья известно около 28 экз, которые происходят из одного позднеэнеолитического и 19 катакомбных погребений разных хронологических периодов. Фрагменты чаш со следами производственного использования известны и в материалах поселений: энеолитических — Константиновское, Алешин Ручей, Сосновая Роща, Клешня-3, Усатово; периода средней бронзы — Серебрянское, Бабино-III, Левенцовка, Каменка, и др.

По морфологическим признакам и по характеру ошлакованности все эти емкости можно разделить на две группы, которые, по всей видимости, имеют разное функциональное назначение.

1-я наиболее многочисленная группа — относительно глубокие чаши с носиком-сливом (рис. 1). Большинство из них имеют трапецевидный или полуовальный уплощенный выступ, вероятно — ручка-держатель, встречается также втульчатый ручка-держатель (Усатово, Покровка). Такие чаши происходят из 14 памятников на территории Украины, главным образом из погребений — одного энеолитического, и 13 погребений катакомбной КИО (карта 2). Подобные чаши известны в составе новотиторовских погребений в Прикубанье [Гей 1986; Днепровский 1988], в погребениях средней бронзы на Ставрополье [Державин, Тихонов, 1981; Нечитайло, Рунич 1985], в Нижнем Поволжье [Шилов 1959]. Фрагменты, видимо, подобных чаш проис-

ходят из материалов поселений в Нижнем Подонье: энеолитического — Константиновское [Кияшко 1974, с. 57–58; рис. 35, 4]; эпохи средней бронзы — Левенцовское [Братченко 2012, с. 128–129; рис. 80, 5, 9). В погребальных инвентарных комплексах вместе с такими чашами, как правило, находятся и другие категории кузнечно–литейного инструментария: сопла, литейные формы, каменные орудия.

Емкости — разновеликие, округлой и, чаще, овальной формы. Судя по предметам из находок на территории Украины, диаметр емкостей по верхнему краю варьирует: у наиболее крупных предметов от 140*112 мм до 110*96 мм при глубине 40–30 мм; у наиболее мелких — от 48*42 мм до 35*32 мм при глубине 16 мм. Для большинства чаш отмечаются следы производственного использования: глина сильно прокалена, верхние (внутренние) края оплавлены, имеют губчатую структуру, нередко участки остекленевшей массы (возможно, результат оплавленных зерен кварца в составе глины), а также пятна коричневой глазури от шлаков. На внутренней поверхности остаются следы белого налета — меловой обмазки (видимо, для предотвращения прилипания металла к стенкам емкостей), капли окислившегося металла, приставшего к стенкам над верхней кромкой меловой обмазки, нередко образующие вместе со следами обмазки довольно четкую границу, по которой можно определить уровень заполнения металлом — как правило по линии слива. Тильная сторона поверхности чаш хорошо заглажена, с сажистым или зольным налетом — без следов металла или шлаков.

В некоторых случаях проводились спектральные анализы окислившихся капель металла с внутренних стенок емкостей из погребений эпохи средней бронзы (Малая Терновка 2/7, Первомаевка 2/1, Васильевка 1/20, Скачки) — которые обнаружили что это была мышьяковая бронза.

При публикации подобных чаш в литературе нередко употребляются термины — «ляльки», или даже «ложка для пробы металла», в лучшем случае — «тигли–ляльки» или «тигли» [Шилов 1959, с. 27; Шапошникова 1971; Гей 1986; Березанская, Кравец 1989; Нечитайло 1990, с. 87–88; Нечитайло 1997, с. 21; Братченко 2012, с. 128; и др.]. Если под термином «лялька» понимать приспособление для зачерпывания расплава из какой–то большей по размерам емкости для последующей заливки в литейные формы — то данный термин для определения рассматриваемых предметов явно не подходит. Несмотря на их разновеликость, как отмечал В.А. Пазухин, для эпохи энеолита–ранней бронзы различных культур Старого Света отсутствуют доказательства наличия емкостей, размеры которых свидетельствовали бы о возможности зачерпывания металла из одних другими [Пазухин 1962, с. 318–319]. А.С. Саврасов полагает, что подобные емкости более правильно называть не «тиглями» (нагревавшимися снаружи), а «плавильными чашами», поскольку потоки нагнетаемого воздуха подавались в полость чаши, создавая концентрацию температуры в ее центральной части [Саврасов 1996, с. 135–158]. Данное определение, сделанное при изучении материалов Мосоловского поселения на базе экспериментального моделирования древних технологий плавления металла, вероятно, приемлемо и для плавильных емкостей энеолита, ранней и средней бронзы Северного Причерноморья. Наличие следов металла и ошлакованности только на внутренней поверхности свидетельствуют о том, что в данных емкостях расплавляли металл непосредственно перед заливкой его в литейные формы. Разновеликость плавильных чаш, в том числе в рамках одного комплекса, предполагает, что каждая из них предназначалась для определенной порции расплава, предназначенной для отливки тех или иных предметов. Следовательно, объемы плавильных чаш, так или иначе, должны соответствовать объемам литейных форм — одной или нескольким.

К настоящему времени опубликованы данные объемов, произведенные по измерению 24 емкостей из 5 комплексов: 6 плавильных чаш и 11 негативов литейных форм из комплекса Малая Терновка 2/7 [Кубышев, Черняков 1985]; трех плавильных чаш из комплекса Скачки [Нечитайло, Рунич 1985]; двух плавильных чаш из комплекса Васильевка 1/20 [Черных Л., Плешивенко 1995]; по одной плавильной чаше из комплексов Громовка 1/7 и Воскресенка I, 3/3 [Кубышев, Нечитайло 1991]. Первые 4

комплекса относятся к позднему этапу катакомбной КИО, по погребальному обряду соответствуют памятникам ингульской катакомбной культуры. Два из них происходят из Присивашья (Громовка, Воскресенка), один — из Северного Приазовья (Малая Терновка), один — с левобережья Нижнего Поднепровья (Васильевка). Скачки — погребение в разрушенном кургане у железнодорожной станции близ Пятигорска Ставропольского края, авторы публикации отнесли к наиболее ранним памятникам северокавказской культуры, к рубежу ранней–средней бронзы [Нечитайло, Рунич 1985, с. 83–85]. Но в пользу его более поздней датировки говорит фрагмент литейной формы втульчатого топора, обнаруживающий сходство по конфигурации клина и по технике отливки с другими литейными матрицами топоров, отливавшихся в спинку, в т.ч. из катакомбного погребения у с. Веселая Роща [Кореневский 1990, с. 65–66]. Т.е. названные комплексы, видимо, относительно синхронны. Измерение объемов во всех случаях производилось сухими сыпучими материалами — мелким песком или солью.

Малотерновский комплекс (рис. 2) уникален как по степени сохранности, так и по количественному составу разновеликих плавильных чаш и литейных форм, что позволяет предположить определенную полноту взаимосвязи их величин. Исходные данные объемов 17 предметов, полученные, как указывают авторы, на базе серии измерений каждого из них, образуют 12 значений объемов: здесь имеются по два одинаковых объема у 6 негативов и объемы 3 плавильных чаш, равных или близких объемам 5 матриц (табл. 1).

Табл. 1. Объемы вмещавшегося металла в емкости плавильных чаш и литейных форм из комплекса Малая Терновка 2/7 (в см³).

№№	Литейные формы	№№	Плавильные чаши
1.	5,28	1.	5,28
2.	5,28		
3.	6,03		
4.	6,03		
5.	9,05		
6.	12,83	2.	13,20
7.	12,83		
8.	15,84		
9.	16,60		
10.	18,11		
11.	22,64	3.	23,39
		4.	28,67
		5.	41,51
		6.	178,86

Данные, полученные по остальным трем катакомбным и северокавказскому комплексам пополняют выборку еще на 7 значений объемов плавильных чаш, 4 из которых близки объемам плавильных чаш или литейных форм из Малой Терновки — чаши из Васильевки, Громовки, одна из чаш комплекса Скачки (табл. 2).

Табл. 2. Объемы вмещавшегося металла в емкости плавильных чаш из комплексов катакомбной ингульской и северокавказской культур в см³.

№№	Название комплекса	Объем в см ³
1.	Васильевка, 1/20	1) 12, 4 2) 23,00
2.	Громовка 1/7	1) 18,00
3.	Воскресенка I, 3/3	1) 65,00
4.	Скачки	1) 13,00 2) 50,0 3) 205

Таким образом, измеренные объемы 24 емкостей образуют 14 категорий величин, 5 из которых одинаковы или близки у плавильных чаш и литейных форм, в том числе из разных комплексов (табл. 3).

Табл. 3. Категории объемов по выборке данных об измерении плавильных чаш (тиглей) и негативов литейных форм.

№№	Объем в см ³	Название предмета	Название комплекса
1.	1) 5,28	1) литейная форма	1) Малая Терновка, 2/7
	2) 5,28	2) литейная форма	2) Малая Терновка, 2/7
	3) 5,28	3) плав. чаша	3) Малая Терновка, 2/7
2.	1) 6,03	1) литейная форма	1) Малая Терновка, 2/7
	2) 6,03	2) литейная форма	2) Малая Терновка, 2/7
3.	1) 9,05	1) литейная форма	1) Малая Терновка, 2/7
4.	1) 12,4	1) плав. чаша	1) Васильевка 1/20
	2) 12,83	2) литейная форма	2) Малая Терновка, 2/7
	3) 12,83	3) литейная форма	3) Малая Терновка, 2/7
	4) 13,00	4) плав. чаша	4) Скачки
	5) 13,20	5) плав. чаша	5) Малая Терновка, 2/7
5.	1) 15,84	1) литейная форма	1) Малая Терновка, 2/7
6.	1) 16,60	1) литейная форма	1) Малая Терновка, 2/7
7.	1) 18,00	1) плав. чаша	1) Громовка 1/7
	2) 18,11	2) литейная форма	2) Малая Терновка, 2/7
8.	1) 22,64	1) литейная форма	1) Малая Терновка, 2/7
	2) 23,00	2) плав. чаша	2) Васильевка, 1/20
	3) 23,39	3) плав. чаша	3) Малая Терновка, 2/7
9.	1) 28,67	1) плав. чаша	1) Малая Терновка, 2/7
10.	1) 41,51	1) плав. чаша	1) Малая Терновка, 2/7
11.	1) 50,00	1) плав. чаша	1) Скачки
12.	1) 65,00	1) плав. чаша	1) Воскресенка I, 3/3
13.	1) 178,86	1) плав. чаша	1) Малая Терновка, 2/7
14.	1) 205,00	1) плав. чаша	1) Скачки

Величины объемов Мало–Терновского комплекса обнаруживают следующие свойства. Во–первых, 4 самых больших значения объемов литейных форм из Малой Терновки равны сумме остальных — меньших значений литейных форм в разных их сочетаниях — с минимальной погрешностью (табл. 4).

Табл. 4. Соотношение объемов литейных форм из комплекса Малая Терновка 2/7.

Объемы больших литейных форм (в см ³)	Варианты суммирования объемов меньших литейных форм (в см ³)	Величина предполагаемой погрешности (в см ³)
22,64	1) $(5,28 \cdot 2) + (6,03 \cdot 2) = 22,62$	0,02
	2) $16,6 + 6,03 = 22,63$	0,01
18,11	1) $12,83 + 5,28 = 18,11$	—
	2) $9,05 \cdot 2 = 18,1$	0,01
	3) $6,03 \cdot 3 = 18,09$	0,02
16,6	1) $(5,28 \cdot 2) + 6,03 = 16,59$	0,01
15,84	1) $5,28 \cdot 3 = 15,84$	—

Во–вторых, такие же свойства обнаруживают объемы плавильных чаш Малой Терновки, три из которых, как отмечено выше, равны объемам пяти литейных форм, а значения объемов остальных раскладываются на сумму значений объемов всех литейных форм в разных их сочетаниях. Более того, те же свойства обнаруживают величины объемов из остальных 4–х комплексов, образующие вместе с чашами из Малой Терновки 10 близких или одинаковых значений — их величины раскладываются на сумму объемов литейных форм Малой Терновки в разных их сочетаниях. Амплитуда предполагаемой погрешности определялась по разнице между максимальным и минимальным значением объемов в каждой сопоставляемой группе данных (табл. 5).

Табл. 5. Соотношение объемов плавильных чаш из разных комплексов и литейных форм из Малой Терновки.

Объемы плавильных чаш из разных комплексов (в см³)	Варианты суммирования объемов литейных форм из Малой Терновки 2/7 (в см³)	Амплитуда предполагаемой погрешности (в см³)
Малая Терновка — 5,28 см³	5,28 (две литейные формы с данным значением)	—
Васильевка — 12,4 Скачки — 13,2 Малая Терновка — 13,2	12,83 (две литейные формы с данным значением)	0,8
Громовка — 18,0	1) 18,11 2) $9,05 \cdot 2 = 18,1$ 3) $6,03 \cdot 3 = 18,09$ 4) $12,83 + 5,28 = 18,11$	0,11
Васильевка — 23,00 Малая Терновка — 23,39	1) 22,64 1) $(5,28 \cdot 2) + 6,03 \cdot 2 = 22,62$ 2) $16,60 + 6,03 = 22,63$	0,77
Малая Терновка — 28,67	1) $(5,28 \cdot 2) + 18,11 = 28,67$ 2) $(5,28 \cdot 2) + (9,05 \cdot 2) = 28,66$ 3) $6,03 + 22,64 = 28,67$ 4) $(6,03 \cdot 2) + 16,6 = 28,66$ 5) $15,84 + 12,83 = 28,67$	0,01
Малая Терновка — 41,51	1) $5,28 + (18,11 \cdot 2) = 41,5$ 2) $6,03 + 12,83 + 22,64 = 41,5$ 3) $9,05 + 15,84 + 16,60 = 41,49$ 4) $(12,83 \cdot 2) + 15,84 = 41,5$	0,02
Скачки — 50,0	1) $22,64 + 18,11 + 9,05 = 49,8$ 2) $18,11 + 16,60 + 9,05 + 6,03 = 49,79$ 3) $16,60 \cdot 3 = 49,8$ 4) $(15,84 \cdot 2) + 18,11 = 49,79$ 5) $(12,83 \cdot 3) + 6,03 + 5,28 = 49,8$ 6) $(9,05 \cdot 3) + 22,64 = 49,79$ 7) $(6,03 \cdot 5) + 9,05 + (5,28 \cdot 2) = 49,76$ 8) $(5,28 \cdot 7) + 12,83 = 49,79$	0,24
Воскресенка — 65,0	1) $(22,64 \cdot 2) + 9,05 + (5,28 \cdot 2) = 64,89$ 2) $(18,11 \cdot 3) + (5,28 \cdot 2) = 64,89$ 3) $(16,6 \cdot 3) + 9,05 + 6,03 = 64,88$ 4) $(15,84 \cdot 3) + (6,03 \cdot 2) + 5,28 = 64,86$ 5) $(12,83 \cdot 3) + 15,84 + (5,28 \cdot 2) = 64,89$ 6) $(9,05 \cdot 6) + 5,28 \cdot 2 = 64,86$ 7) $(6,03 \cdot 9) + (5,28 \cdot 2) = 64,83$ 8) $(5,28 \cdot 10) + (6,03 \cdot 2) = 64,86$	0,17
Малая Терновка — 178,86	1) $(5,28 \cdot 32) + 9,05 = 178,01$ 2) $(6,03 \cdot 28) + 9,05 = 177,89$ 3) $(9,05 \cdot 19) + 6,03 = 177,98$ 4) $(12,83 \cdot 13) + 6,03 + 5,28 = 178,1$ 5) $(15,84 \cdot 10) + 9,05 + (5,28 \cdot 2) = 178,01$ 6) $(16,60 \cdot 10) + (6,03 \cdot 2) = 178,06$ 7) $(18,11 \cdot 9) + 9,05 + 6,03 = 178,07$ 8) $(22,64 \cdot 7) + 9,05 + (5,28 \cdot 2) = 178,09$	0,97
Скачки — 205	1) $22,64 \cdot 9 = 203,76$ 2) $(18,11 \cdot 10) + 22,64 = 203,74$ 3) $(16,60 \cdot 11) + 15,84 + 5,28 = 203,72$ 4) $(15,84 \cdot 11) + 18,11 + 6,03 + 5,28 = 203,66$ 5) $(12,83 \cdot 15) + 6,03 + 5,28 = 203,76$ 6) $(9,05 \cdot 20) + 22,64 = 203,64$ 7) $(6,03 \cdot 32) + (5,28 \cdot 2) = 203,52$ 8) $(5,28 \cdot 35) + 12,83 + 6,03 = 203,66$	1,48

Обнаруженные соотношения объемов плавильных чаш и литейных форм из разных комплексов позволяют предположить, что они опосредованы какой-то общей «стандартной» величиной, содержавшейся в каждой емкости в качестве ее наименьшей доли. Т.е. на базе полученных соотношений можно предположить существование единой системы мер в рамках металлообработки эпохи средней бронзы на территории Северного Причерноморья и Предкавказья, в основе которой, вероятно, лежала какая-то определенная единица — эквивалент. Говоря об этом нельзя обойти вниманием постановку вопроса о весовой системе.

В свое время при публикации Мало-Терновского комплекса было сделано предположение о том, что в литейных формах отливались слитки металла, служившие эталонами веса — гирями, а также о наличии весовой системы у племен катакомбной культуры, близкой либо древнеегипетской, либо древневавилонской весовой системам [Кубышев, Черняков 1985]. Данное положение базировалось на ряде предпринятых последовательных вычислений: 1) измерение емкости (объемов) плавильных чаш и литейных форм; 2) вычисление веса вмещавшегося металла в граммах (по данным об удельном весе мышьяковой бронзы — $7,93 \text{ г/см}^3$); 3) выделение «средних» групп — среднеарифметического значения веса нескольких относительно близких, по мнению авторов, значений; 4) перевод значений «средних» весовых групп в весовые древневавилонские и древнеегипетские единицы веса — сикли-мины и кеты-дебены; 5) выведение 4 соотношений предполагаемого веса, якобы имевшегося между всеми этими емкостями, которое выглядело как: 1:4, 2:5, 2:3; 4:5.

Подобный же метод применялся при измерении объемов и вычислении веса вмещавшегося металла трех разновеликих плавильных чаш из комплекса северокавказской культуры у ст. Скачки на Ставрополье. Между полученными величинами веса были выведены соотношения 1:4, 1:16 и 4:16, что и явилось, по мнению авторов, подтверждением наличия весовой системы, вычисленной по Мало-Терновскому комплексу [Нечитайло, Рунич 1985].

В рамках критического анализа указанных работ, процедура подробного пересчета от исходных данных, указанных авторами, по предложенному методу, обнаружила значительные округления и приближения результатов практически на всех этапах вычислений — при переводе объема в вес, при выделении «средних групп», при переводе в древневосточные единицы веса, при выведении весовых соотношений [Черних Л., 1995]. В частности, выведенные в итоге 4 соотношения предполагаемых разновесов по Мало-Терновскому комплексу в одних случаях (с известными округлениями) могут соответствовать вычислениям по древневавилонским единицам веса, другие — по древнеегипетским, а в целом не образуют какой-либо закономерности ряда повторяющихся соотношений, т.е. представляются произвольными.

Отметим, что авторы, вполне резонно извиняли предпринятые округления возможными погрешностями — как древних литейщиков при изготовлении форм, так и погрешностями собственных измерений объемов. Но в первом случае (Малая Терновка) округления были направлены на получение определенных равных долей веса в древневосточных эквивалентах, соответственно, они были разными для египетской и вавилонской систем — в некоторых случаях эта погрешность превышала 100 и 750 % от предполагаемого эквивалента веса, например, сикля [Черних Л., 1995, с. 120, табл. 3]. Причем, при вычислении веса металла в объеме самой большой плавильной чаши, видимо, была изменена цифра удельного веса мышьяковой бронзы — не $7,93 \text{ г/см}^3$, как указывалось, а $8,45 \text{ г/см}^3$.

В расчетах по комплексу Скачки [Нечитайло, Рунич 1985] приближения, видимо, были направлены на получение кратных соотношений между величинами трех плавильных чаш, в том числе одного из близких соотношений по Малой Терновке — 1:4, или 4:16. Как указывали авторы, вес вмещавшегося в три емкости металла вычислялся по другой формуле удельного веса мышьяковой бронзы, определенной в рамках $8,1\text{--}8,7 \text{ г/см}^3$. При пересчете обнаружилось, что формула удельного веса была разной для всех трех емкостей: $7,76$; $8,5$; $8,55 \text{ г/см}^3$. Реальные соотношения от вычисленных значений веса в данном случае должны были выглядеть как: $1/4$, $4/17$, и $1/17$ [Черних Л., 1995. С. 122].

В целом, предложенный подход позволяет любые весовые категории из современных единиц перевести в любую другую систему веса и путем округлений получить ряд соотношений натуральных чисел. Т.е., результаты, приведенные в упомянутых работах, едва ли достаточны для обоснования положения о наличии весовой системы у степных культур Причерноморья эпохи средней бронзы и близости ее к древневосточным весовым системам.

Изложенные замечания, касающиеся способов решения проблемы, не отрицают правомерности ее постановки вообще, что требует дальнейшей разработки конкретно-методических направлений исследования. Основой ее решения является поиск стандартных единиц — эквивалентов, в направлении которого может быть выстроен ряд логических предпосылок. Например, происхождение эквивалентов от древневосточных мерных единиц не исключено, но при этом следует учитывать колебания последних в период разных правлений и вытекающие отсюда проблемы в определении хронологии привлекаемых для сопоставления данных. Кроме того, эквиваленты могли сформироваться и на местной основе, или, в случае заимствования — трансформироваться, например, в связи с местной системой счисления. В данном случае основой поиска могут быть только археологические данные. При наличии весового стандарта его эквиваленты должны содержаться в латентном виде в каждой из литейных емкостей, величины которых будут соответствовать определенному количеству эквивалента, т.е. составлять определенную сумму стандартных долей. Иными словами, соотношение величин плавильных и литейных емкостей должно быть опосредовано их кратностью по отношению к предполагаемому эквиваленту, а не друг к другу, хотя последнее не исключается.

Поскольку мы не знаем величину предполагаемой погрешности (древней или допущенной при измерениях), то произвольные округления — как их величина, так и направление, могут ее увеличивать. Возможность ее выявления представляется только при сопоставлении статистической выборки данных. Причем, исходя из функциональной и технологической специфики литейных форм и плавильных чаш, степень погрешности у первой категории предметов должна быть минимальной, что и показывают соотношения их объемов (табл. 4). Т.е. литейные формы могут быть определяющими источниками в выявлении возможных погрешностей. Например, максимальная величина погрешности в имеющейся выборке предметов предполагается по наибольшей плавильной чаше из комплекса Скачки — $1,48 \text{ см}^3$ (табл. 5), отсюда — может быть два предположения. Первое — не исключена возможность, что реальный объем расплава данной емкости составлял не 205 см^3 , а приближался к величине $203,52\text{--}203,76 \text{ см}^3$, которую дают итоги суммирования величин литейных форм Малой Терновки в разных сочетаниях. Второе — данная величина не погрешность, а реальная величина, равная какому-то количеству эквивалента. Например, у всех исходных данных объемов (14 категорий величин) в качестве наименьшего общего делителя выступает величина, примерно равная $0,754 (-0,013; +0,022) \text{ см}^3$ (т.е. около 6 г, если принимать удельный вес бронзы = $7,93 \text{ см}^3$ по А.И. Кубышеву и И.Т. Чернякову). Если предположить, что данная величина являлась эквивалентом, то указанная выше «погрешность», равная примерно двум его значениям, таковой не является.

Специальным вопросом в рамках поставленной проблемы выплывает определение величины варьирования удельного веса мышьяковых бронз, от которой существенно зависят результаты весового значения заданных объемов. Поскольку в современной промышленности мышьяковые бронзы не используются, данные об удельном весе ее в технических справочниках отсутствуют. Судя по спектральным анализам металлических изделий эпохи ранней и средней бронзы, показывающих разнообразие в процентном содержании мышьяка и других примесей, удельный вес мышьяковых бронз действительно мог варьировать и амплитуда этой разницы нам не известна. Однако, по приведенным в указанных работах данным, небольшая разница в удельном весе от $0,52 \text{ г/см}^3$ (по комплексу Малая Терновка) — до $0,79 \text{ г/см}^3$ (по комплексу Скачки) при пересчете объемов 179 и 205 см^3 в весовые значения дает разницу в 94 г и 134 г. Если учесть, что сикель равен 8,4 г, а мина — 505 г, кет — 9,1 г, а дебен — 91 г — получается довольно высокая степень предполагаемой погрешности:

в первом случае более чем 11 сиклей, или примерно $1/5$ мины, более 10 кет или более 1 дебена; во втором — около 16 кет или около $1/3$ мины, около 15 кет или около 1,5 дебен. Таким образом, величина варьирования удельного веса мышьяковых бронз может означать существенные расхождения веса одинаковых объемов, что коренным образом изменяет трактовку проблемы — возможность существования определенных стандартов не в весе, а в объеме.

Наконец, необходимым условием для решения поставленной проблемы является формирование источниковой базы, предполагающей верификацию исходных данных, увеличение статистической выборки измерений объемов плавильных чаш и литейных форм, а также взвешивание медно-бронзовых изделий, что, к сожалению, пока является чрезвычайной редкостью в археологических исследованиях. По имеющимся на сегодняшнее время данным можно сделать следующие предварительные выводы.

Плавильные чаши 1-й группы были предназначены для приготовления расплава непосредственно перед его разливом в литейные формы. Каждая из плавильных чаш была предназначена для плавления определенной порции металла, с последующим разливом его в одну или несколько литейных форм. Обнаруженные свойства величин (соответствия объемов плавильных чаш определенной сумме объемов литейных форм из разных комплексов) позволяют предположить, что, в рамках достаточно широкого региона в эпоху средней бронзы существовала единая система мер (объема? или веса?) в области металлообработки с общим эквивалентом в основе. Не исключено, что эта система была обусловлена дефицитом металла и определялась точным знанием его меры, необходимой для отливки тех или иных изделий. Видимо, изготовление плавильных чаш, также как и литейных форм производилось с учетом заранее определенных порций металла, необходимого для отливки конкретных изделий, т.е. с заведомо определенной емкостью. Не исключено, что для этого применялись шаблоны, которыми осуществлялся оттиск емкости по сырой глине. Так, в комплексе Малая Терновка наряду с литейным инструментарием находились три любопытные поделки, которые авторы публикации отнесли к категории разновесов-гирь наряду с предполагаемыми бронзовыми отливками (рис. 2, 18–20). Одна из них — из мела, по форме напоминает емкость плавильной чаши, две другие — из глины по форме и параметрам близки двум типам негативов из этого же комплекса. Представляется, что эти или подобные предметы могли быть шаблонами для изготовления плавильных и литейных емкостей.

Судя по имеющимся в литературе сведениям, аналогичная технология приготовления расплава и литья существовала в эпоху позднего энеолита и ранней бронзы. Так, объем плавильной чаши из позднеэнеолитического погребения Верхняя Маевка XII, 2/10 соответствует двум объемам матрицы для отливки втульчатых топоров из этого же погребения [Ковалева и др, 1977, с. 21]. По сообщению К.А. Днепровского объем плавильной чаши из новотиторовского погребения Чернышевского-1 могильника равен сумме объемов литейных форм из этого же погребения [Днепровский 1988].

Таким образом, 1-я группа плавильных чаш использовалась в циклах металлообработки — для плавления строго определенных порций металла и разливания его непосредственно в литейные формы (одну или несколько).

2-я группа чаш отличается от 1-й морфологическими признаками и следами производственного использования: толстостенные тарелкообразные, почти правильно-круглой формы, без слива и без ручки-держателя (рис. 3). Чаши имеют мелкую по отношению к диаметру емкость: максимальные — диаметром 230 мм при глубине 20–30 мм, минимальные — 142 мм при глубине 15 мм. Такого рода чаши представлены в 10 позднекатакомбных погребениях Северо-Восточного Приазовья и Нижнего Подонья [Илюков 1986; Березанская, Кравец 1989; Нечитайло 1997, с. 21; Кулик 1998; Ларенок 2000, с. 26, 62, рис. 27; Санжаров и др. 2003, с. 129–130, рис. 6]. Фрагменты подобных чаш происходят из материалов поселений в Подонцовье: энеолитических — Клешня-3 [Теліженко 2004], Сосновая Роща [Бритюк 2001], позднекатакомбного — Серебрянское [Нечитайло, Санжаров 2003]. Вероятно, обло-

мок подобной чаши находился в материалах Константиновского поселения наряду с находками фрагментов чаш первой группы [Кияшко 1994, с. 57–58, рис. 35, 3].

Судя по анализам, чаши изготовлены из глины разного качества — ожелезненной (Клешня–3) и неожелезненной (Серебрянское). В тесте практически всегда отмечается примесь песка — естественная, или искусственная, в ряде случаев — примесь шамота (Стыла, Красный Метеллист, Колдыри), редкие известняковые включения (Колдыри), или примесь органики (Колдыри), в том числе в большой кен-центрации (Клешня–3).

В большинстве случаев предметы несут следы воздействия высоких температур — «пережженная» поверхность до светло-серого или кирпичного цвета, губчатая структура верхних краев чаш с участками остекленевшей пористой массы, в ряде случаев прокаленное тесто расслоилось (Серебрянское). На внутренней поверхности наблюдаются остатки металла в том или ином виде: в виде «прикипевшего» бугристого пятна (Колдыри), корольки меди (Серебрянское), остатки окислов меди (Клешня–3). На чаше из Стылы в центре емкости небольшое углубление, возможно, образованное механическим воздействием — когда убирали кокой-то спекшийся ком вместе с верхним слоем керамики. На фрагментах внутренних стенок чаши из пос. Серебрянского наблюдались участки шлаковой корки пористой структуры зеленоватого и бурого цвета с металлическим блеском толщиной до 8 мм. На двух чашах из погребений следы производственного использования не отмечены (Васильевка 1/9; Красный металлест) — их принадлежность к данной производственной категории предметов обусловлена характерной морфологической спецификой, аналогичной другим чашам 2-й группы.

К данной группе предметов, видимо, следует отнести и чаши, выполненные из стенок профилированных сосудов. Такая чаша происходит из позднекатакомбного погребения 3, кургана 4 у с. Покровка в Северном Приазовье. Фрагменты прокаленной бытовой керамики со следами производственного использования в виде шлаков и корольков меди, выявлены на поселениях Алешин Ручей, Сосновая Роща и Серебрянское.

Спектральные анализы шлаков со стенок чаш из Шахтерска, Клешни–3, с 4-х фрагментов из Сосновой Рощи и Алешина Ручья обнаружили присутствие разных химических элементов, преимущественно — металлов, содержащихся в интервале от целых до десятых–десятитысячных долей процентов. Среди них выделяются элементы значительно превышающие фон. Шлак из Шахтерска (анализ проведен В.А. Галибиным — ИИМК) показал значительное содержание силиката на основе свинца — более 30 % и меди — менее 1 % [Санжаров и др. 2003, с. 151]. Содержание меди, значительно превышающее фон обнаружили анализы шлаков из Сосновой Рощи и Алешина Ручья (анализы проведены ГРГП «Восток» г. Луганск). Кроме того, здесь повышение фона наблюдалось и по другим элементам: свинцу, серебру, золоту, молибдену, а также по фосфору [Бритюк 2001]. Анализы шлаков из Клешни произведены дважды. Первый анализ на 13 элементов (проведен в ГРГП «Восток» г. Луганск) обнаружил значительное превышение фона по меди — 2 % [Телиженко, Бритюк 2003, с. 69, табл. 1]. Второй, более подробный анализ, проведенный в Отделе спектральных методов исследований Института геохимии и физики минералов НАНУ показал присутствие 29 элементов, среди которых элементы, превышающие фон (от 1 до 5 %) — медь, фосфор, железо, алюминий, кальций, кремний (анализы в скором времени будут опубликованы).

Таким образом, следы производственного использования данной группы предметов, а также спектральные анализы шлаков, свидетельствует об их связи с металлургическим производством, при этом специфика их применения в конкретных циклах производства не представляется достаточно ясной. В ряде случаев перечисленные предметы этой группы из погребений получили определение «тиглей», в отличие от предметов первой группы, определенных как «лячки», к сожалению без пояснения специфики их производственного использования [Нечитайло 1991, с. 87–88; Нечитайло 1997, с. 21]. Хотя позже фрагменты трех чаш из пос. Серебрянского, также определенные как «тигли», характеризуются в рамках металлообработывающего цикла (т.е., видимо, для плавления металла, как и чаши 1-й группы).

При этом высчитан вероятный объем целых предметов и вес вмещавшегося металла, к сожалению, не поясняется какого — меди или какой-либо бронзы [Нечитайло, Санжаров 2003, с. 228–229, 232]. Сомнение в подобной версии использования чаш из Серебрянского, а также других чаш в рамках данной группы вызывает сама их форма — широкая мелкая емкость и отсутствие слива, что представляется весьма неудобными и едва ли возможными для разлива жидкого расплава в литейные формы. Т.е. чаши 2-й группы едва ли могли использоваться как чаши 1-й группы.

На морфологических особенностях данной группы чаш основывались другие версии их использования — в металлургических циклах, для восстановления меди из руды, для получения первичных слитков черновой меди [Черных 1997, с. 55; 2003, с. 217; Санжаров и др., 2003, с. 151–153]. Косвенным подтверждением этих версий является тот факт, что находки чаш второй группы тяготеют к району донецких месторождений, в то время как чаши 1-й группы распространены гораздо шире (Карта 2). Химический состав шлаков как будто показывает возможность использования в металлургии местных полиметаллических руд Донбасса.

Примечательна и обособленность данной группы чаш в погребальном обряде. Во-первых, в погребениях с их находками отсутствуют какие-либо другие принадлежности кузнечно-литейного производства (за отдельными исключениями — Покровка 4/3). В ряде случаев сами чаши помещались в погребения в качестве емкостей для содержания угля — жаровен (Ильюков 1986). Во-вторых, все погребения с находками таких чаш относятся к позднекатакомбному периоду. Они происходят из районов, смежных с Донецким бассейном, но, пока не известны, собственно, в погребениях Северского Донца. Для объяснения такого распределения находок уместно привести следующее предположение С.Н. Санжарова. У населения Северского Донца подобные чаши, наряду с емкостями из обломков керамических сосудов, использовались в первичных циклах металлургического процесса и имели опосредованное отношение к изготовлению конкретных металлических изделий, вследствие чего «не имели статус самостоятельной категории погребального инвентаря». Они попадают в состав погребений позднекатакомбного этапа (возможно, не как инструменты литейщиков, а как обычные в погребениях жаровни), когда происходит вероятная миграция населения из бассейна Северского Донца в Северо-Восточное Приазовье и Нижнее Подонье, и, следовательно, отрыв от рудной базы [Санжаров и др. 2003, с. 153].

Так или иначе, существующие данные пока не позволяют уточнить конкретное назначение чаш данной группы и рамках металлургического процесса. Относительно их прямого назначения можно сделать ряд предположений: 1. Эти предметы служили чашами-подставками для медесодержащей рудной массы в процессах восстановления меди из руды. В 2009 году на базе Картамышской экспедиции поводился эксперимент, в котором использовалась специально изготовленная чаша (по образцу чаши из комплекса Шахтерск) и местная руда, растертая в порошок. Эксперимент оказался неудачным, поскольку поток нагнетаемого соплом воздуха выдул рудную массу за края чаши. Представляется, что выводы о непригодности таких чаш для данной операции на базе одного опыта были бы преждевременными. Возможно, не только пологие края чаши являлись причиной неудачи эксперимента, в котором были допущены и другие ошибки (более подробно — см. статью Ю.М. Бровендера в настоящем сборнике). 2. Чаши служили для приготовления слитков черновой меди, сплавляемых из корольков и мелких слитков, полученных в первичных процессах восстановления меди из руды. Форма их емкости чрезвычайно напоминает лепешкообразные слитки черновой меди, известные по материалам поздней бронзы. Уточнением этого предположения явились бы сведения о составе металла со стенок этих чаш, которые, к сожалению, пока отсутствуют. 3. Возможно чаши группы 2 не были функционально однородны, среди них имелись предметы, связанные как с первым, так и вторым из указанных выше предназначений, о чем говорят некоторые различия их в деталях формы. Например, чаши, представленные фрагментами из пос. Клешня-3 (рис. 4) и пос. Константиновское [Кияшко 1994, с. 57–58, рис. 35, 3] имеют более «крутые» края — в виде бортиков, отличающие их от чаш катакомбной

КИО. Видимо, они имели и более глубокую емкость. Так, чаша из Клешни–3 при диаметре емкости примерно 125 мм, имела глубину более 40 мм.

Уточнение функциональной специфики чаш 2-й группы является важным условием для решения вопросов о возможности развития металлургического производства на местной рудной базе у носителей степных культур эпохи палеометалла в Северном Причерноморье, истоки которого, судя по находкам, уходят в эпоху энеолита.

SUMMARY

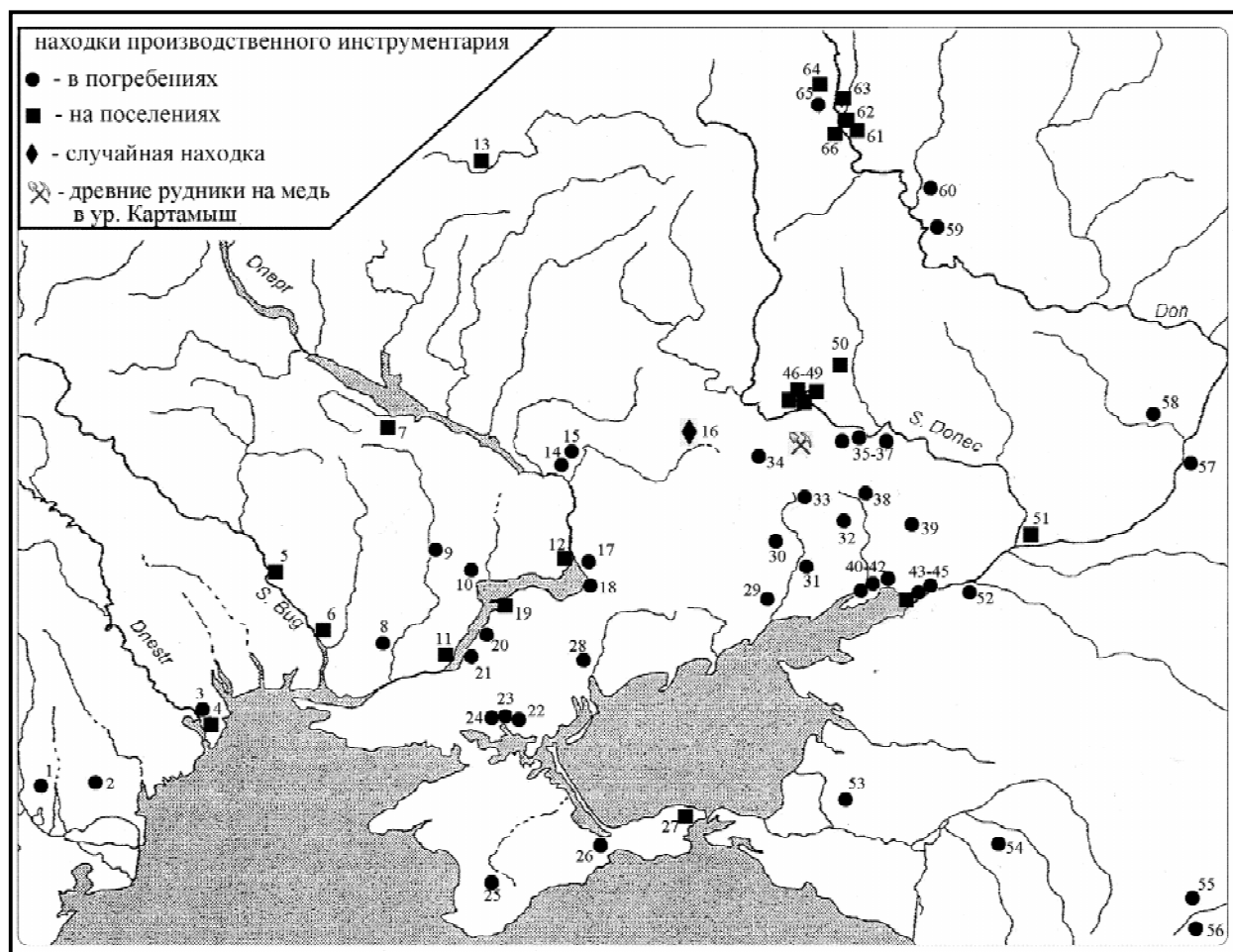
L.A. Chernykh

On industrial specifics of melting containers of the Middle Bronze period (according to materials of the steppe cultures of the North Pontic region)

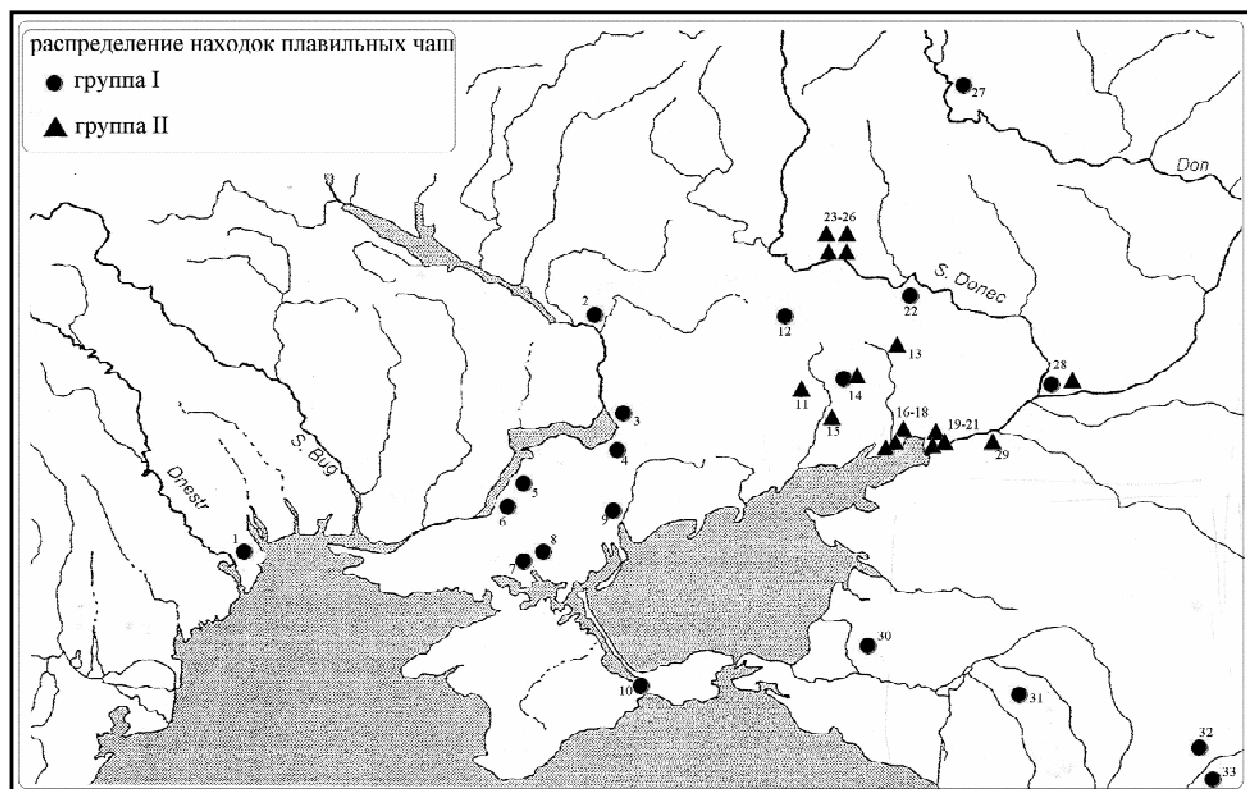
This article discusses issues of industrial specifics of melting vessels found at sites left by the bearers of the steppe cultures in the North Pontic and Azov Sea regions during the Eneolithic–Middle Bronze Age periods. According to morphological and technological features, the vessels were divided into 2 groups, each of them of different functional purpose.

The 1st group includes bowls with spout; they are relatively deep and of large capacity. It is assumed that they were used in melting cycles of metal production –for melting of the precisely measured portions of metal right before its pouring into the molds. The ratio of volumes of capacity of molds and melting bowls from different complexes (24 objects) points to the existence of a unified measurement system (volume of weight) use by the steppe tribes of the Middle Bronze Age period.

2nd group of bowls is represented by the round-shaped objects without spout and of a relatively small capacity. The author suggests the various usages of the bowels in production cycles related to the copper recovery from ore, or to making of rough copper ingots.



Карта 1. Находки инструментария для металлопроизводства в составе памятников степных культур энеолита, ранней и средней бронзы на территории Украины и южных областей России: 1 — Гаваноаса; 2 — Шевченко; 3 — Доброалександровка; 4 — пос. Усатово; 5 — пос. Кременчук; 6 — пос. Матвеевка I; 7 — пос. Великая Андрусовка; 8 — Павловка; 9 — Кривой Рог; 10 — Каменка; 11 — пос. Михайловка; 12 — пос. Дурна Скеля; 13 — пос. Волинцево-городок; 14 — Верхняя Маевка; 15 — о-в Самарский; 16 — Залинейное, случ. нах.; 17 — Верхняя Криница; 18 — Васильевка; 19 — пос. Бабино-III; 20 — Первомаевка; 21 — Каиры; 22 — Калиновка; 23 — Громовка; 24 — Воскресенка; 25 — Симфереполь; 26 — Красновка; 27 — пос. Каменка; 28 — Малая Терновка; 29 — Новоалексеевка; 30 — Стыла; 31 — Васильевка; 32 — Покровка; 33 — Донецк; 34 — Краматорск; 35, 36 — Пришиб; 37 — Луганск (ВСХИ); 38 — Шахтерск; 39 — Бирюково; 40–41 — Лакедемоновка; 42 — Вареновка; 43 — пос. Ливенцовка; 44 — Каратаево; 45 — Красный металлист (Ростовна-Дону); 46 — пос. Серебрянское; 47 — пос. Клешня-3; 48 — пос. Алешин Ручей; 49 — пос. Соновая Роща; 50 — пос. Проказино; 51 — пос. Константиновское; 52 — Колдыри; 53 — Лебеди; 54 — Чернышевский-I мог.; 55 — Веселая Роща; 56 — Скачки; 57 — Жутово; 58 — Калиновка (Суровикино); 59 — Павловский мог.; 60 — Таганский мог.; 61 — пос. Борщево; 62 — пос. Шиловское; 63 — пос. Сенное; 64 — пос. Воргольское; 65 — Нижние Ведуги; 66 — пос. Малое Борщевское. (4, 14, 15, 47–49, 51 — энеолит; 1–3, 11, 12, 25, 53, 54 — РБВ: ямная, кеми-обинская, новотиторовская культуры; 6, 8, 10, 17, 18, 20, 21, 23, 24, 26, 28, 29, 31, 32, 34–42, 44–46, 52, 55, 57–60 — культуры катакомбной КИО; 56 — северокавказская; 5, 7, 13, 19, 22, 27, 43, 50, 61–66 — культуры финала СБВ: бабинского круга, каменско-ливенцовского типа, воронежская, доно-волжско-абашевская; 9, 16 30, 33 — н/о СБВ.



Карта 2. Находки плавильных чаш в составе памятников степных культур энеолита, ранней и средней бронзы на территории Украины и южных областей России: 1 — пос. Усатово; 2 — Верхняя Маевка; 3 — Верхняя Криница; 4 — Васильевка; 5 — Первомаевка; 6 — Каиры; 7 — Воскресенка; 8 — Громовка; 9 — Малая Терновка; 10 — Красновка; 11 — Стыла; 12 — Краматорск; 13 — Шахтерск; 14 — Покровка; 15 — Васильевка; 16 — 17 — Лакедемоновка; 18 — Вареновка; 19 — Каратаево; 20 — Красный металлист (Ростов-на-Дону); 21 — пос. Ливенцовка; 22 — Луганск (ВСХИ); 23 — пос. Серебрянское; 24 — пос. Клешня-3; 25 — пос. Алешин Ручей; 26 — пос. Сосновая Роща; 27 — Павловский мог.; 28 — пос. Константиновское; 29 — Колдыри; 30 — Лебеди; 31 — Чернышевский-I мог.; 32 — Веселая Роща; 33 — Скачки.

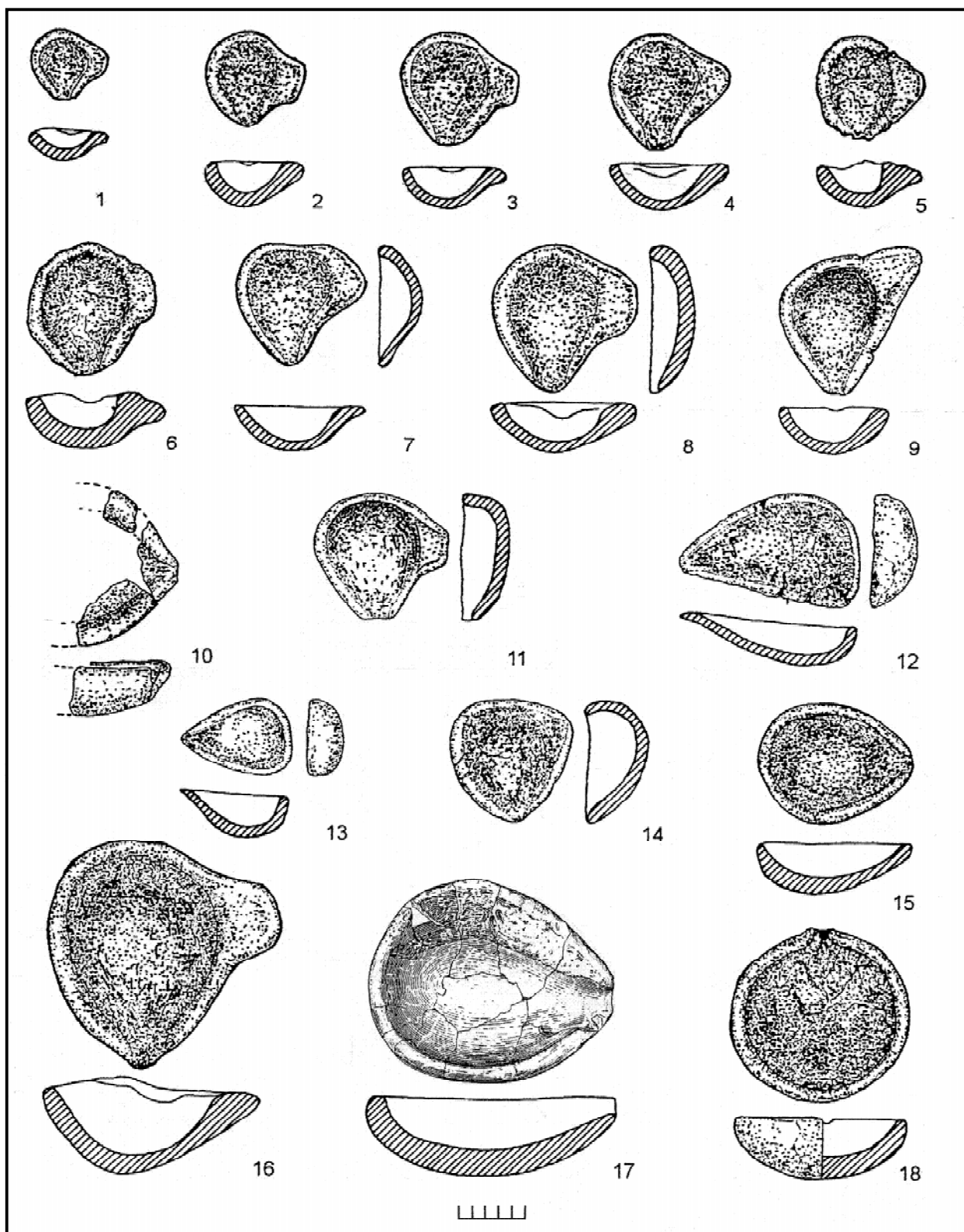


Рис. 1. Плавильные чаши (группа I): 1–4, 8, 16 — Малая Терновка 2/9; 5, 6 — Васильевка 1/20; 7 — Верхняя Криница 4/7; 9 — Первомаевка 2/1; 10 — пос. Константиновское; 11 — Красновка 20/36; 12, 13 — Каиры 1/11; 14 — Воскресенка 3/3; 15 — Луганск (ВСХИ) 3/16; 17 — Краматорск, погр. в разруш. кургане; 18 — Верхняя Маевка XII, 2/10.

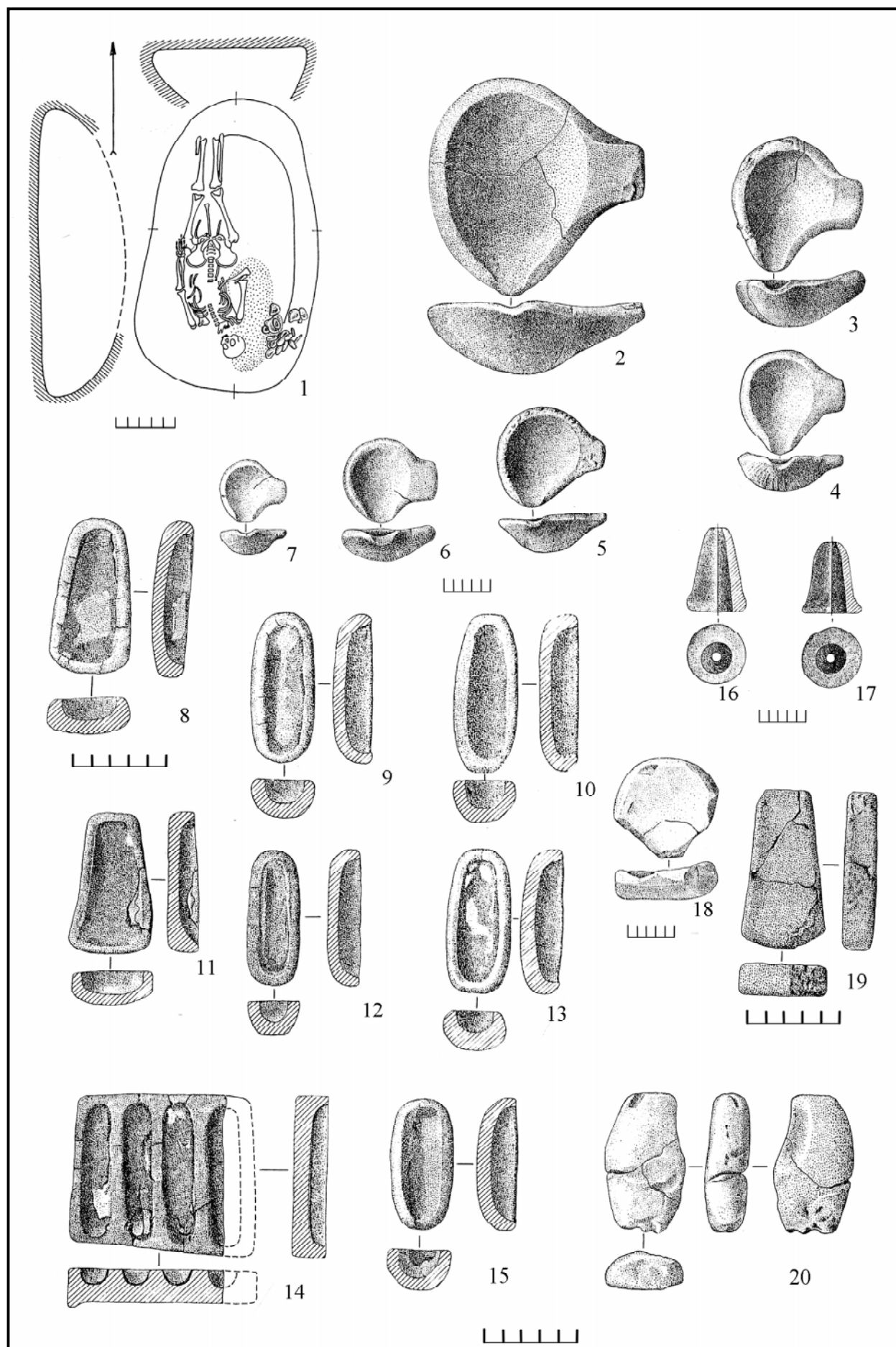


Рис. 2. Комплекс из погребения 7, кургана 2 у с. Малая Терновка: 1 – план и разрезы погребения; 2–7 – плавильные чашы; 8–15 – литейные формы; 16–17 – сопла; 18–20 – «шаблоны».

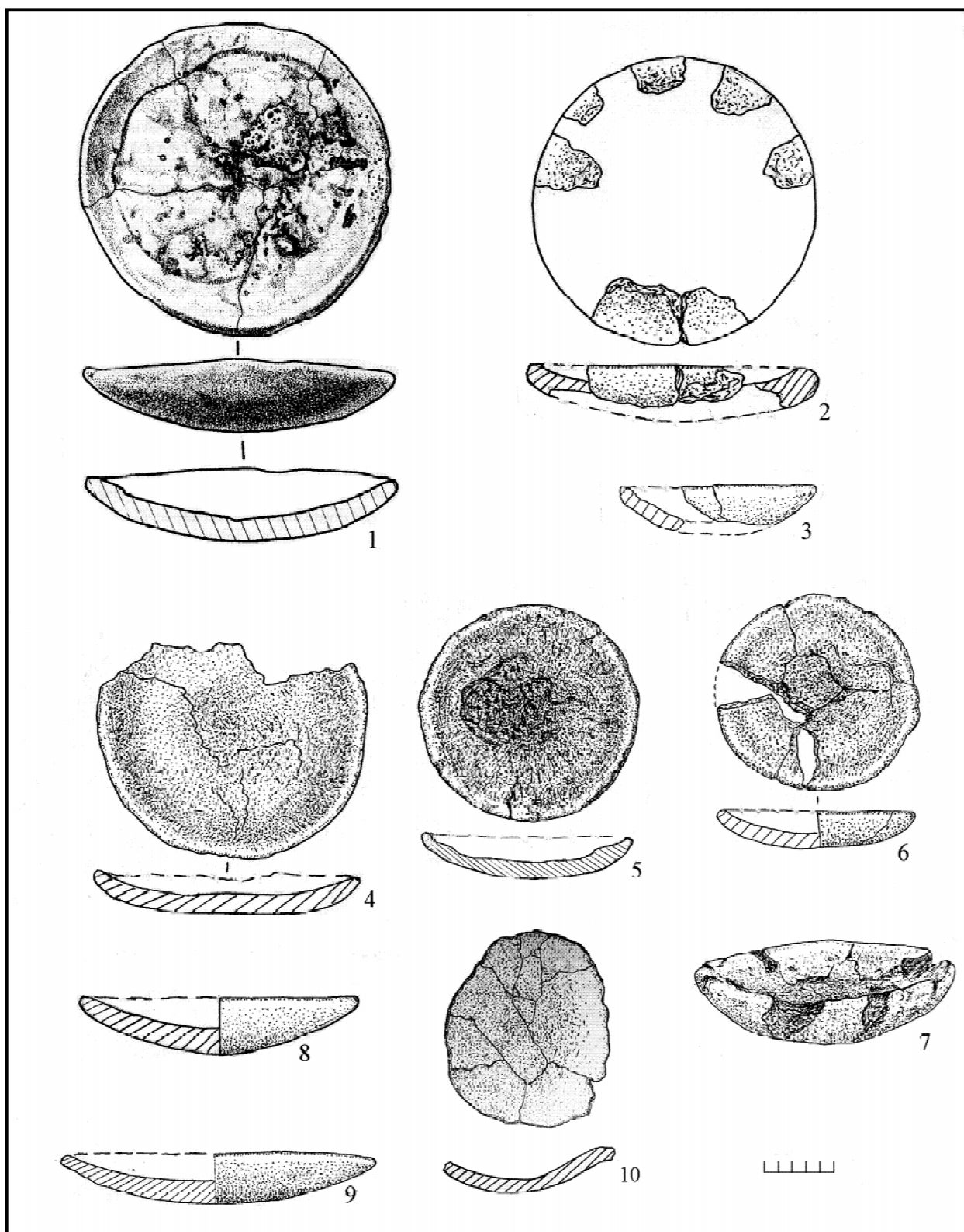


Рис. 3. Плавильные чаши (группа II): 1 — Шахтерск 2/5; 2 — пос. Серебрянское; 3 — Лакедемоновка 3/1; 4 — Стыла 1/1; 5 — Колдыри 3/5; 6 — Лакедемоновка 1/1-12; 7 — Каратаева 1/4; 8 — Вареновка 4/4; 9 — Васильевка 1/9; 10 — Покровка 4/3.

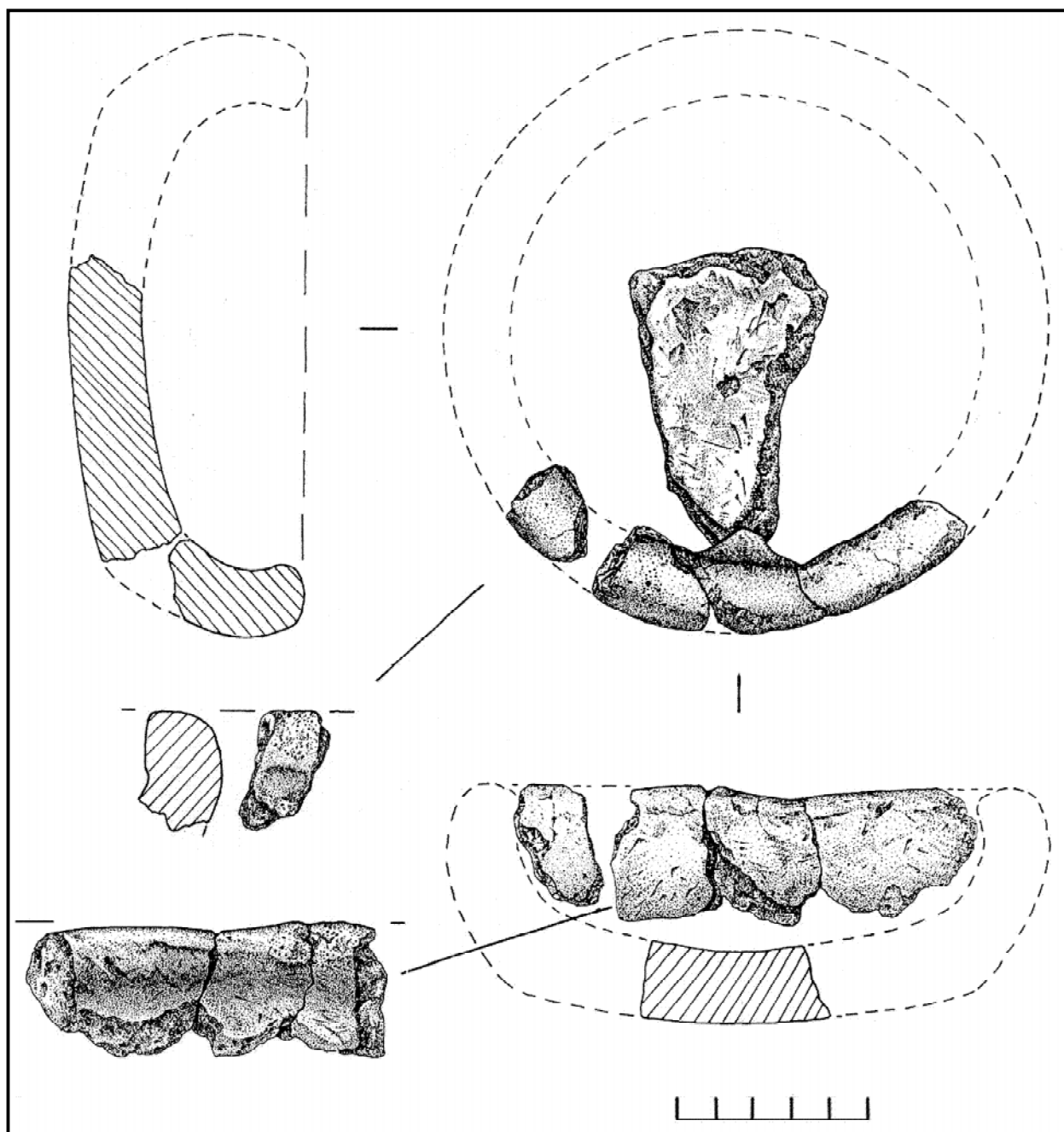


Рис. 4. Плавильная чаша из пос. Клешня-3



**Проект по созданию каталога
микроструктур эталонов литых бронз
(предварительное сообщение)**

С началом применения металлографии в археологии возникла необходимость создания собственных атласов эталонных микроструктур для археологических изделий из цветных металлов, т.к. существующие атласы современных промышленных сплавов не всегда применимы к древним образцам. Об этом писала И.Г. Равич, начиная работу по созданию первой серии эталонов микроструктур для оловянных бронз [Равич 1983, с. 136–142]. На данный момент уже существуют атласы структур меди и мышьяковой бронзы [Равич, Рындина 1984, с. 114–123; Равич, Рындина 1989, с. 91–100].

Таким образом, современный исследователь уже имеет ряд эталонных микроструктур меди и бронзы, которые не только необходимы, но и незаменимы при исследованиях древнего металла. Следует заметить, что этим не исчерпывается перечень вопросов, возникающих при металлографических исследованиях. В первую очередь, интересна возможность отражения материала литейной формы на микроструктурах металла. Далеко не всегда можно дать ответ на этот вопрос после как визуального, так и металлографического исследования изделия.

Еще один круг вопросов касается слабо разработанной проблемы миграции при плавке цветных металлов химических элементов из топлива, флюсов и материала литейных форм в расплав и далее в готовую отливку. Казалось бы, сама постановка такого вопроса — очевидна, но на сегодняшний момент нам неизвестны работы, касающиеся археологического металла в вышеуказанном контексте (кажется, единственным исключением здесь является работа И.А. Русанова, П.А. Слепухина и А.Ю. Никитина о сере в поверхностных слоях медных изделий эпохи бронзы [Русанов и др. 2003]). Дело в том, что при рентгенофлуоресцентном анализе древних меди и бронз в их составе отмечается присутствие таких элементов, как калий (K) и кальций (Ca), а также хлор (Cl) и кремний (Si) в значительных количествах. Если наличие вездесущего кремния не удивляет, то значительные концентрации K и Ca вызывают целую серию вопросов, тем более, что они фиксируются в металле не одиночных изделий, но в металле отдельных коллекций. Вероятно, эти элементы могут нести информацию или о рудных источниках, либо о специфике технологического процесса выплавки меди. В равной степени это относится и к соединениям хлора (Cl). В результате проведенных экспериментов было установлено, что этот элемент переходит из руды в металл и может выступать одним из важных диагностических показателей осадочных руд [Гошко, Трачук 2011, с. 93–103].

В соответствии с описанной проблемной ситуацией и была определена цель нашего проекта, сформулированы методические подходы и определен перечень необходимых работ по достижению цели и получению конкретного результата:

— *Цель:* создание серии эталонов литых бронз (разного состава) в «технологических» условиях максимально приближенных к древним и сопоставление технологических приемов литья с микроструктурами, для уверенной их интерпретации и верификации.

— *Методы:* экспериментальные работы по литью эталонов (лабораторные и полевые) различными технологическими приемами и в различные типы литейных форм; металлографические исследования полученных отливок; исследование состава исходного металла, литых эталонов, материала литейных форм и флюсов на рентгенофлуоресцентном спектрометре; каталогизация литых эталонов (технологических приемов литья) и микроструктур.

— *Деятельность (конкретные работы):* изготовление воздуходувных приспособлений; изготовление технологической керамики и теплотехнических сооружений (фурмы, сопла, тигли, плавильные чаши, плавильные горны); литейных форм (из глины, камня, металла, дерева); создание форм описания и фиксации конкретных экспе-

риментальных работ; подбор металла для отливки эталонов и паспортизация его химического состава; организация экспериментальной площадки; организация процесса фиксации хода эксперимента; организация объективной фиксации процесса проведения экспериментальных работ (фото, видео, аудио); организация отбора образцов и проб для лабораторных исследований; собственно экспериментальные исследования; постэкспериментальная фиксация остатков и следов металлообработки; лабораторные исследования полученных эталонов, литейных форм, топлива и флюсов и, наконец, наблюдение за археологизацией созданных в процессе эксперимента объектов.

Экспериментальные работы 2012 года

Работы 2012 года проводились на специально созданной экспериментальной площадке Фестиваля живой истории «Волжский путь — 2012» в с. Новая Беденьга Ульяновского района Ульяновской области, параллельно Международной полевой конференции «Экспериментальная археология. Взгляд в XXI век» с 1 по 12 августа 2012. В состав рабочей группы входили: Агапов С.А., Агапов Д.С., Гошко Т.Ю. и Агапова Н.Э. Эксперименты носили установочный характер, основной их целью было тестирование оборудования, уточнение программы эксперимента и отработка связей (координация) участников группы в процессе эксперимента.

Организация экспериментальной площадки

Экспериментальная площадка состояла из двух рабочих зон (рис. 1).

Зона 1 (рис. 4) предназначалась для экспериментов в области металлообработки с использованием технологии плавки в литейной чаше. Конструкционно зона представляла собой рабочую область, в которой на различной высоте могли помещаться плавильные чаши, и установленные рядом воздуходувные приспособления. Рабочая область была частично ограничена экраном из необожженной глины для удобства установки сопла и защиты воздуходушных приспособлений от излишнего нагрева.

Зона 2 (рис. 12) предназначалась для экспериментов в области металлообработки с использованием технологии тигельной плавки. Конструкционно зона представляла собой постамент с переносной печью, в которую помещались тигли, и установленные рядом воздуходувные приспособления.

Площадка в целом была частично защищена от ветра натяжными брезентовыми экранами.

Воздуходувные приспособления — воздуходушные мехи

В зоне 1 (плавка металла в литейной чаше) дутье осуществлялось двухкамерным мехом непрерывного (постоянного) дутья с объемом верхней камеры 0,15 м³ (рис. 2–3). Подача воздуха регулировалась при помощи установки сопел различного диаметра и использования груза различного веса (рис. 4–5), а также изменения интенсивности подкачки, составляя от 0,5 до 1,5 м³ в минуту.

В зоне 2 (тигельная плавка металла в портативной плавильной печи (рис. 13)) осуществлялась при помощи парных однокамерных мехов т.н. «викингского» типа объемом 0,04 м³ каждый. Подача воздуха регулировалась изменением интенсивности подкачки, составляя до 1,5 м³ в минуту (рис. 12).

Топливо

В качестве топлива во всех экспериментах использовался сосновый (или смесь соснового и березового) древесный уголь, в основном крупной фракции (куски 3–5 см и более), фабричного производства.

Технологическая керамика

Технологическая керамика (фурмы и сопла, плавильные чаши и тигли, формы) была изготовлена из глины местного происхождения, обожженной в различной степени в костре и в гончарном горне.

Металл

Для литья эталонов использовалась оловянная литейная бронза ОЦС 5–5–5 по госту № 613–50. Соответствие сплаву С83600 по стандарту ASTM, UNS (США) — 97,4%.

Основные физико–химические свойства бронзы ОЦС 5–5–5*

Плотность Г/см ³	Температура плавления в °С	Температура литья в °С	Линейная усадка в %	Жидкотекучесть в мм
8,84	915–1000	1140–1180	1,6	400

*(по материалам сайта ЗАО «УЗЦМ» <http://www.uzcm.ru/spravka/metall/olov/olov.php>).

Химический состав бронзы ОЦС 5–5–5 в %

ГОСТ	Cu	Sn	Pb	Zn	Bi	Ag	Sb	Fe	Ni	Co	Si	S
613–50	осн.	4,0–6,0	4,0–6,0	4,0–6,0	—	—	—	—	—	—	—	—
анализ № 700*	85,936	4,41	4,113	4,248	следы	—	0,042	0,092	0,086	—	0,135	0,935

*Анализ проведен Т.Ю. Гошко в лаборатории Отдела энеолита — бронзового века ИА НАН Украины. Ag, Co, Al, Mn, Cl, K, Ca, Cr, Mo — отсутствуют

Литейные формы и некоторые замечания по процессу литья эталонов

Использовались литейные закрытые односторонние двустворчатые литейные формы из глины, камня (талькохлорит — $Mg_3(OH)_2Si_4O_{10}$, месторождение у с. Даутово на озере Иткуль в Челябинской области), дерева (сосна), а также открытая бронзовая литейная форма — кокиль (рис. 8–9). Для литья в землю использовалась смесь чернотема и песка (рис. 10–11).

Негативы отливок эталонов в формах и земле: прямоугольный стержень, длиной — 50–65 мм, шириной — 15–22 мм, толщиной — 5–11 мм (рис. 9).

Формы, за исключением деревянной, подвергались слабому предварительному нагреву путем установки их рядом с плавильной чашей. В каждую форму производилось не менее двух отливок: с естественным остыванием их на воздухе и стремительным охлаждением в воде. При этом фиксировалась температура окружающей среды.

В общей сложности, на двух площадках, было проведено не менее 30 плавов. Отлито 11 эталонов из бронзы и 5 из латуни (Л67, Л57 — соответственно цифра обозначает процентное содержание меди в сплаве).

Часть плавов проводилась с использованием флюсов различного состава — бура (тетраборат натрия $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$) + поташ (карбонат калия K_2CO_3), бура + поташ + поваренная соль (хлорид натрия NaCl).

Контроль состояния металла в процессе плавки осуществлялся визуально и при помощи деревянных и металлических щупов. В качестве инструментов при заливке использовались стальные и деревянные щипцы, а также деревянные лопаточки.

Эксперименты показали особенности технологических процессов в разных зонах. При плавке металла в плавильной чаше принципиальным является точное позиционирование чаши относительно сопла, и правильная закладка топлива в чашу (рис. 6–7), обеспечивающая доступ разогретого воздуха к металлу. На ход плавки заметное влияние оказывают внешние условия — ветер, дождь — затрудняя работу литейщика. В зависимости от точности действий и погоды, плавка занимала от 15 до 45 минут, при этом тип металла не имел особого значения: одинаковый объем чистой меди и латуни расплавлялся с разницей в 2–3 минуты, что говорит об избыточности нагрева.

При тигельной плавке основное значение имеет конструкция печи (рис. 13), в действиях литейщика наиболее сложным является контроль состояния металла. Большее значение приобретает качество технологической керамики из-за масштабного внешнего нагрева. Внешние условия воздействия практически не оказывают. Заметно увеличивается расход топлива, по сравнению с зоной 1, на равные объемы металла.

Лабораторные исследования

В задачи лабораторных исследований входило спектральное и металлографическое изучение полученных эталонов.

Металлографический анализ

Всего сделано 19 шлифов. Шлифы для металлографического анализа делались на двух срезах эталонов: у литника и по центру отливок (схема 1, А). Эталоны из кокиля и «земли» изучались только на поперечном разрезе.

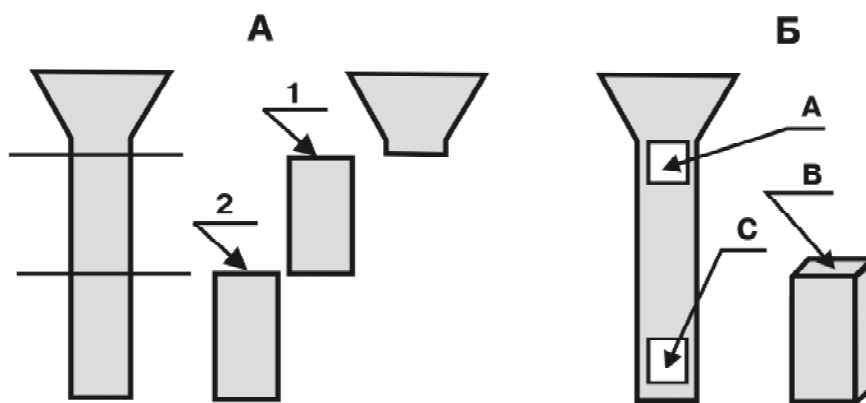
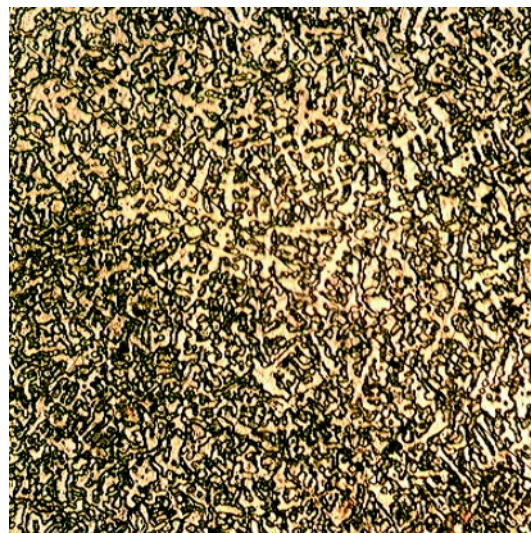


Схема 1. А — зоны сечения эталонов для металлографического анализа; Б — зоны проведения спектрального анализа.

К сожалению, мы не получили ожидаемых результатов. Микроструктуры отливок из одной формы с различными условиями остывания и эталоны из разных, по материалу литейных форм имеют незначительные отличия (фото. 1). Причины этой ситуации кроются либо в характеристиках промышленной бронзы ОЦС 5–5–5, либо размерные параметры эталонов слишком малы и металл кристаллизуется до того, как мы его подвергали принудительному остыванию.



а



б



в



г

Фото 1. Микрофотографии. Эталон отлитый в форму из глины. а — 316а (спектр 705а, зона А), увеличение микроструктуры 80, охлаждение отливки на воздухе; б — 316б (спектр 705б, зона В), ув. 80, охлаждение отливки на воздухе; в — 317а (спектр 706а, зона А), ув. 80, охлаждение отливки в воде; г — 317б (спектр 706б, зона В), ув. 80, охлаждение отливки в воде.

Спектральный анализ

Исследование состава бронзы проводилось на рентгенофлуоресцентном спектрометре СЕР-01 (модификация ElvaX Light), который выпускается компанией «Элва-тех». Спектрометр является измерительным прибором для экспресс-анализа элементного состава веществ, находящихся в различных агрегатных состояниях и обеспечивает обнаружение (индикацию присутствия) химических элементов от натрия (^{23}Na) до урана (^{92}U).

Анализировался исходный металл до плавки. Эталоны, отлитые в закрытые формы, анализировались в трех зонах (схема 1, Б).

Химический состав отливок из керамической двустворчатой формы

ИСХОДНЫЙ ОБРАЗЕЦ	ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОТЛИВКА <i>охлаждение на воздухе</i>			ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОТЛИВКА <i>охлаждение в воде</i>		
	ЗОНА ПРОВЕДЕНИЯ АНАЛИЗА			ЗОНА ПРОВЕДЕНИЯ АНАЛИЗА		
	А	В	С	А	В	С
700	705а	705б	705в	706а	706б	706в
Cu 85,936	82,127	77,445	69,674	Cu 86,948	80,236	87,651
Sn 4,41	4,512	3,468	3,666	Sn 3,983	3,456	4,721
Pb 4,113	5,449	3,5	4,671	Pb 3,767	3,163	3,703
Zn 4,248	2,703	2,410	2,116	Zn 2,832	1,902	1,762
Bi следы	0,006	следы	—	Bi следы	следы	—
Ag —	—	—	—	Ag —	—	—
Sb 0,042	0,038	0,026	0,031	Sb 0,03	0,033	0,04
Fe 0,092	0,21	0,397	0,609	Fe 0,055	0,123	0,134
Ni 0,086	0,077	0,056	0,056	Ni 0,078	0,081	0,089
Co —	—	—	—	Co —	следы	0,008
Mn —	—	—	—	Mn —	—	—
Al —	0,219	0,653	1,546	Al —	—	—
Si 0,135	2,209	4,916	9,961	Si 0,9	2,332	1,597
S 0,935	2,386	2,181	3,175	S 1,407	1,08	—
Cl —	—	—	0,009	Cl —	—	0,034
K —	—	4,750	4,19	K —	7,151	—
Ca —	0,05	0,141	0,295	Ca —	0,136	—
Cr —	—	—	—	Cr —	—	—
Mo —	следы	—	—	Mo —	—	—

Химический состав отливок из деревянной двустворчатой формы

ИСХОДНЫЙ ОБРАЗЕЦ	ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОТЛИВКА <i>охлаждение на воздухе</i>			ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОТЛИВКА <i>охлаждение в воде</i>		
	ЗОНА ПРОВЕДЕНИЯ АНАЛИЗА			ЗОНА ПРОВЕДЕНИЯ АНАЛИЗА		
	А	В	С	А	В	С
700	707а	707б	707в	708а	708б	708в
Cu 85,936	87,789	84,277	77,635	Cu 87,274	83,067	41,143
Sn 4,41	4,144	4,473	3,349	Sn 4,469	4,23	0,91
Pb 4,113	4,005	4,483	4,319	Pb 3,834	4,295	1,114
Zn 4,248	2,962	2,78	2,925	Zn 3,083	2,99	1,466
Bi следы	0,011	следы	следы	Bi следы	—	—
Ag —	—	—	—	Ag 0,017	—	—
Sb 0,042	0,04	0,041	0,029	Sb 0,051	0,038	0,009
Fe 0,092	0,071	0,097	0,131	Fe 0,065	0,099	0,048
Ni 0,086	0,077	0,065	0,07	Ni 0,083	0,072	0,032
Co —	—	следы	0,005	Co —	0,005	—
Mn —	—	—	—	Mn —	—	—
Al —	—	—	—	Al 0,252	—	—
Si 0,135	0,893	0,634	0,852	Si 0,851	0,249	0,755
S 0,935	—	3,136	10,672	S —	4,95	14,247
Cl —	—	0,01	0,014	Cl —	—	0,015
K —	—	—	—	K —	—	40,263
Ca —	—	—	—	Ca 0,012	—	—
Cr —	—	—	—	Cr —	—	—
Mo —	0,007	—	—	Mo 0,011	—	—

**Химический состав отливок из каменной
(талькохлорит — $Mg_3(OH)_2Si_4O_{10}$) двустворчатой формы**

ИСХОДЫЙ ОБРАЗЕЦ	ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОТЛИВКА <i>охлаждение на воздухе</i>			ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОТЛИВКА <i>охлаждение в воде</i>		
	ЗОНА ПРОВЕДЕНИЯ АНАЛИЗА			ЗОНА ПРОВЕДЕНИЯ АНАЛИЗА		
	А	В	С	А	В	С
700	709a	709б	709в	710a	710б	710в
Cu 85,936	81,678	86,862	89,582	Cu 74,111	71,177	80,596
Sn 4,41	4,078	4,798	4,516	Sn 3,051	3,007	3,834
Pb 4,113	3,798	3,559	2,236	Pb 2,822	2,393	2,178
Zn 4,248	3,175	3,107	2,564	Zn 3,145	2,506	2,449
Bi следы	0,005	—	—	Bi следы	следы	—
Ag —	0,022	—	—	Ag —	—	0,005
Sb 0,042	0,031	0,044	0,034	Sb 0,025	0,025	0,037
Fe 0,092	0,12	0,187	0,125	Fe 0,083	0,087	0,111
Ni 0,086	0,09	0,074	0,084	Ni 0,119	0,064	0,076
Co —	—	—	0,004	Co 0,012	—	0,005
Mn —	—	—	—	Mn —	—	—
Al —	0,847	0,2	0,241	Al —	0,133	—
Si 0,135	5,62	1,168	0,614	Si 0,207	0,312	0,817
S 0,935	—	—	—	S 0,291	2,117	1,38
Cl —	0,284	—	—	Cl —	—	—
K —	—	—	—	K 16,127	18,179	8,512
Ca —	0,236	—	—	Ca —	—	—
Cr —	—	—	—	Cr —	—	—
Mo —	0,016	—	—	Mo 0,005	—	—

**Химический состав отливок из открытого бронзового кокиля
(металлическая литейная форма)**

КОКИЛЬ	ИСХОДЫЙ ОБРАЗЕЦ	ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОТЛИВКА <i>охлаждение на воздухе</i>		ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОТЛИВКА <i>охлаждение в воде</i>	
		ЗОНА ПРОВЕДЕНИЯ АНАЛИЗА		ЗОНА ПРОВЕДЕНИЯ АНАЛИЗА	
		А1	В1	А1	В1
712a	700	711a	711б	712a	712б
Cu 89,07	85,936	87,146	74,835	Cu 86,474	84,693
Sn —	4,41	4,438	3,216	Sn —	4,512
Pb 0,053	4,113	4,296	3,388	Pb —	4,298
Zn —	4,248	3,706	3,053	Zn 4,027	3,95
Bi —	следы	—	—	Bi следы	следы
Ag 0,013	—	—	—	Ag —	—
Sb —	0,042	0,035	0,026	Sb —	0,042
Fe 3,102	0,092	0,074	0,083	Fe —	0,13
Ni 0,05	0,086	0,077	0,053	Ni —	0,074
Co 0,008	—	следы	—	Co —	—
Mn 1,583	—	—	—	Mn —	—
Al 4,833	—	—	—	Al —	—
Si 0,938	0,135	0,224	0,136	Si —	0,437
S 0,37	0,935	—	1,95	S —	—
Cl 0,173	—	—	—	Cl —	—
K —	—	—	13,26	K —	—
Ca 0,053	—	—	—	Ca —	—
Cr —	—	—	—	Cr —	—
Mo —	—	—	—	Mo —	0,006

Химический состав отливок из земляной формы

ИСХОДЫЙ ОБРАЗЕЦ	ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОТЛИВКА <i>охлаждение в форме</i>			ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОТЛИВКА <i>охлаждение в воде</i>		
	ЗОНА ПРОВЕДЕНИЯ АНАЛИЗА			ЗОНА ПРОВЕДЕНИЯ АНАЛИЗА		
	A2	B2	C2	A2	B2	C2
700	713a			714a	714б	714в
Cu	85,936	87,744		Cu	88,076	86,836
Sn	4,41	4,381		Sn	4,196	4,263
Pb	4,113	3,576		Pb	3,591	3,694
Zn	4,248	3,502		Zn	3,547	3,649
Bi	следы	—		Bi	—	—
Ag	—	—		Ag	—	0,006
Sb	0,042	0,044		Sb	0,034	0,034
Fe	0,092	0,117		Fe	0,107	0,076
Ni	0,086	0,078		Ni	0,077	0,077
Co	—	—		Co	следы	—
Mn	—	—		Mn	—	—
Al	—	0,117		Al	—	—
Si	0,135	0,435		Si	0,368	0,162
S	0,935	—		S	—	1,202
Cl	—	—		Cl	—	—
K	—	—		K	—	—
Ca	—	—		Ca	—	—
Cr	—	—		Cr	—	0,008
Mo	—	0,006		Mo	—	—

Тигельная плавка в печи

ИСХОДЫЙ ОБРАЗЕЦ	ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОТЛИВКА <i>охлаждение сплеска на воздухе</i>		ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОТЛИВКА <i>охлаждение сплеска в воде</i>	
700	715		716	
Cu	85,936	84,734	Cu	77,219
Sn	4,41	4,986	Sn	2,745
Pb	4,113	4,233	Pb	3,398
Zn	4,248	3,832	Zn	3,576
Bi	следы	следы	Bi	—
Ag	—	—	Ag	—
Sb	0,042	0,039	Sb	0,019
Fe	0,092	0,162	Fe	0,167
Ni	0,086	0,069	Ni	0,064
Co	—	—	Co	—
Mn	—	—	Mn	—
Al	—	—	Al	—
Si	0,135	0,404	Si	—
S	0,935	1,533	S	—
Cl	—	0,008	Cl	—
K	—	—	K	12,751
Ca	—	—	Ca	0,056
Cr	—	—	Cr	—
Mo	—	—	Mo	следы

Оставляя детальный анализ спектров для будущих работ, отметим, что гипотеза о влиянии материала, из которого изготавливались литейные формы, на химический состав металла отливки, в целом, подтверждается. Например, из глиняной и талькохлоритовой литейных форм в металл переходит целые проценты кремния, кальция. Глиняная форма также значительно повышает содержание железа и алюминия; талькохлоритовая – кобальта, железа, никеля, алюминия, молибдена и хлора. Высокое содержание серы дают деревянная и глиняная формы. Интересно появление калия в отливках из глиняной (зона В и С), деревянной (зона С), тальковой (при охлаждении в воде – во всех зонах) форм и в кокиле (зона В). Некоторые элементы поглощаются литейной формой. Количество олова, сурьмы и свинца резко падает на поверхности отливки из деревянной формы.

Основываясь на результатах работ 2012 года, в программу экспериментов внесены изменения. В 2013 году работы будут продолжены на базе стационарной экспериментальной площадки в Центре исторического моделирования «Древний мир», в Красноармейском районе Самарской области.

SUMMARY

S.A. Agapov, T.Yu. Hoshko, D.S. Agapov

The project is to create a catalog of standards microstructures of cast bronze (preliminary report)

The article is devoted to the description and the start of the project of the experimental work on a catalogue of microstructures of bronze castings. The aim of the project — the creation of a series of standards of bronze castings (of different composition) in the «technological» conditions as close as possible to the ancient and comparison of technological methods of casting with microstructures, for sure their interpretation and verification. The article describes the first results of experimental works 2012.



Рис. 1. Экспериментальная литейная площадка, с. Новая Беденьга Ульяновского района Ульяновской области



Рис. 2. Зона 1 экспериментальной площадки, большой двухкамерный мех непрерывного дутья.



Рис. 3. Зона 1 экспериментальной площадки, большой двухкамерный мех непрерывного дутья.



Рис. 4. Зона 1 экспериментальной площадки.



Рис. 5. Плавка бронзы в зоне 1 экспериментальной площадки.



Рис. 6. Начальный этап плавки бронзы в зоне 1 экспериментальной площадки.



Рис. 7. Финальный этап плавки бронзы в зоне 1 экспериментальной площадки.



Рис. 8. Залитая бронзой двустворчатая керамическая форма.



Рис. 9. Отлитый эталон.



Рис. 10. Литье эталона «в землю».



Рис. 11. Литье эталона «в землю».



Рис. 12. Однокамерные мехи и портативная плавильная печь в зоне 2 экспериментальной площадки.



Рис. 13. Портативная плавильная печь в зоне 2 экспериментальной площадки в процессе плавки бронзы.



**О сырьевой базе черно–металлургического производства
населения Ульяновского Поволжья
в раннем железном веке и средневековье***

Вопрос об источниках получения железа населением Среднего Поволжья в раннем железном веке и в эпоху средневековья остается малоисследованным до настоящего времени.

Железные изделия на территории Среднего Поволжья появляются у групп оседлого и кочевого населения с начала раннего железного века. Они встречены на памятниках ананьинской и белогорской археологических культур, а также у савроматов и сарматов. Это ставит вопрос о существовании в Средневолжском регионе местного металлургического производства железа уже с начала эпохи раннего железного века. К числу наиболее ранних свидетельств собственного железоделательного производства у населения Среднего Поволжья относится находка металлургического горна у с. Архангельское. Горн, по нашему предположению, может быть отнесен к концу бронзового — началу раннего железного веков [Семькин, Ворона 2004].

Значительно более многочисленными становятся свидетельства развития местной металлургии железа на памятниках эпохи Великого переселения народов и раннего средневековья. Находки остатков металлургического производства железа в Среднем Поволжье известны во многих местах, что неоднократно отмечалось в литературе [Семькин 2008]. Несмотря на это, конкретные источники сырья для черной металлургии Среднего Поволжья долгое время оставались не выявленными. Решение задачи определения источников сырья черно–металлургического производства в раннем железном веке и средневековье оказалось возможным в результате сочетания разведок и раскопок памятников со следами местного производства железа с серией экспериментальных исследований.

В истории железоделательного производства на территории современной России достоверно известно, что для населения лесной зоны Восточной Европы основным сырьем металлургии железа служили болотные и луговые руды, которые образовывались на дне заболоченных водоемов [Рыбаков 1948]. По данным геологических исследований, в зону распространения болотных и луговых руд входила северная часть Среднего Поволжья [Батыр, Трофимчук 1938] (рис. 1). Условия залегания и способы добычи болотных и луговых железных руд описаны Б.А. Рыбаковым в классической монографии, посвященной ремеслу Древней Руси: «болотная руда залегает иногда в земле слоями около 30 см толщиной, иногда ее приходится выкапывать из земли, иногда же она выходит в разрез берега реки или озера и добывать ее можно из обнажения обрыва. Чаще всего руда залегает на дне болот и озер, ее разведывают острым шестом или железным шупом, а добывают черпаками с длинной рукоятью с плотов или лодок» [Рыбаков 1948, с. 125].

В 1984 г. одним из авторов настоящей статьи у с. Старое Тимошкино в Барышском районе Ульяновской области были выявлены конкретные выходы луговой железной руды, которая встречается под слоем дерна по берегам р. Малая Свияга. Руда здесь имеет вид бесформенных конкреций размером с грецкий орех и залегает пластами толщиной до 25–35 см. Встречаются кусочки руды, имеющие цилиндрическую форму, что является результатом жизнедеятельности бактерий на корнях болотных растений. Иногда по берегам р. М. Свияги встречаются также порошкообразные скопления окиси железа (охры) красного цвета. Вероятно, именно такие скопления руды (охры) использовались в погребальном обряде населения Восточной Европы для посыпки захоронений умерших сородичей на протяжении от верхнего палеолита до энеолита.

В начале сентября 1998 г. отряд экспериментальной археологической экспедиции Ульяновского государственного педагогического университета провел здесь ра-

* Работа выполнена при поддержке гранта РГНФ № 12–11–73600

боты, связанные с добычей луговой руды. В экспедиции принимали участие Ю.А. Семькин и ульяновские кузнецы из кузнечного двора «Корч»: И.М. Монастырский, А.Я. Романов, С.А. Сакиркин и В.Н. Петруков. Руду добывали железными лопатами. За два часа работы было заготовлено до 50 кг луговой руды, которую затем доставили в г. Ульяновск.

В августе 1999 г. у с. Кременки в Старомайнском районе Ульяновской области в окрестностях городища «Чертов городок» экспериментальные работы по металлургии железа были продолжены при участии ульяновских кузнецов И.М. Монастырского и В.Н. Петрукова, а также студентов исторического факультета Ульяновского государственного педагогического университета. На сей раз эксперименты были направлены на обогащение ранее добытой луговой руды, выжигание древесного угля, строительство металлургического горна ямной конструкции и получение сыродутного железа. Обогащение луговой руды состояло в её промывке в речной волжской воде, после чего руда освободилась от глинозема. Затем руда была просушена на солнце. А потом сухая руда, уложенная на железном противне, обжигалась на огне костра. По поводу обогащения болотной руды Б.А.Рыбаков писал: «Полученная тем или иным способом руда промывалась, затем приносилась в поселок и подвергалась предварительной обработке, заключающейся в дроблении ее, в легком обжиге, способствующем процессу восстановления окислов железа» [Рыбаков 1948, с. 125]. В результате проведенного нами обогащения, руда потеряла в весе до 20 % от первоначального.

На следующем этапе был проведен эксперимент по выжиганию древесного угля и строительству металлургического горна ямной конструкции. Для выжигания древесного угля было заготовлено 2 кубометра сухих дров, которые были уложены штабелем под обрывом. Затем штабель был обложен со всех сторон, в том числе сверху, крупными блоками из материковой глины. С двух сторон на уровне дна были оставлены два воздухопроводных канала, через которые дрова были подожжены. После того, как дрова сильно разгорелись, воздухопроводные каналы были заглушены, и началось выжигание дров со слабым доступом воздуха.

Процесс выжигания угля продолжался 44 часа. На протяжении процесса приходилось подсыпать проваливающиеся участки стенок и перекрытия конструкции глиняными блоками. По завершении выжигания угля стенки глиняной конструкции были разобраны, и из неё отдельными порциями был извлечен полученный уголь, который, однако, продолжал тлеть. Сразу же возникла необходимость залить извлеченный уголь («напоить») водой. Мокрый уголь в дальнейшем потребовалось просушить на солнце. В итоге выход древесного угля составил 30 %, а весь процесс занял 4 суток. Полученный таким образом уголь был в дальнейшем использован для металлургического эксперимента.

Параллельно с выжиганием угля был построен металлургический горн ямной конструкции с естественной воздушной тягой. В качестве образца для строительства экспериментального горна нами был использован металлургический горн, исследованный Ю.А. Семькиным в 1982 г. у д. Кармалы на Самарской Луке в Куйбышевской (ныне — Самарской) области [Семькин 1986].

Для строительства горна на расстоянии 2 м от края обрывистого берега Куйбышевского водохранилища была выкопана яма цилиндрической формы диаметром 70 см и глубиной 60 см. Со стороны обрыва в направлении дна горна была прокопана воздухопроводная траншея шириной 25 см. Верхний уровень траншеи был перекрыт ветками и засыпан дерном. Внутри цилиндрической ямки, на глиняном растворе с песком, из красного кирпича был выложен корпус металлургического горна. Внутреннее пространство горна цилиндрической формы имело диаметр 35 см и высоту 60 см. При этом воздухопроводная траншея примыкала к стенке корпуса горна. Внешнее пространство горна между его стенками и краями ямы было заполнено землей. Изнутри и по верхнему краю кирпичных стенок горна был сделан валик из глины с песком.

После завершения строительства горн изнутри сушился огнем. Вначале огонь внутри горна горел слабый, а затем интенсивный на протяжении 3 часов. В результате глиняно-песчаный раствор полностью прокалился до керамического состояния.

На следующем этапе была предпринята попытка проведения процесса восстановления железа из предварительно обогащенной луговой руды. Однако в ночь перед этим экспериментом прошел сильный дождь, который намочил приготовленный заранее древесный уголь. Времени для дополнительного просушивания угля у нас уже не оставалось, и эксперимент пришлось начинать с влажным топливом.

Металлургический процесс по восстановлению железа продолжался в течение 6 часов. Общее количество луговой железной руды составило 12 кг. Было использовано 15 кг древесного угля. Подача воздуха была только естественная. При этом внутри горна температура достигала более 1000 тысячи градусов. Следует сказать, что результат металлургического эксперимента в 1999 г. оказался не совсем неудачным. Конечным продуктом эксперимента стала ошлакованная масса, внешне напоминавшая металлургические шлаки. Причиной неудачи эксперимента, предположительно, был влажный уголь. Но положительным его результатом стали данные, полученные при выжигании древесного угля и строительства металлургического горна ямной конструкции. Важным достижением эксперимента 1999 г. было установление факта возможности достижения внутри металлургического горна ямной конструкции, работавшего с естественной воздушной тягой высокой температуры, достаточной для восстановления железа сыродутным способом.

В 2003 г. в изучении истории металлургии железа Среднего Поволжья появились новые данные, свидетельствующие об использовании кроме болотной и луговой руд в качестве сырья также сидеритовой железной руды. Первые находки крупных конкреций сидеритовой руды на территории Староалейкинского городища были сделаны еще в 1996 г. Но они были встречены отдельно от остатков металлургических объектов.

Сидерит — минерал осадочного происхождения бурого цвета (карбонат железа, железный шпат). Название происходит от греческого слова *sideros* — железо. Химическая формула сидерита — FeCO_3 . При окислении сидерит переходит в бурый железняк. Нежелательные включения — сера и фосфор — в сидерите отсутствуют. В составе сидерита содержится до 48% железа, поэтому он активно применяется в современной черной металлургии.

Именно такая руда, подвергшаяся обогащению, была обнаружена нами на поселении бронзового века у с. Архангельское в Чердаклинском районе Ульяновской области [Семыкин, Ворона 2004]. На Левобережье Волги месторождения сидеритовой руды не встречаются. Но её выходы известны на территории Волго–Свияжского междуречья, в Ундоровской курортной зоне.

В 2006 г. Ю.А. Семыкиным было проведено обследование окрестностей с. Новая Беденьга и открыты памятники: городища Новая Беденьга I и II и селища Новая Беденьга I и II, относящиеся к I тыс. н.э. Наибольший интерес для решения проблемы выявления сырьевых источников черно–металлургического производства у населения Среднего Поволжья в раннем железном веке и средневековье представляют результаты раскопок селища Новая Беденьга I, проводившиеся совместной экспедицией Самарского и Тольяттинского госуниверситетов и Ульяновского государственного педагогического университета.

Селище Новая Беденьга I расположено в Правобережье р. Волги (ныне — Куйбышевского водохранилища), в Волго–Свияжском междуречье, на территории Ульяновского района Ульяновской области, в 13,5 км к ССВ от выезда из г. Ульяновск по шоссе Ульяновск–Ундоры, в 1,5 км к ВЮВ от с. Новая Беденьга, в 1,5 км к З от берега Куйбышевского водохранилища (рис. 2). Площадка селища примыкает с запада к городищу Новая Беденьга I.

Памятник (рис. 3) занимает часть покрытого лесом мыса коренного берега р. - Волги, образованного двумя глубокими водоносными древними оврагами, вытянутыми в направлении ЗЮЗ–ВССВ, выходящими устьями к берегу водохранилища. Глубина северного оврага достигает 35–40 м, южного — 10–20 м. Более богатый водотоком ручей протекает по дну северного оврага, он удален от площадки селища на 200–300 м. Южный ручей протекает в непосредственной близости от площадки памятника. Сле-

дует отметить, что вода в южном ручье отличается сильной ожелезненностью, свидетельствующей о близком залегании железной руды.

Протяженность селища вдоль оврагов, в направлении ЗЮЗ–ВЗВ, составляет около 500 м. В ширину площадка памятника достигает в западной части 300 м, по направлению к востоку, к стрелке мыса, она уменьшается до 50 м, примыкая к оборонительным сооружениям городища Новая Беденьга I. Площадка памятника плавно понижается в направлении с ЮЗ на СВ, от опушки лесного массива к стрелке мыса. Перепад высот от западной границы селища до рва городища составляет 12–13 м.

Уже при осмотре в окрестностях памятников, на дне прилегающих оврагов, были зафиксированы крупные конкреции сидеритовой руды (рис. 12, б). В 2012 г. на открытом луговом пространстве рядом с селищем Новая Беденьга I, в котловане, выкопанном под пруд, на глубине 1,5–3 м в слое осадочной глины серо-желтого цвета были обнаружены геологические выходы сидеритовой руды в виде крупных глобулярных конкреций размером до 35–40 см, и весом до 25–30 кг (рис. 12, а).

С 2009 г. начались стационарные археологические исследования селища Новая Беденьга I. В ходе работ на памятнике в 2009–2012 гг. было вскрыто в общей сложности 968 кв. м. Раскопки показали, что культурный слой селища относительно слабо насыщен находками. Преобладающей категорией артефактов являются фрагменты сосудов, расположенные скоплениями, приуроченными, как правило, к пятнам прокала — открытым очагам (?). На всей исследованной площади памятника были зафиксированы всего два углубленных в землю сооружения, по-видимому, являвшихся столбовыми ямами.

Проведенные на памятнике исследования 2009–11 гг. позволили выявить три эпохи функционирования поселения.

Наиболее ранние материалы были выявлены на раскопе V. Они представлены тремя развалами округлобоких горшков, украшенных защипами по краю венчика (рис. 10). Эти сосуды, на наш взгляд, могут быть отнесены к первой четверти I тыс. н.э. и связаны с оседлым населением лесостепи и юга лесной зоны. Близкие по форме сосуды встречаются, на наш взгляд, в памятниках типа Ново-Клейменово [Воронцов 2007].

Наиболее поздние по времени материалы были выявлены на раскопе I. Они представлены браслетом из проволоки белого металла (рис. 11, 2), прорезной поясной накладкой (рис. 11, 1), стилетовидным предметом с волютообразным навершием (рис. 11, 3), пряслицами из стенок сосудов. Керамический комплекс этого времени представлен несколькими видами сосудов. В первую очередь, это кувшины, украшенными каннелюрами или сетчатым лощением, находящие аналогии в древностях салтовской культуры (рис. 11, 7–12). Кроме того, сосуды с круглым (рис. 11, 4) или слегка уплощенным дном (рис. 11, 5), находящие аналогии в Большетарханском и Танкеевском могильниках. В целом, этот комплекс находок может быть датирован последней четвертью I тыс. н.э.

Наибольшая часть находок, сделанных на селище Новая Беденьга I, относится к IV–V вв. н.э. К их числу относятся фибула с ромбической ножкой, железные пряжки с утолщенной спереди рамкой и выступающим язычком, усеченно-биконические пряслица с широким отверстием, ножи, шилья и т.д. Керамический комплекс IV–V вв. представлен горшками, дисками-лепешечницами, миниатюрными сосудами и коническими крышками с вертикальной цилиндрической ручкой. Единичными экземплярами представлены миски чашевидной формы. Из привозной керамики следует отметить амфору с рифленой внешней поверхностью [Вязов, Багаутдинов, Нерушин, Семькин 2011].

Уже в результате первых полученных данных авторами раскопок была высказана гипотеза о производственном характере исследуемого памятника [Вязов, Багаутдинов, Нерушин, Семькин 2011]. Основанием для такого предположения стали:

1. следы окислов железа на камнях в родниках, питающих ручьи в оврагах, ограничивающих мыс, на котором расположено селище;
2. значительное количество (около 40 кг на 8 кв. м) металлургического шлака в шурфе 2, заложенном в центральной части памятника;

3. особенности культурного слоя на селище, отсутствие углубленных сооружений.

В ходе исследований 2011–12 гг. эти предположения получили новое подтверждение, позволившее пролить свет на особенности металлургии железа у раннесредневекового населения, оставившего памятник.

Наибольший интерес с точки зрения истории древней металлургии представляют раскопы VI и VII на селище Новая Беденьга I.

Раскоп VI был заложен в восточной части памятника, непосредственно перед рвом городища Новая Беденьга I. Площадь раскопа составила 80 кв. м (рис. 4). Западная часть раскопа (кв. 12–20) была разбита над одним из углублений–западин, имевшим диаметр около 6 м и максимальную глубину 30 см.

Культурный слой на раскопе VI — гумусированный суглинок, мощностью до 20 см. Большая часть находок встречена при снятии первого пласта. В числе находок из культурного слоя следует отметить половинку округлой бусины фиолетового прозрачного стекла (рис. 5, 8), железное шило (рис. 5, 4), фрагмент ложки–лячки (рис. 5, 5), терочный камень (рис. 5, 19), пряслица усечено–биконической формы (рис. 5, 10–11, 13–15), керамический диск («хлебец»?) (рис. 5, 9), миниатюрные сосуды (рис. 5, 2, 3, 6–7, 18).

Керамический материал из культурного слоя раскопа VI в целом типичен для селища Новая Беденьга I. Все сосуды изготовлены без применения гончарного круга, вручную. В состав формовочных масс сосудов входит шамот, как правило — средних и крупных размеров.

Распределение керамики по площади раскопа неравномерное. Наибольшая часть фрагментов сосудов, поддающихся частичной реконструкции, найдена на кв. 3, 4 в составе скопления керамики 1 и на прилегающем к ним кв. 7 (рис. 4). Здесь найдены фрагменты от пяти горшковидных сосудов (четыре из них поддаются реконструкции, см. рис. 6, 1, 7, 9–10, 11). Еще один участок концентрации керамического материала был выявлен на кв. 9–10, однако форм здесь получить не удалось.

Все реконструируемые сосуды относятся к трем категориям: горшкам, мискам и дискам–лепешечницам.

Горшки составляют наиболее многочисленную категорию сосудов. К ним можно отнести 98% всех фрагментов керамики, найденных в культурном слое. По форме тулова можно разделить все горшковидные сосуды на две группы: округлобокие и со сглаженным ребром в месте наибольшего расширения тулова.

К округлобоким можно отнести 2 сосуда из скопления керамики 1 на кв. 3, 4 (рис. 11, 1, 9–10). Для них характерна относительно хорошо выраженная профилированность сосудов, расположение наибольшего расширения тулова выше середины высоты профиля сосуда, короткая прямая или слегка отогнутая наружу шейка.

Еще один округлобокий сосуд сильно отличается от вышеописанных (рис. 6, 5). Насколько можно судить по сохранившейся части, наибольшее расширение у него приходится на середину профиля, шейка высокая, прямая, расширяющаяся кверху. Такая форма не находит аналогий в материалах селища.

Сосуды со сглаженным ребром в месте наибольшего расширения тулова представлены горшком из скопления керамики на кв. 3, 4 (рис. 11, 9–10). Наибольшее расширение тулова у него приходится на середину высоты линии профиля. Верхняя часть горшка слабопрофилирована. Шейка очень короткая, слегка отогнутая наружу. Сосуд близкой формы был найден на раскопе IV селища Новая Беденьга I.

Несколько особняком от остального материала стоят нижние части двух сосудов широких пропорций с кв. 9–10 и 20 (рис. 6, 3, 4). Они выделяются более качественным обжигом и плотностью формовочных масс. Отсутствие верхних частей этих сосудов не позволяет сделать выводы относительно их форм.

Наряду с горшками, в раскопе VI найдены фрагменты лепешечниц, составляющие около 1% всей керамики. Лепешечницы не имеют бортиков, их диаметр, насколько можно судить по сохранившимся фрагментам, составляет 20–30 см.

Единственный экземпляр миски представлен несколькими фрагментами венчи-

ка и стенки (1% керамики). Судя по ним, миска имела чашевидную форму. Внешняя поверхность венчика имеет следы лощения (рис. 6, 12).

Сооружение 1. Снятие 1 пласта на участке расположения углубления выявило пятно золистого суглинка округлой формы диаметром около 5 м. Мощность слоя золистого суглинка составляла до 25 см.

После снятия 2 пласта на всей площади раскопа, за исключением кв. 13–20 был выявлен материк, в некоторых местах нарушенный естественными углублениями (вывалами от деревьев?).

На кв. 13–20 на зачистке 2 пласта выявилось пятно неправильной подчетырехугольной формы, размером 6х6 м, заполненное переотложенной материковой глиной и слоем материковой глины, перемешанной с темно-серым плотным суглинком. Пятно выходило за пределы раскопа в южном и западном направлениях. В заполнении были выявлены фрагменты керамики, что однозначно указывало на его происхождение в результате человеческой деятельности. Пятно было обозначено как сооружение 1, была начата выборка его заполнения по пластам (по 10 см, пл. 3–6).

В заполнении котлована сооружения 1 встречались пряслица усеченно-биконической формы и фрагменты лепной керамической посуды (рис. 7).

После выборки заполнения выяснилось, что сооружение 1 представляло собой котлован глубиной 19–32 см от уровня материка. Дно котлована было очень нервным, в его юго-восточной части имелась ступенька высотой до 20 см. На дне котлована сооружения 1 была прослежена полоса конкреций сидеритовой руды, пересекавшая котлован в направлении с севера на юг. Глубина залегания конкреций руды составила 63–69 см от современной поверхности. Удалось зафиксировать, что рудная прослойка на дне сооружения 1 выходит за пределы котлована в северном направлении, то есть ее происхождение носит естественный характер. На уровне залегания конкреций руды, непосредственно на них, встречены отдельные фрагменты лепных сосудов.

Находки в заполнении котлована сооружения 1 представлены тремя пряслицами усеченно-биконической формы (рис. 7, 1–3) и фрагментами керамики. Сохранность керамики плохая. Фрагменты сосудов несут следы вторичного пребывания в огне.

Несмотря на то, что керамический материал залегал скоплениями, а в некоторых случаях фиксировались развалы сосудов, только один горшок удалось реконструировать до получения полного профиля. Он имеет небольшие размеры, максимальное расширение тулова оформлено в виде сглаженного ребра и находится примерно на середине высоты сосуда; шейка короткая, отогнутая наружу, край венчика уплощен (рис. 7, 5).

Форма остальных сосудов из заполнения сооружения 1 не поддается восстановлению. Можно лишь однозначно утверждать, что основную массу керамики из заполнения сооружения 1 составляют фрагменты горшков (95 %). В большинстве случаев сосуды были представлены только нижней частью (рис. 7, 6, 7, 9). Найдена также верхняя часть крупного слабопрофилированного горшка (рис. 7, 8).

Еще 5 % всего керамического материала принадлежит лепешечницам. Большая часть фрагментов лепешечниц относится к одному изделию, с отогнутым бортиком высотой 1 см, диаметром около 38 см и толщиной 0,8 см (рис. 7, 10).

Учитывая неровность пола котлована сооружения 1, отсутствие следов отопительных сооружений и каких-либо строительных конструкций, наличие на дне котлована рудной жилы, представляется, что это сооружение являлось ямой для добычи железной руды открытым способом. В пользу этого предположения свидетельствует также неоднородность заполнения котлована, которая сформировалась, на наш взгляд, в ходе разработки рудной жилы: древние рудокопы не выбрасывали образовавшийся в процессе добычи отвал за пределы котлована, лишь отодвигая его на отработанные ранее участки.

В целом, материалы раскопа VI могут быть отнесены ко 2–3 четверти I тыс. н.э. В культурном отношении они, на наш взгляд, неоднородны. Так, преобладание слабопрофилированных форм горшков, округлобоких или со сглаженным ребром в месте наибольшего расширения тулова (рис. 6, 1; рис. 7, 5), свидетельствует о близости к

древностям киевского культурного круга [Сташенков 2005]. Однако рюмковидные миниатюрные сосуды (рис. 5, 2, 6), сильнопрофилированные округлобокие сосуды с прямой расширяющейся кверху шейкой (рис. 6, 5) не характерны для киевских памятников. Аналогии этим видам сосудов в Среднем Поволжье неизвестны.

Раскоп VII находился в 80 м к юго-западу от раскопа VI, ближе к центральной части памятника, к востоку от раскопов I и IV (рис. 3).

Исследование культурного слоя на участке раскопа VII было начато в 2009 г. закладкой здесь рекогносцировочного шурфа площадью 8 кв. м. Находки в шурфе были представлены 14-гранной бусиной синего прозрачного стекла, фрагментами лепной керамики, железным лезвием (бритвы?), двумя фрагментами усеченно-биконических пряслиц. Наряду с вещевым и керамическим материалом, в шурфе было зафиксировано значительное количество черно-металлургического шлака (более 40 кг). Это позволяло предположить наличие в непосредственной близости от заложенного шурфа остатков металлургических производственных сооружений. С целью их выявления и исследования в 2012 г. был заложен раскоп VII (рис. 8).

Площадь раскопа составила 96 кв. м (включая 8 кв. м площади шурфа, включенного в раскоп VII). Культурный слой на раскопе VII, так же, как и на других участках памятника, представлял собой гумусированный суглинок мощностью до 20 см. Находки встречались преимущественно в верхнем пласте. Среди вещей, найденных на раскопе VII, следует упомянуть одно усеченно-биконическое (рис. 9, 1) и два цилиндрических (рис. 9, 8–9) пряслица, а также пряслице, изготовленное из стенки сосуда (рис. 9, 7), железное кольцо (рис. 9, 2), фрагмент лезвия клинкового оружия (рис. 9, 4), фрагменты миниатюрных сосудов (рис. 9, 5–6, 10).

В процессе снятия верхнего пласта на нескольких участках раскопа были выявлены крупные скопления металлургического шлака. Как правило, к этим же скоплениям были приурочены и зоны концентрации керамического материала. Самое крупное из них было выявлено на кв. 6, 8, 11 скопление керамики и шлаков 3). Оно представляло собой множество кусков черно-металлургического шлака, залежавших практически вплотную друг к другу на площади 3,5х1,5 м. Западная часть скопления керамики и шлаков 3 попала в пределы шурфа 2009 г. и была исследована тогда же.

Еще одно похожее, но меньшее по площади распространения скопление, было выявлено на кв. 14 (скопление керамики и шлаков 5).

После снятия слоя шлаков под скоплением 5 и на пространстве между скоплениями 3 и 5 было выявлено золистое пятно овальной формы, размером 2,6х2 м — **сооружение 1**. Мощность слоя золы составила 10–15 см, следов углубления не обнаружено: зола залежала непосредственно на погребенной почве. В центральной части сооружения 1, под слоем золы находилось пятно прокала овальной формы, размером 0,4х0,6 м. Вплотную к нему с восточной стороны примыкала яма 3, овальной в плане формы размером 1х0,5 м. Яма 3 была заполнена рыхлым золистым слоем, с многочисленными кусками шлака и мелкими фрагментами сидеритовой руды, в том числе — обожженными. Яма 3 сужалась книзу и в профиле имела форму неправильного усеченного конуса, обращенного вершиной вниз. Глубина ямы 3 от материка составила 20 см. Следов воздействия высоких температур на стенках и дне ямы не зафиксировано.

Описанные особенности сооружения 1, обнаружение в непосредственной близости от него многочисленных кусков черно-металлургического шлака позволяют предположить, что данное сооружение является сильно разрушенным металлургическим горном. Определение времени бытования горна возможно на основании анализа археологического контекста его выявления.

Основной категорией находок, найденных на раскопе VII, является керамика. Она делится на три группы.

К первой из них относятся отдельные немногочисленные фрагменты сосудов, орнаментированные двойным зигзагом, а также фрагменты шейки сосуда, орнаментированные нерегулярными треугольными вдавлениями. Этот комплекс материалов, по-видимому, должен быть отнесен к финалу бронзового — началу раннего железно-

го века. Почти все фрагменты этого типа обнаружены на кв. 18–20, в отдалении от скоплений шлака. Это не позволяет предположить, что следы активной металлургической деятельности, выявленные на раскопе VII, связаны с населением эпохи финальной бронзы — раннего железного века.

Вторая группа керамики представлена наибольшим количеством находок. Это лепные слабопрофилированные неорнаментированные горшки и немногочисленные диски–лепешечницы, с примесью крупного и среднего шамота в составе формовочных масс. Сосуды этой группы встречены на всех раскопах на селище и городище Новая Беденьга I. Фрагменты таких сосудов встречаются в составе скоплений керамики и шлака (рис. 9, 11–12), а под слоем шлаков в скоплении керамики и шлаков 3 обнаружен развал диска–лепешечницы с небольшим бортиком (рис. 9, 13).

Как и в материалах раскопа VI, горшки составляют основную массу керамического комплекса, отнесенного ко второй группе (99%). Из двух сосудов, поддающихся частичной реконструкции, один может быть отнесен к округлобким, (рис. 9, 12), а второй — к сосудам со сглаженным ребром в месте наибольшего расширения тулова (рис. 9, 11). Изгиб профиля слабый, а у сосуда со сглаженным ребром — практически отсутствует. В целом, формы горшков, найденных на раскопе VII вполне типичны для основного материала культурного слоя селища Новая Беденьга I. Этот слой, как уже указывалось выше, может быть отнесен к IV–V вв. н.э. и связан с одной из групп оседлого населения Среднего Поволжья эпохи Великого переселения народов.

Третья группа керамики представлена фрагментами двух сосудов, найденными на кв. 21 в составе скопления керамики 1. В составе скопления шлаки не обнаружены. Один из сосудов представляет собой круглодонный горшок с цилиндрической шейкой, украшенной орнаментом в виде рядов косых насечек, образующих двойные зигзаги и ромбы; от второго сохранилась только верхняя часть с украшенным насечкой венчиком. Эти сосуды могут быть датированы последней четвертью I тыс. н.э. Материалы этого времени были выявлены ранее на городище и на раскопе I селища Новая Беденьга [Вязов, Багаутдинов, Нерушин, Семькин 2011].

Таким образом, функционирование металлургического горна, выявленного на раскопе VII можно связать с населением региона эпохи Великого переселения народов.

Серьезной проблемой является определение типа выявленного горна. Отсутствие следов прокаленности на стенках ямы 2 свидетельствует скорее в пользу наземной его конструкции, однако следов глиняных стенок, типичных для таких горнов, также не обнаружено. Вероятно, ближайшие аналогии исследованному горну следует искать в материалах позднезарубинецкого поселения Лютеж, где были обнаружены сильно разрушенные горны без предгорновых ям [Бидзиля, Пачкова 1969. С. 62].

В Среднем Поволжье горны такой конструкции ранее не были известны. Все исследованные металлургические печи относились либо к наземным горнам шахтного типа с предгорновой ямой и шлаковыводом (Маклашеевское II городище, Рождественское IV селище [Старостин 1967; Генинг и др. 1962]), либо к ямным горнам (горны у с. Кармалы и на Новинковском I селище на Самарской Луке [Семькин 1986; Сташенков 2009]). Горны этих типов широко распространены в восточноевропейских культурах первой половины I тыс. н.э. [Паньков 1993. С. 82–83], а в Среднем Поволжье появляются с формированием именьковской культуры, не позднее IV в. н.э. Об этом свидетельствуют датировки Новинковского и Маклашеевского металлургических комплексов. Древесный уголь из горна на Новинковском I селище был подвергнут радиоуглеродному датированию, и дал некалиброванную дату 280 ± 50 г. н.э. [Сташенков, 2009. С. 79]. Горн с Маклашеевского II городища может быть относительно узко датирован концом IV — началом V в., благодаря находке в предгорновой яме серебряной позолоченной серьги полихромного стиля со стеклянными вставками.

Металлургический горн, выявленный на селище Новая Беденьга I, однако, имеет существенное конструктивное отличие от именьковских, поскольку в нем отсутствует предгорновая яма. Вероятно, он связан с традицией сооружения металлургических печей, восходящей к позднезарубинецким прототипам. Такая интерпретация исследованного металлургического горна хорошо согласуется с другими археологи-

ческими материалами памятника. Древности IV–V вв. н.э., выявленные на селище Новая Беденьга I, синхронны раннему этапу существования именьковской культуры, однако имеют ряд существенных отличий от именьковских материалов, прежде всего — в керамическом комплексе. С другой стороны, керамика селища Новая Беденьга I обнаруживает близость с посудой киевской культуры.

Выявление на селище Новая Беденьга I следов металлургического производства, основанного на использовании местных руд, поставило задачу проведения микрорегионального разведочного обследования для выявления подобных памятников в ближайших окрестностях. С этой целью в 2012 г. были осмотрены верховья оврага, выходящего устьем к с. Сланцевый Рудник Ульяновского района Ульяновской области.

В результате проведенных разведок были выявлены новые памятники, содержащие материалы середины I тыс. н.э.: городища Сланцевый Рудник I, Сланцевый Рудник II и Круглая Поляна, селища Сланцевый Рудник II, Сланцевый Рудник III и Круглая Поляна (рис. 2). Наибольший интерес с точки зрения изучаемой темы представляют городище Сланцевый Рудник II и прилегающее к нему селище Сланцевый Рудник I, а также расположенная к югу от них укрепленная площадка, без признаков культурного слоя, обозначенная как городище (?) Сланцевый Рудник I.

Городище Сланцевый Рудник II. Расположено в 2,5 км к СЗ от центра с. Сланцевый Рудник, в 4,8 км к Ю от мечети с. Новая Беденьга Ульяновского района Ульяновской обл., в 2 км к В от поворота на с. Полдомасово с автодороги Ульяновск–Ундоры. Площадка городища залесена и занимает узкий, вытянутый в направлении с запада на восток мыс между отрогами оврага, выходящего устьем к Волге. С напольной стороны к городищу примыкает селище Сланцевый Рудник I. Ширина мыса составляет 15 м, длина около 100 м. Мыс перегорожен с напольной стороны рвом глубиной 1,5 м. Вал городища практически полностью оплыл. От него сохранилось шишкообразное возвышение высотой 0,5 м, шириной 3 м. Под слоем листвы на восточном склоне рва найдены мелкие (0,2–0,3 см) фрагменты прокаленной глины и один относительно крупный (7х5 см) фрагмент глиняной обмазки со следами деревянной плахи. Вероятно, оборонительные сооружения городища включали в себя деревянную каркасную конструкцию, обмазанную глиной. Близкие по конструкции оборонительные сооружения выявлены на городище (?) Сланцевый Рудник I и городище Новая Беденьга I.

В центральной части городища заложен разведочный раскоп (шурф 1) площадью 2 кв. м. Шурф показал наличие на городище культурного слоя мощностью 10–15 см, содержащего многочисленные фрагменты лепной керамики и крупные куски черно–металлургического шлака.

На основании находок городище может быть отнесено ко 2–3 четверти I тыс. н.э.

Селище Сланцевый Рудник I. Расположено в 2,5 км к СЗ от центра с. Сланцевый Рудник, в 4,8 км к Ю от мечети с. Новая Беденьга, в 2 км к В от поворота на с. Полдомасово с автодороги Ульяновск–Ундоры. Площадка селища находится на двух вытянутых в направлении с запада на восток мысах между тремя отрогами оврага, выходящего устьем к Волге. По дну северного оврага течет ручей. Западная часть площадки селища засажена сосновым лесом. Восточная часть площадки задернована. Дерновый слой во многих местах нарушен лежками кабанов, что позволило собрать с поверхности селища подъемный материал. Северный и южный мысы, на которых расположено селище, разделены небольшим отрогом оврага. Склон северного мыса крутой, южный — пологий. В восточной части северного мыса к селищу примыкает городище Сланцевый Рудник II. Протяженность площадки селища с севера на юг 80 м. Протяженность селища с запада на восток на северном мысу составляет 160 м, а на южном мысу 100 м.

На площадке селища был собран подъемный материал, представленный фрагментами лепной и круговой керамики. В кабаньей лежке, расположенной с южной стороны напольного мыса у истока центрального отрога оврага было выявлено скопление крупных фрагментов черно–металлургического шлака. У северного склона северного мыса наряду с фрагментами керамики был обнаружен кусок сидеритовой железной руды.

Лепная керамика с селища Сланцевый Рудник I представлена фрагментами горшков и дисков–лепешечниц.

Горшки имеют короткую вертикальную или слегка отогнутую наружу шейку и уплощенный венчик. Поверхность сосудов шероховатая, в состав формовочных масс входит шамот. Форма горшков не поддается реконструкции. Обжиг сосудов хороший. Цвет фрагментов желтовато–серый, коричневый. Найден один фрагмент диска–лепешечницы без бортика, толщиной 1 см. Лепная керамика, найденная на памятнике, может быть датирована 2–3 четвертью I тыс. н.э.

Городище (?) Сланцевый Рудник I. Расположено в 2,4 км к СЗ от центра с. Сланцевый Рудник, в 5 км к Ю от мечети с. Новая Беденьга, в 2 км к В от поворота на с. Полдомасово с автодороги Ульяновск–Ундоры. Памятник расположен на широком мысу между отрогами оврага, выходящего устьем к Волге. Край мыса отгорожен валом и рвом (с напольной стороны от вала). Высота вала составляет 0,5 м, глубина рва 0,2–0,3 м. В южной части мыса выявлено обнажение вала, образовавшееся в результате размыва рва сезонным водотоком.

Зачистка обнажения показала, что поверхность вала покрыта слоем прокаленной глины, включающем крупные фрагменты глиняной обмазки с отпечатками прутьев плетня. Мощность слоя обмазки составляет 20–30 см. Под ним залегает слой плотного гумусированного суглинка мощностью 10–20 см. Материк — плотный суглинок желто–серого цвета.

Площадка, огороженная оборонительными сооружениями, занимает площадь 100х100 м. С напольной стороны от оборонительных сооружений в северной части мыса на площади 70х70 м обнаружены многочисленные западины размером от 3х3 до 6х6 м. С целью выявления культурного слоя на памятнике было заложено 3 шурфа по 2 кв. м, однако культурный слой выявлен не был.

Характер оборонительных сооружений городища Сланцевый Рудник I находит ближайшие аналогии в материалах соседнего городища Сланцевый Рудник II, расположенного в 200 м к СЗ от него, и в материалах городища Новая Беденьга I.

С напольной стороны, к западу от оборонительных сооружений, в северной части мыса на участке размером около 70х70 м выявлены несколько десятков ям–западин, размером от 3х3 до 6х6 м и глубиной до 1 м. Сходные ямы–западины были выявлены на селище Новая Беденьга I, где в результате исследований на раскопе VI было установлено, что они оставлены в результате добычи сидеритовых руд открытым способом. Отсутствие культурного слоя в заложенных шурфах не позволяет однозначно определить культурно–хронологическую принадлежность памятника. Однако, близкие аналогии конструкции оборонительных сооружений и наличие характерных ям–западин позволяют предположить, что памятник может быть отнесен к той же эпохе, что и ближайшие городища Сланцевый Рудник II и Новая Беденьга I.

Таким образом, на основании результатов археологических исследований можно предположить, что в I тыс. н.э. на территории Волго–Свияжского междуречья велась добыча сидеритовой железной руды. Наиболее интенсивно местные источники руды разрабатывались во 2–3 четвертях I тыс. н.э., о чем свидетельствует преобладание материалов именно этого времени на тех памятниках, где зафиксированы следы металлургии на основе сидеритовой руды.

Высказанные предположения о характере сырьевой базы металлургии железа у населения региона I тыс. н.э. оставались бы гипотетичными без экспериментальной проверки. В связи с этим летом 2012 г. участниками совместной археологической экспедиции Самарского, Тольяттинского и Ульяновского педагогического университетов в с. Новая Беденьга были проведены экспериментальные работы по восстановлению железа из сидеритовой руды.

На первом этапе была осуществлена заготовка руды. С этой целью участники экспедиции добыли около 250 кг сидерита в месторождении, выявленном в строительном котловане в 100 м к западу от селища Новая Беденьга I.

Одновременно, на прилегающей к селищу территории, для продолжения металлургических экспериментов, под руководством одного из авторов настоящей ста-

ты были построены металлургический горн наземного типа и кузнечный горн (рис. 13а). Горны были построены на каркасах из переплетенных веток кустарников. Каркасы обмазывались раствором глины с соломой. В строительстве горнов принимали участие 3 человека. Весь процесс их сооружения, вместе с выкапыванием предгорновой ямы, изготовлением плетневой ограды и перекрытия над мастерской, занял три недели.

Высота металлургического горна составила 80 см, внутренней диаметр шахты был равен 35 см вверху и 40 см внизу. Для нагнетания воздуха в металлургический и кузнечный горны предварительно были изготовлены два двухкамерных меха с кожаной обшивкой (рис. 13б).

В ходе эксперимента предварительно промытая сидеритовая руда подвергалась обжигу костровым способом. Было установлено, что руда после обогащения теряла в весе до 30 %. В качестве топлива в металлургическом эксперименте применялся древесный уголь, приобретенный в торговой сети. Металлургический горн предварительно был просушен и обожжен перед началом закладки металлургической шихты.

В 2012 г. были проведены две плавки на сидеритовой руде. Для приготовления шихты в каждой плавке было использовано по 10 кг обогащенной руды и 12 кг древесного угля. Процесс восстановления продолжался в течение 2,5 часов при постоянном нагнетании воздуха мехом. Внутри горна была достигнута температура более 1000°С. Руда и уголь закладывались в горн порциями по 1 кг по мере оседания шихты. Процесс был остановлен через 2,5 часа после окончательного оседания шихты на дно горна (рис. 14а).

После остывания горна из него через верхнее отверстие кузнечными клещами был извлечен металлургический конгломерат. В его составе в основном находились шлаки, и отдельные мелкие корольки восстановленного железа (рис. 14б). Несмотря на то, что крицы в ходе плавки получить не удалось, проведенный эксперимент показал, что в наземных горнах возможно получение железа из сидеритовой руды.

Таким образом, в результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы. На территории Ульяновской области в Среднем Поволжье имелись залежи болотных и сидеритовых железных руд, пригодных для металлургического производства железа. Именно эти руды стали сырьевой базой черной металлургии у населения региона раннего железного века и средневековья.

Особенно значительными были запасы сидеритовых железных руд в Волго-Свияжском междуречье, в Ундоровской курортной зоне. Именно этим обстоятельством, очевидно, объясняется плотная концентрация археологических памятников I — начала II тыс. н.э. на этой территории. Вероятно, легко доступные для добычи открытым способом выходы сидеритовой руды были важным фактором, обусловившим активное освоение региона в I тыс. н.э. Особенно активно осваивали месторождения сидеритовых руд различные группы оседлого населения эпохи Великого переселения народов, о чем свидетельствует значительное количество памятников 2–3 четверти I тыс. н.э. со следами использования сидеритовых руд в качестве сырья для местного металлургического производства.

Следы металлургического производства, выявленные при исследовании селища Новая Беденьга I, позволяют в целом охарактеризовать то, как осуществлялся этот процесс.

Территория селища Новая Беденьга I, во всяком случае ее большая часть, не была местом постоянного обитания людей. На вскрытой к настоящему времени площади отсутствуют сооружения, которые можно было бы интерпретировать как остатки жилищ. Вероятнее всего, выявленные археологические материалы оставлены коллективами, занимавшимися добычей руды и восстановлением из нее железа. Заселение памятника имело временный (скорее всего — сезонный) характер.

Руда добывалась открытым способом (рис. 15). Древние горняки закладывали поисковые шурфы непосредственно на поверхности. Возможно, что некоторые из углублений в материке, выявленных на раскопах I–III и V и не содержащих артефак-

тов, являются как раз такими шурфами. В случае обнаружения рудной жилы, шурф расширялся, достигая размеров 6х6 м (сооружение 1 раскопа VI) или даже более. Вторым вероятным местом добычи руды могли быть русла оврагов.

Разработка рудной жилы осуществлялась в объеме, не превышавшем потребностей нескольких плавов. При необходимости, впоследствии разработка возобновлялась. Представляется, что горняки, покидая шурф, оставляли на месте принесенную с собой ранее керамическую тару, не представлявшую ценности. Об этом свидетельствуют обстоятельства обнаружения керамических сосудов в сооружении 1 раскопа VI. Развалы горшков выявлены в этом сооружении на различных уровнях, причем нижние части горшков в ряде случаев остались стоять на месте и были заполнены отвалом, образовавшимся в процессе выемки руды, в то время, как верхние части отсутствуют. Такие особенности расположения материала свидетельствуют о неоднократном возвращении горняков к разработке жилы на этом участке.

Добыча руды, вероятно, осуществлялась семейными коллективами. В пользу этого говорят многочисленные находки пряслиц в культурном слое памятника, в том числе — в заполнении сооружения I. Этнографические параллели позволяют предполагать, что металлургическая деятельность могла быть прерогативой определенных специализирующихся на ней социальных групп.

На исследованных участках памятника не выявлено сооружений, связанных с углежжением и обогащением руды. Можно только предполагать, что эти операции также осуществлялись в непосредственной близости от мест добычи руды. Куски обожженного сидерита в небольшом количестве встречены на всех раскопах на селище.

Получение железа из руд осуществлялось сыродутным способом. Масштабы железнотопительного производства, судя по многочисленности находок шлаков, были довольно значительны. При этом следует отметить, что металлургические печи практически не сохранились. Обнаруженные остатки сооружения 1 на раскопе VII позволяют предположить, что плавка осуществлялась в наземных горнах без предгорновой ямы.

Результаты исследований свидетельствуют в пользу того, что производство железа не носило товарного характера и было направлено на обеспечение потребностей одной общины.

SUMMARY

L.A. Vyazov, Y.A. Semykin

On the resource base of ferrous metallurgy in Ulyanovsk region during early iron age and middle ages

The article is about ore sources of ferrous metallurgy in Ulyanovsk region during early iron age and middle ages. The investigations demonstrate that it could be two main varieties of ore used by ancient people for making iron in the region: bog ore and siderite. Possibility of using of both types of ores was confirmed by experimental smelting of iron.

Excavations in New Bedenga hold in 2009–2012 show, that siderite ore was mined in open pits and smelted in land metallurgical furnaces. Archaeological materials from New Bedenga settlement belong to several different cultural and chronological groups, but the excavated metallurgical objects dated 4th–5th c. Archeological complex, connected to this objects, finds many analogies in Kiev culture, and, probably, related to one of groups of settled inhabitants of Middle Volga, appeared in the region during the migration period. Availability of ore sources was one of factors, determined settlement system in early iron age and middle ages in Middle Volga region.

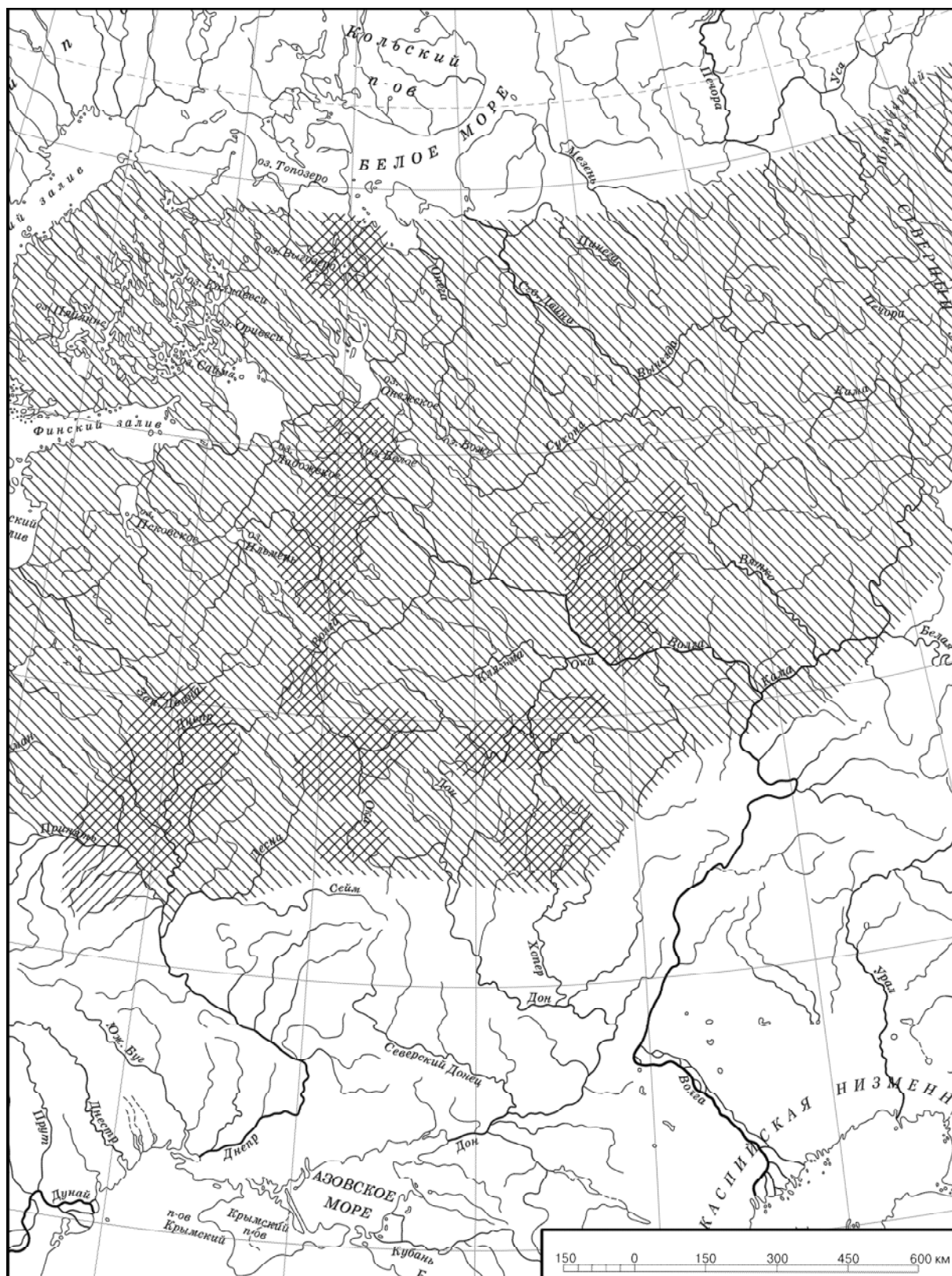


Рис. 1. Карта распространения болотных и луговых руд в Восточной Европе (по Б.А.Рыбакову).

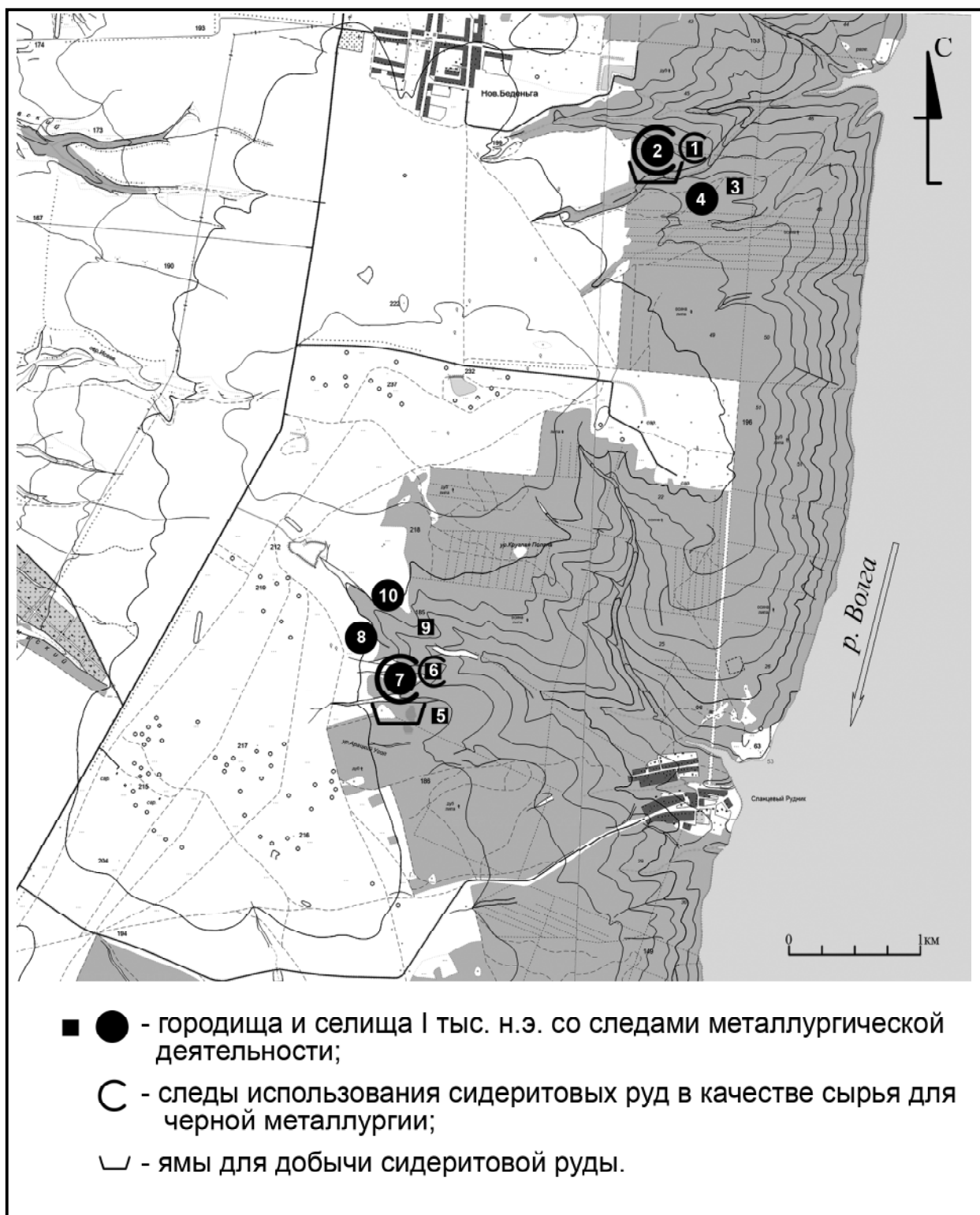


Рис. 2. Поселения I тыс. н.э. со следами металлургии железа на основе использования сидеритовых руд в центральной части Волго–Свияжского междуречья.

1 — городище Новая Беденьга I, 2 — селище Новая Беденьга I; 3 — городище Новая Беденьга II, 4 — селище Новая Беденьга II, 5 — городище (?) Сланцевый Рудник I, 6 — городище Сланцевый Рудник II, 7 — селище Сланцевый Рудник I, 8 — селище Сланцевый Рудник II, 9 — городище Круглая Поляна, 10 — селище Круглая Поляна.

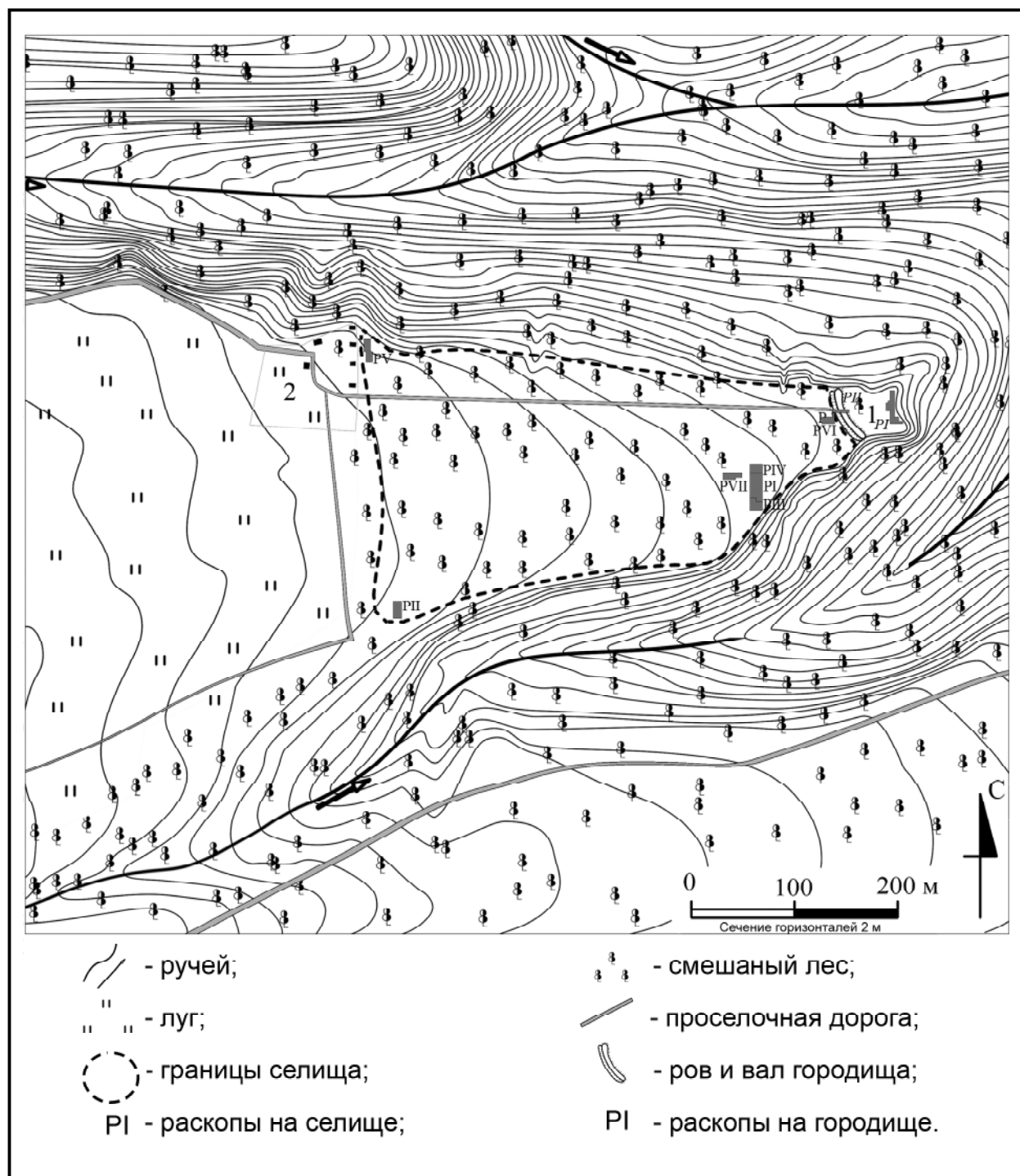


Рис. 3. Городище и селище Новая Беденьга I. Топографический план. 1 — площадка городища Новая Беденьга I; 2 — турбаза «Венеды».

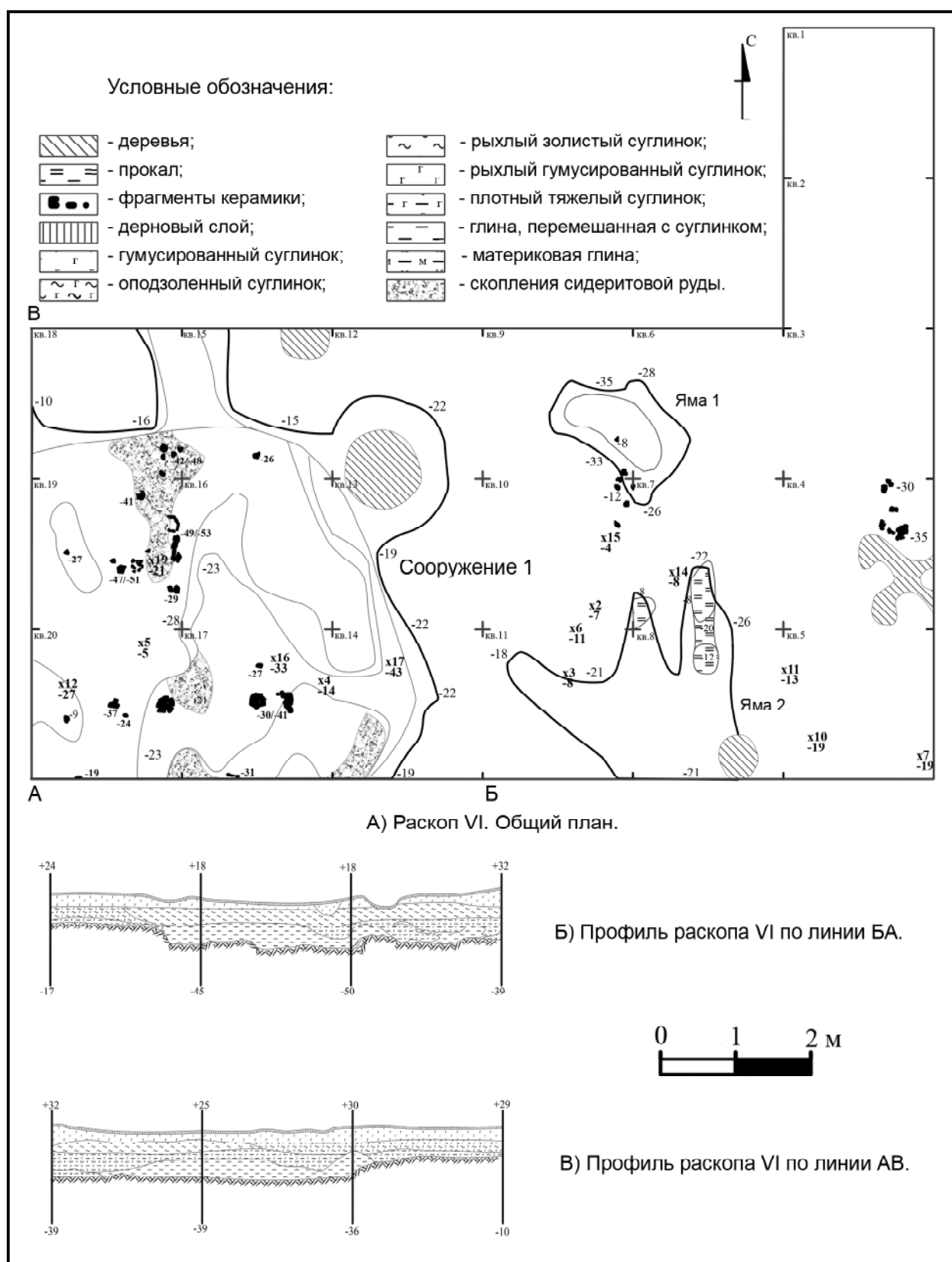


Рис. 4. Селище Новая Беденьга I. Раскоп VI. План и профили. Находки на раскопе VI. Пласт 1: x2 — миниатюрный сосуд, x5 — льячка, x7 — миниатюрный сосуд, x10 — пряслице, x14 — пряслице, x15 — пряслице. Пласт 2: x3 — миниатюрный сосуд, x4 — шило, x6 — миниатюрный сосуд, x11 — пряслице, x19 — терочный камень. Сооружение 1, пл. 4–6: x12 — пряслице, x16 — пряслице, x17 — пряслице.

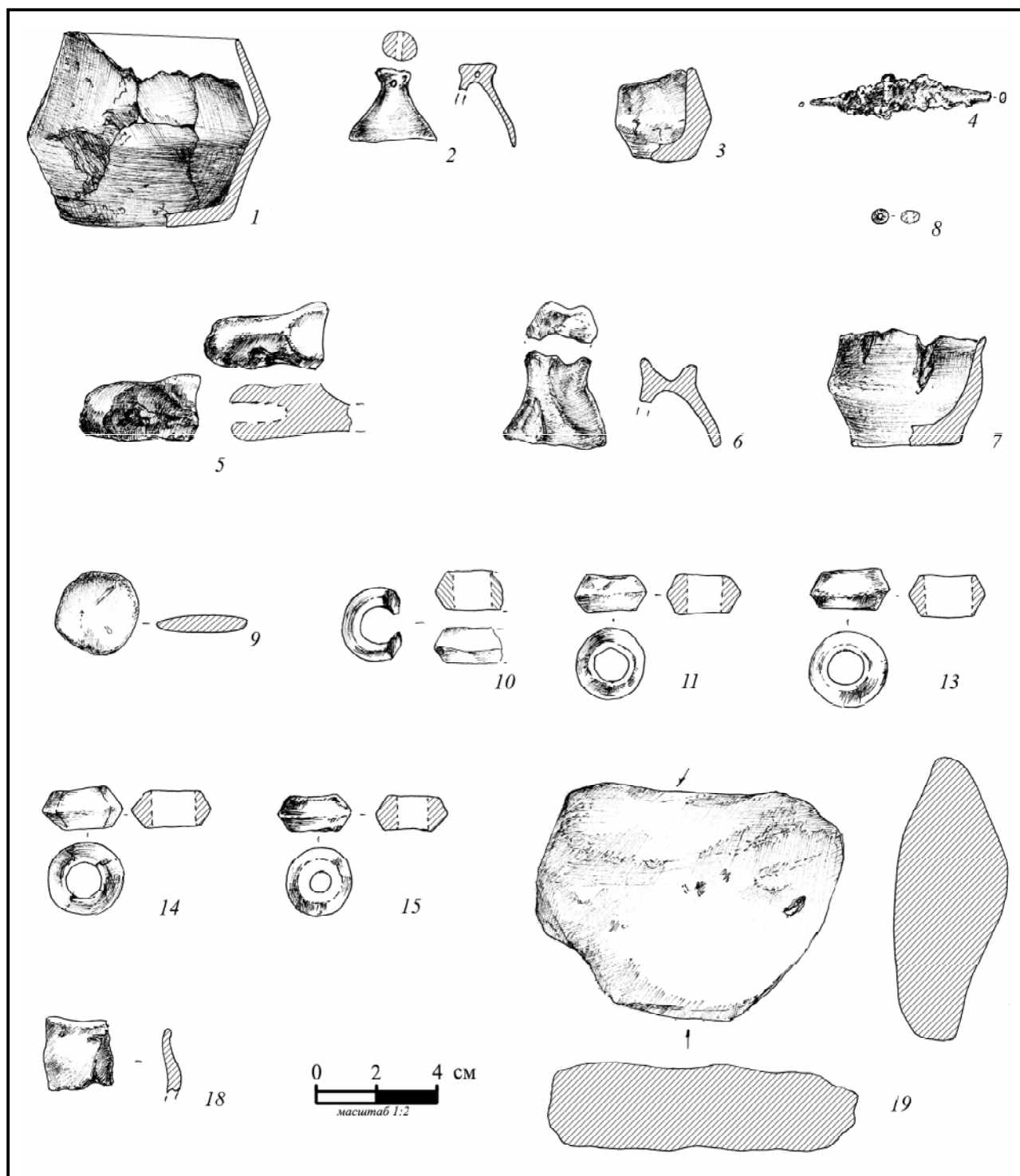


Рис. 5. Находки из культурного слоя на раскопе VI. 1 — лепной горшок небольших размеров (кв. 17, пл. 3), 2 — миниатюрный сосуд (кв. 10, пл. 1), 3, 6 — миниатюрный сосуд (кв. 11, пл. 2), 4 — шило (кв. 17, пл. 2), 5 — льячка (кв. 20, пл. 1), 7 — миниатюрный сосуд (кв. 5, пл. 1), 8 — бусина (кв. 16, пл. 2), 9 — диск (кв. 9, пл. 1), 10 — пряслице (кв. 5, пл. 1), 11 — пряслице (кв. 8, пл. 2), 13, 15 — пряслица (кв. 10, пл. 1), 14 — пряслице (кв. 7, пл. 1), 18 — миниатюрный сосуд (кв. 9, пл. 1), 19 — терочный камень (кв. 19, пл. 2). 4 — железо, 8 — стекло, 19 — камень, остальное — лепная керамика.

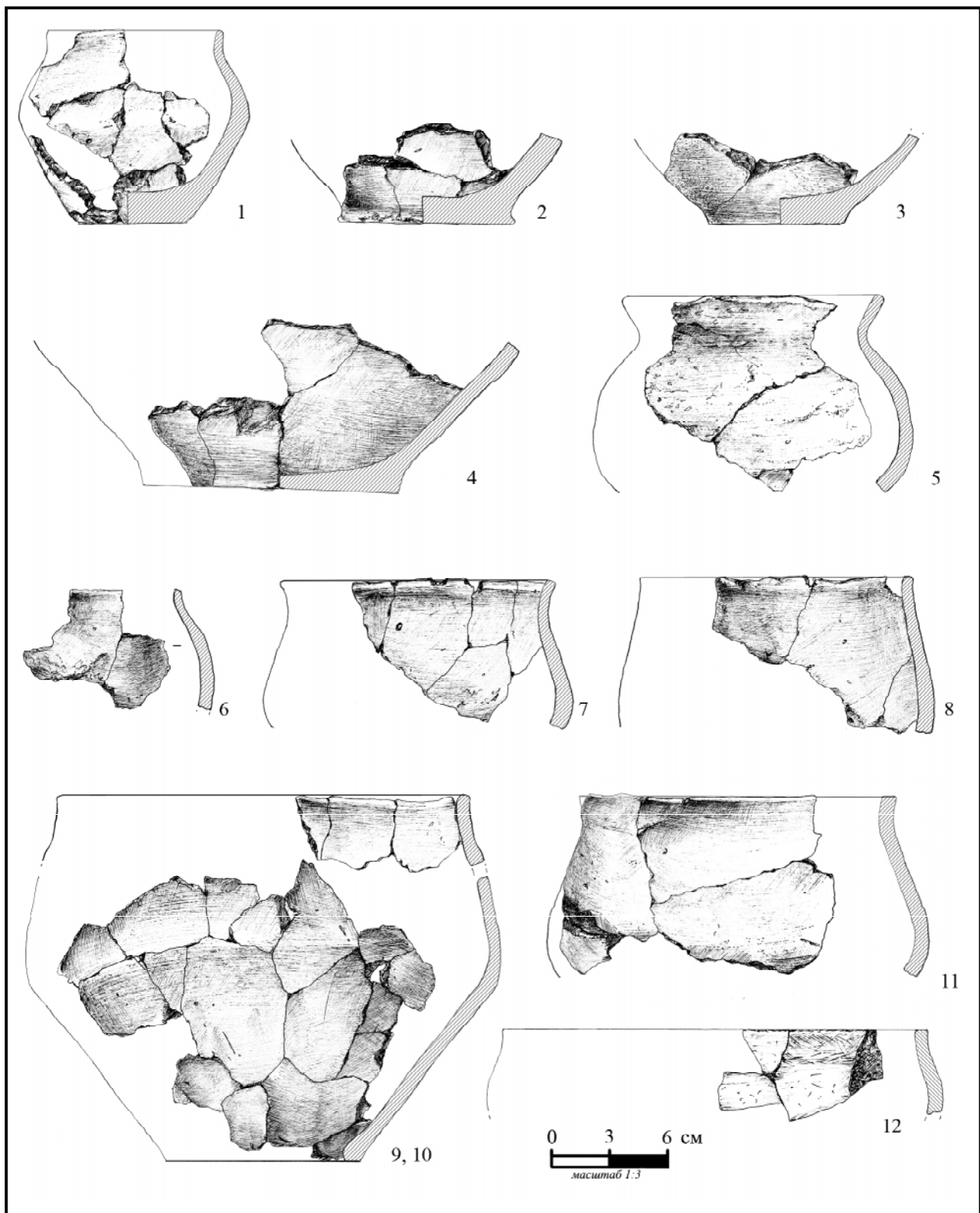


Рис. 6. Керамика из культурного слоя на раскопе VI. 1 — лепной горшок (кв. 3–4, пл. 1, ск. кер. 1), 2 — нижняя часть лепного горшка (кв. 12, пл. 1), 3 — нижняя часть лепного горшка (кв. 20, пл. 1), 4 — нижняя часть лепного горшка (кв. 9–10, пл. 1), 5 — верхняя часть лепного горшка (кв. 13, пл. 1), 6 — верхняя часть лепного горшка (кв. 5, пл. 1), 7 — верхняя часть лепного горшка (кв. 4, пл. 1, ск. кер. 1), 8 — верхняя часть лепного горшка (кв. 10, пл. 1), 9, 10 — лепной горшок (кв. 3–4, пл. 1, ск. кер. 1), 11 — верхняя часть лепного горшка (кв. 4, пл. 1), 12 — верхняя часть миски (кв. 9–11, пл. 1). 1–12 — лепная керамика.

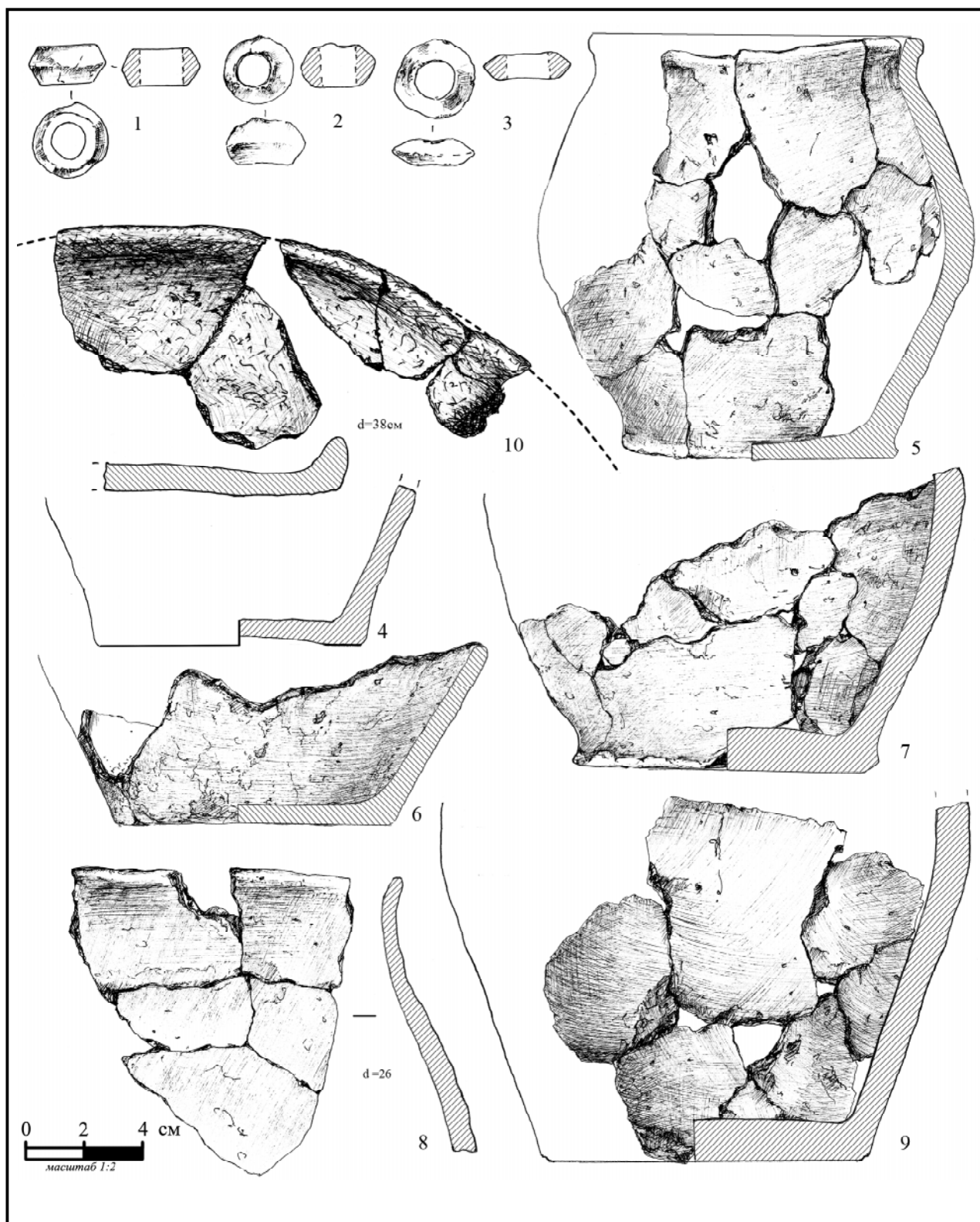
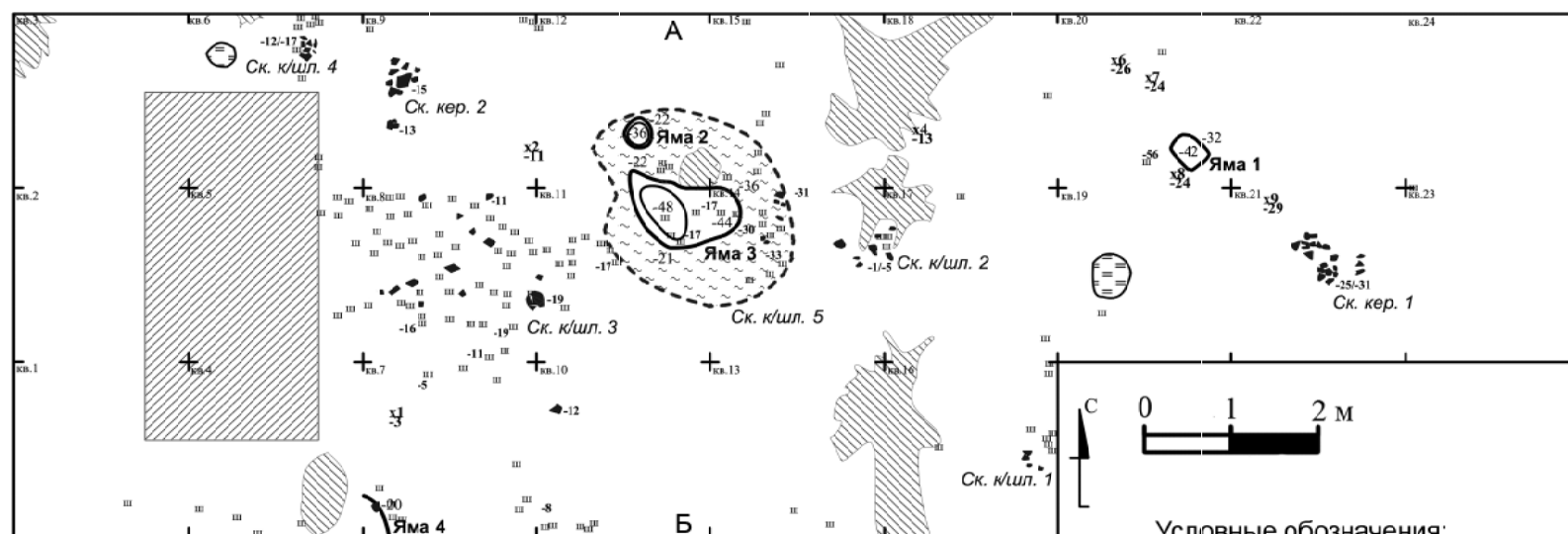
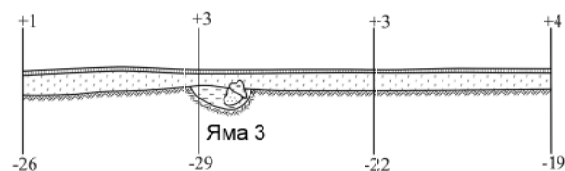


Рис. 7. Материалы из заполнения сооружения 1 на раскопе VI. 1 — пряслице (кв. 20, пл. 4), 2 — пряслице (кв. 17, пл. 4), 3 — пряслице (кв. 14, пл. 4), 4 — нижняя часть лепного горшка (кв. 18, пл. 6), 5 — лепной горшок (кв. 19, пл. 3), 6 — нижняя часть лепного горшка (кв. 17, пл. 3), 7 — нижняя часть лепного горшка (кв. 19, пл. 6), 8 — верхняя часть лепного горшка (кв. 18, пл. 5), 9 — нижняя часть лепного горшка (кв. 17, пл. 4), 10 — фрагменты лепешечницы (кв. 19, пл. 3). 1–10 — лепная керамика.



А) Раскоп VII. Общий план.



Б) Профиль раскопа VII по линии АБ.

Условные обозначения:

- деревья;
- провал;
- фрагменты керамики;
- дерновый слой;
- гумусированный суглинок;
- оподзоленный суглинок;
- рыхлый золистый суглинок;
- песок;
- плотный тяжелый суглинок;
- глина, перемешанная с суглинком;
- материковая глина;
- шурф 2009 г.

Рис. 8. Селище Новая Беденьга I. Раскоп VII. План и профиль. Находки на раскопе VII. Пласт 1: х1 — пряслице, х2 — железное кольцо, х4 — ф-т лезвия клинкового оружия, х6 — миниатюрный сосуд, х7 — пряслице, х8 — пряслице, х9 — пряслице. Яма 1: х10 — ф-т миниатюрного сосуда.

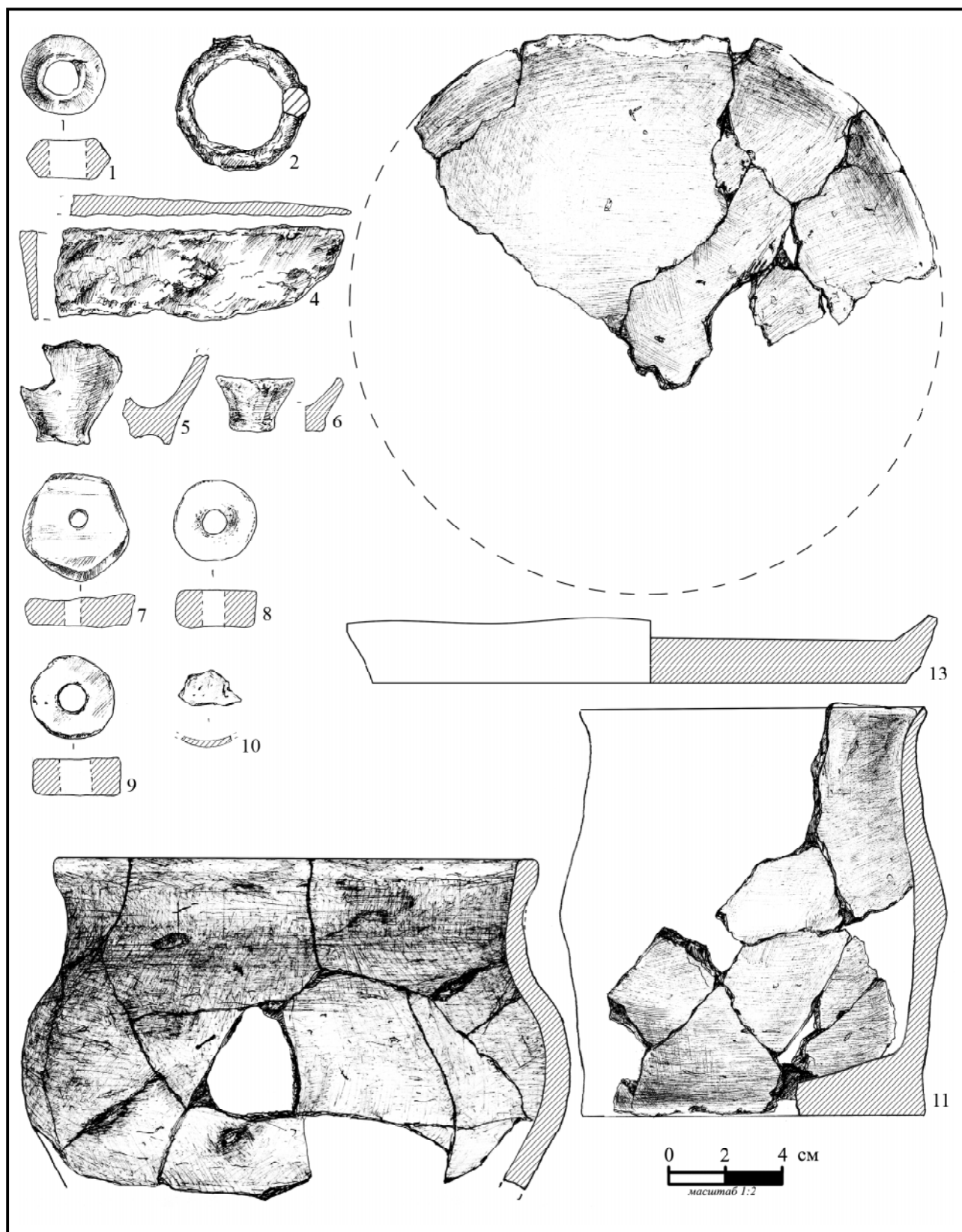


Рис. 9. Находки из культурного слоя на раскопе VII. 1 — пряслице (кв. 7, пл. 1), 2 — железное кольцо (кв. 9, пл. 1), 3 — глиняный предмет (кв. 8, пл. 1), 4 — ф-т лезвия клинкового оружия (кв. 18, пл. 1), 5 — миниатюрный сосуд (кв. 18, пл. 1), 6 — миниатюрный сосуд (кв. 20, пл. 1), 7–8 — пряслица (кв. 20, пл. 1), 9 — пряслице (кв. 21, пл. 1), 10 — миниатюрный сосуд (яма 1), 11 — лепной горшок (кв. 9, пл. 1, ск. 2), 12 — лепной горшок (кв. 6, пл. 1, ск. кер. и шл. 4), 13 — лепешечница (кв. 8, пл. 2, ск. кер. и шл. 3). 2, 4 — железо, остальное — лепная керамика.

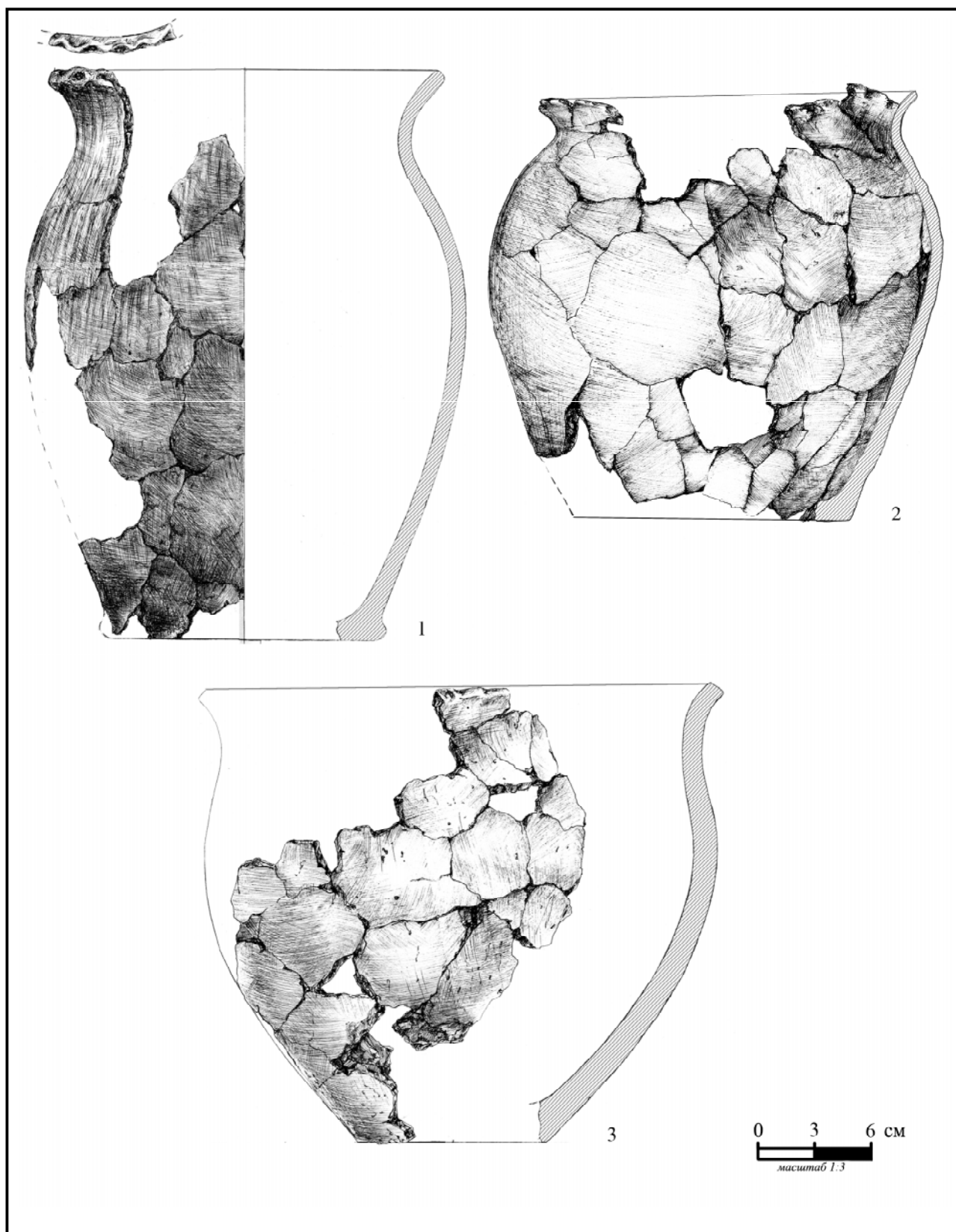


Рис. 10. Материалы 1 четверти I тыс. н.э. из раскопа V. 1–3 — лепные горшки из скоплений керамики 1 и 2 (кв.8, 14; пл. 1, 2). 1–3 — лепная керамика.

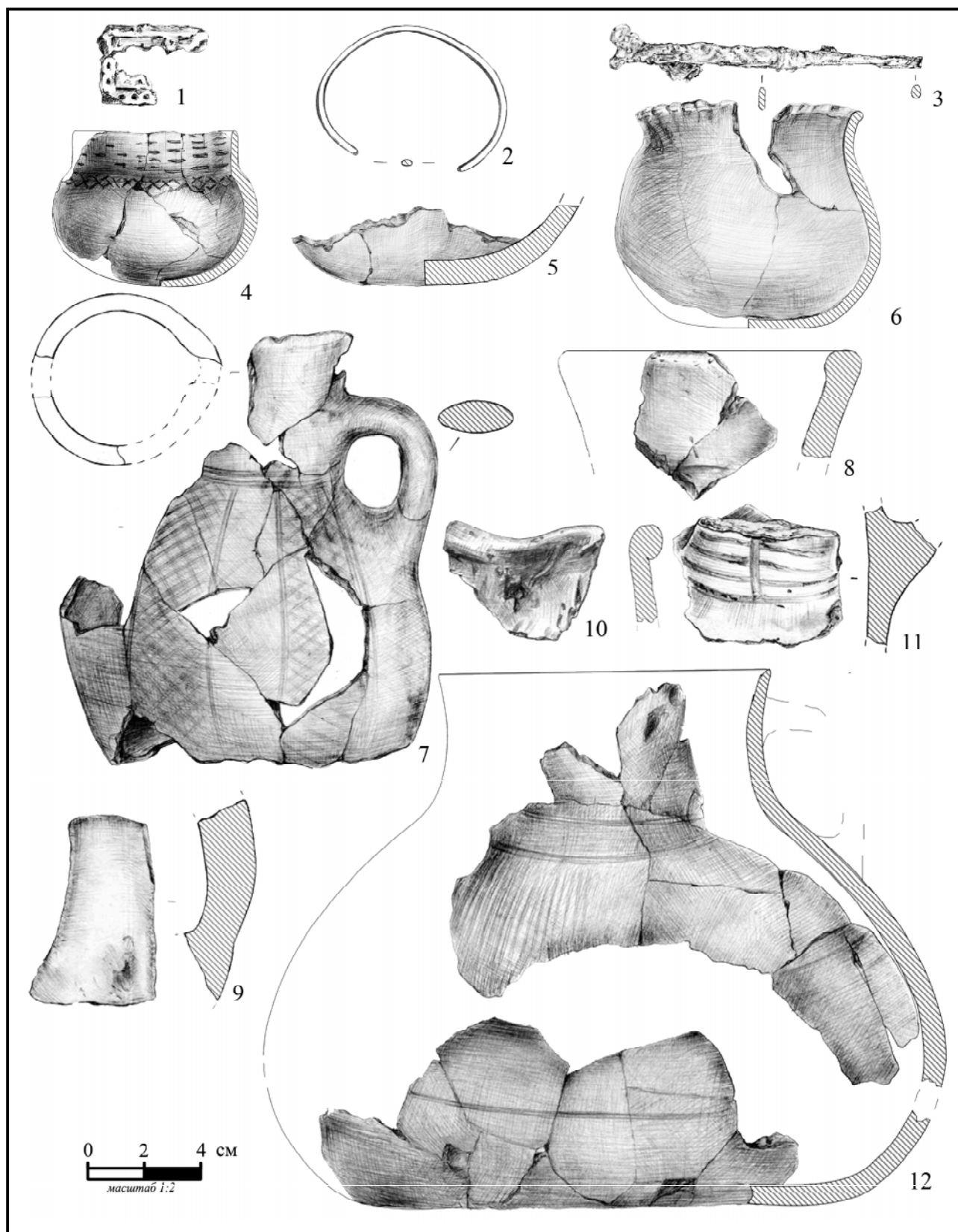


Рис. 11. Материалы VIII–IX вв. из раскопа I. 1 — поясная накладка (кв. 57, пл. 1), 2 — браслет (кв. 17, пл. 1), 3 — стилетовидный предмет с волютообразным навершием (кв. 64, пл. 1), 4 — круглодонный горшок (кв. 7, пл. 1, ск. кер. 7); 5, 6 — горшки с уплощенным дном (6 — кв. 34, пл. 1; 5 — кв. 54, пл. 1), 7 — лепной кувшин, орнаментированный зональным сетчатым лощением (кв. 64, пл. 1, ск. кер. 6); 12 — лепной кувшин (кв. 19, 23, 25, 29, 30, 51, 54, 57, 67, пл. 1, 2); 8, 10 — венчики лепных кувшинов (8 — кв. 65, 66, пл. 1; 10 — кв. 21, пл. 1); 9, 11 — ручки лепных кувшинов (9 — кв. 51, пл. 1; 11 — кв. 56, пл. 1). 1, 2 — сплав цветных металлов, 3 — железо, 7, 8–12 — лепная керамика.

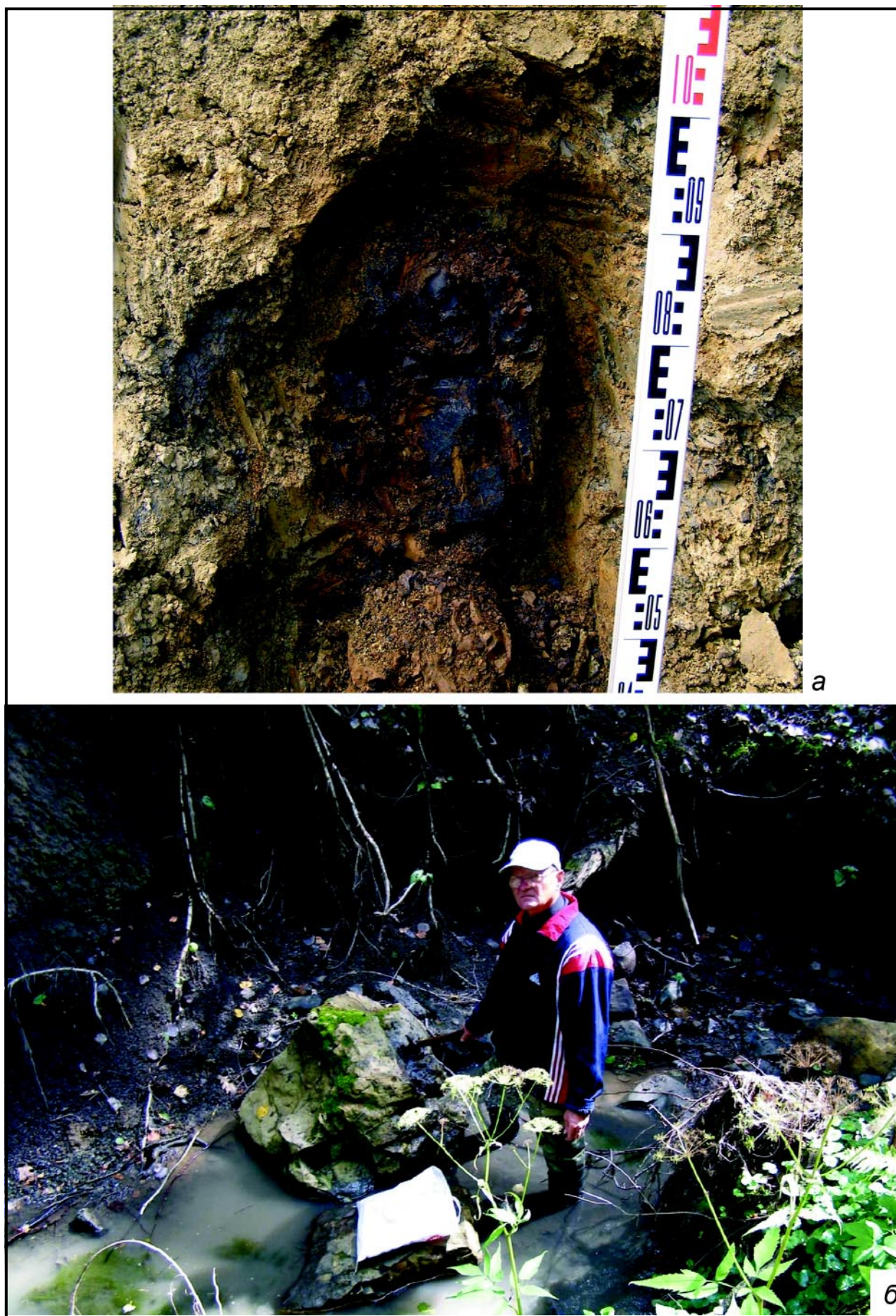


Рис. 12. Сидеритовая руда в окрестностях с. Новая Беденьга Ульяновского района Ульяновской области. а — пример залегания сидеритовой руды в стенке строительного котлована (глубина от современной поверхности 1,5 м), б — конкреция сидеритовой руды на дне оврага под городищем Новая Беденьга I.



Рис. 13. Экспериментальные горны в с. Новая Беденьга в 2012 г. а — металлургический (на переднем плане) и кузнечный (на заднем плане) горны, построенные участниками археологической экспедиции 2012 г. в с. Новая Беденьга под руководством Ю.А. Семькина. б — авторы статьи в процессе установки воздуходувных мехов для металлургического горна.



Рис. 14. Экспериментальная плавка сидеритовой руды. а — металлургический горн в процессе плавки; б — пример сидеритовой руды, загружавшейся в горн (1) и кусков металлургического шлака, образовавшегося в ходе плавки (2–6).



Рис. 15. Поиск рудных жил в эпоху средневековья (по: Агрикола 1962. С. 55). А — рудоискательская лоза, В — шурф.



**Экспериментальное моделирование
средневековых технологий получения железа
(по материалам Обь–Томского междуречья)***

К настоящему моменту накоплен богатейший археологический материал по истории черной металлургии Обь–Томского междуречья. На рубеже I–II тыс. н.э. с приходом на эту территорию нескольких волн мигрантов — носителей тюркских традиций здесь складывается достаточно мощный рудно–металлургический центр. Широкое распространение получают как небольшие одноразовые горны, часто расположенные непосредственно в жилищах или рядом с ними, так и весьма крупные металлургические объекты, вынесенные на специальные производственные площадки за территорию поселений [Плетнева 1990; Гаман 1992; Зиняков 1997; Водясов 2012а, 2012б].

Однако все эти ценнейшие свидетельства не могут дать нам цельного представления о древних технологиях получения железа в силу самой специфики археологических источников, дающих лишь весьма фрагментарное отражение отдельных этапов производственного цикла. Естественно, что с определенными ограничениями дополнить имеющиеся данные археологии можно на основе этнографических описаний, но и тогда мы не получим исчерпывающе полной картины средневековых технологий.

Достоверная реконструкция, на наш взгляд, становится возможной только на основе физического моделирования процесса восстановления железа из руды в условиях, максимально приближенных к фиксируемой археологически средневековой действительности. Таким образом, подготовка и проведение серии экспериментальных плавов железной руды, происходящей из различных месторождений Обь–Томского междуречья, стала важнейшим этапом масштабного исследования средневековой черной металлургии региона.

Серия плавов была проведена в 2007–2012 гг. на экспериментальном полигоне Шайтанской археологической экспедиции Томского государственного университета. Данные для реконструкции средневековых технологий были получены на основе археологического изучения металлургических объектов Обь–Томского междуречья, этнографических описаний плавов железа у тюркских народов Сибири, естественнонаучных лабораторных исследований образцов руды, шлаков и металлургических конгломератов, происходящих с археологических памятников, и геоархеологических обследований мест добычи руды средневековым населением региона.

Все плавки были проведены в однотипных однокамерных горнах, работающих без шлаковывоса. Подобные куполообразные теплотехнические сооружения с диаметром основания 0,3–0,5 м и высотой, не превышавшей 0,7 м, были распространены в Обь–Томском междуречье на протяжении всей эпохи средневековья, т.е. в V–XVII вв. н.э. [Водясов 2012а, с. 81].

Первая, строго научно документированная и подтвержденная лабораторными анализами полученного губчатого железа удачная плавка состоялась 12 апреля 2012 г. Приведем полное последовательное описание всех этапов данного эксперимента:

Добыча и подготовка руды. Руда для эксперимента была собрана на Киреевском проявлении сидерита, непосредственно на берегу р. Оби в пляжной россыпи. В настоящее время серией лабораторных анализов образцов шлаков, руды и железных изделий доказано, что именно Киреевское проявление сидерита являлось сырьевой базой для населения Шайтанского археологического микрорайона, крупнейшего средневекового поселенческого комплекса Обь–Томского междуречья, расположенного в 1,5 км от рудопроявления [Коноваленко и др. 2010]. Среднее содержание железа в отобранных с этого рудопроявления образцах составляет 40–50%. Руда дробилась, высушивалась, затем обжигалась на открытом костре в течение полутора часов. После проведенного таким образом обогащения, фракции руды стали хрупки-

* Работа выполнена при финансовой поддержке РГНФ (грант № 12–11–70600 е/Т)

ми, приобрели темно-вишневый цвет, при этом руда потеряла около 30% своего веса. Результаты наших анализов прокаленной руды наглядно доказали необходимость предварительного обогащения минерального сырья: прокаленная руда содержала окиси железа 85,5% (Fe_2O_3), тогда как сырая руда — 64,75%. Помимо этого, во время прокаливания руды в ней более чем в пять раз снизилось количество пустой породы — кремнезема. Обогащенная руда была измельчена в порошок, как это практиковалось тюркскими металлургами Сибири [Спасский 1819, с. 141; Стрелов 1928, с. 53].

Выжиг угля. К сожалению, достоверные археологические свидетельства древнего углежжения в Обь–Томском междуречье не обнаружены. По всей видимости, средневековые металлурги выжигали уголь за пределами поселений одним из двух традиционных способов, характерных для народов Сибири: кучный и ямный [Василевич 1969, с. 91; Серошевский 1993, с. 370]. Нами выжиг угля осуществлялся ямным способом в течение суток. Весовое соотношение полученного угля к сырой древесине составило 1:8.

Воздуходувные меха. Использовались двое ручных мехов, изготовленные из двух деревянных крышек, скрепленных между собой кожей. Прототипом послужили якутские меха начала XX в., зарисованные и описанные Е.Д. Стреловым [Стрелов 1928, с. 54. Рис. 3]. Этнографические источники описывают наличие именно двух мехов, которыми попеременно работает один из кузнецов. Причем вставлялись двое мехов в одно сопло сбоку горна [Серошевский 1993, с. 369].

Сооружение горна. Полным археологическим прототипом послужил металлургический объект № 1, исследованный одним из авторов настоящей публикации на городище Шайтан IV [Водясов 2012а, с. 79]. Высота горна — 30 см. Диаметр основания камеры — 30 см, колошниковой части — 12 см. Глубина подгорновой ямы — 10 см. В качестве каркаса для сооружения наземного купола использовались прутья, установленные в виде шалаша и обернутые берестой. Глиняный купол был возведен поверх каркаса ленточным способом. На высоте 3 см от основания установлено сопло с диаметром отверстия 2 см. Сопло соединяло два воздуходувных меха, которые подавали непрерывную струю воздуха (рис. 1).

Помимо реконструкции самого сыродутного процесса, одной из целей данного эксперимента являлось установление максимального количества руды и угля, которые можно переработать в объекте подобного типа. Оценка объемов загружаемой шихты крайне важна для определения производительности сыродутных горнов.

Для замеров температурных режимов в рабочей камере горна использовался специальный градусник, который, к сожалению, вышел из строя в процессе эксперимента (таблица 1).

После завершения четырёхчасовой плавки горн разрушили. Его стенки местами были сильно ошлакованы, в центре камеры на уровне сопла и значительно выше него лежал единый конгломерат, состоящий из отдельных кусков губчатого железа, соединенных между собой густыми шлаками с подтеками. Общий вес конгломерата составил 2,4 кг (рис. 2). В горячем состоянии молотком оббиты шлаки, покрывающие губчатое железо, причем шлаки были пористы и легко крошились. Сами куски губчатого железа под ударами молотка ни разу не треснули, не рассыпались, не деформировались, они представляли собой монолитное и плотное образование.

Вес полученного губчатого железа составил 0,9 кг. Вес шлаков, как легких пористых, так и сильножелезистых, составил 1,5 кг. Таким образом, выход железа от веса загружаемой руды — 17,8%, выход образовавшихся шлаков от количества руды — 29,7%. Весовое соотношение руды и угля (в том числе угля для прогрева горна) — 1:1,5.

Необходимо отметить один важный момент. Количество обозначенной выше загружаемой шихты является максимальным для горнов подобного объема и конструкции. Плавка закончилась в связи с тем, что конгломерат заполнил собой практически все рабочее пространство камеры, и новые порции угля и руды уже не вмещались в горн. Рентгенофлуоресцентному анализу был подвергнут полученный кусок губчатого железа. Количество железа в нем составило 80% (таблица 2):

Таблица 1. Дневник экспериментальной плавки 12 апреля 2012 г.:

Время суток, час	Температура, С	Засыпано руды, г	Засыпано угля, г
15:35	–	–	1000
15:48	1018	300	200
15:55	1080	300	300
16:05	1101	300	300
16:10	1030	200	400
16:16	1160	100	200
16:25	1150	200	300
16:30	1200	100	150
16:35	1025	150	150
16:41	1150	150	200
16:47	1020	200	200
16:52	955	150	150
16:55	920	–	200
17:00	1080	200	200
17:06	1030	150	200
17:14	1100	200	300
17:21	–	200	200
17:26	–	100	300
17:32	–	100	300
17:39	–	150	300
17:43	–	100	200
17:52	–	200	250
17:58	–	200	200
18:10	–	100	100
18:20	–	200	200
18:27	–	200	150
18:36	–	200	200
18:41	–	100	100
18:44	–	100	150
18:53	–	100	200
19:03	–	100	200
19:12	–	200	200
19:35	Конец эксперимента		
ИТОГО	–	5050	7700

Результат: получен конгломерат из губчатого железа и шлака, общим весом 2,4 кг

Таблица 2. Результаты рентгенофлуоресцентного анализа губчатого железа, полученного в ходе эксперимента

Проба												
№	Mg	Al	Si	P	Ca	Ti	V	Mn	S	Ni	Fe	Сумма
№1	0.22	2.89	7.22	0.10	2.13	0.19	0.01	4.80	0.53	0.29	80.08	99.73

Таким образом, в самом распространенном виде сыродутных горнов Обь–Томского междуречья за одну плавку получали около 1 кг железа, и всего несколько плавок способно было обеспечить семью на год всеми необходимыми железными изделиями для нормального ведения хозяйства. Данное обстоятельство помогает понять широкое повсеместное распространение в Обь–Томском междуречье «домашнего» производства железа, когда жилище мастера одновременно являлось производственным помещением. Традиции «домашнего» производства железа для собственных нужд сохранились у тюркских металлургов Сибири вплоть до начала XX вв. [Сунчу-гашев 1979, с. 157].

В ходе проведенного эксперимента нами была доказана возможность получения железа из руды Киреевского проявления сидерита, которую в течение нескольких веков добывали металлурги урочища Шайтан. Геохимические анализы экспериментальных шлаков и шлаков, происходящих с археологических памятников Шайтанского микрорайона, показали их идентичный состав, что указывает на верный путь к воссозданию древних технологий (таблица 3):

Таблица 3. Результаты рентгенофлуоресцентного анализа экспериментальных и археологических шлаков, губчатого железа, руды и железных изделий

Пробы №	Na2O	MgO	Al2O3	SiO2	P2O5	K2O	CaO	TiO2	MnO	Fe2O3 _{общ}	ППП*	Сумма
№1	<0.1	<0.1	1.94	27.86	2.07	0.56	1.59	0.22	1.00	53.86	10.5	99.60
№2	<0.1	<0.05	3.42	6.56	2.28	0.77	3.79	0.36	1.74	73.96	6.01	98.89
№3	4.03	2.99	1.52	<1	1.11	0.12	2.00	0.10	0.33	85.44	2.38	100.00
№4	<0.1	<0.1	2.77	22.59	1.87	0.52	1.78	0.31	1.10	56.93	11.5	99.38
№5	<0.1	<0.1	2.21	11.31	2.33	0.76	4.26	0.30	1.57	72.46	3.84	99.03
№6	1.40	<0.1	<0.1	<1	1.05	<0.05	0.72	<0.05	<0.05	74.47	21.71	99.37
№7	1.65	<0.1	2.37	19.22	2.69	0.51	1.77	0.28	1.41	58.84	11.28	100.02
№8	0.10	<0.1	3.05	6.90	3.01	0.64	4.29	0.29	1.82	73.36	5.73	99.19
№9	<0.05	<0.1	0.88	5.42	2.16	0.24	2.77	0.12	0.36	64.75	22.68	99.40
№10	0.41	<0.1	1.50	14.90	2.84	0.38	1.33	0.20	0.94	64.44	12.85	99.79
№11	0.53	<0.1	2.50	<1	1.60	0.90	3.94	0.22	0.86	86.80	1.28	98.62

Пробы: № 1 — шлак, текучий, городище Шайтан IV, металлургический объект 2; № 2 — шлак, горновыи, городище Шайтан IV, металлургический объект 2; № 3 — обожженная сидеритовая руда, эксперимент; №4 — шлак, горновыи, эксперимент. №5 — железное изделие, городище Усть-Таган; №6 — губчатое железо, городище Шайтан I; №№ 7–10 — руда, Киреевское проявление сидерита; №11 — горновая крица, городище Шайтан I.

*ППП — потери при прокаливании

Необходимо подчеркнуть, что описанный эксперимент — первое на территории Сибири моделирование средневековых технологий с удачным получением железа.

Научный эксперимент должен являться неотъемлемой частью любого комплексного исследования древней металлургии. Более того, только эксперимент может доказать или опровергнуть правомерность предлагаемых археологами исторических реконструкций. Однако по сравнению с зарубежным опытом, эксперименты в этой области для России — огромная редкость [Колчин, Круг 1965; Завьялов, Раткин 2009]. Инициатива воскресить древние способы получения железа сегодня по большей мере исходит от кузнецов, увлекающихся историческими реконструкциями, а не от археологов. Дальнейшие совместные усилия реконструкторов и археологов помогут преодолеть данный разрыв.

SUMMARY

O.V. Zaytseva, E.V. Vodyasov

Experimental study of medieval iron production (based on archaeological data of Ob - Tomsk river region)

The article is devoted to the experimental study of medieval iron production of Ob Tomsk river region. Archaeological and ethnographic data on the iron production allow to reconstruct the process of producing iron using the experimental method. For the first time in the Siberian archeology sponge iron was obtained in the experiment.



Рис. 1. Экспериментальный горн.



Рис. 2. Metallургический конгломерат, полученный в ходе эксперимента.

**Представления о «мастерах»
в некоторых мифологических системах Евразии**

*«Все животные равны,
но некоторые животные
равны более, чем другие»
Дж. Оруэлл «Скотный двор»*

Введение

Большую роль в археологических исследованиях традиционно занимают реконструкции социальных отношений в древних обществах, важнейшим источником информации о которых являются погребальные комплексы. Это особенно верно для археологических культур, с которыми не удастся связать определенные письменные или изобразительные источники. Однако, сами по себе погребальные комплексы обладают известными ограничениями, проистекающими из самой природы археологического материала [Берсенева 2011]. Исследователи вынуждены обращаться к этнографическим и мифо-эпическим источникам в поисках более-менее убедительных аналогий своим находкам, далеко выходя за географические и временные рамки объекта своего исследования. Можно сказать, что в исследовательской традиции последних двух десятилетий выработался следующий алгоритм:

из массива археологических данных выделяется некоторый тип находок (или элементов погребального комплекса) —> различными способами определяется «вес» этих находок в совокупном массиве погребений изучаемой археологической культуры —> в мифологическом\этнографическом материале подбирается круг аналогий выделенному типу находок —> производится интерпретация мифологического пространства, в котором они упомянуты —> полученные выводы переносятся на археологический контекст.

Чаще всего данный алгоритм используется для интерпретации присутствия различных категорий предметов в погребальном инвентаре и иных свидетельств погребальных практик. Как правило, выводами становятся: определение «неординарности» данного типа находок, степени их важности для погребального ритуала, возможного статуса лиц, с которыми эти находки связаны археологическим контекстом. При отсутствии (скудности, недоступности) прямых письменных источников такой алгоритм становится широко распространенной исследовательской процедурой для моделирования социальных отношений в древних обществах от эпохи раннего металла вплоть до периода монистских религий с их принудительной унификацией погребального обряда.

Археологические находки любого ремесленного инвентаря (литейные формы и молотки, «выпрямители» древков стрел, костяные спицы и проколки, каменные отбойников и ретушеры) — являются объектами самого пристального интереса и исследования разнообразными методами. Эти находки редки и выделяются именно своей внешней «утилитарностью» в сакральном пространстве погребального обряда. С другой стороны — эти инструменты и мастера, ими владеющие, являются заметными персонажами в мифах, героическом эпосе и сказках. Поэтому безусловно интересно рассмотреть мифологический материал разных этносов и культур — как выражаются в них мотивы самых разных «ремесла».

Такие работы ведутся и со стороны археологов и со стороны исследователей мифов, иногда их усилия объединяются, но весьма узким фронтом — чаще изучается «мастер» одной специальности. Междисциплинарные исследования весьма сложны, но акцент на персоне какого-то одного «мастера» невольно оставляет в тени остальных. Во всяком случае, из знакомства с археологической литературой складывается убеждение — на какой категории производственного инвентаря исследователь сконцентрировал свое внимание (нашел при раскопках), соответствующий им «мастер» и

будет рассматриваться как неординарный и социально значимый. В мифологии, примерно также, только выводы глобальнее — широко известно участие различных «мастеров» в актах сотворения мира, оформления культурного пространства, становления главного героя. Соответственно, археологи, базируясь на мифологическом материале, укрепляются в убеждениях о ключевой роли «своего» мастера и переносят эти представления на древнее общество изучаемой ими археологической культуры. Вопрос заключается даже не столько в допустимости привлечения аналогий из фольклора Центральной Африки или Мезоамерики для понимания погребальных или производственных ритуалов археологических культур Евразийских степей.

В каждом конкретном исследовании ценность такого подхода неоспорима, но его последовательное применение ко всем археологически фиксируемым мастерам вызывает в памяти знаменитую седьмую заповедь на стене амбара «Скотского двора», вынесенную в эпиграф нашей статьи. Если ее инвертировать применительно к нашей теме, возникает вопрос — там, где все животные неравны, какая у них иерархия? Иными словами — возможно ли смоделировать своеобразную иерархию «ремесленников» внутри некой системы мифов, затем проделать эту процедуру для возможного большего числа мифологий Евразии и сравнить статусы «ремесленников»? Посмотреть на взаимоотношения данных мифических персонажей и их значимость с точки зрения самих мифов [Лосев 1991, с. 24–27, 39].

Столь масштабный вопрос удобнее обдумывать по частям, последовательно наращивая сложность задач. Таковых, в первом приближении, видится три:

1. по частоте встречаемости в текстах определить — какие виды производственной деятельности вообще нашли отражение в мифо-эпических системах различных этносов и сравнить их между собой;

2. выяснить — какие «мастера» участвовали в самых важных позитивных, с точки зрения самого мифа, событиях — в космогонических актах (сотворение мира, суши, неба, уничтожение хтонических существ); в креационных актах (создание человека и иных существ, привнесение основных культурных даров) и становлении (рождение, обучение, помощь) главного героя.

3. выявить — какие «мастера» участвовали в самых важных негативных, с точки зрения самого мифа, событиях — разрушение мира, трагических эпизодах, вредительство герою или социуму.

Кроме того, если посмотреть на мифы с точки зрения непосредственно экспериментальной археологии, то даже обзор производственного инвентаря и технологических приемов, иногда удивительно подробно запечатленных, может оказаться полезным.

Надеемся, что такое сочетание (и сопоставление) количественных методов и сюжетного анализа позволит объективнее оценивать степень значимости определенных «ремесленников» для мировоззрения создателей мифо-эпических систем различных древних этносов. Данная работа строится на том фундаментальном допущении, что и миф и эпос и сказка содержат в себе сколь угодно слабые, но фиксируемые отпечатки социальных отношений породивших их древних обществ.

В чем видится практический смысл такого обширного труда? Во-первых, установить — что и в каком виде можно извлечь из максимально обширного, как в плане географического охвата, так и хронологической глубины, обзора мифологий Евразии. Независимо от успеха интерпретационной части данного исследования, фактологическая может использоваться как специализированная справочная система. Во-вторых, если удастся аргументировано показать роль определенных «мастеров» в системе ценностей\ антиценностей различных мифологий Евразии, это позволит археологам выстраивать модели социальных отношений с поправками на мифологии стадияльно близких этно-культурных кругов, и не цитировать подряд все сказки от Чада до Юкатана.

Предлагаемая статья сосредоточена на первой из указанных выше локальных задач — публикация результатов анализа частот встречаемости «мастеров», зафиксированных в шумеро-аккадской, индоарийской, древнегреческой, древнеирландс-

кой, древнескандинавской, древнерусской, карело–финской и некоторых кавказских мифических традициях.

Использование статистических методов представляется наиболее наглядным способом первоначального сравнения мифических систем между собой, выделения доминирующих и маргинальных персонажей.

Данная статья выступает как в своем роде проверочная работа — на наиболее доступном материале проверить принципиальную целесообразность столь широкого компаративистского исследования.

1. Термины

Изучая представления древних обществ о «мастерах», мы обращаемся к письменным источникам различного содержания. Такую информацию чаще всего, содержат записи религиозных гимнов, повествования, описывающие возникновение универсума людей и культурных даров — т.е. собственно мифы, героический эпос и сказки. Вне зависимости от того, в каком виде представления о «мастерах» существовали изначально, до современности они дошли как части каких-то произведений — ведических гимнов, карело–финских рун, древнегреческих поэм, скандинавских и древнеирландских саг, древнеисландских вид, древнерусских былин*. В понятиях данной статьи, это — «тексты», которые достаточно надежно соотносятся с определенными культурными и этническими обществами, по крайней мере, в которых они были письменно зафиксированы. Объединения крупных текстовых массивов в данной статье именуются как соответствующие этносу «мифо–эпические системы». Таковых в настоящем исследовании выделено 12: «шумеро–аккадская», «ведических ариев», «древнегреческая», «древнеисландская», «древнескандинавская», «ирландская», «валлийская», «осетинская нартиада», «карачаево–балкарская нартиада», «грузинская Амираниада», «карело–финская», «древнерусская».

Входящие в них произведения могут относиться к разным жанрам, обладать различной степенью сохранности и гомогенности, приписываться неким авторам или «народному творчеству». Все эти различия для нас не важны! Так, несомненно авторские произведения — поэмы Гесиода «Теогония» и «Труды и дни» вместе с признаваемыми гомеровскими «Илиадой» и «Одиссеей» в данной статье объединены в «древнегреческую мифо–эпическую систему». Мы имеем инструментальные возможности анализировать отдельные тексты любой размерности и сравнивать их между собой, что будет продемонстрировано в результирующей таблице № 1. Однако, по настоящему заметные закономерности проявляются только при сравнении крупных текстовых агломераций. Поэтому, например, «грузинская мифо–эпическая система — Амираниада» была сформирована из совокупности 28 вариантов сказаний об Амирани. Совокупность всех рассмотренных нами текстов во всех «мифо–эпических системах» именуется как «корпус нарративов».

В ходе его анализа были встречены разнообразные упоминания различных видов древней производственной деятельности. По тексту статьи они именуются как «ремесла», персоны, ее осуществляющие — как «мастера». Это могут быть целые развернутые сцены, определяющие дальнейшее развитие сюжета — вроде знаменитой главы «Песнь XVIII. Изготовление оружия» в Илиаде, но гораздо чаще — краткие упоминания, в виде небольших эпизодов или даже словосочетаний.

Мерными единицами — вхождениями в текст — для частотного анализа приняты отдельные слова — «наковальня», «слепил», «златолитный». В простых словосочетаниях — «искусно вышитый»** — учитывается только слово, которое можно ассоциировать с каким-то «ремеслом». Разумеется, ряд терминов можно без затруднений отнести к определенному «ремеслу» — типа «рудокоп», «веретено» или «жернов».

* При обращении к конкретным текстам используются устоявшиеся в отечественной научной традиции обозначения, невзирая на оговариваемые специалистами неточности отдельных терминов типа былин [Путилов 1986, с. 5] или ирландских саг, которые на самом деле повести [Предания и мифы средневековой Ирландии 1991. С. 5].

** Здесь и далее по текстам цитат из мифов подчеркивание мое — В.Д., им выделяется учитываемый «ремесленный» термин)

Большинство же слов русского языка, использованных при переводе, — многозначны. Особенно широко вариативность перевода может проявляться в мифических и сказочных сюжетах — «связать» можно и одежду, и кольчугу, и трещину в земле, и руки супротивнику. Корректность ассоциации этих упоминаний именно с производственной деятельностью проверялась путем контекстного изучения эпизодов, в которых встречены многозначные слова.

Каждое упоминание мастера, инструмента, материала, производственного действия учитывается отдельно. Так, например, в эпизоде создании Гефестом девы Пандоры учитывается 2 следующих вхождения: «слепил» — как указание производственной операции и «из земли» — как указание на материал изготовления:

*Тотчас слепил из земли знаменитый хромец обеногий,
Зевсов приказ исполняя, подобие девы стыдливой;
[Гес. Теог., 567]*.*

Далее, выявленные вхождения были поставлены в соответствие к определенному «ремеслу», а иногда и к нескольким. Степени «профессиональной специализации» — насколько конкретный персонаж мифа занимается только «ремеслом» или только своим «ремеслом» — решена для настоящего исследования однозначно: если в анализируемом тексте встречено упоминание любого производственного процесса, мастера, материала или инвентаря, неважно — с персонажем или обезличено, то данное вхождение все равно фиксируется и ассоциируется с определенным «ремеслом».

«Многофункциональность» отдельных богов или культурных героев последовательно учитывалась для каждого из упомянутых «ремесел». Так Луг — один из верховных и древнейших богов ирландского эпоса заявляет себя как о мастере всех ремесел:

- *Хочешь меня испытать? Я — плотник.*
- *Нам не нужны плотники. У нас есть плотник Лухтар, сын Лухайда.*
- *Я и кузнец.*
- *У нас есть кузнец Колум Трех Новых Дорог.*
- *Я — великий воин.*
- *У нас есть великий воин Огма, брат короля.*
- *Спрашивай еще. Я — арфист.*
- *Нам не нужны арфисты, потому что у, нас есть арфист Абкан, которого люди привезли с гор.*
- *Я — бард и умею рассказывать всякие истории.*
- *И бард у нас есть, а всякие истории нам рассказывает Эрк, сын Этамана.*
- *Я умею колдовать.*
- *У нас многие колдуют.*
- *Я — лекарь.*
- *И лекаря нам не надо. У нас есть Дианкехт.*
- *Позволь мне стать виночерпием.*
- *Да у нас девять виночерпиев.*
- *Я и с медью умею работать.*
- *Медных дел мастер у нас Кредне Керд*
*[Кельты. Луг Длиннорукий, с. 228–229]**.*

Из подобного эпизода будет учтено 2 упоминания «плотника», 2 упоминания «лекаря» и 4 упоминания «кузнеца» — словосочетания «медных дел мастер» и «с медью умею работать», так же ассоциируются с искусством «кузнец». Степень профессионализации самого бога в этой похвальбе значения не имеет.

Важно подчеркнуть — кроме непосредственных описаний деятельности различных «мастеров» в мифах встречаются многообразные эпитеты, сравнения и иные отсылки к «ремесленникам», их производственным действиям или к материалу. Эти вкрапления могут быть необычайно яркими и очень неожиданными, иногда совершенно не связанными с текущей нитью повествования:

* Здесь и далее — ссылка на «Гесиод. Теогония 2001», номер строфы.

** Здесь и далее — ссылка на «Кельты: Валлийские сказания; Ирландские сказания. Пер. Л. Володарской. 2006».

Тогда Амирани сказал скороходу: — Эй, провожатый, найди дорогу, если ты не из родичей дэва, Не то схвачу тебя и обстругаю, как доску для ларя [Чиковани 1966, с. 273].

Поэтому, для первоначальной оценки было решено учитывать все, даже самые лаконичные и опосредованные упоминания о древней производственной деятельности. Идентификации этих ремесел по тексту статьи всегда заковычены — «кузнецы», «плотники», что дополнительно отражает их условность.

В результате подобралась весьма разнообразная номенклатура видов древней производственной деятельности — от часто встречающихся «кузнецов», до весьма экзотических производств, не всегда поддающихся трактовке:

*Алтарь для меня из камня сложил он, и камень в стекло переплавлен теперь [СЭ — Песнь о Хюндле, 10].**

Кроме того, практически в каждом эпосе зафиксированы виды человеческой деятельности, для которых затруднительно, если не невозможно, подобрать однозначные ремесленные ассоциации. В первую очередь, это касается сложных предметов, скомпонованных из различных материалов:

*Кресло близко к огню ей поставили. Было искусно
Кресло обложено все серебром и слоновою костью.
Мастер Икмалий сработал его. Он для ног и скамейку
К креслу приделал. Густую овчиной оно покрывалось
[Od. XIX, 55. пер. В.Вересаева]**.*

Впрочем, неожиданные затруднения могут встретиться даже при ассоциации изготовителей таких относительно простых предметов как стрелы — ими может заниматься и «кузнец», если подразумевается наконечник из меди и «плотник», если речь идет о древках и даже специалист по обработке камня! В отдельных случаях встречены свидетельства изготовления каменных наконечников стрел:

*Жертвами отделявая стрелы, о Агни,
Речью, (как) острыми камушками, обрабатывая основания (их) наконечников,
Пронзи ими колдунов в сердце!
[РВ. X, 87–4]***.*

Наконец, практически неидентифицируемыми оказываются виды производственной деятельности, для описания которых применили только термины общего значения — типа «сделать», «искусный», «мастер», «творить», «работать», «создать». Не всегда помогает даже подробное изучение контекста, в котором они использованы:

*Для блеска, о Пушан, как два (мастера,) делающие стрелы, два бога
Насатьи (сделали) свадьбу Сурьи
[РВ. I, 84–3].*

Для компенсации этих размывающих факторов сначала была проведена генерализация понятий — из всего разнообразия видов производственной деятельности были выбраны «ремесла», встречающиеся минимум в трех из 12 проанализированных нами мифо-эпических систем. Были введены следующие условные категории: «кузнец», «пряжа», «плотник», «строитель», «цирюльник», «кожевник», «лекарь» и «гончар», объединяющие проявления производственной деятельности относительно материала, с которым производилась работа. Например, если некто в тексте «сшивает обрезки кожи» — то при частотном анализе он учитывается как «кожевник», а если борта деревянной лодки — то это «плотник». Такое директивное распределение позволяет избежать неоднозначных и не всегда возможных выяснений особенностей переводов — нам неизвестно — какой оригинальный термин использовался в тексте первоисточника.

* Здесь и далее — ссылка на «Старшую Эдду», название виды, арабские цифры указывают номер стиха.

** Здесь и далее — ссылка на «Гомер. Одиссея», римские цифры указывают номер песни, арабские — номер строфы, автор перевода.

*** Здесь и далее — ссылка на «Ригведу», римские цифры указывают номер мандалы, арабские — номер гимна и номер стиха.

Все остальные, редко встречающиеся, «ремесла» — типа «гранильщика» или «мастера» изготовления комбинированных предметов, объединены в условную категорию «иные\ неопределимые», которая учитывается только статистически. Они ждут определения своего статуса путем анализа содержания соответствующих мифов.

Так же за рамки данной статьи выведены все вхождения терминов общего значения (типа «делать», «мастерить»), даже в тех случаях, когда они ассоциируются с определенными ремеслами — это тема для отдельного подробного разбирательства.

Итак, повторим — не нужно воспринимать все зафиксированные нами свидетельства производственной деятельности как прямые указания на специализацию какого-то «мастера». «Кузнец» или «цирюльник» в нашем понимании — это теоретическая модель, совокупность отраженных в мифах и эпосе представлений, реализованных в виде прямых указаний, эпитетов, метафор.

«Кузнецы». В данную категорию включены термины, отражающие все виды деятельности горняков, металлургов, мастеров по обработке железа и цветных металлов. Как оказалось, мифо-эпическое творчество отдельных этносов зафиксировало некоторые производственные реалии весьма подробно.

Так, выделяется небольшая группа терминов, которые можно интерпретировать как указания на деятельность горняков: «круг самородный железа», «порода железа», «недра», «кирка», «дробить», «рудокопы», «мыли руду», «спускал руду с горы», «уголь найти», «добывать из камней железу».

Злато, серебро пусть там копают,

В горах лесистых добывают,

Медь, олово пусть тебе там копают

*[Подвиги и деяния Нинурты. Пер. В.К.Афансьевой]**

Так же немногочисленны указания на металлургию: «слиток», «уголь», «углежог», «обжигать уголь в сталь», «добавлять небесное железо в железо»

Фактически наиболее разнообразными и многочисленными оказались термины, описывающие изготовление предметов либо подразумевающие различные процессы металлообработки: термины с основами «ковать» (самые часто используемые), «плавить», «раздувать меха», «калить». Однако, встречаются указания и на более тонкий характер операций — «кроет серебро позолотой блестящею», «выбил лицо на щите», «шлифовать», «чеканить», «полировать», «оковать», «травление».

Очень многочисленны и встречаются во всех без исключения мифо-эпических системах вариации терминов с основой «точить». Для выполнения этой, крайне важной на войне и в быту, но рутинной технологической операции, в некоторых эпосах выводится отдельный «мастер» — например в валлийской мабиноге «Килхух и Оллвен» мечи точит Кай — один из ближайших рыцарей короля Артура [Кельтские мифы: Валлийские сказания; Ирландские сказания 2006, с. 94–95]. Сам инструмент «точило» нередко вырастает в статусе до оружия великанов [МЭ, с. 65–66].

Большинству горных, металлургических и кузнечных операций соответствует обобщенный инструментарий: «горн», «горнило», «сопла», «горнильные отверстия», «клещи», «щипцы», «тигель», «плавильня», «молот», «молоток», «наковальня», «наковальня, насаженная на столб», «меха», «точило», «точильный камень». О способах выполнения ювелирных операций можно только догадываться, поскольку никаких прямых указаний на особые орудия для тонкого мастерства не зафиксировано.

Практически во всех мифо-эпических системах все разнообразие технологических операций поглотила почти лишенная нюансов фигура «кузнеца» (иногда женщин-«кузнечихи») или «кователя». Остальные специализации — чья квалификация не требовала эффектной работы молотом — «подмастерья», «раздувальщики», «плавильщики», «медники», «златокузнецы» упоминаются лишь в отдельных эпизодах.

Термины с основами «заковать», «сковать», «оковы» мы исключали из учета, если, при анализе контекстов, они соотносились с темами лишения свободы или обездвиживания**. Термин не учитывается — если противника просто «заключили в

* Ссылка на сайт <http://khazarzar.skeptik.net/books/shumer/ninurta.html>

**В рамках общего принципа распределения терминов в зависимости от материала, с которым производилась работа.

оковы», однако, вполне допустимо сковать волка Фенрира, даже если удержавшая его цепь не из металла, но были оговорены усилия именно «кузнецов»:

Тогда подземные карлики — черные альвы изготовили путы, прозванные Глейпнир. Шесть сутей соединены были в них: шум кошачьих шагов, женская борода, корни гор, медвежьи жилы, рыбье дыхание и птичья слюна [МЭ, с. 32].

«**Пряхи**». Данная категория объединяет максимальное количество понятий связанных с изготовлением и применением тканого материала. В мифических текстах разных этносов можно найти упоминания инструментов, процессов и материалов практически всего производственного цикла, начиная от сбора технических культур и ухода за рунными животными вплоть до златотканых одежд и вышивания подвигов на гобелене. Поэтому процедуры стрижки животных, уборки льна или крапивы, обработка шерсти, окраска тканей, изготовление одежды (если явно не из кожи), вышивание узоров на одеждах и тканях, плетение ковров, изготовление шапок и шуб так же приписаны к этой категории.

В текстах указываются некоторые специализации: «ткач», «ткачихи», «пряха», «швея», «вязатели». Когда встречается термин «рукодельницы», то чаще всего имеются в виду так же выпрядение домашних тканей либо вышивание узоров.

В принципе, в текстах можно найти указания на самые разные фазы ткаческого производства. Например, операции получения шерсти: «тонкорунные», «стрижка овец», «чешут шерсть», «обрабатывать шерсть», «из войлока <шляпы> покрой». Пряжу можно получить из шелка, льны, крапивы и даже паутины:

Из этой паутины соткали холсты, сшили одежду нартскому войску. Одежда, сделанная из паутины этих пауков, не промокала. Она была очень прочная, в холод в ней было тепло, в жару прохладно. Нартов, одетых в эту одежду, не брали ни стрелы, ни мечи [НКБ. III. 45].*

К получившейся пряже может быть добавлена золотая или серебряная нить, а сама ткань может быть окрашена даже человеческой кровью.

Дальнейшее изготовление одежд, ковров и просто полотен описывается посредством следующих терминов: «вязать», «ткать», «зашивать», «сшивать», «шить», «плетеный», «швение», «распускать», «вымыть ткань», «шитьем изукрасить», «по меху шли узоры», «выпрядать», «прясть», «стрижка», «штопать».

Для выполнения этих производственных операций, в текстах упомянут весьма разнообразный инструментарий: «шило», «челнок», «цевки», «катушка», «наперсток», «кудель», «чесалка», «прялка», «мотовило», «веретено», «прясло», «игла», «игольное <ушко>», «пряжа», «нитка-нить», «льняная <нить>», «вязать петли» «вышивка», «ножницы», «пальца», «грузила», «станок», «лучок», «основа», «рама», «колки». Кроме простых орудий, в отдельных эпосах («Одиссея», «Старшая Эдда — Песнь валькирий») упомянут ткацкий стан (табл. 1):

*Соткана ткань
большая, как туча,
чтоб возвестить
воинам гибель.
Окропим ее кровью,
накрепко ткань
стальную от копий
кровавым утком
битвы свирепой
ткать мы должны.
Сделаем ткань
из кишок человеческих;
вместо грузил
на станке — черепа,*

* Здесь и далее — ссылка на «Нарты. Героический эпос балкарцев и карачаевцев. Т. 2, 1994», римские цифры указывают цикл, арабские — номер сказания.

*а перекладыны —
копья в крови,
гребень — железный,
стрелы — колки;
будем мечами
ткань подбивать!*

[СЭ — Песнь валькирий, 1 — 4].

По свидетельству специалистов-экспериментаторов описание достаточно точное, за исключением жутко эффектного, но прагматически бессмысленного подвешивания легких человеческих черепов.

Как и для категории «кузнецы» встречаются исключения — термины с основой «связать» не учитываются, если они встречены в контексте лишения свободы, а функция «прядения» себя никак не проявила:

*Сплел тогда Вали.
страшные узы,
крепкие узы
связал из кишок*

[СЭ — Прорицания вельвы, 34].

В ходе проверки контекстов, в которых встречались многозначные «ремесленные» термины, изготовление рыболовецких или звероловных сетей было так же решено отнести к категории «пряж». Для описания этих, редко встречающихся операций, переводчиками мифических текстов использовались одинаковые термины с основами «свивать», «вязать», «сплести», «силышки <силки — В.Д.> шелковые», «сети» или «леску».

Упоминания о плетении корзин нами вынесены в категорию «иные\ неопределенные».

«Плотник». В данную категорию включены все операции и инструменты, связанные с обработкой древесины. Функции «плотника» в мифах рассматривались исключительно широко и в данную категорию включили все действия, начиная от рубки леса (за исключением заготовок топлива) и до изготовления самых сложных конструкций в виде кораблей или колесниц.

В мифах озвучены следующие технологические приемы: «срубить», «подрубить», «вытесывать», «тесать», «обтесывать <древки>», «выпилить», «стругать», «обстругивал», «сверлить дыры», «срезать», «гвоздями прибить», «выскоблить», «по шнуру обтесал», «обсекает», «сколотить», «резать», «вырезать», «резьба», «резное», «прорезной», «отполированный».

Проанализировав контекст, в котором упомянута деятельность «плотника», можно увидеть несколько специализаций мастера по деревообработке: «древодел», «древосек», «плотник», «строил суда», «зодчего», «колесничник». Кроме того, есть и неоднозначные ситуации.

Так, искусство обработки дерева в конкретных проявлениях может выразиться в постройке палат целиком (пересекается с терминологией и функциями «строителя») или просто в изготовлении резных потолочных балок. В таких спорных эпизодах возведение домов и иных сооружений из дерева квалифицировалось нами как мастерство «строителя», а изготовление архитектурных элементов — как «плотницкое».

Отмечена и обратная ситуация — когда некоторые термины, вроде бы надежно связанные с определенными «ремеслами», приходится ассоциировать, исходя только из анализа контекста. В первую очередь, это касается такого вполне «ткаческого» термина как «шить\сшить». Например, в контексте финно-угорских рун, оказалось вполне допустимым «сшить» лодку или «сплести» ее:

*Девушка разбила лодку
Край осиновый той лодки.
«Чем теперь исправить лодку?»*

*«Шилом можно сшить ту лодку,
Острием исправить можно
[КФР. 43.III–20]*.*

В некоторых текстах в качестве технологической операции с деревом употребляется термин «построить»: «как строили колоду <гроб> белодубову» [Гильфердинг 1873, с. 268–269]. Обоснованность ассоциации с «ремеслом» «плотника» либо «строителя» проверялась изучением контекста каждого такого вхождения.

Инструментарий: «пила», «бурав», «топор», «тесло», «шило», «долото», «сверло», «снур».

Особенно интересным инструментом оказался «бурав». В «Младшей Эдде» буравом пользуется сам Один — просверливая скалу, что бы добыть мед поэзии. Его бурав имеет собственное имя — Рати, но, как это неоднократно отмечалось, совершенно мифический антураж сюжета содержит удивительно точное бытовое наблюдение:

*Бёльверк (Один) достает бурав по имени Рати и велит Бауги попробовать,
не возьмет ли скалу бурав. Тот так и делает. Потом Бауги говорит, что скала
уже пробуравлена. Но Бёльверк подул в отверстие, и полетела каменная
крошка в его сторону. Тут он понял, что Бауги замышляет его провести
[МЭ, с. 59].*

Кстати, данный эпизод не учитывается в категории «плотники», поскольку работа ведется по камню, а «камнерезы», по условиям настоящей работы, пребывают в категории «иные\ неопределенные». С этим мотивом неожиданно пересекаются многочисленные (не менее 18 раз) употребления устойчивой поэтической формулы в «Ригведе» — «пробуравить русла рек»:

*Он убил Вритру, как топор (рубит) деревья,
Он проломил крепости, также как пробуравил русла рек.
Он расколол гору, совсем как новый горшок
[РВ. X. 89–7].*

Другой запоминающийся эпизод применения бурава — в нартиадах большинства кавказских народов, оказывается ближе к деятельности «лекаря» и будет рассмотрен в этой категории. Фактически получается, что во всем рассмотренном корпусе нарративов только древнегреческая мифология отражает здоровый прагматизм: только Одиссей работает буравом непосредственно по дереву — строя свой знаменитый плот или незыблемую кровать. И только эти эпизоды, да еще поэма Гесиода «Труды и дни» содержат наиболее подробные технологические описания работы «плотника»:

*Срезывай ступку длиной в три стопы, а пестик — в три локтя;
Ось — длиной в семь стоп, — всего это будет удобней;
Если жив восемь, то выйдет еще из куска колотушка.
Режь косяки по три пяди к колесам в десять ладоней.
Режь и побольше суков искривленных из падуба; всюду
В поле ищи и в горах и, нашедши, домой относим их:
Нет превосходнее скрепы для плуга, чем скрепа такая,
Если рабочий Афины, к рассохе кривую ту скрепу
Прочно приладив, гвоздями прибьет ее к плужному дышлу
[Гес. Труды, 420]**.*

«Плотники» занимают третье место по общей частоте встречаемости и представлены в 10 из рассмотренных нами мифо-эпических систем.

«Мельник». Первоначально помол зерновых культур не предполагалось включать в число «ремесленных» категорий, из-за очевидной тривиальности и распространенности данного занятия. Однако, в ходе изучения сюжетов выяснилось, что в 9 мифо-эпических системах функции и инструменты мельничного дела играют весьма важную роль. Только в поэме Гесиода «Труды и дни», как, впрочем, явствует из ее на-

* Здесь и далее — ссылка на «Карело-финский эпос. Т. 2, 1994», арабские цифры — номер сюжета, римские цифры — номер варианта руны в сюжете, арабские цифры — номер стиха.

** Здесь и далее — ссылка на «Гесиод. Труды и дни 2001», арабские цифры — номер строфы.

звания, и в «Одиссее» был оговорен житейский смысл этих действий и достаточно подробно описано само производство. В остальных же мифах герои, демиурги, валькирии, великанши и великие воины являются основными исполнителями функций «мельника» либо пользователями его инвентаря.

Основные производственные операции — это «смолотить», «молоть», «намелить» и «просеять». Однако, кроме обработки «зерна» и получения «муки», в мифах часто получают соль, причем в количествах поистине геологических:

и велел им молоть соль... и там где море залилось в отверстие жернова возник водоворот. И стало море солёным
[МЭ, с. 79].

В гимнах «Ригведы» зафиксировано 81 употребление термина «сито» в качестве поэтической формулы — «сито из овечьей шерсти», через которое отцеживают сому или отбрасывают мелкие частицы. Роль напитка сомы в «Ригведе» подчеркивается выделением посвященных ей гимнов в отдельную мандалу IX.

Инструментарий включает: «мельничный камень», «жернов», «гумно», «пестик», «ток», «сито», «мукомолка», «мельница», «желоб», «запруда». К числу сложных сооружений можно отнести водяную мельницу, но она встречается только в эпосах кавказских народов.

Особо отметим, что мельничный инвентарь далеко не всегда употребляется по своему прямому — «производственному» назначению. Конечно, массовые употребления «сита» в «Ригведе» и «мельницы Сампо» (91 вхождение) в карело-финском эпосе впечатляют — этот сюжетообразующий инвентарь явно указан в своей прямой функции. Зато в «Илиаде», в ирландском героическом эпосе (саги о Кухулине) и грузинский «Амираниаде» постоянно упоминается мельничный жернов как ударное или защитное вооружение, либо оно уподобляется жернову:

Поднял свой щит Фер Диад, прикрывая верх тела, но было поздно. Уже опустил возница га булга в воду, а Кухулин, поймав его пальцами, метнул в Фер Диада. Пробило га булга прочный и крепкий передник литого железа, натрое раскололо камень, огромный, как мельничный жернов, проникло в тело, впившись в каждый член и сустав своими зазубринами.
— Довольно, — сказал Фер Диад, — теперь ты сразил меня насмерть
[Похищение быка из Куальнге 1985, с. 262].

«**Лекарь**». Данная категория сформировалась после длительной работы с текстами, указавшими на существование большой группы терминов, акцентированных на излечении героев и даже богов. Персонажи, обладающие навыками лечения, отличаются от колдунов и могут играть важную роль в пресловутых ключевых актах мифологии. Определены термины, по которым они выделяются:

«врач», «знахарь», «знахарка», «врачеватель», «лекарь», «целитель», «целительница» и даже — «коновал».

Так же «лекари» выделяются функционально — определен перечень производственных действий, специфических только для них: «выходить», «лечить», «исцелить», «излечить», «уврачуй», «перевязывать рану», «залечить», «выжал кровь», «вырезал стрелу».

Говорить об особом производственном инвентаре довольно сложно — в явном виде встречаются только указания на абстрактные «лекарства», либо — на траволечение: «снадобья», «лекарство», «знал язык трав», «целительное», «целебные травы».

Из вышеуказанного контекста мы можем допустить существование каких-то медицинских инструментов, позволяющих обрабатывать боевые ранения, но прямых указаний на них не встречено. Впрочем, в эпосе встречаются весьма экзотические примеры использования общедоступных инструментов типа бурава:

Взял он бурав и отдает Бедухе, говоря; ей: — Тебе трудно узнать, Сосырыко жив или он в самом деле умер, но вот этим буравом просверли ты ему бедро до самых пяток и принеси мне на бураве мозг его бедра, я тогда узнаю, жив ли Сосырыко, или же он умер. Пришла Бедуха к Сосырыко, просверлила ему бедро буравом до самых его пяток, [а] он и кончик пальца ноги не шевельнул. Взяла Бедуха мозг и принесла его на бураве к отцу сво-

ему. Тот, понюхав, сказал: — Нет, этот гяур еще не умер, он еще жив, и душа его еще в нем! Запах от мозга — не как от мертвого, а как от живого человека. Он нарочно привел себя в состояние мертвого
[НО. XXXVI. 123. Рождение Арахцау. Приложение]*.

Одновременно выяснилось, что различные медицинские аспекты играли заметную роль в деятельности мастеров других «гильдий». Известны медные гвозди, которыми во всех кавказских нартиадах кузнецы закрепляют пластины на черепах героев, серебряная рука, изготовленная для верховного бога в ирландском эпосе.

Всего «лекари» зафиксированы в 10 мифо-эпических системах.

«**Строитель**». Данная «ремесленная» категория сформировалась как понимание специфики именно строительной деятельности, выраженной почти во всех мифо-эпических системах.

Вслед за тем они построили себе град в середине мира и назвали его Ас-гард, а мы называем его Троя. Там стали жить боги со всем своим потомством

[МЭ, с. 21];

Агни веселый, провидец, на местах жертвенных раздач.

Он направил прямо свой луч, словно Савитар.

Как строитель (— опорный столб), он упер дым в небо

[РВ. VI.6–2].

Это лишь немногие выразительные примеры важности данного «мастерства» в актах космогонического масштаба. Более того, распространены и обратные ситуации, когда плотные боевые порядки уподобляются работе данного «ремесленника»:

Крепче ряды их сгустились, выслушав царские речи.

Словно как стену строитель из плотно слагаемых камней

В строимом доме смыкает, в отпору насильственных ветров,—

Так шишаки и щиты меднобляшные сомкнуты были

[II. XVI, 214]**.

При формировании данной производственной категории, мы более гибко подошли к строго соблюдаемому принципу ассоциации «мастеров» по материалу, с которым они работают. Хорошо известно, что например, в Месопотамии основным строительным материалом была глина, из которой создано почти все — от посуды до зиккуратов. Вместе с тем очевидно, что к компетенции «гончаров» можно относить разве что изготовление глиняных кирпичей, ибо возведение грандиозных строений из них требует совсем другого мастерства.

В качестве основного допущения мы принимаем, что «строитель» в качестве материала имеет дело преимущественно с камнем — практически во всех текстах возводимые строения оговорены как каменные либо это подразумевается. Исключение сделаны только для древнеирландской и древнерусской традиций, где строения или архитектурные элементы «*построены из резного тиса*», «*построены из сосны и крыты черепицей*», «*строят гать*». Впрочем, работу непосредственно с камнем, особенно с полудрагоценным, мы оговариваем отдельно — и «камнерез» учитывается в категории «иные\неопределенные».

Отмечена следующая специализация: «каменщик», «мастер», «строитель», «зодчий». Функции «строителя» с успехом могут выполнять и плененные великанши, и герои, и боги. Например, описания возведения несокрушимых стен Трои богами — Посейдоном и Аресом исполнено обыденного реализма:

Повинуясь воле Кронида,

Здесь Лаомедону гордому мы, за условную плату,

* Здесь и далее — ссылка на «Нарты. Осетинский героический эпос в трех книгах. Т. 2, 1989», римские цифры указывают цикл, арабские — номер сказания, название сказания или приложения к нему.

** Здесь и далее — ссылка на «Гомер. Илиада», римские цифры — номер песни, арабские цифры — номер строфы.

*Целый работали год, и сурово он властвовал нами.
Я обитателям Трои высокие стены воздвигнул
[II. XXI, 445].*

Причем за этой деятельностью практически не видно именно «мастерства» — все фортификационные работы выполняются «малоквалифицированной рабочей силой» и не важно кто выступает в роли саперов — ахейские герои или олимпийские боги.

Какого-либо специализированного инвентаря, отличающего работу «строителя» в текстах не обнаружено.

«Кожевник». Кожа, как материал совсем иной природы и структуры, нежели ткань, требует для получения и выделки других операций и другого «мастерства». Выделение этого «мастера» произведено согласно основному рабочему допущению данного исследования — ассоциации «ремесел» производятся по материалу, с которым ведется работа. В данном случае — это кожи домашних либо диких животных, а иногда и человека:

*Созырыко собрал из нартовского аула всех девок и молодых и сказал им:
— Скройте мне шубу из кожи головы и кожи с усами.
Утром они пришли к нему и скроили шубу
[НО. XIII. 42].*

Как мы видим, от человека могли пригодиться и скальпы, но хотя их использование в эпосах технологически ближе к «мастерству» «прях» — из бород и усов сшивают шубу или сплетают лестницу, все-таки было решено ассоциировать их с «ремеслом» «кожевника».

В целом, деятельность «кожевника» в доступных нам переводах описывается терминами, сходными с «пряхами»: «шить», «скроить», «сплести», «снять шкуры», «сшить сухожильем бычачьим», «словно (выделяваемую) кожу», «тачать».

*Специализированных инструментов практически не встречается —
и без шила пусть зашьется, затачивается без дратвы
[КФР. 39.II — 110].*

да и из обычных инструментов мы нашли упоминание только «шила»:

*и лишь помянул это шило, откуда ни возьмись, появилось шило и проткнуло
Локи губы. Сшил он губы вместе, но Локи вырвал ремешок с мясом
[МЭ, с. 72].*

«Кожевники» зафиксированы в 8 мифо-эпических системах, но представлены в них достаточно редко.

«Цирюльник». Этот вид деятельности достаточно трудно воспринимать как ремесло, однако обзор мифических сюжетов и особенно героического эпоса привел к выделению такой специфической категории терминов. Собственно сам термин «цирюльник» или близкие ему по значению («брадобрей», «стилист», «визажист» — шутка) в проанализированных текстах нигде не встречаются. Однако, в 7 из 12 мифо-эпических систем отмечены следующие процедуры остригания и укладки волос, усов, бороды и ногтей: «брить», «обрить», «неостриженные ногти», «подстригать ногти», «срезать <косы>»*, «отрезать <волосы>», «причесывать», «заплетать», «не заплетенные пряди», «острижен», «расчесан», «зачесывать <волосы>», «укладывать <волосы>». В текстах отдельно оговорены персоны, пренебрегающие своим внешним обликом.

Вообще, мы фиксировали не проходные эпитеты внешнего вида человека — функции «цирюльника» связаны с основными героями либо важным образом влияют на ход повествования. Образ корабля мертвецов, который приплывает в день гибели богов, является не только одним из самых сильных эсхатологических мотивов в «Младшей Эдде», но и подтверждением правильности выделения этой категории, хотя бы и без особого «мастера»:

*И вот поплыл корабль, что зовется Нагльфар. Он сделан из ногтей мертвецов. Потому-то не зря предостерегают, что всякий, кто умрет с неостриженными ногтями, прибавит материала для Нагльфара, а боги и люди желали бы, чтобы не был он скоро построен
[МЭ, с. 52].*

Указанные процедуры выполнялись следующими инструментами: «гребень», «гребешок», «расческа», «бритва», «оселок для правки бритвы», «ножницы»*.

Таким образом, хотя персона «цирюльника» не специализирована в корпусе нарративов, как другие, но она фиксируется особым набором инструментов и производственных операций. К тому же явно магический характер последствий бритья, требует внимательного изучения как самостоятельной функции.

«Гончары». Первоначально подразумевались все «мастера», работающие с глиной, вне зависимости от того, что является продуктом их творчества — посуда, карлики, кирпичи для храма или человек. Сразу отметим, что «гончары» продемонстрировали крайнюю немногочисленность — они отмечены всего в 3 мифо-эпических системах. Количество отдельных мифов с упоминанием «гончаров» не намного больше, как бы не огорчались исследователи керамики. Даже простое упоминание материала глины (типа «в крепостях из сырой глины» [РВ, II. 35–6]) в рассмотренном нами корпусе нарративов балансирует на грани заметного.

При анализе контекстов было замечено, что переводчики в качестве наименования сырья часто использовали термин «земля» (пресловутый «прах земной»), а не ожидаемую «глину»: например, в шумерском мифе «Нисхождение Инанны в подземный мир» или в поэмах Гесиода «Труды и дни» и «Теогония». Разумеется, при такой скудности упоминаний «гончаров» трудно ожидать, что в мифах будут раскрыты секреты их «мастерства». Даже если в важнейших, с точки зрения мифологии событиях — сотворение мира и людей — присутствуют функции «гончаров», то они оговорены очень лаконично. Так, в «Старшей» и «Младшей» Эддах, в качестве материала для создания людей и гномов использован термин «глина»:

*карлики много
из глины слепили
подобий людских
[СЭ — Прорицание вельвы, 9–10].*

В вавилонской версии эпоса о потопе уничтоженные люди превращаются обратно в глину:

*Я взглянул на море — тишь настала,
И все человечество стало глиной!
Плоской, как крыша, сделалась равнина.
Я пал на колени, сел и плачу
[«О все выдавшем» XI, 133]**.*

Вне зависимости от масштабности деяния, функции «гончара» описывается весьма завуалировано.

В качестве попытки найти «гончаров», нами были проанализированы различные упоминания посуды вообще. Например, «кубки», встреченные в гимнах «Ригведы» либо в гомеровском эпосе оказались изготовленными из рога, металлов, дерева — то есть явно парадной либо ритуальной посудой. Довольно много формул с использованием терминов «изготовление» или «изукрашенный», без указания на материал. Все такие упоминания учтены в категории «иные\неопределенные».

Таким образом, даже максимально расширив интерпретацию, принципиального изменения статуса «гончаров» мы не добились.

Из непосредственно производственных операций можно отметить только — «землю с водой смешал» и «из глины слепили».

В общем, необходимо понимать, что нереально создать совсем строгую систему ассоциации многочисленных и разнообразных терминов с определенными «мастерами». Кроме того, большинство «мастеров» по сюжетной или производственной необходимости вполне спокойно заменяют коллег других «специальностей». Чаше

* Пересекается с «пряжами», разделение производилось в ходе изучения контекстов.

**Здесь и далее — ссылка на «БВЛ. т. 1, 1973», римские цифры — номер таблицы, арабские цифры — номер строфы.

всех мастерами буквально на все руки оказываются «кузнецы». Политехнизм «кузнеца» и его функции, как едва ли не всеобщего «демиурга», не только породил обширную современную научную литературу, но гораздо раньше довел до отчаянья самого Платона — запрещавшего ремесленникам совмещать две профессии сразу [цитата по Видаль–Накэ 2001, с. 245].

Номенклатура «мастеров», обнаруженных в мифо–эпических системах, а так же частота их встречаемости в абсолютных значениях и процентных долях относительно друг друга, отражена в таблице 1 и для наглядности продемонстрирована на графике (рис. 1). В параграфе 4 эта информация приведена в более подробной форме — приведен «ремесленный» тезаурус для каждого «мастера» с указанием частоты встречаемости каждого термина и некоторые мифо–эпические системы представлены несколькими текстами.

2. Выбор источников

Обращаясь к доступным на русском языке текстам, в которых мифические представления дошли до современности, необходимо осознавать их принципиальную фрагментарность и неполноту. К настоящему времени в отечественной литературе не существует исчерпывающей антологии всех известных текстов мифов, эпических произведений, саг, былин или сказок какого–либо древнего или современного этноса. Даже такой родной и хорошо изученный пласт древнерусской эпической традиции как былины, остается открытой для пополнения системой. Если по итогам, проведенной в 1927–1929 гг. Б.Соколовым фольклорной экспедиции, можно было говорить о существовании 40 сюжетов, представленных более чем 1500 вариантов текстов былин [Соколов 1929, с. 2], то согласно наиболее полному, на настоящее время, указателю былинных сюжетов, таковых зафиксировано около 270. [Смирнов 2010, с. 6]. По авторитетному мнению академического издания «Свод русского фольклора», к началу XXI века зафиксировано не менее трех тысяч текстов–вариантов былинного эпоса [Горелов 2001].

Соотношение между числом зафиксированных, введенных в научный оборот и доступных на русском языке текстов мифов и эпических произведений других этносов хорошо иллюстрируют следующие примеры:

Шумерские таблички сохранили порядка 150 текстов (данные на 2–ю пол. XX века), в которых запечатлены списки богов и царей, гимны, героический эпос и фрагменты мифов. Согласно спискам литературных произведений, например, составленных в финале III династии Ура, корпус памятников этого периода мог достигать не менее 87 наименований, однако до настоящего времени их дошло около трети и в сильно фрагментированном виде [ИВЛ 1983, т. 1, с. 87].

Древнеирландская кельтская письменная традиция является одним из богатейших литературных достижений средневековой Европы — два списка саг содержат более 250 названий, но предполагается существование и гораздо большего их числа [Широкова 2005, с. 12].

В рукописном фонде Института грузинской литературы им. Шота Руставели хранится более 150 вариантов сказаний об Амирани [Дзицтойты 2003, с. 21].

Обращение к грандиозному своду исландских, норвежских, и прочих скандинавских саг потребует отдельных, и очень значительных аналитических усилий. Например, собранный на сайте «Norroen Dyrð» («Северная Слава») список, содержит более 200 только древнеисландских саг и «прядей» — о древних временах, об исландцах, королевских и рыцарских саг [<http://norse.ulver.com/src/abc.html>]. Классификатор сайта «Уфдалир», сформулированный с помощью профессиональных скандинавистов* включает более 250 наименований (частично пересекается с «Северной Славой») норвежских, шведских, датских и исландских источников героического эпоса [<http://ulfdalir.ru/sources/42/987>]. В общем, представительность скандинавских источников такова, что, включив в настоящий анализ «Сагу о Волсунгах» в переводе Б.И.Ярхо [Ярхо 1934], мы просто указываем одно из направлений, в котором можно развивать изучение представлений о «мастерах».

* В первую очередь на обзорах Глазыриной Г.В. [Глазырина, 1996]}

Таблица 1. Частота встречаемости «мастеров». В процентах.
Tablet 1. The incidence of «masters». Percentage.

	1. Шумеро-аккадский	2. Ведические арии (Ригведа)	3-1. Древнегреческая (Илиада)	3-2. Древнегреческая (Одиссея)	3-3. Древнегреческая (поэмы Гесиода)	4-1. Древнеисландская (Старшая Эдда)	4-2. Древнеисландская (Младшая Эдда)	5. Скандинавская Сага о Вольсунгах	6. Ирландский эпос	7. Валлийские сказания — Килхух и Олвен	8. Осетинская Нарта	9. Карарчаево-Балкарская Нарта	10. Амираниада	11. Древнерусские былины	12. Карело-финский эпос
«Ремесло» «Craftsman»															
Кузнец Smith	20	10	22	12	15	17	46	53	28	31	54	66	66	45	69
Гончар Pottery	12				10	1	2							1	
Лекарь Healer		20	21	6		5		9	26	3	4	4	2	4	1
Мельник Miller		5	3	3	9	30	25		6	5	6	5	10		3
Плотник Carpente	20	12	14	16	44	3	1		7	3	9		2	19	11
Пряха Spinner	16	23	19	35	16	37	7	30	14	8	20	22	7	14	6
Кожевник Tanner	1	1	3	1	5	7	2				2		1		1
Строитель Builder	22	1	15	14	1		15	8	8	1	2	1	2	13	1
Цирюльник Barber			2				1		2	46	3		10		4
Иные Any	11	28	2	12			1		9	6	1	2	2	5	4
ВСЕГО TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Все это порождает явную избыточность информации, в то время как общая направленность нашего исследования призывает сконцентрироваться на наиболее древних пластах мифологии. Поэтому, для получения убедительных выводов, нам придется произвести критический отбор текстов, пригодных для как для частотного, так и для последующего контекстного анализ. Представительность в своей мифо-эпической системе, разнообразие сюжетных линий, доступность в отечественной литературе и качество перевода определяют, но не завершают список критериев отбора.

Пространственные и временные рамки. Естественным желанием исследователя было обратиться к наиболее древним мифическим традициям. Верхним пределом «древности» мифа можно принимать время его письменной фиксации. Данные сравнительной лингвистики и учет отдельных реалий, запечатленных в текстах, позволяют, по крайней мере обсуждать временной интервал оформления предания. Для каждой из рассмотренных здесь мифо-эпических систем мы приведем сложившуюся шкалу датировок входящих в нее текстов.

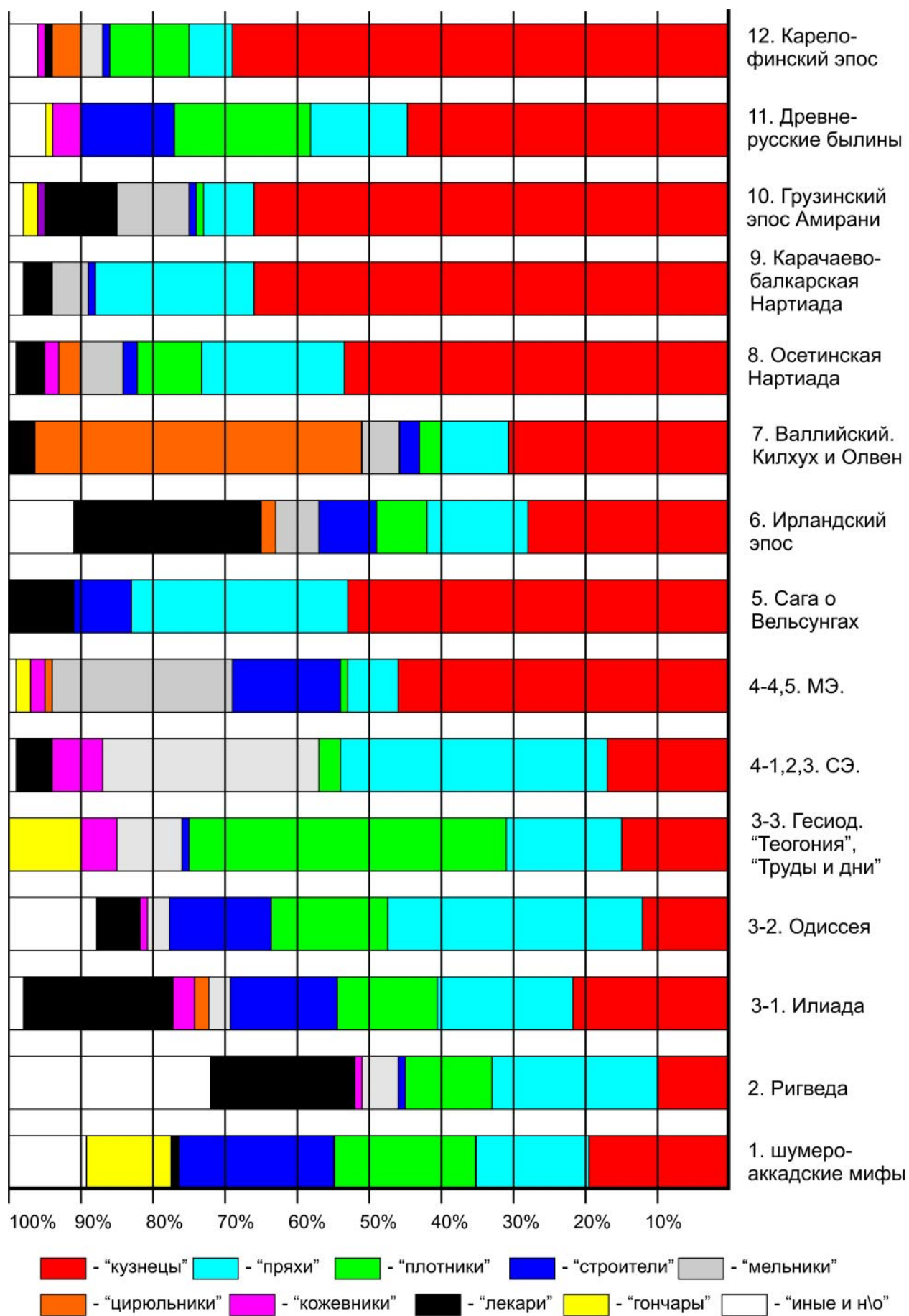


Рис. 1. Распределение “мастеров” в мифо-эпических системах. Все значения в процентах.

Известно, что самые древние письменные источники религиозного содержания были оставлены цивилизациями Древнего Египта, Месопотамии (шумерской, аккадской, вавилонской), Малой Азии (хеттской, миттани), Иранского плато и Индостана. Это очень привлекательное поле для анализа, но мифология и культура Древнего Египта слишком удалены от евразийских просторов, на которых, в основном, сосредоточены объекты интересов отечественных исследователей. Из хеттских архивов слишком мало полных текстов сакрального содержания оказалось доступно для статистического анализа. Поэтому было решено начать с анализа мифологий Месопотамии и гимнов «Ригведы», локализуемые во временном интервале IV — I тыс. до н.э.

1. До современности дошли шумерские тексты, зафиксированные преимущественно в период аккадского господства в Месопотамии (XIX — XVIII вв. до н.э.), когда шумерский язык уже не употреблялся в живой речи [БВЛ 1973, т. 1, с. 116, 118].

Включенные в наш анализ «Гильгамеш и страна жизни (Гора бессмертного)», «Гильгамеш и Агга», «Нисхождение Инанны в нижний мир» («С великих небес к великим недрам») относятся ко второй половине III тыс. до н.э. [ИВЛ 1983, т. 1, с. 93].

Однако, большая часть мифологических текстов — копий и творческих переосмыслений наследия шумер, дошла до современности зафиксированными в вавилонский и ассирийский периоды (XVIII — VII вв. до н.э.).

2. В вопросе датировок «Ригведы» мы опираемся на приведенный Т.Я.Елизаренковой интервал доверительных значений, который простирается от XVI–XV вв. до н.э. вплоть до IX–VIII вв. до н.э. [Елизаренкова 1999, с. 435–437].

3. Проблеме внутренней структуры и выделения разных культурно–хронологических пластов в «Илиаде» посвящена практически неисчерпаемая литература [Клейн 2008, с. 6–19]. Для нашего исследования важно отметить, что при относительно бесспорной датировке письменной фиксации «гомеровских» поэм в период между 560 и 527 гг. до н.э. [БВЛ 1967, т. 3, с. 711], время их сложения определяется в период с VIII по начало VII в. до н.э. [ИВЛ 1983, т. 1, с. 327]. «Глубина» исторической памяти «Илиады» простирается предельно до XIV века до н.э. — если опираться на редкие анахронизмы микенской эпохи, о точном значении которых с трудом догадывались современники Гомера [Андреев 2003, с. 75, 90, 98].

Наиболее цельным и древним, из дошедших до современности, сборником мифологических представлений Древней Греции считаются поэмы Гесиода — «Теогония» и «Труды и дни», созданные около 700 г до н.э. [Гесиод 2001, с. 5].

4. Вопросы о датировке эддических песен представляют собой отдельную источниковедческую проблему, сложность которой проиллюстрируем пространной цитатой: *«Вопрос, где именно в промежутке между IX и XIII вв. возникли те или иные песни «Старшей Эдды», остается спорным. В отношении древности отдельных песен колебания достигают трех–четырех веков. Никакого абсолютного и общепризнанного критерия древности песен так и не было найдено, и сама возможность их датировки остается недоказанной»*. [Стеблин–Каменский 1963, с. 207].

Если же рассматривать «глубину» исторической памяти Эдд, то по крайней мере две героических песни содержат ссылки на конкретные и хронологически удаленные исторические события: «Гренландская песнь об Атли» — содержит общегерманские воспоминания о разгроме гуннами под руководством Атли\Атиллы германских вождей в сер. V в. [Стеблин–Каменский 1975, с. 695]; в «Речах Хамдира» упомянуты столкновения готов и гуннов, датируемые по римским хроникам под 375–390 гг. [Стеблин–Каменский 1963, с. 698]. Для «Младшей Эдды» считаются установленными хотя бы авторство и датировка письменной фиксации — 1222–1225 годы, записана скальдом Снорри Стурлусоном [Стеблин–Каменский 2006, с. 101–102].

5. Создание «Саги о Вёльсунгах» датируется серединой XIII в., а обращается она к событиям эпохи Великого переселения народов — гибели королевства бургундов и смерть вождя гуннов Атилы в 435 г.н.э. [Сага о Вольсунгах 1934, с. 22–23].

6. Письменная фиксация фактического ядра эпоса — «Похищение быка из Куальнге», датируется временем около 1100 г. — по широкоизвестной «Книге бурой Ко-

ровы» [Шкунаев 2004, с. 495]. Однако, жизнь этих саг, в вариантах, весьма произвольных по отношению к «Книге бурой коровы», восходит приблизительно к VII — VIII вв. [Шкунаев 2004, с. 498]. Относительно глубины «исторической памяти» саг свидетельствуют древнеирландские исторические хроники, которые относили события войны между уладами и другими королевствами Ирландии — основное ядро уладского цикла — к II в. до н. э. — II в. н. э. [ИВЛ 1984, т. 2, с. 463]. Таким образом, формирование древнеирландской версии кельтской мифологии может быть отнесено к границе эр, сложение устойчивой традиции произошло, вероятно, между III—VIII вв. (до скандинавского нашествия), а его разработка в книжной форме (включая христианские мотивы) продолжалась в IX—XIII вв.

Добавим, что существует аргументированная позиция, которая допускает контакты скифов и кельтов в период продвижения последних по Юго-Восточной Европе и Малой Азии в IV—III вв. до н.э. [Грисвар 2003, с. 50].

7. Валлийская (уэльская) кельтская литература основана на общекельтском мифологическом наследии, претерпевшей очень сильное воздействие раннехристианской традиции — поскольку была записана трудами клириков. Кроме непосредственно «Четыре ветви Мабиноги», известны повести испытавшие сильное воздействие континентальной рыцарской литературы и отдельные повествования — «Ллид и Ллевелис», «Сон Максена», «Сон Ронабуи» и «Килхух и Олвен».

Целиком весь цикл сохранился в рукописях, известных как «Красная Книга из Хергеста» (составлена примерно между 1382 и 1410 гг.) и «Белая Книга Ридерха» (1350 г.), однако сами повести написаны гораздо раньше [Мабиногион. Волшебные легенды Уэльса 1995, с. 3].

В наше исследование включена только одна повесть — «Килхух и Олвен», считающаяся самой древней из всего цикла. Кроме «кузнеца», в ней встречаются наиболее многочисленные и разнообразные упоминания о деятельности «цирюльника», многократно превышающие средние показатели в проанализированном корпусе нарративов.

8. Впервые Нартский героический эпос в систематизированном виде был зафиксирован в 1880 г Всеволодом Миллером, сначала среди осетинских племен, а потом абхаз и иных народов Кавказа [Миллер 1992, с. 4]. За истекшее время сформировалась интернациональная научная традиция возводить истоки нартиады к преемственности осетины–аланы–сарматы–скифы [Абаев, Калоев 1957, с. 730; Абаев 1990; Дюмезиль 1990; Мелетинский 2004; Нартский эпос 1957; Эпос и мифология осетин и мировая культура 2003]. Остро дискуссионными являются приоритеты и влияние осетинских, абхазско–адыгских, кабардинских и карачаево–балкарских этнических компонент на формирование основного ядра эпоса. С другой стороны хронологической шкалы ставятся вопросы — насколько достоверны аналогии нартского мира с археологическими культурами андроновской общности или все-таки стоит ограничиться срубной ?! [Цимиданов 2001, с. 61–62]?

Мы далеки от намерения вторгаться в эту масштабную дискуссию об этническом приоритете нартского эпоса и, соответственно, времени его создания. Для нашего исследования более важным являются вопросы — насколько «глубоко» можно заглянуть от времени фиксации некоего текста? Мы остановимся на конвенциональном мнении, что многие сюжеты и мотивы восходят к периоду скифских мифов и датируются, соответственно — VIII–VII вв. до н.э. Вместе с тем, в именах некоторых героев и реалиях эпоса прослеживается явное тюркское влияние, что позволяет установить верхнюю границу его сложения — XIII–XV вв.

10. Частично пересекаясь с Нартиадой, но, образуя самостоятельный цикл, стоит сказание о грузинском герое Амирани. Его генезис и глубокие корни несомненно уходят к самому началу сложения грузинской мифологии, имеют множество параллелей с осетинскими (Дареджановы), абхазскими (Абрскил), армянскими (Артавадз) героями и каким-то загадочным образом перекликаются с мотивами древнейших греческих мифов — о прикованном Прометее, например [Вирсаладзе 1976; Дзиццойты 2003; Мелетинский 2004; Чиковани 1966].

Считается, что записи фольклорных текстов эпоса об Амирани впервые появились в 1848 году в «Истории Грузии» Теймураза Багратиони [БВЛ 1975, с. 512], однако, Жорж Дюмезиль упоминает о «первом варианте, опубликованном на русском языке в 1890 г.» [Дюмезиль 1996, № 5, с. 84].

11. Традиционно первым собирателем рун финно–угорских народов считается Э.Лёнрот, начавшим свою работу в 1832 году. Датировку ядра эпоса, сложившегося среди восточнофинских племен, принято относить к середине I тыс. н.э. [Мелеитнский 1984 с. 483].

12. В качестве источников использовались наиболее старые, точнее — одни из самых первых сборников русских эпических песен: «Онежские былины записанные А.Ф. Гильфердингом» [Гильфердинг 1873] и «Песни собранные П.Н.Рыбниковым» [Рыбников 1861, Рыбников 1909].

Опираясь на соотнесение образа былинного князя Владимира Красное Солнышко с русскими князьями хорошо датированных германских саг и некоторых летописей, С.Н.Азбелев считает возможным датировать основные былинные сюжеты серединой I тыс. н.э. [Азбелев 1997].

Относительная хронологическая последовательность сложения мифических текстов (не мифологий — !) нашла свое отражение на графике (рис. 2). Таблица сформирована на основе сравнения конвенционально выверенных хронологических интервалов — черной заливкой отмечается период от письменной фиксации текста до допускаемого большинством исследователей времени его возникновения. Серый вектор указывает глубину проникновения его «исторической» памяти и, в значительной степени, учитывает более радикальные концепции в плане удреждения текстов. Как мы показали выше, точные датировки возникновения сакральных текстов невозможны по определению — это все-таки эзотерическое знание, да и от момента откровения до письменной фиксации учения могут пройти века. Тем не менее, даже такое относительное расположение мифических текстов, в целом правильно соотносится с последовательностью появлением этносов, языков и культур на исторической арене Евразии.

Важным условием настоящего исследования является его принудительная пространственная и этно–культурная ограниченность. Мифо–эпические системы Сибирского и циркумполярного регионов, Центральной и Восточной Азии мы исключили из обзора — может быть несколько искусственно, но, скорее из чувства разумного самоограничения. Такой колоссальный объем просто невозможно адекватно представить в рамках заявленной темы.

Другая обширная кладовая мирового фольклора и мифологии — Африка, была исключена из настоящего обзора преднамеренно. Мифический и, особенно этнографический материал, из «не зашумленных» современной цивилизацией глубин Африки, настолько ярок и жив, что неизменно попадает в списки пресловутых аналогий археологическому материалу. Однако, их взаимосвязь с евразийскими инвариантами мифов, равно как и апелляции к неким всемирным универсалиям или «архетипам» в настоящее время не поддаются объективной проверке.

Фактор перевода. Весьма важным вопросом для нашего исследования мы считаем точность перевода «ремесленных» терминов с языков, на которых были зафиксированы данные тексты. В нашем исследовании решающее значение для выбора варианта перевода приобретает не только блестящее владение языком оригинала, сколько понимание исторических и культурных нюансов, зафиксированных в тексте. Однако, даже высочайшая эрудиция авторов различных переводов может поставить в тупик — при сравнении их между собой. Приведем три примера перевода отрывка из «Одиссеи» — «Песнь третья», в которой Телемах, разыскивая Одиссея, приплывает в Пилос и готовит богатое жертвоприношение Афине.

В переводе В.А.Жуковского в ритуале жертвоприношения участвует «златокусник», работающий парадными инструментами — «клещами драгоценной отделки»:

*пришли с корабля Телемаховы люди,
С ним переплывшие море; явился и златоискусник,
Нужный для ковки металлов принеши снаряд: наковальню,
Молот, клещи драгоценной отделки и все, чем обычно
Дело свое совершал он; пришла и богиня Афина
[Od., III, 431].*

Использование такого перевода в контаминации с находками ремесленных инструментов может подвинуть исследователя на далеко идущие выводы, особенно если инструменты изготовлены из драгоценных металлов, нефункциональны, являются моделями или иным способом демонстрируют свою вотивность [Авилова 2008, с. 168–178]. Однако, уровень сакрального в данном эпизоде может существенно снизиться, если мы обратимся к интерпретациям других авторов.

Так, в менее торжественном переводе П. А. Шуйского присутствует «золотильщик»:

*Спутники все Телемаха пришли; золотильщик явился,
Медные все на руках принес он орудья с собою,
Все для работы искусной: клещи, наковальню и молот,
Чтобы над золотом ими работать. Пришла и Афина [Od., III, 432]*

В переводе В.Вересаева для золочения рогов жертвенной телки пригласили просто «медника», который орудует «крепкими клещами»:

*Пришли спутники, вместе сюда с Телемахом приплывшие. Медник
С медным пришел инструментом, пособием в ковальном искусстве;
Крепкие клещи с собой он принес, наковальню и молот, —
Все, чем над золотом нужно работать. Пришла и Афина [Od., III, 432].*

Кроме того, в переводе В.А.Жуковского упомянут «нужный дляковки металлов снаряд», а в двух других переводах просто все эти инструменты — клещи, молоток и наковальня — оказываются изготовленными из меди. Добавим, что именно «медная наковальня» является мерой наказания Гере [Il., XV, 000] и мерилем расстояния от неба до Земли и Тартара [Гес. Теог. 715]. Таким образом, хотя разница в данных переводах не слишком принципиальна для идентификации «мастера» (он в любом случае будет учтен в категории «кузнецов»), но она затрудняет оценку роли «кузнеца» в ритуале жертвоприношения.

Гораздо хуже, когда из-за разночтения в переводах от нашего внимания могут ускользнуть намеки на древнейшие ритуалы или осколки мифов, внесенные в тексты древними переписчиками, уже не понимавшие их смысл. Например, в валлийской повести «Килхух и Олвен» встречен следующий оксюморон:

*Они встали и пошли к выходу; тогда Исбаддаден, Повелитель Великанов,
пустил им вслед одно из трех отравленных каменных (разрядка моя — В.Д.)
копий, которые он держал в руке, но Бедуир поймал его, и бросил назад, и
поразил Исбаддадена в бедро. И он воскликнул: «Проклятый зять! Теперь я
до конца дней своих буду хромать. Это отравленное железо (разрядка моя
— В.Д.) жжется, как стая слепней. Будь проклят кузнец, что его ковал, и на-
ковальня, на которой оно сковано!
[Мабиногион. Пер. В.Эрлихмана 1995, с. 61].*

К сожалению, мы лишены возможности понять — что это за «каменные» копия и они же — из «отравленного железа», использовались в оригинале. Однако В.Эрлихман добросовестно указал в комментарии к своему переводу, что в тексте они именно каменные, которые дальше превращаются в железные. Если это чудом сохранившееся свидетельство сакрального отношения к каменному инвентарю*, то остается только сожалеть, что в переводе Л.И.Володарской (или в компиляции, которой она пользовалась) эти нюансы опущены. В ее интерпретации присутствует только «отравленное железо» [Кельты. Валлийские сказания. Пер. Л.Володарской 2000, с. 108]. Впрочем, наши сожаления имеют и более основательную причину.

* Достаточно вспомнить каменные ножи для обрезания иудеев или обсидиановые ножи древнеегипетских бальзамировщиков.

интервал мифо- эпическая система	XXX-XX вв до н.э.	XX-XV вв до н.э.	XV - X вв до н.э.	X - V вв до н.э.	V - I вв до н.э.	I - V вв.	V - X вв.	X-XV вв.	
12. Карело-финский эпос.									
11. Древнерусские былины									
10. Грузинский эпос Амираниада									
9. Карачаево-балкарская Нарта									
8. Осетинская нартиада									
7. Валлийский. Килхух и Олвен									
6. Ирландский эпос целиком									
5. Сага о Вельсунгах									
4-5. МЭ - Язык поэзии									
4-4. МЭ - Видения Гюльви									
4-3. СЭ - Песни не основного списка									
4-2. СЭ - Песнь о героях									
4-1. СЭ - Песнь о боггах									
3-3. Гесиод. Поэмы									
3-2. Одиссея									
3-1. Илиада									
2. Ригведа									
1. шумеро-аккадская									

Рис. 2. Относительная хронология мифо-эпических систем.

Многообразие современных изданий на «мифологическую» тематику заставляет строже подходить к выбору источников. Например, необыкновенная популярность поэтического наследия кельтов порождает непрекращающиеся опыты их переводов на русский язык. Однако, эта деятельность, в перспективе достойная всяческого приветствия, в настоящее время подвергается интенсивной критике за чрезмерные отклонения от стилистики и лексики оригинала, отсутствие либо скудность комментариев. Так, необычайно архаичные для европейской мифологии образы, в том числе и связанные с «ремесленной» тематикой, сохранились в древнеирландской мифологии (саги о Луге, книга захватов Ирландии). Они доступны только в переводе Л.И.Володарской, которая в своей работе опиралась на достаточно вольные пересказы леди Изабеллы Августы Грегори. Приведем по этому поводу весьма категоричное мнение специалиста по валлийской филологии, считающей перевод «Мабиногион», выполненный в 1995 г. В.В.Эрлихманом, слишком вольным, а перевод Л.И.Володарской — выполненный опять же по популярному сборнику валлийских новел от леди Шарлоты Гест, вообще отнесен к жанру сказок [Парина 2003].

Мы провели сравнение сходных по сюжету фрагментов мифологического цикла древнеирландского эпоса («Завоевание Ирландии племенами Дану» и «Луг Длинно-

рукий»), представленные в переводах Л.И.Володарской [Кельтские мифы 2006, с. 220], с сагой «Битвы при Маг–Туиред», перевод которой подготовлен С.В.Шкунаевым [Похищение быка из Куальнге 1985, с. 371]:

Каждый день бились фоморы и Племена Богини, но короли и вожди до поры не вступали в сражение рядом с простым и незнатным народом. И не могли надивиться фоморы на то, что открылось им в схватке: все их оружие, мечи или копья, что было повержено в битве, и люди, убитые днем, наутро не возвращались обратно. Не так было у Племен Богини, ибо все их притупленное и треснувшее оружие на другой день оборачивалось целым, оттого что кузнец Гоибниу без усталости выделывал копья, мечи и дротики. И совершал он это тремя приемами, а потом Лухта Плотник вырубал древки тремя ударами, да так, что третьим насаживал наконечник. Напоследок Кредне медник готовил заклепки тремя поворотами и вставлял в наконечники, так что не было нужды сверлить для них дыры — сами они приставали.

Вот как вселяли они ярость в израненных воинов, дабы еще отважнее делались они назавтра. Над источником, имя которого Слане, говорили заклятия сам Диан Кехт, сыновья его Октриуйл и Миах, да дочь Аирмед. И погружались в источник сраженные насмерть бойцы, а выходили из него невредимыми. Возвращались они к жизни благодаря могуществу заклинаний, что пели вокруг источника четыре врачевателя.

Не по нраву пришлось это фоморам и подослали они одного из своих воинов, Руадана, сына Бреса и Бриг, дочери Дагда, проведать о войске и кознях Племен Богини, ибо приходился он им сыном и внуком. Объяснил Руадан фоморам о деяниях кузнеца, плотника и медника, да о четырех врачевателях у источника. Тогда отослали его обратно, дабы поразили он самого Гоибниу. И попросил у него Руадан копье, а к нему заклепки у медника, да древко у плотника. Все, что желал, получил он и сама Крон, мать Фианлуга заточила его. Тогда вождь подал копье Руадану, отчего и до сей поры говорится в Ирландии, о веретенах “копья вождя”.

Вечером воины расходились, а наутро вновь сходились в жестоких поединках, и так продолжалось много дней. Одного не могли понять фоморы, почему их поломанные мечи, брошенные на поле битвы, так и лежали там, и их раненные умирали, не дождавшись рассвета, а у детей богини Дану все было по-другому. И мечи не валялись, и раненные шли утром сражаться как ни в чем не бывало. А дело было вот в чем. К западу от Маг Туиред и к востоку от Лох Арбах колдовали над родником Дианкехт, и его сын Октриуйл, и его дочь Аирмед. Всех, кого ранили днем, приносили сюда и опускали в воду как мертвых, а из воды они выходили сами на своих ногах, да и сил у них становилось не в пример больше.

С мечами же и копьями управлялись Гоибниу Кузнец да Лухта Плотник, которые умели работать быстрее всех на свете. Кредне Медник не отставал от них, и к утру все поломанные мечи, копья и щиты опять делались как новые. Фоморы решили послать одного из своих юношей, чтобы он разузнал, как сиды умудряются столь быстро чинить оружие и исцелять раненных. Выбор пал на Руадана, сына Бреса и Бригит, дочери Дагда, потому что он был сыном и внуком сидов. Руадан ловко справился с тем, что ему было приказано сделать, и возвратился к фоморам.

Выслушав его, фоморы решили, что больше всех вредит им Гоибниу Кузнец, и они послали Руадана убить его. Руадан пришел к Гоибниу и попросил у него наконечник для копья. Потом он попросил у Кредне заклепки и древко у плотника. И все получил. А еще там была Крон, мать Фианлуга, точившая копья. Руадан взял в руки копье и бросил его в Гоибниу. Он не промахнулся, но Гоибниу вытащил копье и метнул его обратно в Руадана, который тотчас упал замертво. И Брес, и все фоморово воинство видело, как он был сражен и умер.

Пер С.В.Шкунаева. Учтено:

6 — «кузнецов»

2 — «лекаря»

5 — «плотников»

1 — «пряха»

Пер. Л.И.Володарской. Учтено:

4 — «кузнеца»

1 — «лекарь»

2 — «плотника»

В первую очередь нас интересовала частота встречаемости «ремесленной» терминологии. Нетрудно заметить, что в переводе С.В.Шкунаева и частота встречаемости ремесленной терминологии существенно превышает таковую в переводах Л.И.Володарской, и номенклатура «ремесел» несколько шире. Вероятно, это происходит за счет использования С.В.Шкунаевым более разнообразной лексики: там, где Л.И.Володарская использует термины общего значения — «*Лухта Плотник, который умел работать быстрее всех*», С.В.Шкунаев не скупится на более подробное описание — «*Лухта Плотник вырубал дровки тремя ударами.. так что не было нужды сверлить в них дыры*».

Однако, версия Л.Володарской содержит ряд эпизодов, которые отсутствуют в переводах С.В.Шкунаева. Мы не в состоянии проанализировать первоисточники, к которым обращались исследователи, однако, даже при учете всей критике вольного пересказа леди Гест невозможно допустить выдумывание столь ярких подробностей:

«А из других великих мужей мы назовем Огму, брата короля, который учил письму детей Дану, и Дианкехта, знавшего лекарское искусство, и Нега, бога сражений, и Кредне Мастера, и Гоибниу Кузнеца. А из великих жен мы назовем Бадб, богиню сражений, и Маху, съедавшую головы мужей, polegших в сражениях, и Морриган, Ворону сражений, и дочерей Дагды — Эйре, Фодлу и Банбу, Давших свои имена Ирландии, и Эадон, няньку бардов. И Бригит, воспетую бардами, потому что велика и справедлива была ее власть. А еще она умела лечить, и знала кузнечное искусство, и первой изобрела свисток, чтобы перекликаться в ночи. Одна сторона ее лица была уродливой, а другая — прекрасной»

[Кельтские мифы. Война с Фир Болг. 2006, с. 220].

Данный эпизод весьма важен не просто для оценки роли различных «мастеров» в креационном мифе кельтов. Признание его достоверности немедленно обеспечит к нему внимание со стороны набирающих популярность гендерных исследований древних социумов.

Поэтому в настоящее исследование древнеирландских саг, помимо академических изданий, были включены переводы «от Л.И.Володарской». Они не смогут де-завуировать статистические выкладки, поскольку все сравнения частот встречаемости произведены в процентных значениях. Впрочем, это единственное допущение такого рода — в аналогичной ситуации с карело-финским эпосом, мы не решились использовать компиляцию Элиаса Лёнрота — «Калевала» — как отдельное произведение. Только появление выверенного академического перевода циклов о Фениях или книги Захватах Ирландии даст справедливую оценку нашим вольностям. В некотором роде это будет одна из проверок правильности выбранной исследовательской стратегии — насколько частотный анализ обеспечит статистическое нивелирование возможных неточностей перевода в достаточно большом текстовом массиве. Иначе исследователи, лишенные возможности критически оценить степень достоверности перевода-оригиналу, вынуждены доверять только солидности издания.

Итак, за исключением «ирландского эпоса целиком», одним из основных критериев отбора стала публикация текстов из академических изданий, придерживающихся сложившихся школ перевода и оснащенных обширными аппаратами комментирования.

Впрочем, при анализе некоторых мифо-эпических систем наши затруднения решались просто отсутствием альтернативных переводов. Так, анализ грузинского героического цикла «Амирани» выполнен по 28 вариантам текстов, приведенных в монографии Чиковани [Чиковани 1966].

Невольно может сложиться впечатление, что всю ответственность за корректность исследования мы перекладываем на плечи нескольких поколений переводчи-

ков, да еще и намекаем на их слабую осведомленность в специализированных лексиконах металлурга или плотника. Возможно, упреждение такой критики покажется слишком резким, но если даже академически выверенные переводы невозможно использовать для междисциплинарного исследования, то получается, что они важны и пригодны только «для студентов, учащихся и всех интересующихся историей»?

Принцип кумулятивности. Фактически использованных текстов, как отдельных законченных произведений, оказалось очень много. Выше уже говорилось, что древние мифо-эпические системы дошли до нас в виде совокупности текстов различной степени протяженности и сохранности. Такая дискретность имеет множество конкурирующих объяснений, за каждым из которых стоит столетняя исследовательская традиция*. Для целей данного исследования внутренняя структура изучаемых нарративов не является ключевым вопросом — сравнению подвергаются достаточно крупные системы, зачастую разделенные и языками носителей и тысячами лет и труднопреодолимыми расстояниями. В отдельных случаях, мы специально добавляли близкородственные версии текстов, расхившиеся только упоминаниями других «мастеров» в схожих эпизодах. Повторы, конечно, наращивали общий массив слов, но нюансы версий замечательно дополняли друг друга. Такой подход объясняется тем, что частотный анализ удовлетворительно работает на достаточно крупных текстовых массивах. Сравнение множества мелких текстов между собой не дает выпуклой картины, поскольку интересующие нас категории терминов представлены немногими процентами или даже долями процентов от всей совокупности слов анализируемого массива текстов (рис. 3). Все статистические расчеты сделаны в отношении к общим объемам текстов, а сравнения приведены в процентных значениях.

Кумулятивный подход, выразившийся в формировании крупных искусственных текстов из нескольких законченных произведений, был применен в настоящем исследовании практически для всех рассмотренных мифо-эпических систем. Как отдельные законченные тексты проанализированы и приведены в таблицах и на графиках только «Илиада», «Одиссея», «Сага о Волсунгах», «Килхух и Олвен». Все статистические данные распределены согласно 12 мифо-эпическим системам и выведены в результирующую таблицу 1.

Итак, мы сложили своеобразный каркас модели мифических систем Евразии. Ее северный фланг опирается на скандинавские виды и саги, представленные древнеисландской письменной традицией. Запад кельтской Европы представлен ирландскими и немного валлийскими скелями. Балканы и бассейн Эгеиды — поэмами гомеровского и постгомеровского циклов, восходящими к крито-микенской талассократии. На юге — предтечи культурных и технологических достижений цивилизаций Старого Света, отражены в шумеро-вавилонских мифах и гимнах. Самый удаленный — юго-восточный форпост конструкции поддержан гимнами ведических ариев, а восточные рубежи — древнерусскими былинами. На северо-востоке карельские, финские и ижорские руны связывают славянский мир со скандинавским и древнегерманским. И, наконец, центр сети базируется на нартиадах народов Кавказа — а это фактический перекресток движения народов и технологий по всем румбам Евразии. Полагаем, что выбранные, таким образом, мифо-эпические системы соотносятся с доминирующими здесь же языковыми группами и достаточно представительно отражают этнические и культурные калейдоскопы, разворачивающиеся на протяжении нескольких эпохи на огромных территориях от Северной Европы до Индостана.

Остается посмотреть, насколько часто и каких «мастеров» они смогли увековечить.

Алгоритм частотного анализа. Включал две основные процедуры — частотный анализ текстов, входивших в мифо-эпические системы определенных этносов и оценка значимости выявленных «мастеров», исходя из их участия в самых важных позитивных и негативных событиях мифов. В данной статье мы рассмотрим только методику частотного анализа, поскольку доказательный мифологический анализ требует развернутой системы ссылок и обширных цитат, которые в разумные рамки статьи категорически не укладываются.

* Достаточно ознакомится с противостоянием «унитариев» и «аналитиков» по вопросу — один автор написал «Илиаду» или это талантливая компиляция нескольких поэтов [см. Клейн 2001].

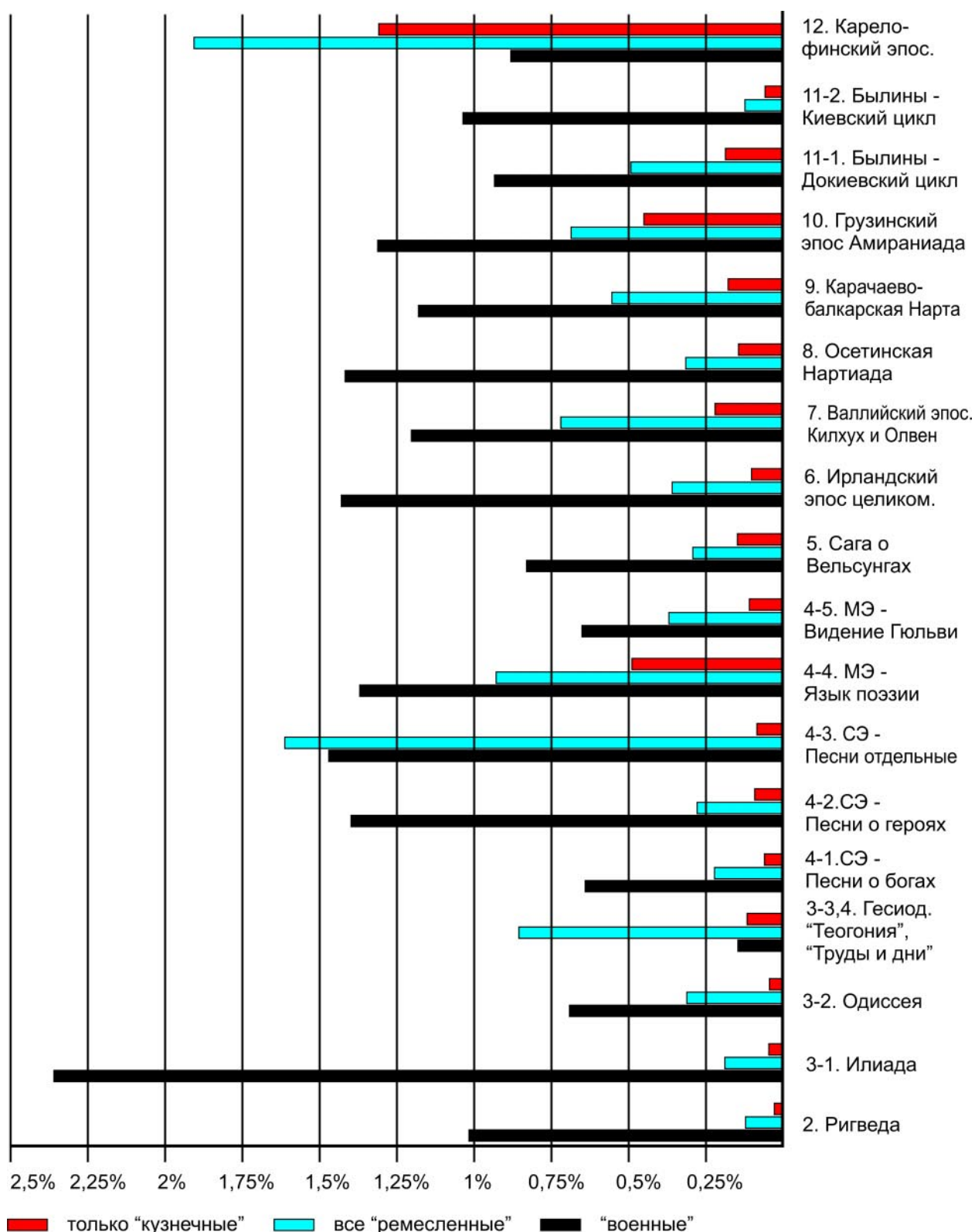


Рис. 3. Распределение "военных" терминов в мифо-эпических системах. Для сравнения указано распределение всех "ремесленных" и отдельно - "кузнечных" терминов. Все значения даны в процентах относительно общего числа зафиксированных слов.

Итак, выбранные в качестве объектов исследования вышеперечисленные записи мифов и эпосов были объединены в достаточно крупные текстовые массивы, соотнесенные с 12 мифо-эпическими системами. Для первоначальной оценки их насыщенности «ремесленной» тематикой и сравнения между собой применялся частотный анализ. Каждый текстовой массив приводится к электронной форме (стандартная кодировка win-1251, формат txt) и пропускается через программу подсчета

частоты встречаемости терминов Wordstat ver. 1.1 [© Дубинский А.Г., 2001, <http://dubinsky.nm.ru>]. Программа построчно фиксирует каждое встреченное в анализируемом тексте слово и суммирует количество его вхождений в текстовый массив. Корректность работы программы проверялась контрольными ручными подсчетами выборок по 1000 слов из различных частей текстов. Расхождений не выявлено. Все тексты анализировались по единообразной методике.

В числе условий заданных программе Wordstat, было:

- суммирование всех слов, различающихся только окончаниями и приведение их к одной — полной основе слова. (например, «Кузнец», «кузнецы», «кузнецам» приведены к одной основе — «кузнец» и учтены 3 раза);
- учитываются основы слов, встречающиеся даже однократно;
- предлоги («в», «на»), вспомогательные частицы (пойдем «-КА», видишь «-ЛИ»), арабские и латинские цифры в анализ не включаются.

На выходе получался табличный файл, показывающий весь словарный состав исследуемого текстового массива и частоту встречаемости каждого слова, с учетом указанных выше условий. Результат может быть отсортирован в алфавитном порядке, либо по убыванию\возрастанию частоты встречаемости. Такой крупный сборник гимнов как «Ригведа», состоит из примерно 10.000 полных основ слов, общей численностью до 211.000 употреблений*. { Непосредственно число слов в каждом тексте значительно больше. Так, во всех мандалах «Ригведы» статистика текстового редактора Microsoft Word подсчитает порядка 259.000 слов. } Не намного меньше цикл ирландских саг — почти 11.200 полных основ слов, которые употреблены в общей сложности 164.000 раз. «Осетинский нартский эпос» относительно малочисленнее, но все равно превышает всю совокупность скандинавских (порядка 76.000 употреблений) и древнерусских (50.000 употреблений) нарративов. Отдельные произведения — поэмы «Илиада» (95.000 употреблений) и «Одиссея» (75.000 употреблений) так же являются крупными текстовыми массивами.

Для упрощения процедуры анализа столь обширного смыслового пространства был создан простейший семантический процессор. К каждой из вышеперечисленных категорий «мастеров» был приписан семантический блок понятий, набранный из выделенных программой Wordstat полных основ слов. Распределение основ слов по семантическими блоками было произведено однократно, одним оператором и вне зависимости от контекстов, что бы свести до минимума фактор переоценки или перетолкования термина. Далее, таблица частоты встречаемости каждого анализируемого текста подвергалась сравнению с созданным таким образом «ремесленным» тезаурусом. На основе Visual Basic был написан набор макросов (разработка В.Усатюк, 2004), позволяющий обрабатывать значительные массивы данных в формате стандартных электронных таблиц Microsoft Excel. Программа сканировала таблицы частоты встречаемости и, обнаружив слово, занесенное в тезаурус, автоматически приписывала его к соответствующей «ремесленной» категории. По завершении процедуры, производилось суммирование результатов и на выходе мы могли увидеть — какие категории «ремесленников» присутствуют в данном тексте, их представительность в абсолютных значениях и в процентных долях от всего количества полных основ слов анализируемого текста. Тезаурус можно легко корректировать, перенося основы слов в другие семантические блоки или вводя новые категории — все изменения автоматически будут отражены в результирующих данных по каждому тексту. Такая динамическая связка «тезаурус <=> частотная таблица» и образует простейший семантический процессор. Таким образом, создается открытая для дальнейшего наполнения и корректировки система; если в дальнейшем, увеличиться число анализируемых текстов или — в ходе контекстного анализа либо работы лингвистов — появятся новые интерпретации терминов, их легко можно включить в указанные «ремесленные» категории.

Далее просматривались все контексты, в которых были зафиксированы вхождения «ремесленных» терминов. Такой процедурой проводилась корректировка ассоциаций «ремесленных» терминов только с «мастерами». Например, в скандинавских

сагах термин «вырезать» практически полностью исключен из анализа, поскольку устойчиво ассоциируется с темой «резать руны», а в карело-финских рунах производилось разнесение термина «сшить» — если одежду — то «пряхе», а если лодку — то это сфера компетенции «плотника». Скорректированные, таким образом, данные сведены в таблицу 1 и иллюстрирующий ее график (рис. 1) — для сравнения мифо-эпических систем между собой.

Статистический анализ показал, что даже в самых насыщенных «ремесленной» тематикой текстах число собственно производственных слов весьма невелико и исчисляется десятками — первыми сотнями (рис. 3). Например, «ремесленных» тезаурус всех саг ирландского эпоса содержит 137 терминов, встреченных по текстам 357 раз. Для совокупности из 92 текстов это составляет 0,36%, и это еще не самый низкий показатель. Так, в грандиозной «Ригведе» «ремесленная» терминология не превышает 0,12 % от 211.000 полных основ слов. И только в карело-финском эпосе из более чем 62.700 полных основ слов, 1196 (несколько менее 2%) ассоциируется со всеми «ремесленниками» и это наивысший показатель.

Для сравнения все текстовые массивы были проанализированы по аналогичной методике для оценки частоты встречаемости семантического блока «военная деятельность» и сравнены между собой (рис. 3). Оказалось, что даже для наиболее «воинственного» эпоса — «Илиады» зафиксировано около 150 терминов, описывающих все виды вооружения, фортификации, состояния битвы и героя в бою, общим числом 2250 вхождений. От общего массива в 95.400 полных основ слов «Илиады» это составляет всего около 2,4 %. Данный показатель значительно превосходит средние значения «военной» терминологии в проанализированном корпусе нарративов, составляющие порядка 1,3–1,4 %.

Очевидно, что смысловая нагрузка и эмоциональное воздействие текста достигается использованием небольшого числа «нужных слов», а их правильный подбор определяет, в конечном итоге, гениальность автора и бессмертие произведения.

Однако, мы не преувеличиваем важность частотного анализа — это метод предварительной оценки и сравнения источников, предлагающий как акцентировать внимание на выдающихся «мастерах» — типа «кузнецов», так и сконцентрировать усилия на маргинальных — типа «гончаров». В дальнейшем экстремумы значений необходимо проверить и желательно обосновать.

3. Номенклатура «мастеров» и «ремесленные» тезаурусы мифо-эпических систем

Компоновка материала в данном разделе несколько отличается от представленного в сводной таблице № 1 и на иллюстрирующем ее графике (рис. 1). Здесь в развернутом виде приведены анализы: для основных частей «Старшей Эдды» — 4–1. Песни о богах, 4–2. Песни о героях, 4–3. Песни не входящие в основной список; «Младшей Эдды» — 4–4. Видения Гюльви, 4–5. Язык поэзии; поэм Гесиода — 3–3. «Теогония», 3–4. «Труды и дни»; древнерусские былины — 11–1. Докиевский цикл и 11–2. цикл киевских богатырей. Отдельные частотные анализы и номенклатуры «мастеров» приведены для следующих крупных поэм: «Илиада», «Одиссея», «Труды и дни», «Теогония» и «Килхух и Олвен».

В круглых скобках указано количество зафиксированных вхождений термина, если более одного раза. В угловых скобках — слово, поясняющее «ремесленный» термин или расширяющее его смысл. Последовательность «мастеров» в каждой мифо-эпической системе соответствует снижению их представительности.

1. Шумеро-аккадская мифо-эпическая система.

В настоящее исследование включено 6 шумерских и 2 аккадских текста, доступные в издании «Библиотека всемирной литературы» [БВЛ 1973], благодаря переводам В. К. Афанасьевой — «Гильгамеш и Агга», «Гильгамеш и страна жизни (Гора бессмертного)», «Гильгамеш, Энкиду и нижний мир», «Подвиги и деяния Нинурты», «Нисхождение Инанны в нижний мир», «Энки и мировой порядок» («Энки и шумер»); В. В. Емельянова — «Путешествие Нинурты в Эриду»; И. М. Дьяконова — «О все видавшем». Еще два текста сохранились каждая в двух версиях — старовавилонской и

новоассирийской и приведены они в переводе В.К.Шилейко: «Миф о птице Зу» и «Нисхождение Иштар».

Анализ произведен на основании 14 отдельных текстов, которые были объединены в единый текстовой массив. Программа частотного анализа выделила 3.544 термина, употребленных в текстах в общей сложности 22.356 раз. Ремесленная сфера отображается 55 терминами, совокупно встреченными 102 раза. Это практически средний показатель ремесленной терминологии среди рассмотренного нами корпуса нарративов и в процентных долях составляет — 0,45%. Номенклатура ремесленников разнообразная и все основные «мастера» представлены практически равными долями. В порядке убывания отмечены: «строители» (21,6%), «плотники» (19,6%), «кузнецы» (19,6%), «пряжи» (15,7 %), «гончары» (11,7%) и только «кожевники» (1%) отмечены единичным упоминанием. Категория «неопределенных» терминов оказалась достаточно большой — почти 11%, в том числе и по причине включения в нее разнообразных «камнерезов».

«Строители». Всего встречено 7 терминов, общим числом 22 вхождения: «построить» (11), «поставлены» <овчарни> (2), «возвел» (3), «воздвигли», <стеной> «обнес», <стену> «возносит», не «чинит» <твою кровлю> «строитель», «строить».

«Кузнецы». Всего зафиксировано 15 терминов, встреченных 20 раз: «плавильные», «тигли», «дом кузнеца», «кузнец», «отлить» (4), <Злато, серебро пусть там> «копают» (2), «добывают», устроил изложницу, <золотой> «резец», <серебряный> «молоток», <старше> в «ремесле по металлу», <Оружие> «отольют», «отливка», «кованые» <серьги>, «медник», «металла небес <достигают>».

«Плотники». Всего 8 термин 20 раз: «дом плотника» (9), «из корней барабан себе сделал», «из ветвей барабанные палочки сделал», «срубили» кедры (2), <бог изготовил <дверные створки> (2), «нарубить» (2), «построит» <корабль> (2), «заложили <кузов>» (2), «забил колки» водяные.

«Пряжи». Всего 12 термин 16 раз: «пряжа», «свиваешь», «прямую», «нить», «распрямляешь», «крученую», «нить», «придумала» <форму одежд>, <спрятала> «пряжу маг», нить «продела», «веретено», «окрасила», «многоцветную», «нить», «сеть» <что он сотворил>, «кудель».

«Гончары». Всего отмечено 7 терминов и 12 вхождений: «из-под ногтей своих грязи достал» (2), «кирпичи для храма лепили», «отщипнула глины», «лепила Энкиду», «горшечник вдгонку тебе глину швыряет», «изготовил из глины фигурку», «все человечество стало глиной» (2).

«Кожевники». Всего 1 термин встречен единожды: «<медью тебя как кожу> обрежут».

2. Ригведа.

На русском языке представлена фундаментальным и единственно полным переводом, выполненным Т.Я.Елизаренковой [Ригведа. М., «Наука», Мандалы I–IV — 1999 г. Мандалы V–VIII — 1995 г.; Мандалы IX–X — 1999 г.].

«Ригведа» представляет собой сборник гимнов — восхваления, молитвы и просьбы, обращенные к богам индийского пантеона. Это очень дискретный материал — большинство текстов гимнов включает от 3 до 15 стихов, по 4–7 строк каждый. Собрание состоит из 1028 гимнов, которые в общей сложности включают 10 462 стиха. Эти гимны объединены в 10 циклов или мандал.

Для частотного анализа такие небольшие тексты практически непригодны, поэтому все они были объединены в единый текстовой массив. Статистически вся «Ригведа» — это 10.005 уникальных терминов, встреченных в общей сложности 201.147 раз. Таким образом, перед нами самый грандиозный свод текстов из всех проанализированных, но и он же оказался самым ненасыщенным «мастерами» — «ремесленную» тематику затрагивает всего 61 термин, совокупно встреченный 248 раз, что составляет около 0,12 % от этой грандиозной словарной базы.

Тем не менее, номенклатура «мастеров» для столь архаического мира очень разнообразна — она включает всех известных нам «ремесленников», за исключением «цирюльников». В порядке убывания представлены, как относительно многочис-

ленные «пряжи» (23%), «лекари» (19,8%), «плотники» (11,7%) и «кузнецы» (10%), так и редко встреченные «мельники», «строители», «кожевники» и «гончары». Очень много — 28% составляют термины неопределимого «ремесла».

«Пряхи». Данная категория описывается 13 терминами, которые представлены в гимнах 58 раз: «вязатели», «зашивая», «игла» (2), «нить» (26), «ткань» (3), «ткачихи», «ткать–соткать» (15), «ткущий» (2), «шьет», «челнок», «уток» (2), «петли», «основа», «рама».

«Плотники». Самая статистически интересная персона. С одной стороны, их описывает специальная терминология, состоящая из 7 терминов, с общей частотой встречаемости 29 раз: «топор» (7), «рубить» (5), «плотник» (3), «выточил», «вытесывать» (11), «обтесать», «срубленный».

Однако, роль «плотников» могла бы значительно увеличиться, если учитывать эпизоды, связанные с изготовлением колесниц и кубков, но в которых использовались термины общего значения. С такой плавающей валидностью, «плотники» вполне могут оказаться доминирующими среди «мастеров» Ригведы.

«Лекари». Всего зафиксировано 14 терминов и 49 употреблений: «вылечил», «излечения», «излечивает», «всеисцеляющий» (3), «исцеление» (2), «исцелить» (6), «исцеляющий», «лекарства» (6), «лекарственные», «лекарь» (3), «целебные <средства, растения, травы>» (30), «целитель» (10), «целительница», «целительная» (3).

«Кузнецы». Их деятельность описывается посредством 11 терминов, встреченных 25 раз: «мехи» (4), «оттачивает» (2), «молот» (2), «раздувает» (2), «плавят» (2), «сплавили», «выплавили», «кузнец» (2), «плавильщик», «точит» (4), «раздробил», «выдувание».

«Мельники». Всего надежно зафиксировано 6 терминов и 12 слов: «жернова», «перемалывать» (2), «мельница», «смолочу», «сито» (6), «просеивать». Необходимо отдельно отметить 77 употреблений термина «сито» в качестве поэтической формулы — «сито из овечьей шерсти», в том числе — через которое отцеживают сому.

«Кожевники». Всего 2 термина, встречены 2 раза: «выделываемую кожу», «сшейте <щиты>».

«Строители». Всего 2 термина, встречены 2 раза: «строитель», «построить».

«Гончар». Прямых употреблений не зафиксировано, даже упоминания «глины» и возможных производственных синонимов («прах», «земля») найдено только 1 вхождение [РВ X. 35 — 6].

3. Древнегреческая мифо–эпическая система.

Поэма Гомера «Илиада» доступна полностью только в переводе И.Гнедича [Гомер 1967]. Относительно «Одиссеи» в нашем исследовании был сделан выбор в пользу перевода В.Вересаева [Гомер 1949]. Поскольку привлекаемые поэмы Гесиода — «Теогония» и «Труды и дни» так же переводил Венедикт Вересаев [Гесиод 2001], мы отказались от переводов «Одиссеи» В.А.Жуковского [Гомер 1984] и П.А. Шуйского [Гомер 1948] с целью максимально унифицировать результат работы переводчика.

3–1. Илиада. В плане статистики все песни «Илиады» дали 9.160 уникальных терминов, общим числом 95.463 слов. С разнообразной «ремесленной» деятельностью связано 82 термина, встречающихся совокупно 181 раз, что дает довольно низкую частоту встречаемости — около 0, 19%. В этом воинственном эпосе представлены практически все «мастера», за исключением «гончаров». В порядке убывания мы видим: сначала многочисленных — «кузнецов» (22 %), «лекарей» (21%), «пряж» (18%), «строителей» (15%) и «плотников» (13%); затем единично встречающиеся «мельники», «кожевники», «цирюльники».

«Кузнецы». Эта сфера деятельности по частоте встречаемости занимает первое место в блоке «ремесленных» понятий Илиады. Всего она представлена 24 терминами, встречающимися 39 раз: «медники–мужи» (3), «наковальню» (3), «закоптелый <мастер>», «насадил на столп <наковальню>», «молот» (2), «клещи» (2), «другие снаряды» (2), «меха» (4), «отверстия горнильные», «дул <в сопла>», «раздувающим

пламень дыханьем», «порывным <дыханьем>», «служба поспешавшему или спокойным <дыханьем>» (три разных способа накачки воздуха в меха встречены по 1 разу), «горн», «задыхали», «среброковный», «круг самородный железа» (2), «огонь распыхавшийся», «прутьями <золота>», «проплел», «ковы», «окован» (2), «ковал–сковал» (3), «кованый».

«Пряхи». Всего 19 терминов, встречающихся 34 раза: «игла», «нить» (2), «рукодельница» (6), «соткать» (2), «ткальный», «ткать» (4), «хитротканый», «хитрошвенный», «швение», «челнок», «плетеные», «прекрасноплетеные», «выпрям» (2), «уток», «цевки», «скудельник», «стан», «колесо», «ткань» <ткет> (5).

«Лекари». Всего 9 терминов и 38 употреблений: «врач» (23), «врачевал» (3), «врачевствами» (6), «врачующий» (2), «излечат» (2), «исцелил» (8), «уврачуй», «целебные» (2), «выжал кровь», «вырезал стрелу».

«Строители». Всего 12 терминов, встреченных 28 раз: «воздвигли» (9), «красивоотесанных», «строить» (4), «строителей» (2), «стропила», «зодчий» (3), «устроить» (4), «ископать», «отесанных–тесаных» (3), «вскопаем», «ископанный ров» (2), «огражда», «плотно слагаемых камней».

«Плотники». Всего 15 терминов, встреченные 25 раз: «древодел», «древорубные», «древосеки» (4), «сколоченный», «тесать» (2), «топорами» (3), «снур», «обсекает», «ссекут–рассекут» (4), «рубить», «секира» (2 рабочая), «строил суда», «зодчего», «колесничник», «согнул дерево».

«Мельник». Всего 5 терминов, встреченных по одному разу: «жерновный», «молотить», «сеют», «муку», «гумно».

«Гончары». Не зафиксированы. В эпосе встречено 7 упоминаний сосудов, но в 4 случаях они особо оговорены, как парадно изукрашенные и выполненные из золота или серебра. Еще есть 37 упоминаний кубков, но в 7 случаях они так же изготовлены из золота. Термин «глина» в русском переводе «Илиады», не встречается ни в каком контексте.

3–2. Одиссея. Всего статистический анализ выявил 7.171 уникальный термин, встреченный 75.464 раза. К сфере ремесла отнесено 106 терминов, встречающихся 230 раз, что составляет около 0,31 % от общего объема проанализированной словарной базы поэмы. Номенклатура «мастеров» включает всех, опять таки за исключением «гончаров». Широко представлены «пряхи» (почти 35%), «плотники» (15%), «строители» (14%), «кузнецы» (12%) и «лекари» (6,5%), единичными терминами упомянуты «мельники», «кожевники» и «цирюльники». Довольно много терминов, которые затруднительно приписать к каким–то ремеслам — более 11%.

«Пряхи». Они заметно доминируют по частоте встречаемости в «ремесленном» мире «Одиссеи». Всего 23 терминов, встреченных 81 раз: «веретено» (3), «выпрямить» (5), «выткать» (3), «нить» (3), «прясть» (3), «рукодельницы» (4), «тканье» (3), «ткацкого» (2), «ткать–соткать» (18), «шитье», «изукрасил <перевязь Геракла>», «стан–станок» (8), «челнок», «чешут шерсть» (2), «ткань» (9 вхождений только в процессе ремесла), «распускала», «рукоделья», «прядущая», «вымыв <ткань>», «фиалково–темную шерсть <приготовила>».

«Плотники». Всего обнаруживается 20 терминов, встреченных 36 раз: «вырубил», «выстругал», «гвоздь» (3), «нарубивши», «обтесавши» (3), «плотники» (5), «пробуравил», «просверлил» (2), «сверленной» (2), «сверло» (2), «сколотить», «топор» (3), «рубить–срубить» (3), «отрубить» (2), «бурав» (2), «скобленный» (2), «выскоблил» (2), «устроил <помост на плоту>» (2), «тесанье» (1), «кораблестроитель» (1), «построен <конь деревянный>».

«Строители». Всего 11 терминов, употребленных 33 раза: «вкопанный <камни ограды>» (2), «настроил <хлев свиньям>», «отстроенный» (2), «построенный» (4), «выкопать <ров>» (3), «построил» (3), «обвел <город стенами>» (5), «воздвигнул <храм>» (2), «отесанный <дом, ванна, порог>» (8), «тесаные <камни>» (2), «обложенный <камнем>».

«Кузнецы». Всего выделяется 20 терминов, которые совокупно использовались 28 раз: «выковал», «закаляясь», «клещи», «клинья» (3), «ковальном <искусстве>», «куз-

ню» (2), «кузнец», «медник», «наковальня» (2), «оковал» (3), «раскаленный» (2), «сковал», «златолитным <ремнем — вероятно пряжка>», «инструменты», «отлит» (2), «кроет <серебро позолотой блестяще>» (2), «пламя Гефеста», «серебролитный», «молот», «многомедное <небо>», «для выделки трудное железо» (2).

«Гончары». Не встречены. В тексте зафиксированы 22 упоминания «кубков», из которых 4 — золотые. Так же в хозяйстве присутствуют 10 сосудов, из которых 3 изготовлены из золота.

К сожалению, существование «гончара» в мире гомеровского периода можно предположить только на основании косвенных свидетельств. В одном случае упомянуты «бочки из глины», вероятно, подразумеваются пифосы. Сама основа «глин—», как материал или характеристика не встречается по тексту «Одиссеи» и данное обстоятельство трудно обусловить особенностями перевода — их нет ни в одном из трех переводов на русский язык.

3–3. Гесиод. Теогония. В этой более ранней поэме выделено 1982 термина, встреченных 5.170 раз. Среди них к сфере ремесла отнесено 11 термина, встречающихся 13 раз, что составляет около 0,25 % от общего объема словарной базы поэмы. Встречены резко доминирующие «кузнецы» (69%), затем «гончары» (23%) и «плотники» (8%).

«Кузнецы». Всего зафиксировано 7 терминов, которые встречены 9 раз: «породу железа», «самородный», «плавиться» (2), «тигель широкий», «нагретое», «почва священная <руда>», «наковальня» (2).

«Гончары». Всего зафиксировано 2 термина, встреченные 3 раза: «создал—слепил» (2), «из земли».

«Плотники». Всего отмечен 1 термин, встреченный 1 раз: «вырезал».

3–4. Гесиод. Труды и дни. В этой поэме статистический анализ выделил 1950 терминов, встреченных 6.109 раз. Среди них к сфере «ремесла» могут быть отнесены 68 терминов, встречающихся 89 раз, что составляет около 1,45 % от общего объема проанализированной словарной базы поэмы. Достаточно широко представлены — «плотники» (50%), «пряжи» (19%), «мельники» (10%), «гончары» (почти 9%), «кожевники» (5,6%), «кузнецы» (менее 4,5%), и «строители».

«Плотники». Мастера по деревообработке резко доминируют в этой поэме. Всего отмечены 34 следующих термина, встреченные 45 раз: «плотник», «подрубишь», «готовить <из дерева>», «срезывай», «ступку», «пестик», «ось», «выйдет», «колотушка», «резать», «косяки», «сук искривленный», «превосходная скрепа», «рассоху приладить», «гвоздь», «прибить», «снарядить», «цельный плуг», «составной плуг», «дышло», «сколочу», «телегу», «частей», «заготовить», «прочно сработанный», лесорубы, «рубить бревна», «стройка», «постройка».

«Пряжи». Всего отмечены 11 следующих терминов, встреченные 17 раз: «обучить», «ткать» (3), «ткань», «уточный», «нить» (3), «редкая основа», «войлочная», «стрижка», «тонкорунных», «станок», «приступает».

«Мельники». Всего отмечены 7 следующих терминов, встреченных 9 раз: «молотить», «округленный» (2), «ровный», «ток» (2), «вей», «рабочие» <имеются в виду мельники>, «тщательно вымерив».

«Гончары». Всего отмечены 6 следующих терминов, встреченных 8 раз: «гончар» (2), «землю с водой» (2), «смешать», «слепил», «горшконог», «изваянье» <имеется в виду статуэтка>. Фактически это единственный мифический текст, в котором «гончары» представлены с такой высокой частотой встречаемости — почти 9%. Они незначительно превосходят по численности «кузнецов» (6,5%).

«Кожевники». Всего зафиксировано 3 термина, встреченных в общей сложности 5 раз: «обувь из кожи быка, что не сдох, а зарезан», «шкуры козлят», «сшей сухожилем бычачьим» (3).

«Кузнецы». Всего отмечены 4 следующих терминов, встреченные 4 раза: «свершали <медью работы>», «кузню», «<никто о железе> не ведал», «железо точить». Кроме этих, в поэме использовались хорошо известные выражения — «создали <поколение людей золотое>», «сотворили <из серебра поколение другое>». Однако, все они на основе терминов общего содержания и в анализе не учтены.

«Строители». Всего отмечены 2 термина, встреченных 2 раза: «строить», «окончить постройку».

6. Древнеирландская мифо-эпическая система.

Всего ирландская традиция представлена 92 отдельными сагами, распределенными на несколько циклов. Мифический цикл изложен в «Битва при Маг-Туиред», перевод С.В.Шкунаева [Похищение быка из Куальнге 1985, с. 351–382]. К нему добавлены отдельные повести из книги завоевании Ирландии, приведенные в переводах Л.И.Володарской: «Бодб Дерг», «Тадг на островах Мананнана», «Волна Клиодны», «Конила», «Мананнан», «Высадка гаэлов», «Битва в Тайльтиу», «Война с Фир Болг», «Король Брес» и о Луге Длинноруком («Луг в Таре», «Сыновья Туиреана», «Великая битва в Маг Туиред», «Тайный дом Луга») [Кельтские мифы: Валлийские сказания; Ирландские сказания 2006, с. 219–265].

Уладский цикл в нашем исследовании представлен следующими сагами: «Как было найдено «похищение Быка из Куальнге», «Недуг уладов», «Рождение Конхобара», «Изгнание сыновей Уснеха», «Приключение Неры», «О ссоре двух свинопасов», «Видение Энгуса», «Похищение коров Дартады», «Похищение коров Флидас», «Похищение коров Регамона», «Похищение коровы Регамны», «Смерть Конхобара», — в переводах Т.А.Михайловой [Похищение быка из Куальнге 1985]; непосредственно само «Похищение быка из Куальнге», «Смерть Кухулина», «Сватовство к Эмер», «Сватовство к Луайне и смерть Атирне», «Разрушение Дома Да Хока» и «Похищение стад Фрозха» — в переводах С.В.Шкунаева [Саги об уладах 2004]; «Рождение Кухулина», «Болезнь Кухулина и единственная ревность Эмер» — в переводах А.А.Смирнова [Ирландские саги. Ирландский эпос 1973].

Отдельные повести: «Сватовство к Этайн», «Разрушение Дома Да дерга», «Смерть Кримтана, сына Фидаха, и трех сыновей Эохайда Мугмедона», «Убийство Ронаном родичем» — приведены в переводах С.В.Шкунаева [Предания и мифы средневековой Ирландии 1991].

Цикл финнеаны приведен только в переводах Л.И.Володарской и включает следующие саги: Финн, сын Кумхала («Рождение Финна», «Рождение Брана», «Мать Ойсина», «Дом Финна», «Знаменитые фении»); Битва на Белом берегу («Фении», «Враги Ирландии», «Великая битва», «Конн Критер», «Сын короля Улада», «Гаэл и Кредхе», «Плач Кредхе», «Герои», «Глас сын Дремена», «Путешествие Лабрана», «Помощь сидов»; Охота и колдовство («Донн сын Мидира», «Красная Жена», «Свины Энгуса»); Диармайд («Дочь подводного короля», «Злой слуга»); Кнок-ан-Айр («Жена Меаргаха», «мечь Айлне», «Талк, сын Трена»); Ойсин и св.Патрик («Рассказ Ойсина», «Ойсин в доме Патрика», «Спор»); Последние дни фениев («Смерть Брана», «Смерть великих героев», «Уход Ойсина»); Гибель фениев («Ссора с сыновьями Морне», «Битва в Габре», «Смерть Гола») [Кельтские мифы: Валлийские сказания; Ирландские сказания 2006, с. 273–284].

В объединенном текстовом массиве ирландских саг программа статистического анализа зафиксировала 11.198 уникальных терминов, встреченных в общей сложности 164.173 раза. Ремесленная терминология — это порядка 137 терминов, встреченных во всех текстах 590 раза, что составляет чуть больше 0,36 % от всей словарной базы. Среди «мастеров» нет ярко выраженного доминирования — представлены «кузнецы» (28%), «лекари» (25%), «пряжи» (14%), «строители» (8%), «плотники» (7%), «мельники» (5,5%), «цирюльники» (3%). Весьма многочисленными — около 8,8 % оказались термины, которые не удалось соотнести с определенным ремеслом.

«Кузнецы». Первое место в иерархии «мастеров», если судить по частоте встречаемости. Такой значительный эффект был достигнут путем использования 35 терминов, встреченных 167 раз: «кузнец» (56), «кузнечные» (4), «кузница» (8), «наковальня» (6), «выковать» (13), «выбил лицо на щите» (2), «заклепки для копий» (6), «кромки щитов», «обод для щитов» (2), «медник — медных дел» (7), «медный» (2), «точильный камень», «заточить-наточить» (4), «невиданный прием <ковки>», «крюк Гоибну», «пепел» (2), «докрасна раскаленными железными спицами <голни прожег>» (3), «скован» (3), «окованное» (2), «оковка <щитов и дышла>» (2), «отковать» (4), «<ярмо> че-

канное», «литого серебра», «<ярмо> резное из литого серебра», «позолоченное», «молот» (7), «молотобоец», «<передник> литого железа», «слиток» (2), «мыли руду», «рудокопы», «уголь» (4), «раздувать» (4), «подковы» (4), «подкован», «мехи» (7).

«Лекари». Всего 11 терминов, встреченных 152 раза: «врачевал», «врачеватель», «врач» (12), «вылечить» (9), «знахари» (5), «излечение», «излечил» (19), «исцелить» (91), «исцеляющей», «лекарь» (39), «лекарское» (2), «лечебными» (2), «лечение» (5), «лечить» (10), «целительная» (3), «залечить».

«Пряхи». Занимает третье место по частоте встречаемости после «кузнецов» и «лекарей». Всего 29 терминов, встреченных 83 раза: «шитье» (9), «сшит–шить» (4), «ножницы», «треплют», «лен» (2), «игла» (7), «затканное» (2), «пряжа» (2), «плат с серебряной бахромой», «расшитый» (8), «нить–нитки» (17), «рукоделье» (6), «спутав», «златотканый» (2), «прошита», «клубок», «полотняный», «расцвеченной», «ткань» (3), «прясть» (2), «плетеная рубаха», «вышивание» (2), «тонкотканый» (4), «вышивки» (3), «по меху шли узоры», «ткасть», «ткала <бахрому>», «ставок из светлой бронзы», «швея», «обшить», «веретено».

«Строители». Данное ремесло представили 12 терминов, встреченные по текстам саг 47 раз: «ваял», «воздвигли» (3), «высеченное», «построил» (22), «строитель», «строить» (4), «строительство» (2), «выстроить», «постройка <сделали>» (3), «возвели» (5), «закладывать <стволы в гать>», «валить <камни в гать>».

«Плотник». Встречено 11 терминов, общей частотой 43 раза: «вырубал», «насадил <наконечники копий>» (5), «обточил», «плотник» (12), «резьба <по колеснице, стенам дома>» (5), «сверлить», «топор» (8), «отполированный» (3), «резное» (3), «прорезная» (3 арфа), «тесло».

«Мельники». Всего 8 терминов, совокупно встреченных 33 раза: «жернов» (6), «мельница» (10), «мельничный <столб, колесо>» (7), «мука» (2), «размолот», «измолот», «смелет–мелет» (4), «перемелет» (3).

«Цирюльники». Всего данный вид деятельности описан 7 терминами, встреченными 13 раз: «бритва», «обрили», «зачесывать», «острижен» (2), «незаплетенные», «заплетенные» (2), «укладывать волосы», «гребень» (3).

4. Древнескандинавская мифо–эпическая система.

Согласно рукописи «Королевский кодекс», «Старшая Эдда» включала 10 мифических и 16 героических песен или вид. Сформировавшаяся традиция скандинавистики выделяет в «СЭ» два цикла — «песни о богах» и «песни о героях». Кроме того, опираясь на особенности эддического стиха, к «СЭ» присовокупляют от 16 до 26 песен, обнаруженные в других пергаментях. Поскольку композиции этих циклов четко определены, мы провели их анализ отдельно, что позволит в дальнейшем перейти к диахроническому сравнению. Названия песен и нумерация пятистиший в процитированных фрагментах приведены по изданию 1975 г, в переводах А.И. Корсуна [Бевульф. Старшая Эдда. Песнь о Нибелунгах 1975].

4–1. Старшая Эдда. Песни о богах. Включает 10 песен мифического характера: «Прорицание вёльвы», «Речи Высокого», «Речи Вафтруднира», «Речи Гримнира», «Поездка Скирнира», «Песнь о Харбарде», «Песнь о Хюмире», «Перебранка Локки», «Песнь о Трюме», «Речи Альвиса».

Все они объединены в единый текстовый массив, в котором программа частотного анализа выделила 2.574 термина, употребленных 10.174 раз. На этом фоне вся ремесленная сфера отображается 17 терминами, совокупно встреченными 23 раза. Процентная доля мастеров находится в пределах, общих для скандинавского корпуса источников — 0,23%. Номенклатура ремесленников в мифическом цикле Эдды достаточно разнообразная. В порядке убывания представлены — «строители» (30%), «кузнецы» (26%), «пряхи» (21 %), «лекари» (13%); «плотники» и «гончары» — отмечены единичными упоминаниями.

«Строители». Для их описания было использовано 3 терминов, в общей сложности 7 раз: «построил–строить» (5), «стропила там копья», «воздвигнуть».

«Кузнецы». При описании их ремесла было использовано 6 терминов, каждый из которых встречен по одному разу: «выкован», «клещи», «ковали», «кузнечные», «меха», «златокованный».

Наибольшая трудность возникла с верификацией термина «молот» (21 употребление). Практически во всем исследованном нами корпусе нарративов, термины, представленные в русском переводе как «молот», надежно связываются с ремеслом «кузнеца». Однако, в старозеддической поэзии речь ведется исключительно о боевом молоте Тора — Мьёлльнире. Изучение контекста песен «СЭ», показывает весьма слабую взаимосвязь Тора с кузнечным делом. Поэтому нам пришлось исключить молот Тора из анализа, что существенно повлияло на частоту встречаемости «кузнецов», низведя их на второе место.

«Пряхи». Всего к «пряхам» отнесено 4 термина, встреченные 5 раз: «ткач», «сплел–плел» (2), «вил», «связал». Единственное прямое упоминание этих мастеров — «ткач» и оно используется как название неба — *«ткач ветра — у ванов <так небо зовется>»* [СЭ — Речи Альвиса, 13]. Еще в 4 эпизодах упомянуто такое действие как «плетение», но с учетом специфического материала (змеи) и результатов (ограда и стены) их было решено в статистике не учитывать.

«Гончары». Обнаружено единичные, но зато конкретные упоминания: «глина» (1 упоминание) и «лепили» (1 упоминание) — *«карликов много из глины лепили подобий людских»* [СЭ — Прорицаниях вельвы, 9]. В данном случае мы видим несомненный креационный акт, но явно какой-то сниженный — ведь карлики принадлежат подземному миру, да и лепка гномов из глины буднично передоверена самим же гномам старшего поколения. Для сравнения — людей создают боги — из ясеня и лозы, хотя на явный термин, связанный с работой «плотника», автор «СЭ» поспешил [СЭ — Прорицаниях вельвы, 17].

4–2. Старшая Эдда. Песни о героях. В данный цикл включают 19 песен: «Песнь о Вёлунде», «Песнь о Хельги — сыне Хьёрварда», «Первая Песнь о Хельги убийце Хундинга», «Вторая Песнь о Хельги убийце Хундинга», «О смерти Синфьётли», «Пророчество Грипира», «Речи Регина», «Речи Фафнира», «Речи Сигрдривы», «Отрывок Песни о Сигурде», «Первая Песнь о Гудрун», «Краткая Песнь о Сигурде», «Поездка Брюнхильд в Хель», «Вторая Песнь о Гудрун», «Третья Песнь о Гудрун», «Плач Оддрун», «Гренландская Песнь об Атли», «Гренландские Речи Атли», «Подстрекательство Гудрун», «Речи Хамдира».

Программа частотного анализа выделила около 2.943 терминов, встреченных 15.977 раз. «Ремесленная» тематика описывается 14 терминами, с общей встречаемостью 44 раза, что составляет 0,27% от общего проанализированного словарного объема. Номенклатура ремесленников приведена в порядке снижения частоты встречаемости — «пряжи» (почти 48 %), «кузнецы» (34%), «мельники» (13,5%), «лекари».

«Пряхи». Мастерство прядения оказалось наиболее часто встречаемым в «Песнях о героях». В описании этого вида деятельности использовано 11 терминов, встреченных 21 раз: «вплетен», «вышили» (3), «вышивка», «нить» (4), «прясть» (2), «сплестать» (2), «ткать–ткущий» (2), «шитье–шьющий» (2), «свили», «лен» (2), «ткань».

«Кузнецы». Они стали более значимы в системе ценностей героических песен Эдды, по сравнению с циклом о богах. И хотя все богатство эддического словаря шло к использованию 10 терминов в общей сложности 15 раз, их роль в развитии не только исландских, но общегерманских сюжетов трудно преувеличить. Именно «Песня о Велунде» обрисовала нам совершенный тип воина–кузнеца–колдуна — идеальный сплав трех ипостасей, в столь явно и ярко очерченном облике больше ни в каких мифологиях не встреченного. Так же отчетливо изображена вторая традиция, стадийно присущая большинству развитых мифо–эпических систем — важная роль «кузнеца» в воспитании и инициации главного героя.

Итак, мастерство Велунда и Регина описано с разных сторон, причем отражены и технологические и магические приемы. Применены следующие термины: «вковал» (2), «выкован», «ковал», «кузница» (2), «кующий», «меха» (2), «наковальня», «наточил», «окованный» (2), «закалил» (2).

«Мельники». Всего два термина и 6 употреблений: «жернов» (4), «молоть» (2).

4–3. Старшая Эдда. Песни не вошедшие в основной список рукописи. Кроме вышеупомянутых, к эддическому циклу относят 16 песен или вид, но они не образуют внутреннего смыслового единства. Всего на период проведения настоящего исследования были переведены на русский язык и доступны следующие 8 вид: «Сны Бальдра (Песнь о Вегтаме)», «Песнь о Риге», «Песнь о Хюндле», «Краткое Прорицание вёльвы», «Песнь о Гротти», «Песнь валькирий» (или «Песнь Дёрруда», из «Саги о Ньяле»), «Песнь о Хлёде», «Песнь о солнце».

Все восемь текстов анализировались в совокупности и в них зафиксировано 1.738 терминов, встреченных 5.027 раз. Ремесленная тематика отражена 30 терминами, которые в общей сложности упомянуты 80 раз, что составляет более 1,6 % от проанализированного словарного объема. Данный показатель не только существенно превышает средние значения (0,25%–0,35%), характерные для проанализированного нами цикла СЭ и МЭ, но и вообще занимает второе место в рассмотренном нами корпусе нарративов. Наблюдаемое отклонение может объясняться произвольной подборкой вид, доступной к анализу на русском языке.

Несмотря на малочисленность доступных для анализа вид, надо отметить несколько специализированных песен — прямо посвященных отдельным «ремесленникам». Так, в «Песне о Риге» многократно упомянута деятельность «плотника» и «пряхи», а «мельникам» полностью посвящена «Песнь о Гротти». Поэтому номенклатура ремесленников оказалась крайне несбалансированной в количественном отношении: резко доминируют «мельники» (48%) и «пряхи» (почти 36 %), очень мало — «строителей» (меньше 5 %) и «кузнецов» (4,5 %), «плотники» (3,7%) и «лекари» — единичные употребления.

«Мельники». Всего 8 терминов, встреченных в общей сложности 39 раз: «Жернова» (13), «мелем» (3), «мельнице» (3), «моловший», «мололи» (6), «мука», «намалывали», «намолоть» (2), «смолола» (2), «помол», «вертящийся камень» (3), «намелем» (3). По частоте встречаемости резко доминируют над всеми остальными ремеслами.

«Пряхи». В проанализированных 8 видах также высоко представленной оказалась деятельность мастеров ткачества и плетения. Всего зафиксировано 15 терминов, упомянутых 29 раз: «гребень», «плел», «соткана» (2), «сплетал», «ткань» (7), «прялка», «пряжа», «прял», «утком», «грузила», «станок», «колки», «ткать» (8), «подбивать», «перекладины». Вся эта деятельность сконцентрирована в двух видах — «Песнь валькирий» и «Песнь о Риге».

«Плотники». Представлены весьма скромно — вместе с «лекарями» практически на пределе статистической заметности. Встречен всего один термин «строгал» (3 упоминания).

«Строители». С ремеслом каменотеса связано 4 термина, упомянутых по 1 разу: «возводил», «сложил», «строил», «вздымали <камни>».

«Кузнецы». Их в несколько раз меньше, чем «мельников» или «прях». Всего было использовано 4 термина по одному разу каждый: «закаленный», «окованные», «отточенные», «точил». Из всего проанализированного корпуса нарративов это наименьший результат.

4–4. «Младшая Эдда — Язык поэзии». В этой негомогенной текстовой агломерации частотный анализ выявил 2.998 терминов, встреченных 13.385 раз. К «ремесленной» сфере можно отнести 28 термина, встреченных 136 раз. Таким образом, частота встречаемости слов ремесленной терминологии практически достигает 1% от общей объема словарной базы «Языка поэзии». Это весьма высокий количественный показатель — в проанализированном нами корпусе нарративов, «ремесленники» встречались чаще только в поэме Гесиода «Труды и дни» — около 1,5 %, и в обширном собрании карело-финского эпоса — более 1,9 %. Номенклатура «мастеров» вполне представительная, но частотные распределения крайне неравномерны: если «кузнецы» (52%) и «мельники» (35,5%) резко доминируют, то «строители» (5,5 %), «пряхи» (3%), «лекари» и «гончары» представлены единичными терминами.

«Кузнецы». Представлены с наибольшей частотой во всем древнеисландском эпосе — их больше чем, всех остальных «мастеров» вместе взятых. Всего было употреблено 18 терминов, с общей совокупностью 65 раз. Перед нами одна из самых обширных ремесленных номенклатур: «горн» (8), «заточил» (1), «кузнец» (10), «кующий», «металл» (2), «меха» (2), «молот» (всего 14 упоминаний, но учитывается только 6, связанных с кузнецами-карликами), «наковальня», «наточил», «поддуть» (4), «раскаленное» (2), «сковали», «тигель» (3), «точило» (17), «щипцами», «кузница» (2), «руда», «уголь», «оправлен». Как и при анализе «Песен о богах» из корпуса Старшей Эдды, большинство упоминаний молота Мьёллнир не учитывается.

«Мельники». Это «ремесло» представлено 5 терминами, встречающимися 44 раза: «жернов» (15), «мелем-молоть» (19), «мельница» (6), «мельничный», «мука» (3).

«Строители». Всего зафиксировано 3 термина, встреченные 7 раз: «бурав» (3), «просверленная», «пробуравить» (3).

«Пряха». Всего 2 термина, встреченные 4 раза: «шило» (3), «сшил».

«Гончары». Зафиксировано 2 термина, каждое употреблено по 1 разу: «слепили», «глиняный».

«Плотники». Допускается 1 термин, встреченный однократно. Как обычно, в скандинавской мифологии «плотники» наиболее неоднозначные в трактовке мастера. Мы уже привыкли, что терминология, доступная нам в русском переводе, приписывает «плотницким» терминам несвойственные им значения. Так, например, термин «резьба», в смысле изобразить рунические знаки на любом материале (металл, человеческое тело, дерево, камень), оказывается совершенно далеким от описания мастерства «плотника», но монотонно кочует по всему своду Эдд.

Строго говоря, только единственное упоминания о строительстве корабля Скидбладнира может трактоваться как работа мастеров по деревообработке, но и в этом случае главными мастерами оказываются альвы Ивальди — ранее представленные как кузнецы.

«Язык поэзии» представляет собой фактически список примеров (около 150 групп) кёнингов — сложных поэтических метафор. Они сгруппированы по различным, ключевым для скальдов (и слушателей) понятиям — кёнинги золота, оружия, корабля, Одина, поэзии, бури и т.д. Из всех «ремесел», только «кузнец» (5 кёнингов), «лекарь» (3 кёнинга), «мельник» (2 кёнинга) и «плотник» (1 кёнинг) оказались вкраплены в эту многомерную семантическую подсистему. Для сравнения, кёнингов меча представлено около 15, а так же порядка 27 кёнингов щита и более 60 кёнингов золота. Для нашего исследования особенно интересно, что разнообразная «ремесленная» терминология активно рекомендовалась к употреблению молодым скальдам.

4–5. Младшая Эдда — Видения Гюльви. Всего в «Видении Гюльви» зафиксировано 2.896 слов, с общей встречаемостью 14.162 раза. Среди них мы обнаруживаем 29 понятий, связанные с древними мастерами, что составляет, при общей сумме их встречаемостей в 53 раза, около 0,32 % от всего проанализированного словарного объема. Номенклатура ремесленников весьма разнообразна — «строители» (почти 36%), «кузнецы» (28%), «пряхи» (17%), «кожевники» (7,5 %) и единичные «гончары» и «цирюльники».

«Строители». Всего 5 терминов, с общим употреблением 19 раз: «каменщик» (5), «построили-строили» (10), «возвели», «устроили», «воздвигнуть».

«Кузнецы». Их деятельность представлена 10 терминами, встреченными 15 раз: «горн» (2), «ковали», «кузнечному» (3), «металлов» (2), «меха», «молот», «наковальню», «раздувает», «руды» (2), «щипцы».

«Пряхи». Это искусство представлено небольшой словарной базой в 5 терминов и 7 употреблений: «вязать», «шитьем», «петли», «сплел» (3), «свит». Если добавить плетение сети, то будет 6 терминов и 9 употреблений.

«Гончары». Как это часто наблюдается в скандинавской мифологии, деятельность «гончаров» отражена только через 2 термина — «слепили», «глина».

«Цирюльники». Отмечено единичное использование термина «неострижен».

5. Скандинавские саги. Сага о Волсунге.

Доступна в единственном переводе Б.А.Ярхо [Ярхо 1934]. Всего в этой саге зафиксировано 2.896 слов, с общей суммой встречаемости 18.390 раз. Ремесленная сфера описана с применением 32 терминов, встреченных 53 раза. Таким образом, она затрагивает не более 0,29% от проанализированного словарного объема терминологической базы саги, что немного превышает показатели по текстам Старшей Эдды. Номенклатура мастеров не обширна и включает резко доминирующих по частоте встречаемости «кузнецов» (почти 53 %), потом — «прях» (30 %) и, крайне немногочисленных «лекарей» (9,5%) и «строителей» (7,5%).

«Кузнецы». Очень многочисленная и разнообразная категория в полной мере отражает роль кузнецов в этой, ключевой саге германо-скандинавского героического эпоса. Всего 15 терминов, встреченных не менее 28 раз, позволяет занимать им более 52 % от общего числа «ремесленников».

Терминологический ряд выглядит следующим образом: «кованный», «ковка» (2), «кузнец», «кузнечный», «кузница», «окованный», «отливать», «куются-суй-сковать» (10), «наковальня» (2), «шлифованный», «точить» (2), «золоченый», «поделки», «расписан» (2), «залит».

«Пряхи». Находятся на втором месте по частоте встречаемости, после «кузнецов». Разнообразие данного семантического поля характеризуется 8 терминами, встреченными 16 раз: «вышивать» (5), «пришивать», «пяльца» (4), «рукоделие», «со ткать-ткать» (2), «ткани» (1), «шитье», «вить».

«Строители». Всего 4 термина, встреченных 4 раза: «строить», «стропила», «выстроить», «вытесать». Особо следует обратить внимание на описание пещеры дракона Фафнира, когда в нее вошел Сигурд. Все в ней было изготовлено из железа и даже стропила построены из него. Хотя здесь упомянута функция строителя, но фигура «кузнеца» так же незримо присутствует.

«Лекари». Всего 4 термина, встреченные 5 раз: «исцеления», «лекарь» (2), «лечить», «выходить», «излечиться». Так же заметна связь «лекаря» с умением резать руны.

7. Валлийский кельтский эпос.

В состав цикла изначально входят непосредственно «Четыре ветви Мабиноги» («Пуйлл, властитель Диведа», «Бранвен, дочь Ллира», «Манавидан, сын Ллира», «Мат, сын Матонви»). Так же известны написанные во вполне куртуазном стиле рыцарские романы «Передир, сын Эврауга», «Овейн, или госпожа источника» и «Герейнт и Энид». Известны и отдельные повествования — «Ллид и Ллевелис», «Сон Максена», «Сон Ронабуи» и «Килхух и Олвен». В наше исследование включена только одна повесть — «Килхух и Олвен», считающаяся самой древней из всего цикла. На русском языке известно две версии ее переводов, в нашем исследовании представлен перевод В.Эрлихмана, основанный непосредственно на валлийских первоисточниках [Мабиногион. Волшебные легенды Уэльса 1995].

Программа частотного анализа выделила 1.965 терминов, употребленных в общей сложности 8.907 раз. Ремесленная сфера отображается 29 терминами, совокупно встреченными 58 раз, что в процентных долях составляет — 0,71%. Номенклатура ремесленников отмечена резким доминированием «цирюльников» и «кузнецов». Все остальные «ремесла» представлены единичными терминами, буквально в отдельных эпизодах либо как проходные упоминания (эпитеты). В порядке убывания отмечены: «цирюльники» (46,6%), «кузнецы» (31%), «пряхи» (8,6 %), «мельники» (5%), «лекари» (3,5%) «плотники» (3,5 %) и только «строители» отмечены единичным упоминанием.

«Цирюльники». Всего 13 терминов, упомянутых 27 раз: «отрезал <прядь>» (2), «ножницы» (4), «гребень» (6), «бритва» (2), «вымыть <волосы>», «сбрить бороду» (2), «выбрить», «размягчить <волосы>», «смочить <волосы теплой кровью ведьмы>», «справиться с волосами», «выщипать <бороду>», «щипцы» (3), «поводок свитый из бороды» (2).

«Кузнецы». Всего 6 терминов, упомянутых 18 раз: «кузнец» (2), «наковальня» (5), «сковать–ковал» (5), «сточил–точил», «точильный камень», «чистить» <подразумевается точить меч — В.Д.> (3).

«Пряхи». Всего 3 термина, встречены 5 раз: «лен» (2), «собрали <лен с поля>» (2), «соткал <из льна рубашку>».

«Мельники». Всего 3 термина, встречены по одному разу: «амбар», «размалывал», «цеп».

«Лекари». Всего 2 термина, встречены по 1 разу: «лекарь», «излечить».

«Плотники». Всего 2 термина, встречены по 1 разу: «старший плотник Артура», «Голиддин Плотник».

«Строители». Всего 1 упоминание: «построил <дворец>».

8. Осетинский нартский эпос.

Осетинские сказания о Нартах сохранились преимущественно в форме прозаических записей и меньше в виде поэтического текста. В нашем исследовании мы опираемся на академическое издание [НО. т. 2 1989]. Автор вступительной статьи и научный консультант В.И.Абаев, перевод иронских текстов — А.А.Дзантиева, дигорских текстов — Т. А. Хамицаевой. По мнению Е.Мелетинского выделяется семь основных циклов эпоса [Мелетинский 1957, с. 75–81]; В.А.Абаев склонен выделять четыре основных и «десяток полтора самостоятельных сюжетных узлов» [Абаев 1990, с. 152]. В соответствии с разделением по циклам эталонного издания, можно соотнести: «Начало Нартов» — 10 повестей, «Урызмаг и Сатаней» — 25 повестей, «Сослане–Созырыко» — 34 повести, «Сырдон» — 21 повесть, цикл о Батрадзе и Хамыце — не менее 41 повести. По 4–6 повестей (вместе с вариантами) представлены циклами — о борьбе нартских фамилий, о Тотрадзе, о Сауае, о гибели Нартов.

Всего проанализировано 165 повестей. Словарная база осетинской нартиады определяется в 7.785 слов, с общей суммой встречаемости 121.603 раза. Ремесленная номенклатура разнообразна и представлена наиболее значимыми — «кузнецами» (54,5%), «пряжами» (19%), «плотниками» (9%), «мельниками» (5,5 %). Остальные мастера — «лекари», «цирюльники» и «строители» встречаются крайне эпизодически — по 2–3%. Всего 89 терминов с общей частотой встречаемости 391 раз, что составляет 0,32% от проанализированного словарного объема терминологической базы Нартиады.

«Кузнецы». Самая высокая представительность среди всех мастеров осетинского эпоса — их больше половины (почти 54%) от общего числа упоминаний. Подобное достигается использованием 33 термина, встреченного в нарративе 213 раз: «закалить» (39), «закалка» (2), «каление» (1), «накалить», «незакаленный» (4), «ковать» (5), «расковать», «сковать», «перековать» (3), выковать (1), подковать (2), скуют (1) «докрасна» (13), «меха» (16), «молот» (7), «наковальня» (12), качнул котел (1), «инструмент» <кузнечный>, «раздувальщики», «раздуть–дуть–подуть» (12), «кузнец» (6), «кузнечество», «кузнечные» (6), «кузня–кузница» (11), «плавиться», «плавильня», «раскаленный–раскалился» (18), «расплавилась», меч «односторонней заточки», «наточить–поточить–точить» (10), «точильня», «руда» (5), «цадджинаг–горн» (2), «уголь» (5), «щипцы» (6), «вбивать», «гвозди» (9), «горн» (5), «горнило» (2).

«Пряхи» представлены 19 терминами, которые встречаются 77 раз: «веретено» (2), «гребень», «зашить» (2), «игла» (2), «клубок» (11), «наматывать» (3), «нитка» (5), «ножницы» (5), «перешить» (2), «пришить», «на пряслах» (3), «разматывается», «рукодельница», «связать», «скроить–кроить» (5), «шило» (8), «шить» (30) «шьются», «шитой», «штопать», «плетут».

«Плотники». К мастерству обработки древесины можно отнести 13 терминов, упомянутых в общей сложности 36 раз: «бурав» (8), «просверлить» (4), «топор» (2), «вырубить» (3), «стругать», «срубленный» (2), «разрубить», «раздвоилось» (3), «резное» (6), «пила» (2), «перерезать» (2), «выпилить», «спилить».

«Мельники». Всего 10 терминов, встреченных 22 раза: «жернов» (2), «мельница» (10), «мельничный» <камень> (1), «намолотит», «перемалывать», «молотить» (3), «молотьба», «мука», «желоб», «запруда».

«Лекари». Всего 7 терминов, встреченных по тексту 15 раз: «вылечить» (5), «излечились» (2), «лекарство» (2), «лечить» (2), «снадобье» (2), «целительное» (1), «перевязывать рану» (1).

«Строители». Всего 1 термин, встреченный 9 раз: «построил–строить–выстроить». Кроме того, есть устойчивое выражение «построить шалаш», встреченное минимум 2 раза. Но возведение столь скромного сооружения трудно квалифицировать как развитое строительное ремесло, и по этой причине эти эпизоды в общий зачет не включены.

«Цирюльники». Всего 4 термина встречаются 10 раз: «обрить» (3), «брить\побрить» (4), «бритва» (2), «стригут ногти» (1).

«Кожевники». 1 термин, встречен 6 раз.

9. Карачаево–Балкарский нартский эпос.

В основе нашего исследования лежит академическое издание [НБК. Т. 2, 1994]. Выделяется следующие основные циклы: «Тейри, Дебеч и появление нартов» — 9 повестей, «Ёрезмук и Сатаней» — 30 повестей, «Сосурук» — 22 повести, «Алауган и Карашуай» — 52 повести, «О разных героях» — 9 повестей, «Шырдан и Нёгёр» — 4 повести, «Разные сказания» — 7 повестей, «Песни нартов» — 7 повестей и «Гибель нартов» — 8 повестей. Циклы «Бёдене и Рачыкау», «Чюерди» и «Ачемез, сын Ачея» в настоящее исследование по техническим причинам не попали.

Всего, вместе с вариантами, проанализировано 146 отдельных хапаров (повестей и песен). Сформировавшаяся словарная база карачаево–балкарской нартиады определяется в 6.668 терминов, с общей суммой встречаемости 71.761 раз. Ремесленная номенклатура разнообразна, но представлена крайне неравномерно — на фоне резко доминирующих «кузнецов» (66 %), невыразительны «пряжи» (21%), «мельники» (5%) и «лекари» (почти 4%), а «кожевники» и «строители» — просто на грани заметности (их менее чем по 1%). То есть все, за исключением «гончаров». Всего 94 термина с общей частотой встречаемости 395 раза, что составляет 0,55% от проанализированного словарного объема терминологической базы.

«Кузнецы». Слова этой категории превосходят всю остальную совокупности ремесленных терминов. Богатство категории можно оценить по следующему разнообразию — 35 терминов встречается 261 раз: «выковал» (11), «выкованный» (4), «ковать» (14), «сковал» (2), «закалить» (16), «накалить» (5), «точить» (7), «выплавить» (3), «расплавить» (7), «докрасна раскалить» (3), «подковать» (2), «прикован», «кузнец» (57), «кузнечные» (6), «кузница» (15), «мехи» (6), «молот» (21), «молоток» (4), «наковальня» (18), «незакаленный», «нерасплавленные батыры», «раздуть» (4), «раскаленный» (11), «руда» (5), «точильный камень» (3), «уголь» (2), «угольный», «щипцы» (4), «клещи», «искры», «коваль», «горн» (3), «подмастерье» (2), «сплав», «обжигать» <уголь в сталь>, «спускал» <руды с горы>, «добавлять» <небесное железо в железо>, <уголь> «найти», «добывать» <из камней железо> (2).

«Пряжи» обозначены 26 терминами, которые встречаются по текстам 85 раз: «веретено» (9), «вышивать», «гребень» (3), «зашивать» (7), «игла–иголка» (16), «игольное» <ушко>, «кетмень», «латать», «намотан» (2), «наперсток» (2), «нитки\ниточка» (7), «прясло», «соткать–ткать» (2), «сплетенный» (3), «сшить–шить» (11), «ткацкий», «чесала <шерсть>, «чесалка», «шерстобитный», «валять» (2), «кудель», «шерсть» (8), «станок», «лучок», «плелись–сплелись» (3), «кроить».

«Мельники». Всего 6 терминов и 21 вхождение: «жернова» (4), «мельница» (2), «мельничные» (4), «муку» (8), «сито» (2), «просеивать».

«Лекари». Всего 7 терминов, упомянутых 15 раз: «вылечить–лечить» (2), «знахарка–знахарь» (4), «лекарства» (3), «снадобья» (4), «исцелить», «излечить», «знал язык трав».

«Кожевники». Два термина, встречены 3 раза: «шить» <обувь из шкуры> (2), «тачать».

«Строители». Всего 2 терминов, упомянутых 2 раза: «строить», «обтесать».

10. Грузинская эпическая система Амираниада.

Здесь использовались тексты, доступные на русском языке через капитальную монографию М.А. Чиковани [Чиковани 1966, с. 205–311]. Исследователь привел 28 авторизованных вариантов этого героического сказания, популярного у различных народов Кавказа — от грузинских, сванских, мегрельских, абхазских, армянских, осетинских, черкесских, лакских и кабардинских сказителей: I «Сказание о Бодри, Усипи и Амирани», II и III. «Амирани», IV. «Сказ об Амирани», V. «Амирани Даруджанашвили», VI. «Амирани», VII. «Усуби, Бадри и Амирани», VIII. «Амираниани», IX. «Сказка об Амирани», X. «Амирани», XI. «Амирани», XII. «Прикованный Амирани», XIII. «Амирани», XIV. «Соломон и его сын», XV. «Сказка об Амирани», XVI. «Амирани и пастух», XVII. «Аминариса», XVIII. «Аминари», XIX. «Хижина Амирани», XX. «Окаменевший дракон», XXI. «Царь-охотник», XXII. «Амирани», XXIII. «Цепь Амирани», XXIV. «Слово об Амирани», XXV. «Аминариса», XXVI. «Амирани», XXVII. «Арам-Хуту», XXVIII. «Абрскил».

Всего словарная база амираниады определяется в 4.399 терминов, с общей суммой встречаемости 36.950 слов. Ремесленная номенклатура одна из самых разнообразных, среди рассмотренных нами нарративов, но представлены «мастера» крайне неравномерно. Так, на фоне резко доминирующих «кузнецов» (65%), очень мало «цирюльников» (10%), «мельников» (10%) и «прях» (7%). Остальные «мастера» — «лекари», «плотники», «строители» и «кожевенники» — это просто единичные упоминания. «Гончары» не встречается совсем. Всего порядка 48 «ремесленных» терминов с общей частотой встречаемости 255 раза, что составляет 0,69 % от проанализированного словарного объема терминологической базы.

«Кузнецы». Традиционно для кавказских эпосов превосходят всю остальную совокупности «ремесленной» терминологии. Словарь оказался довольно монотонным — 13 терминов встречены по текстам 168 раз: «выковать-выковывать» (5), «заковать» (6), «клинья» (4), «кузнец» (54), «молот» (24), «наковальня» (11), «наточить» (3), «приковать» (37), «раскаленный», «кузница» (2), «златокузнец», «точить» (5), «править лезвие» (2), «прикованный» (13).

«Цирюльники». Практически во всех текстах, входящих в эпосе об Амирани, устойчиво находится на втором месте после «кузнецов» — около 10%. К данной деятельности можно отнести следующие термины, хотя они не отражают выделения «брадобреев» как особой специализации. Всего зафиксировано 11 терминов и 26 слов: «гребень» (6), «ножницы» (3), «расчесывать», «брить-побрить» (7), «бритва», «оселок», «правил» <бритву>, «отрезал» (3), «перерезал», «срезал», «подстригать».

«Мельники». Всего 5 терминов и 25 слова: «жернов» (13), «мельничный» (8), «мельница», «пестик» (2), «размол <соли>».

«Пряхи». Всего встречено 8 терминов и 18 слова: «нить» (3), «шило» (3), «шить» (2), «веретено» (3), «мотовило», «прясть» (2), «прялка» (2), «пряжа» (2).

«Кожевенники». Всего 2 термина описывают обработку кожи: «снял шкуры», «сплел».

«Строители». Всего 1 термин, встречен 4 раза: «выстроил-построил-строил».

«Плотники». Всего 3 термина, встречены 4 раза: «выточенный», «срубить», «обстругать» (2).

12. Карело-финский народный эпос.

Для исследования было выбрано первое научное двуязычное издание «Карело-финский народный эпос», второй том которого содержит переводы рун карельских, финских и ижорских народов, выполненных В.Я.Евсеевым [КФР. Т. 2, 1994]. Данный труд содержит 379 рун вместе с вариантами, которые соотносятся с 75 основными сюжетами. В наше исследование были отобраны руны несвязанные с недавними историческими событиями XVIII века (Северная война, личность Петра I).

Всего в привлеченной выборке оказалось 336 текстов рун вместе с вариантами. Статистически это 5.702 уникальных термина, встреченных 62.700 раз. Ремесленная составляющая включает 93 термина, встреченных 1196 раз, что составляет около 1,9% от всей совокупности полных основ. Таким образом, карело-финский эпос ли-

дирует по насыщенности ремесленной тематикой во всем корпусе проанализированных нами текстов. Номенклатура «мастеров» разнообразна, но по частоте встречаемости они представлены крайне неравномерно: резко доминируют «кузнецы» (68%), намного реже — «плотники» (11%) и «пряжи» (6%). Остальные — «цирюльники» (4%), «мельники» (3%), «лекари» (1%), «строители» (1%) и «кожевники» (1%) представлены многочисленными и разнообразными терминами, но, по сравнению с «кузнецами», находятся на пределе статистической заметности. Как характерно для относительно поздних мифо-эпических систем, начисто отсутствуют упоминания о «гончарах»

«Кузнецы». Объем «кузнечной» терминологии наибольший во всем проанализированном корпусе нарративов — 35 терминов, которые встречаются 822 раза: «выковать» (19), «выплавлял», «горн» (18), «горнило» (37), «закалять», «заковать» (2), «качать» (50), «клещи» (12), «ковать» (44), «кует\кующий» (9), «кователь» (64), «ковка» (2), «кузнец» (305), «кузнечный» (3), «кузница» (55), «меха» (69), «молоток» (10), «молот» (12), «накалять» <угли> (2), «наковальня» (11), «наковывать» (2), «окалина», «отточить» (2), «раздувать» <меха> (12), «руда» (4), «сковать» (35), «слиток», «точеная» <стрела>, «гвоздь» (2), «отлить» (10), «поддувало» (7), «раскачать» <меха> (5), «раскаляющий» (3), «кузнечить», «кузнечиха», «каленный» (3).

«Плотники». По частоте встречаемости находятся на втором месте после «кузнецов», но их почти в 6 раз меньше — всего 16 терминов, встреченных 136 раз: «выпиливает <ребра щуке>», «вырезал», «вырубают» (3), «вытесанный», «долото», «срубил» (15), «стесал», «строгал» (5), «стружки» (5), «тесал» (15), «топор» (33), «топорище» (11), «тесак», «рубил» (11), «шило» (8), «щепки» (23).

«Пряжи». Это третья статистически значимая категория ремесленных терминов, после «кузнецов» и «плотников». Данное семантическое поле обрисовано следующими 20 понятиями, которые встречаются 76 раз: «веретенца» (6), «иглицы» (2), «иголки» (10), «клубок-клубочек» (18), «кудель» (2), «наперсток» (2), «петельки <пришить на шубе>» (2), «сшила», «ткавшая» (2), «ткет» (5), «соткан» (3), «чесала», «шитый <пояс и рукавички>» (3), «катушка» (2), «моток» (2), «смотал» (3), «связать» (2) «связанный» (2), «челнок» (4), «цевки», «расшитый».

«Мельники». Всего 5 терминов, встреченных 36 раз: «жернов» (4), «мелет» (16), «мука» (5), «мукомолка» (6), «молотить» (5). Непосредственно данная словарная база составляет незначительные 3% от общего числа «мастеров». Однако, при этих подсчетах мы отдельно учитываем упоминания чудесной мельницы Сампо (91), главной сюжетобразующей недостачи эпоса финно-угорских народов. Если включить «Сампо» в анализ, то «мельники» сразу перейдут на третью, после «кузнецов» и «плотников», позицию по частоте встречаемости.

«Цирюльники». Всего 5 терминов и 42 слова: «гребень-гребешок-гребенка» (29), «расческа» (2), «заплетать» (9), «расчесывать», «причесывать».

«Лекари». Всего 6 терминов и 15 слов: «вылечил», «лечение», «исцеление», «лекарство» (3), «снадобья», «знахарь» (3). В текстах отмечен «коновал» (5 вхождений), но после долгих раздумий, в статистику его решили не включать.

«Строители». Всего 2 термина, 13 слов: «строил» (11), «стропила» (2).

«Кожевники». Всего встречено 4 термина и 6 следующих упоминаний: «скроен» (2), «сшит» (2), «затачивается», «дратва».

11–1. Древнерусские былины. Докиевский цикл. В качестве источников использовали наиболее старые, точнее — одни из самых первых сборники русских эпических песен: «Онежские былины записанные А.Ф. Гильфердингом» [Гильфердинг 1873] и «Песни собранные П.Н. Рыбниковым» [Рыбников 1861, Рыбников 1909]. Начиная с первого издания П.Н. Рыбникова, были выделены «богатыри старшие». [Рыбников 1867, с. 6–8]. Позднее эта традиция получила закрепление в отечественной фольклористике, выделившей нескольких персонажей русского эпоса, обладающих наиболее архаичными признаками — Волха (Вольгу) Всеславьевича, Святогора, Микулу Селяниновича. По всей видимости, одним из принципов выделения является полное отсутствие в этом цикле упоминаний Древнерусского (Киевского) государства

[Былины 1988, с. 522]. Для анализа докиевского цикла были отобраны следующие былины, некоторые в двух вариантах: «Вольга», «Вольга и Микула Селянинович», «Погребение Святогора», «Святогор и Илья Муромец», «Святогор и тяга земная», «Смерть Святогора».

Всего, вместе с вариантами, было проанализировано 8 отдельных текстов. Они были скомпилированы в единый текстовый массив, в котором программа «Wordsate» зафиксировала порядка 1.345 уникальных терминов, общей встречаемостью — 5251 раз. Ремесленная сфера обрисована 10 терминами, встреченными 26 раз, что составляет 0,49 % от всего учтенного словарного объема. Чаще всего в былинах докиевского цикла встречаются «кузнецы» (38%), затем специалисты по деревообработке — «плотники» (27%) и мастера по плетению — «пряжи» (23 %).

«Кузнецы». Их труд обрисован 3 уникальными терминами, встреченными 10 раз: «кует-кую» (3), «кузнец» (4), «кузница» (3).

«Плотники». Всего 3 термина, употребленных 7 раз: «дроворубные» (2), «топоры» (2). Термин «строить» (3), судя по контексту, так же относится к компетенции плотника, трактуемого более широко — как специалиста по деревообработке, которому по плечу построить и дом и корабль.

«Пряжи». Достаточно интересно в древнейших русских былинах представлена деятельность «пряж», точнее мастерство плетения любого гибкого материала. Как уже отмечалось выше, они сконцентрированы в цикле былин о Вольге Всеславиче, следуя в тексте сразу же за деятельностью «плотников». Всего 2 терминов, упомянутых 6 раз: «вязали путевья» <сети рыбные> (2), «вейте-вили силышки» <сетки звероловные> (4).

11–2. Древнерусские былины. Киевский цикл. Былины киевского цикла концентрируются вокруг наиболее значимых фигур древнерусского героического эпоса, объединенных службой киевскому князю. Всего, с учетом нескольких вариантов одного сюжета, было проанализировано 38 былин: «Исцеление Ильи Муромца», «Илья Муромец и Соловей-разбойник», «Илья Муромец и Идолище», «Илья Муромец и Калин-царь», «Илья Муромец и Жидовин», «Три поездки Ильи Муромца», «Илья Муромец и татарченок», «Илья Муромец в ссоре с Владимиром», «Илья Муромец и дочь его», «Илья Муромец с Добрыней на Соколе-корабле», «Добрыня и Змей» (4 версии), «Добрыня и Маринка» (две версии), «Женитьба Добрыни» (две версии), «Добрыня и Дунай», «Алеша Попович и Илья Муромец», «Алеша Попович освобождает Киев от Тугарина», «Алеша Попович и Тугарин», «Алеша Попович и сестра Петровичей», «Алеша Попович и Еким Иванович», «Про Василия Турецкого», «Глеб Володьевич», «Данило Ловчанин», «Дунай», «Дюк Степанович», «Иван Годинович», «Иван Гостиный сын» (2 версии), «Соловей Будимирович» (две версии), «Ставр Годинович», «Хотен Блудович», «Чюрила Пленкович», «Михайла Потык».

Всего, вместе с вариантами, было проанализировано 38 отдельных текстов былин. В этой совокупности текстов программа «Wordsate» выделила порядка 4.660 отдельных терминов, общей встречаемостью — 44.440 раз. Вся ремесленная сфера описывается 23 терминами, встреченными в общей сложности 54 раза, что составляет немногим более 0,12 % от проанализированного словарного объема. В киевском цикле представлены, в порядке убывания частоты встречаемости — «кузнецы» (48%), «строители» (18,5%), «плотники» (14,8%), «пряжи» (9%) и «лекари» (5,5%). В целом, номенклатура ремесленников заметно разнообразнее, чем в докиевском цикле.

«Кузнецы». По частоте встречаемости занимают доминирующее положение среди остальных «ремесленников». Данный семантический блок включает 8 терминов, встреченных по тексту 26 раз: «клещи» (4), «кузница» (3), «прутья» (7), «гвозд» (4), «рудожелтый», «молот» (2), «подковырен» <подкован> (2), «сковать» (3).

«Строители». У них наибольшая частота встречаемости, после «кузнецов», среди всех былинных ремесленников киевского цикла. Всего 5 терминов, встреченных 10 раз: «строить» (4), «состроить» (2), «снарядить» (2), «топорики», «изукрасил».

«Плотники». Всего зафиксировано 3 термина, встреченные 8 раз: «стругает», «точеный» <столб ставили> (5), «строили» <гроз деревянный> (2).

«Пряхи». Меньше всего внимание оказалось уделено именно «пряхам». Их деятельность описывалась 5 терминами, встреченными 5 раз: «вшивано», «шить», «штильцы», «волокитное», «вышивано»).

«Гончары». Прямых свидетельств не встречено. Только в былине «Дюк Степанович» присутствует упоминание о печах, сделанных из глины.

Заключение

Итак, методами частотного анализа было проанализировано несколько сотен текстов, организованных в сложные мифо–эпические системы. Создавшие их этносы находились на очень разных уровнях социального и технологического развития, независимо от расположения на шкале абсолютного датирования. На основе сравнения частот встречаемости «мастеров» в этих 12 мифо–эпических системах, сложилась следующая обобщенная иерархия представлений о древних производствах.

Наиболее часто упоминали «кузнецов» — их в среднем около 37% от всех зафиксированных «мастеров». Следующие — «пряхи», их в два раза меньше — около 19%. Фактически это основные «мастера» в рассмотренном корпусе нарративов — оказалось, что в 7 из 12 проанализированных мифо–эпических систем, «кузнецы» резко доминируют над всеми остальными «ремесленниками» (их свыше 46%). В «Одиссее» и среди отдельных песен «Старшей Эдды» абсолютными лидерами оказались «пряхи» — свыше 35%. Кроме того, только эти «мастера» присутствуют во всех проанализированных системах. Даже учитывая все возможные допуски переводов, трудно предположить случайный характер такого резкого доминирования. Так же маловероятно, что такую высокую статистическую закономерность сможет пошатнуть даже многократное наращивание корпуса нарративов — путем анализа все новых и новых текстов — как из уже представленных в настоящем исследовании мифо–эпических систем, так из иных, рассеянных по поэтическим сокровищницам народов Евразии.

Следующими по частоте встречаемости оказались «плотники», «мельники», «строители» и «лекари» — их порядка 9–7% и представлены они уже не во всех мифо–эпических системах. Кроме них, но намного реже, в мифах были зафиксированы «кожевники», «гончары», «цирюльники» — буквально от 3 % до 1%. Некоторые виды производственной деятельности встречаются только в отдельных мифологиях, соответствуя уровню технологического развития их этносов: например, это «сверлильщики сердолика» (и вообще камней) — в шумеро–аккадских государствах или «стеклодув» в раннесредневековом обществе Скандинавии.

Определенной неожиданностью стала малая представленность «гончаров» — их порядка 5 % и встречены они только в шумеро–аккадской мифологии, поэмах Гесиода и в некоторых сагах Эдды. «Гончаров» искали пристрастно, однако, даже частота встречаемости такого материала как «глина» оказалась статистически совершенно ничтожна.

Распределение мифо–эпических систем в хронологической последовательности их возникновения указало на два любопытных тренда, фиксируемых даже при общем несовершенстве такой диахронической оценки. В–первых, от наиболее древних шумерских гимнов до относительно поздних древнерусских былин прослеживается генеральное увеличение частоты встречаемости именно «кузнецов» (рис. 1).

Дополнительно мы можем усилить эффект диахронического сравнения — проведя разграничение мифологий приблизительно по рубежу эр (таблица 2).

Мы наблюдаем значительное уменьшение частоты встречаемости «плотников», «лекарей» и «строителей» и радикальное — именно «гончаров»! С другой стороны, прирост «мельников» и «цирюльников» не столь эффектен на фоне резкого увеличения представительности «кузнецов».

Вторым трендом, отчасти усиливающим влияние первого, но не синхронным ему, является колебание частоты представительности «кузнецов» в зависимости от развития каждого конкретного социума. Так, в «Одиссеей» — по сравнению с «Илиадой» — «кузнецы» просто поменялись доминирующими позициями с «пряхами». Возможно, сказители эпоса гибко реагировали на «востребованность» мастеров отдельных производств: в сильно военизированном социумах Ахейской Греции роль

кузнеца более востребована, чем в архаичном и аграрном мире Греции периода Темных веков. Частота встречаемости «кузнецов» так же неуклонно возрастает, что прослежено в скандинавской мифо-эпической системе (от наиболее древнего цикла Песен о богах «Старшей Эдды» до «Саги о Вёльсунгах») и в древнерусской (былины докиевского и киевского циклов). Базируясь на этом объяснении, все остальные колебания представительности «кузнецов» можно увязать с общетехнологическим прогрессом — очевидно, что объемы и разнообразие приемов металлургии с эпохи энеолита только нарастают и развиваются.

Этот, прямо скажем, не особо оригинальный вывод не объясняет необыкновенно высокую частоту встречаемости «кузнецов» в эпосе кавказских или карело-финских народов. Уровень их социального развития стадияльно близок обществам ведических ариев или ранних скандинавов, и едва ли мог достигать государственных образований Месопотамии или варварских королевств. К тому же социальная динамика не всегда коррелирует с технологической. Мечи «каролингского» типа или кавказские «гурды» являлись высочайшими стандартами клинкового оружия своих эпох, но сходных образцов не продемонстрировано мастерами финно-угорских народов.

Еще более удивительно, что условный индекс «воинственности» эпоса — количество терминов военной тематики в процентах от общего числа полных форм слов — не имеет прямой корреляции с «кузнецами» да и не особенно изменяется со временем (рис. 3). Выведенное в данной таблице сравнение «военных» терминов с «ремесленными» не указывает никакой явной взаимосвязи.

По всей видимости, настоящим исследованием мы исчерпали возможности количественных методов в отношении такого сложного материала как мифология. Однако, «исследование, завершающееся вопросительным знаком, более уязвимо для критики, хотя, очевидно, более честно» [Грисвар 2003, с. 81]. Впрочем, надеемся, что некоторые ответы даст продолжение наших работ, реализуемое согласно ниже приведенному плану.

1. Перенос акцента с количественных методов на анализ контекстов. Во-первых, мы подробнее рассмотрели виды производственной деятельности, характерные только для отдельных мифологий или встречающиеся даже в отдельных текстах. Уточнение и расширение номенклатуры «мастеров» произвести как за счет категории «иные\неопределенные», так и внимательно разобрав термины общего значения — типа «сделать», «искусный», «мастер», «творить», «работать», «создать».

Более существенного изменения иерархии «мастеров» можно ожидать, если взглянуть на их роль в системе ценностей самой мифологии: в космогонических мотивах или «гибели богов», в креационных или деструктивных актах, в становлении главного героя или вредительстве ему и социуму. Мифологические исследования XX века совершили значительный прорыв в данном направлении и, самым сложным, оказывается выбор наиболее подходящих методов — структурно-функционального, мотивного анализа или поиск бинарных оппозиций...

2. Дальнейшее развитие методики частотного анализа. Необходимо отработать алгоритм анализа небольших текстовых блоков, объединяющих определенные циклы внутри мифо-эпической системы или даже отдельные сильно фрагментированные тексты, так чтобы их можно было сравнивать с крупными эпическими произведениями. Представляется весьма актуальной задачей, поскольку некоторые древние и насыщенные «ремесленной» тематикой мифические системы Евразии дошли до современности именно в виде фрагментов или коротких гимнов.

Желательно и экстенсивное расширение круга источников. Практически в каждой из рассмотренных мифо-эпических систем можно найти крупные и значительные произведения — варианты былин, орфические поэмы, малый гомеровский цикл и «Аргонавтика». Регулярно расширяется доступ к корпусу скандинавских саг и повестей кельтских народов. Для обогащения общей картины мифологии Евразии желательно привлечение индоиранских гимнов «Авеста», англосаксонского эпоса («Беовульф»), нартиады других ветви кавказских народов — адыгов и абхаз.

**Таблица № 2. Сравнение частоты встречаемости «мастеров»
в мифо–эпических системах.**

	Период III — I тыс. до н.э. (Шумеро–аккадс- кая, гимны Ригведы, Илиада, Одиссея, поэмы Гесиода). Среднее в %.	Период V–XIII вв. н.э. (Стар- шая и Младшая Эдды, Вёль- сунг–сага, Ирландские саги, Осетинская нартияда, Кара- чаево–балкарская нартияда, Амираниада, древнерусские былины карело–финские руны). Среднее в %.	Среднее значе- ние по всему корпусу narra- тивов в %
«Ремесло»			
кузнец	16	48	37
гончар	11	1	5
лекарь	16	6	9
мельник	5	12	9
плотник	21	7	12
пряжа	22	17	18
кожевник	2	3	2
строитель	11	6	7
цирюльник	2	11 *	10
неопределенные	13	4	7

Примечания: Резкий рост «цирюльников» произошел только за счет валлийской саги «Килхух и Олвен».

3. Анализ письменных источников иных жанров. В плане понимания как трансформируется представления о «мастерах» логично не задерживаться на обозрении мифов и героического эпоса. Этому несомненно поможет отдельное исследование по сказкам, если провести его по сходной методике. Сказки лишены сакральности мифов и патетики героического эпоса, но значительно превосходят их как по количеству текстов, так и по этнической представительности.

Отдельным, наиболее удивительным выводом, стала неожиданная узнаваемость художественных описаний технологических приемов или процессов в реальных практиках, вполне проверяемых методами экспериментальной археологии. Например, в одной из частей «Младшей Эдды» — «Язык поэзии», на технологических особенностях процесса плавки металлов построена вся интрига изготовления самых главных сокровищ асов — золотого кольца, золотого вепря и молота Мьёллнира. Злокозненный Локи, пытаясь выиграть спор, обращается в муху и мешает карликам Эйттри и Брокку работать на мехах:

Тогда положил Эйттри в горн железо и велел дуть, говоря, что если поддувание будет прервано, ничего не получится. А муха тут уселась промеж глаз Брокку и ужалила в веко. И когда кровь залила ему глаза, так, что он ничего не видел, он быстро поднес руку к глазам и отогнал муху, а меха меж тем опали. Тут вошел кузнец и сказал, что чуть было не погибло все, что находится в горне. И он вынул из горна молот [МЭ, с. 71].

Современный исследователь–экспериментатор древней металлургии подтвердит особую важность поддержания строго определенного температурного режима на всех этапах плавления металла, что достигается тонким и неотрывным контролем за процессом подачи воздуха в горн.

Поиск и расшифровка подобных примеров тонких жизненных наблюдений, вплетенных в ткань даже самых сакральных и герметических гимнов, позволяет мифологическим штудиям занять место в трудах экспериментаторов.

Заявленная выше программа частично реализована и на некоторые из вопросов, поставленные в данной статье, уже можно предложить обоснованные ответы. Однако, аргументированный анализ такого обширного материала требует иного формата публикации. Пользуясь случаем, автор благодарит издательский коллектив на-

стоящего сборника за предоставленную возможность подключиться к набирающим популярность междисциплинарным исследованиям.

Источники

- Ассирио-вавилонский эпос. Пер. В.К.Шилейко. СПб., «Наука», 2007 г.
- Беовульф. Старшая Эдда. Песнь о нибелунгах. Пер А.Корсуна. БВЛ. Серия первая. Том 9., М., «Художественная литература», 1975 г.
- Былины. Библиотека русского фольклора. Том. 1. М., «Сов. Россия», 1988 г.
- Гесиод. Теогония. Пер. В.Вересаев. // Полное собрание текстов. М., «Лабиринт», 2001 г.
- Гесиод. Труды и дни. Пер. В.Вересаев. // Полное собрание текстов. М., «Лабиринт», 2001 г.
- Гомер. Илиада. Одиссея. БВЛ. Пер. И.Гнедича. Серия первая. Том 3. М., 1967 г.
- Гомер. Одиссея. Пер. В. Вересаева. М., 1949 г.
- Гомер. Одиссея. Пер. В. А. Жуковского. М., «Правда», 1984 г.
- Гомер. Одиссея. Пер. П. А. Шуйского. Свердловск, 1948 г.
- Гильфердинг А.Ф. Онежские былины записанные Александром Федоровичем Гильфердингом. Санкт-Петербург, 1873 г.
- Гильфердинг А.Ф. Онежские былины. 3-е изд. Том 2. М., 1938 г.
- Исландские саги. Ирландский эпос. Пер. А.А.Смирнов. БВЛ. Серия первая. Том 8. М., «Художественная литература», 1973 г.
- Карело-финский народный эпос. В двух книгах. Книга 2. М., «Восточная литература», 1994 г.
- Кельтские мифы: Валлийские сказания; Ирландские сказания. Пер. с англ. Л.И. Володарской. Екатеринбург, «У-Фактория», 2006 г.
- Кельты. Валлийские сказания. Мабиногион. Пер. с англ. Л.Володарской. М., «Арт-Флекс», 2000 г.
- Мабиногион. Волшебные легенды Уэльса. Пер. с валлийского В.Эрлихмана. М., Научно-издательский центр «Ладомир», 1995 г.
- Младшая Эдда. Перевод О.А.Смирницкой. СПб., «Наука», 2006 г.
- Нарты. Героический эпос балкарцев и карачаевцев. Том 2. М., 1994 г.
- Нарты. Осетинский героический эпос в трех книгах. Серия «Эпос народов СССР». Том 2. М., «Восточная литература», 1989 г.
- Похищение быка из Куальнге. М., «Наука», 1985 г.
- Предания и мифы средневековой Ирландии. Составление, перевод, вступительная статья и комментарии С. В. Шкунаева. М., МГУ, 1991 г.
- Рыбников П.Н. Песни собранные П.Н.Рыбниковым. Часть 1. народные былины, старины и побывальщины. М., В типографии А.Семена, 1861 г.
- Рыбников П.Н. Песни собранные П.Н.Рыбниковым. Часть 1. народные былины, старины и побывальщины. М., В типографии А.Семена. Том 1. М., 1909 г.
- Рыбников П.Н. Песни собранные П.Н.Рыбниковым. Часть IV. народные былины, старины и побывальщины. Санкт Петербург, 1867 г.
- Ригведа. Пер. Т.Я.Елизаренкова. М., «Наука», Мандалы I–IV 1999 г.
- Ригведа. Пер. Т.Я.Елизаренкова. М., «Наука», Мандалы V–VIII 1995 г.
- Ригведа. Пер. Т.Я.Елизаренкова. М., «Наука», Мандалы IX–X 1999 г.
- Сага о Вольсунгах. Пер. Б.Я.Ярхо. М.–Л., 1934 г.
- Чиковани М. Я. Народный грузинский эпос о прикованном Амирани. Пер. с грузинского. М., 1966 г.
- Шумерско-аккадские мифы <http://khazarzar.skeptik.net/books/index.htm>
- ФЭБ. Фундаментальная электронная библиотека «Русская литература и фольклор» (ФЭБ) <http://feb-web.ru/feb/byliny/default.asp>.

SUMMARY

D.V. Valkov

Conceptualizations of the “craftsmen” in some mythological systems of Eurasia

The study of the ancient myths helps to model social structures and rituals of the ancient nations that did not leave any other written source. It is known that in ancient Indo-European myths and heroic epics there are many references to the various activities of the various craftsmen — blacksmiths, spinners, carpenters, etc. Very often, they play an important role in the creation of the world and the first men, they help the main character and get the major cultural gifts. On the other hand, the «craftsmen» often play a negative role in the myths. To understand the role of certain craftsmen in ancient social relations, it is necessary to define their «hierarchy» in the myths.

For this purpose, hundreds of texts that belong to the 12 great mythological epic systems of Eurasia have been analyzed and are presented as follows: 1. «Sumer-Akkadian», 2. «Vedic Aryans», 3. «Ancient Greek», 4. «Old Norse», 5. «Old Scandinavian», 6. «Old Irish», 7. «Old Welsh», 8. «Ossetian nartiada», 9. «Karachai-Balkar nartiada», 10. «Georgian Amiraniada», 11. «Karelian», 12. «Old Russian».

In these myths, the following types of industrial activities are highlighted: «blacksmith», «spinner», «carpenter», «builder», «barber», «tanner», «healer» and «potter». Words were associated with some «craft» that was performed on the material you were working with. For example, if in the text of the myth the craftsman «stitches the skins», then he is counted as a «tanner», and if he «clamps the boards» of a wooden boat — he is understood as a «carpenter». All other rare crafts are merged into a conditional category «other.»

With the help of a special program — Worldstate ver. 1.1 — we calculated the frequency of occurrence of these «craftsmen» in the myths in percents (table 1). «Blacksmiths» are the most mentioned in the myths — an average of 37% of all the «craftsmen». They are followed by the «spinners» — about 18%. These are the main «craftsmen». The next occurrence frequency has been shared by «carpenters» (12%), «millers» (9%) «barbers» (10%), «builders» (7%) and «healer» (9%). Very rarely «potters» (5%), and «tanners» (2%) are recorded in the myths.

For an explanation of this phenomenon, it is necessary to study the structure and the context of the myths that will be undertaken in the following article.



**Воплощение одного мифа современной цивилизации.
К вопросу о ценностных ориентирах и способах их достижения
в субкультуре «Движение исторической реконструкции»**

Данная работа является попыткой обобщения наблюдений автора об аспекте, определяющем своеобразие, устойчивость, активность и вектор развития чрезвычайно интересного современного социального явления, имеющего в России и странах постсоветского пространства устоявшееся название «Движение исторической реконструкции». Автор причисляет себя к сообществу, которое консолидируется этим кредо, которое использует его в качестве самоназвания (чаще просто «Историческая реконструкция»); наблюдения, послужившие основой данной работы, были получены им непосредственно из личных впечатлений, а так же в процессе общения с другими участниками «Движения».

В данной работе нецелесообразно специально останавливаться на содержании термина «историческая реконструкция», определении рода занятий и результатов деятельности, которые могли бы быть так названы. Этот предмет заслуживает отдельной работы, в ином дисциплинарном поле. Здесь же представляется достаточным условиться, что в самом простом понимании «историческая реконструкция» — это форма исторической памяти. Вдумчивое воззрение на явления прошлого. Но не праздное созерцание. Это способность хранить и восстанавливать созданное ранее, на основе знаний и опыта, в т.ч., применимых в социальных взаимодействиях. Поэтому далее рассматриваемая субкультура обозначена собственным самоназванием, как историческая реконструкция (ИР), а ее участники — как реконструкторы.

Автор разделяет точку зрения о том, что «следует искать признаки, причины и закономерности образования и функционирования субкультуры, а уже потом обращаться к типологизации» [Слюсаревский 2010]. Потому в задачу данной работы не входит детализация характерных черт, анализ формальных признаков означенного сообщества, иные штудии, направленные на обоснование «Движения исторической реконструкции» именно в качестве субкультуры. Определение «субкультура» используется с долей условности, как маркер социальных групп, к которым применимы основные выводы. Следует уточнить, что явление, определенное здесь как субкультура, являет собой пеструю мозаику, включающую в себя несколько весьма разнящихся, порой противоречивых компонентов.

В обыденном сознании ИР зачастую отождествляют или путают с иными сообществами, имеющими схожую внешнюю атрибутику, например, с «ролевиками». С любителями видов отдыха, в котором люди перевоплощаются в сказочных, исторических, иных персонажей, артистично вживаются в образы, далекие от реальности, имитируют выдуманную жизнь. Иногда исторической реконструкции даже приписывают аномалии рассудка, психических отклонений, воспринимают ее как гипертрофированное проявление религиозных и даже антисоциальных настроений. Поскольку подобные ошибочные, а порой и осознанные суждения – не редкость, следует четко обозначить, что они наносят вред позитивному явлению в обществе. Данная работа призвана привести аргументы в его пользу. Вместе с тем, следует особо обосновать позицию неприятия полярной ситуации, когда образ ИР становится завлекательной «вывеской» для реализации планов, далеких от интересов субкультуры и от нее самой.

Прежде всего, следует обозначить вопросы, рассмотрение которых должно в итоге помочь раскрыть заявленную тему. Отметим, что такие вопросы рождает уже первое не поверхностное знакомство с субкультурой ИР, начало тесного общения с ее участниками. Обыкновенно на эти вопросы поступают противоречивые, на первый взгляд, ответы. И изначально возникает интуитивное ощущение сокрытого в них особого смысла.

Самое большое недоумение вызывает парадоксальное несоответствие денежных, временных затрат, трудозатратности усилий реконструкторов, декларируемым

ими же целям. Это даже вызывает ощущение какого-то заговора, заранее оговоренного лукавства. Чаще всего в качестве главной цели приложения усилий называется не очень внятное «хобби». В случае предпочтения информатором «боевой» составляющей, иногда в качестве наполнителя, квинтэссенции такого времяпрепровождения, может быть более-менее определено назван «драйв», «адреналин». Но, в большинстве случаев вразумительных ответов нет. Удивительно, но в таком, явно ограниченном наборе источников удовлетворения от распоряжения своим свободным временем, может быть назван также ... «бизнес». Принимая в расчет широкий выбор в «обычном» обществе альтернативных возможностей, экзотичных в т.ч., все эти поводы истратить собственные ресурсы именно таким изоциренным способом с точки зрения современного обывателя выглядят предельно иррациональными.

Реконструкторы в абсолютном большинстве очень ревностно и самокритично относятся к уровню собственных исторических знаний, степени соответствия собственных предметов-реконструкций (вооружения, одежды, бытовой утвари) древним прототипам. Но, чаще всего они очень сдержано, скептически относятся к своему способу самореализации как к разновидности научной деятельности. В этом вопросе ощущается нарочитое, не очень убедительное отмежевание. А чаще явствуется просто отсутствие интереса к нему. Это странное обстоятельство тем более странно, что в среде ИР немало студентов исторических факультетов, профессиональных историков, научных работников иных дисциплин.

Избирательность в процедурах «допуска по историчности» к участию в мероприятиях «Движения» (фестивалей, пиров, маневров и т.п.), колорит атмосферы царящей там, непринужденность ситуаций, развивающихся на них, все это не оставляет сомнений о том, что эти действия планируются и проистекают в русле общепринятых правил особенного игрового пространства. Наличие «игровых» начал в ИР, факт того, что многие из реконструкторов сами не прочь принять участие в ролевых играх, а на некоторые собственные мероприятия приглашают «адекватных ролевиков» (обычно условием их участия является наличие «минимального комплекта антуража»), вызывает сомнения в искренности противопоставления реконструкторами своего «Движения» «ролевой игре».

Итак, в наиболее кратком изложении перечисленные выше наблюдения свидетельствуют о том, что с точки зрения реконструкторов, ИР — это:

1. Несколько досуговых направлений («хобби»), которые для достижения удовлетворения («драйва») предполагают разнообразные значительные затраты, вместе с тем, органично сочетают возможность профессиональной реализации («бизнес»);

2. Сфера интересов, тесно связанных с объектом изучения исторических дисциплин, однако, не входящую в их число в силу различий в смыслах предполагаемых результатов. Хотя, и не отрицающих таковых.

3. Общность взглядов на суть некоторых вещей, позволяющая оценивать возможность участия в «Движении» («допуск»), которая, помимо всего прочего, предполагает наличие желания и способности выполнять обязательства по отношению к другим участникам.

Теперь, опираясь на данное обобщение, постараемся целостно изложить свое представление о предмете, который назван здесь в качестве «аспекта, определяющего своеобразие, устойчивость, активность и вектор развития» ИР. Эти категории не раз вызывали, вызывают по сей день, оживленные обсуждения среди реконструкторов, в т.ч., на страницах интернет-форумов. Особую остроту они приобретают тогда, когда тема ИР затрагивается в публикациях СМИ, увы, чаще поверхностных, а порой и преследующих какой-либо скандальный повод. Следует признать, что причиной суждений дилетантов, недостойным попыткам самоутверждения является отсутствие квалифицированного осмысления сущности ИР со стороны самих реконструкторов. Вместе с тем, очевидно, для позитивной оценки извне, формирования благожелательного общественного мнения, пресечения провокаций, сообщество должно обладать не только эмоциональным иммунитетом к негативному влиянию, но и четко сформулированной концепцией собственной цельности, принципиальным

видением способов конструктивного взаимодействия с социальной средой.

Автору известна лишь одна законченная работа об основах ИР, изложенная реконструктором. Автор придерживается мнения, что в ней абсолютно верно названа ключевая идея ИР, которая заключается в том, что реконструктор тогда лишь становится полноценным носителем идеала субкультуры, когда начинает воспринимать Историю как Миф, т.е. повествование о чем-то священном, значимом, в конечном итоге полезном. Что очень важно, имеющем место в реальности и достойном подражания. В результате приятия этого, устремления реконструктора направляются не столько она узнавание исторических фактов (пополнение необходимых сведений само собой подразумевается в ИР, это происходит непроизвольно, в т.ч. в процессе коммуникаций), сколько на обретение уверенности в собственной сопричастности к реалиям прошлого: «... Именно в таком, чисто мифологическом сознании заключается истинный смысл Движения исторической реконструкции. Без него она превращается просто в некий модный досуг ... Раскрыв собственное сознание навстречу ошеломляющей красоте и величию мифа, человек превращается из простого регистратора исторической реальности в ее действующее лицо»[Владимирский 2010]. Смысл, заложенный автором в этой фразе — не гипербола. Он вполне осознаваем при приятии факта, что «история» — не есть список дат и событий. Это материя, сотканная из тончайших нитей бытия, каждая из которых имеет собственную важность, заслуживает внимание к себе.

Со своей стороны автор считает, что данный, в принципе справедливый, посыл нуждается в существенном дополнении. Да, именно таким внутренним убеждением обусловлено достижение реконструкторами высокого уровня психологической мотивации, чувства ответственности за себя, своих близких. Именно это позволяет включиться в непростой, длительный процесс пополнения «своего мира» реалистичными предметами вооружения, быта, ремесла, стремиться перенимать реальный опыт у более опытных бойцов или мастеров, совершенствовать собственные навыки (самые что ни есть настоящие). И потому уже не удивительным видится то, что сложно подобрать для этой «реальности» название, вот почему наиболее предпочтительным определением становится «хобби» (все большую популярность приобретает в наши дни термин «живая история»). Становится ясно, что «досуг», посвященный занятиям, результат которых имеет спрос как внутри сообщества (изделия, которыми пользуются реконструкторы, чаще всего эксклюзивны), так и в обществе в целом (анимация в музеях, на массовых мероприятиях, опять-таки, спрос на продукцию Hand Made), вполне может стать бизнесом. Но, приняв мифологическое сознание за отправную точку генерации идеальных и опредмеченных смыслов ИР, ответив отчасти на вопросы-обобщения, заданные здесь ранее, следует признать, что без более внимательного рассмотрения содержания «мифологичности» этого сознания невозможно выстроить верные и уверенные суждения об иных важных вещах. Прежде всего, о природе самого мифа, фундамента и движителя ИР. О побудительных мотивах, ведущих новых участников в субкультуру, о возможностях взаимодействий субкультуры со всем обществом.

Наиболее созвучной идее возможности осознания Истории как Мифа, а ИР как Реальности, автору представляется философская концепция, метафизика «простых вещей». Данная, условно молодая (классики обо всем успели написать), концепция получила интереснейшее развитие благодаря серии философских работ, которые прямо не связывают эту категорию именно с мифологическим сознанием. И все же, автор берет на себя смелость утверждать, что сущности, рассматриваемые как «простые вещи» мифологичны по своей природе, а ИР является уникальным феноменом, в котором они «оживают», т.е. проявляют свои качества во всей полноте, включая способность «общаться в реальном времени».

Что есть «простые вещи», согласно этой концепции? В основе этой категории лежит важный критерий — психологическая избирательность. Преуспевая в рекламных технологиях, активизируя машинные производства, погружаясь все глубже в пучину активного потребления (соответственно, активной утилизации, отторжения), человек окружает себя изобилием чего-то (товаров, секонд-хенда, отходов), в данном случае не важно чего, реальным или иллюзорным, «медийным», поскольку со-

временный мир вещей становится все менее и менее связан с реалиями человеческих потребностей. В свою очередь, эта орда вещей, отнюдь не ведет себя кротко. Она постоянно атакует сознание человека, презентуя себя одновременно как легко достижимую, необременительную, в то же время таящую соблазны, даже опасность. Не оставляя за собой важного качества: быть Событием, быть Собеседником. Человеческая психика обладает способностью ранжировать, «фильтровать» значимость тех или иных вещей в своем окружении. И на поверку наибольшую ценность, реальность для человека представляет не посудомоечная машина (тостер, пылесос и т.п.), но предмет, даже не тот, обладание которым доставляет положительные эмоции, но вещь, не ассоциирующаяся с навязчивостью бытия, не являющийся «осадком» в круговороте спроса–предложения–потребления. Это может быть что угодно — чашка, ложка, дерево, озеро, лошадь и и т.п. «Простая — значит в данном случае не столько «обыденная», «повседневная», сколько «прямая», «настоящая». ... любая вещь становится простой, настоящей, когда она воспринимается как что-то особенное, когда она оказывается в силовом поле эстетического расположения»[Лишаев 2008, с. 10–21].

Безусловно, человек зависим от мира, в котором он живет, от мира, созданного им самим. Но, он же неотделим от мира, созданного его предками, создавшего его самого, в некоторой мере сакрального для него. Поэтому в ряду «простых вещей» особое место занимают «особенные» вещи, более иных располагающие к восприятию «простого». Это вещи старые, старинные, копирующие их, те, которые окружены ореолом непричастности к нынешнему миру. В данном случае различия, а тем более предпочтения между «старинной вещью» и «вещью старины» не важны. Важно понимание того, что в существующей реальности субкультуры ИР, обнаруживается пласт вещей (под вещами понимается все, что можно именовать, то есть все, что соразмерно человеческому разумению), который обладает способностью быть именно такими, «особо простыми». Это вещи, которые живут в реальности, отличной от нынешней повседневности, и при этом несут в себе отголоски прошлого. Ведь реконструктор, воссоздавая древний предмет, не просто имитирует форму в материале, он неизбежно вызывает к жизни какую-то древнюю идею, замысел. Совершая значимый поступок, руководствуется императивом, который в наибольшей степени соответствует традиционным ценностям. Таким образом, ИР мифологизирована в сознании современного человека по «праву рождения», поскольку она, безусловно, реальна, безусловно, относится к миру особо «простых вещей».

Здесь необходимо акцентировать внимание на важной ипостаси слагаемых ИР как «вещей в реальности». Вещь (предмет, явление, умение и т.д.) вовлекается в процесс живого взаимодействия в реконструкторской среде не только как повод или результат созерцательно–медитативных практик, а как носитель системы ценностей субкультуры. Становление вещи в качестве такового носителя сопровождается комплексным критическим осмыслением, чаще всего не единомоментным. Через призму которого вещь воспринимается сообществом либо как эталон, максимально воспроизводящий свойства историчного канона, либо как «допустимое зло», либо «отражается» как «гоблинство». Оговоримся, что в данном пункте абсолютно не имеет значения ни персонификация источников критических суждений, ни критерии их истинности. Важно понимание того, что вещь в субкультуре ИР – не только сиюминутное отражение переживаний каждого индивида в отдельности и не штамп в рамке общепринятой научной версии. Она шире, выше, интереснее. Развивая эту ассоциацию можно сравнить вещь в субкультуре ИР с объемной фигурой, грани которого — признаки, свойства, осязаемые, в буквальном смысле. Среди оных наиболее ярко, рельефно высвечены признаки семантические. В силу проявления этого качества вещи становятся ключом в разнообразных общественных отношениях. Изделия и деяния служат образцами для подражания. Покупаются, продаются, дарятся, перенимаются, устаревают, «выходят из моды». Становятся сигналами в системе «свой – чужой». Участвуют в реальных ситуациях, обогащают невербальный лексикон своих творцов и хозяев, воздействуют на эстетические чувства окружающих и даже руководят поступками людей. Главный канал коммуникации в сообществе реконструкторов построен именно на способности «простых» вещей к самовыражению, их свойстве

выступать в качестве единицы гипертекста. В которых узнается, прочитывается тот или иной Миф Прошлого. Из таких «простых» вещей складывается «героическое», «умелое», «правильное», «нужное», «ценное», «достойное», «статусное» в личности каждого реконструктора, каждый реконструктор в таком качестве становится частью целого. Потребность в живых соприкосновениях с не единичными «простыми вещами» а со «средой их обитания», умение и желание самому в этой среде стать «простой вещью Прошлого» – вот главное отличие реконструктора от «обычного» человека. Отметим, что в данном определении не следует демонизировать способность «простых вещей», особенно вещей старинных, и уж тем более реконструируемых вещей–явлений оказывать глубокое эмоциональное влияние на человека, особым образом управлять его рефлексией. В данном случае речь идет о разновидности реакции психики на агрессивное влияние современной среды, реакции, по мнению автора, совершенно естественной для людей и представляющей в современном обществе не большую аномалию, чем иные проявления эстетических пристрастий, как то велнес, хай-тек и т.п. Но, в отличие от иных форм общественного сознания, в силу мифологизированности своей природы, ИР обладает особым «магнетизмом» для окружающих, способностью к самоорганизации, самопроизвольному развитию (Движению), в ней изначально заложен огромный положительный потенциал, который может быть реализован в обществе самими разными способами.

Таким образом, сущность субкультуры ИР представляется имманентной частью общественного сознания, той, которая сообщает людям неизбежность их существования через ощущение собственной причастности к реалиям минувших эпох, предшествующих поколений. А уникальность этой сущности — это объективизация, материальное воплощение частиц наследия Прошлого в виде особенной системы ценностей, построенной на основе критики исторических источников и ретроспектив, актов практической верификации исторических знаний.

Такое видение ИР объясняет такую «неочевидную» для многих истину о том, что ИР — не разновидность сообществ, в которых доминирующим фактором взаимопонимания является эгоцентризм или умозрительная эзотерика. Это также подтверждает тот факт, что реконструкторы — нормальные, вменяемые люди, часто успешные в обществе. Которые время, свободное от прессинга повседневных обязанностей, предпочитают проводить в более интересной и комфортной обстановке особого игрового пространства. Игровое пространство ИР формируется не благодаря живости воображения, раскрепощению участников. Оно строится на иных основах. «Генеральное» правило «игры» ИР известно. Это и есть, собственно, «Движение»: совершенствование личных комплексов вооружения, быта, предметов обихода, «боевых» и ремесленных навыков. По ряду признаков повседневная «игра» ИР идентична такой эффективной форме познавательной деятельности как «дидактическая эвристика», методу практического конструирования знаний. Это ценнейшее качество ИР является «связующей нитью» субкультуры как с прикладным направлением исторической науки («исторического эксперимента»), так и образовательными технологиями, внешкольным образованием.

Обществу важно понять, что ИР — самодостаточное, но не закрытое сообщество. И реализация его потенциала, прежде всего, зависит от меры заинтересованности в его достижениях со стороны самого общества. В силу своей многогранности ИР способна качественно удовлетворить многие запросы, которые невозможно выполнить «на пустом месте» современного мира, не имея уникального мотива самосознания, который нацелен на постижение смыслов «простых», но очень важных вещей.

SUMMERY

M.V. Borisov

Embodiment of one myth in the modern civilization.

**To the question of values and ways of their achievements in the subculture
«Movement of historical reconstruction».**

Analyzing the foundations of the subculture «Movement of historical reconstruction» in the modern society the author proves that the origins of its development should be found in the categories of mythological consciousness. Best of all special relationship of the participants of the “Movement” to historical heritage is evident from their esthetic favoritism to the phenomena that bear «print» or «halo» of the past, in contrast to the easily accessible, but at the same time, lighter and even dangerous phenomena of contemporary life.

Актуальные проблемы развития музейных комплексов под открытым небом в современных условиях на примере центра исторического моделирования «Древний Мир»

В 2003 году Самарское региональное отделение Всероссийского общества охраны памятников истории и культуры приступило к реализации проекта по созданию Центра исторического моделирования (ЦИМ) «Древний Мир» — принципиально новой интерактивной модели экспонирования археологического наследия; объекта для познавательного (просветительского) туризма и исторического образования детей и взрослых; научно-экспериментального полигона для специалистов-археологов.

Создавая ЦИМ «Древний Мир», организаторы преследовали следующие цели:

- восстановить в деталях образ жизни людей, населявших в древности Среднее Поволжье, и на этой основе получить новые знания, которые не могут быть получены при изучении только самих древних вещей и остатков древних поселений;
- на основе полученных данных показать всем желающим историю страны, родного края, особенности жизни древнейших племен в живой, доходчивой и запоминающейся форме.

Реалии жизни немного откорректировали цели и научно-исследовательская составляющая отошла на второй план, уступив место пропаганде исторического наследия.

ЦИМ «Древний Мир» не классический музей — хранилище подлинников, а место, где в окружении действующих моделей каждый может пропустить историю через свои руки и сердце.

Центр находится в 47 км от города Самара в Красноармейском районе Самарской области (трасса Самара–Чапаевск), у с. Каменный Брод, среди старичных озер и зеленых дубрав.

На территории ЦИМ «Древний Мир» расположены полномасштабные модели жилищ каменного и бронзового века, павильон погребального обряда, мастерская по изготовлению орудий каменного века, бронзолитейная и керамическая мастерские; стрелковый полигон. Летом экспозиция пополняется монгольской юртой, демонстрирующий быт кочевых народов, веками населявших степи южнее Самары. Для зимних экскурсий было построено обогреваемое камином «Зимовье».

К услугам посетителей несколько видов интерактивных экскурсионных программ по разным эпохам. Главный девиз Центра — «Все можно и нужно трогать руками!».

Деятельность ЦИМ «Древний Мир» получила заслуженное признание: в 2004 г. он стал победителем конкурса «Серебряная Чайка» в номинации «Лучший инновационный проект года», в 2005 г. — победителем 2-й областной Ярмарки социокультурных проектов Администрации Самарской области, в 2006 г. — победителем конкурса «Самара гостеприимная» в номинации «За заслуги в реконструкции историко-культурного наследия Самары»; неоднократно награждался грамотами и призами от администрации г.о. Самара и Департамента туризма Самарской области.

За 8 лет ЦИМ «Древний Мир» посетило более 50 тысяч жителей и гостей области. Ежегодно на его территории проводятся Фестиваль исторических боевых искусств, «Школа выживания» для подростков, турнир «Кубок Железного Века».

Несмотря на то, что сегодня проект ЦИМ «Древний Мир» уже с полным основанием можно назвать состоявшимся, было бы преждевременно утверждать, что все проблемы решены. Каждый этап развития, закрывая какие-то одни проблемы, неизменно порождает другие. Думается, что часть этих самых проблем для многих подобных объектов будет общей, и, возможно, где-то уже накоплен положительный опыт их решения.

Внешние проблемы

Пожалуй, самая основная проблема — это неопределенный организационно-правовой статус. За ЦИМ «Древний Мир» закрепилась устойчивая репутация «музея

под открытым небом», однако он не является собственно музеем, по крайней мере, организационно: не зарегистрирован как музей и не подпадает под действие законов о музеях.

За этим тянется другой большой вопрос - что есть музей? Это место хранения подлинников или место показа чего-то? И какова в этой связи основная миссия музея?

Если обратиться к действующему законодательству, то основным нормативный акт, регулирующий деятельность музеев — это ФЗ «О Музейном фонде Российской Федерации и музеях в Российской Федерации», принятый в 1996 году и действующий в редакции Федерального закона от 23.02.2011 N 19-ФЗ. Настоящий Федеральный закон определяет особенности правового положения Музейного фонда Российской Федерации, а также особенности создания и правовое положение музеев в Российской Федерации. Одно из основных понятий этого закона — «культурные ценности» - расшифровывается таким образом: *предметы религиозного или светского характера, имеющие значение для истории и культуры и относящиеся к категориям, определенным в статье 73 Закона Российской Федерации «О вывозе и ввозе культурных ценностей»*. Музей, согласно закону, есть *некоммерческое учреждение культуры, созданное собственником для хранения, изучения и публичного представления музейных предметов и музейных коллекций, а также для достижения иных целей, определенных настоящим Федеральным законом*, где «музейный предмет» — это культурная ценность, «музейная коллекция» — совокупность культурных ценностей, «музейный фонд» — *совокупность постоянно находящихся на территории Российской Федерации музейных предметов и музейных коллекций, гражданский оборот которых допускается только с соблюдением ограничений, установленных настоящим Федеральным законом*.

С этой точки зрения ЦИМ «Древний Мир» нельзя считать музеем, так как здесь отсутствует один из основных видов деятельности музея — хранение; отсутствуют «музейный предмет» и «музейная коллекция» в том виде, в каком это трактует закон. В нашем случае предметы, предназначенные к показу — это всевозможные копии, реплики, модели, имеющие ценность для нас, но не являющиеся культурными ценностями. «Осуществление просветительной, научно-исследовательской и образовательной деятельности» для ЦИМ «Древний Мир», как и для музеев, является первой и главной целью, но здесь она может быть достигнута и достигается на практике вне связи с *«хранением музейных предметов и музейных коллекций; выявлением и собиранием музейных предметов и музейных коллекций; изучение музейных предметов и музейных коллекций; публикация музейных предметов и музейных коллекций...»*.

Другая важная проблема — отсутствие налаженных взаимосвязей с научным сообществом, «недовостребованность» (в конкретном нашем случае) ЦИМ «Древний Мир» как экспериментального полигона, несмотря на наличие положительного опыта по конкретным направлениям (бронзолитейное, керамика, камень). Несомненно то, что для науки подобные просветительские объекты могли бы и должны были стать промежуточным звеном между собственно научным сообществом и научным знанием и широкой общественностью. В настоящий момент очевидно, что наука не пропагандирует и не продвигает себя в современное общество должным образом, наблюдается развал системы популяризации научных знаний (журналы, общество «Знание», передачи на ТВ, Интернет)... На смену ей тут же приходит псевдонаука, что особенно заметно на примере истории. Обороты набирают самые невероятные псевдооткрытия, новые трактовки и прочтения древней истории, завернутые в привлекательную обертку, на создание которой тратятся многомиллиардные бюджеты. Беда в том, что, высокомерно отмалчиваясь в ответ на бредовые гипотезы, ученые теряют подростковую аудиторию, и их знание перестает быть богатством народа, оставаясь лишь предметом личной гордости и статуса в сравнительно замкнутом научном сообществе.

Подобные ЦИМ «Древний Мир» музеи под открытым небом не конкуренты научным кафедрам и лабораториям. Мы решаем разные задачи: одни формируют новые знания в результате теоретических и практических исследований, а другие их про-

двигают в общество, прежде всего в детскую и молодежную среду в максимально яркой и доступной форме. Конечно же кооперация и тесное взаимодействие просто необходимы: музеям это поможет не отрываться от фундамента «научности» при демонстрации объектов — под каждым объектом, предметом и текстом экскурсии должна лежать «научная база». А для науки они — прекрасный полигон для обкатки гипотез, теоретических моделей с возможностью не только воссоздать процесс или отдельную реплику, но и проследить ее дальнейшую «жизнь» в полевых условиях.

Общая внешняя проблема, тянущая за собой внутренние — ограниченные источники финансирования. ЦИМ «Древний Мир» — это полностью частная, негосударственная инициатива. В этом есть свои плюсы и свои минусы. Минусы очевидны: отсутствие гарантированного фонда оплаты труда, коммунальных услуг и т.д. делает существование таких объектов весьма неустойчивым, а создание подобных проектов весьма рискованным занятием. За последние десять лет немало хороших инициатив по созданию музеев реконструированной истории или попыток музеефикации отдельных археологических объектов оказались нежизнеспособны именно по причине финансовой неустойчивости. Такие объекты, замечательно возникнув на почве, удобренной каким-нибудь солидным грантом или просто точечным финансированием щедрого спонсора, по окончании проекта, а значит и денег, тихо почили в бозе. Есть и положительный опыт выживания и его, к великому сожалению, меньше. ЦИМ «Древний Мир» помогло то, что еще на этапе создания не было финансовых вливаний извне, а значит, деньги пришлось считать сразу. Это дисциплинирует, умеряет излишние аппетиты, амбиции, но при этом гасит, причем очень существенно, полет фантазии. Это о минусах.

Плюсы тоже очевидны. Рассмотрим для начала отношение к основному потребителю услуг в нашем и государственном музее: клиент для классического музея с государственным финансированием зачастую досадная помеха, отвлекающая от святой миссии сохранения и изучения. Огромное количество музейных предметов, хранящихся в фондах, почти наверняка не будут увидены посетителями и не обогатят народное сознание гордостью за свою историю. Для частного (общественного) музея клиент — всегда желанный гость еще и потому, что он единственный источник финансирования, а предметы и объекты нужны именно для того, чтобы их демонстрировать. В противном случае они превращаются в ненужный балласт, требующий дополнительных усилий для хранения.

Кроме того, создавая ту или иную экспозицию, экскурсионную программу частный музей не должен что-то согласовывать, действовать в струе объявленных приоритетов, трендов и т.п., а может целиком и полностью реализовать свои идеи и свое видение. Ограничивать его могут только финансовые возможности и интерес клиента, а этот интерес (познавательный) мы как раз и стараемся формировать, создавая качественный продукт, за который посетитель проголосует деньгами. Таким образом выполняя, по сути, некоммерческую функцию, мы вынуждены существовать в сугубо коммерческом режиме (платные услуги, реклама и т. д.). Существуют ли примеры иной успешной финансовой модели — сможет ответить только время и опыт других музейных центров.

Внутренние проблемы

Первая — базовая: необходимость постоянной борьбы за выживание. Каждый прожитый год мы рассматриваем как маленькую (или не очень?) победу. Красивые идеи и проекты очень часто уступают место, например, банальной машине со щеткой, которая позволит поддержать дорогу в удовлетворительном состоянии. Обеспечить зарплату сторожу важнее, чем оплатить услуги специалиста. Таких примеров можно привести множество. В ЦИМ «Древний Мир» эта ситуация усугубляется еще экстремальными условиями — он возник, в буквальном смысле слова, на пустом месте: ни дорог, ни электричества, ни каких-либо других благ цивилизации... Красивый и уютный уголок дикой природы. За почти десять лет существования ситуация немного изменилась, мы потихоньку отсыпаем километровую дорогу, вырыли колодец, обзавелись генератором, но этого крайне мало для дальнейшего развития.

Следующая проблема напрямую касается основной функции ЦИМ «Древний Мир» — демонстрации в максимально наглядном виде объектов, технологий и предметов, существовавших тысячи лет назад. В самом начале мы уже отметили, что здесь отсутствуют подлинники. Всё, с чем имеют дело посетители — это модели, реплики, реконструкции. И вот тут возникает конфликт между достоверностью (историчностью) отдельных экспонатов и экспозиции в целом с условиями (возможностями) демонстрации.

Где границы этой историчности и что является первоочередным — создание полностью достоверных реплик (что, кстати, далеко не всегда возможно, особенно в случае воссоздания крупных объектов) или обеспечение максимально удобных для восприятия условий? Возможно ли в условиях такого музея стопроцентное следование историческим источникам? Как показывает практика, материалы археологических раскопок позволяют достоверно скопировать лишь отдельные, как правило, небольшие предметы, изготовленные из относительно долговечных материалов, таких как камень, кость, керамика, частично металл. Коллекции таких предметов (подлинных) в большом количестве представлены в исторических и краеведческих музеях. Однако в стеклянных витринах все эти вещи выглядят вырванными из контекста и воспринимаются только визуально. Наша же задача заключается в том, чтобы посетители не только видели, но и осязали, и не отдельные предметы, а эпоху в целом. Наши коллекции существуют внутри соответствующих жилищ и ремесленных площадок. Но, воссоздавая эти объекты, невозможно обойтись без некоторой доли моделирования и быть полностью уверенным в их исторической достоверности. Нельзя не учитывать, что эти жилища и площадки создаются для того, чтобы туда регулярно заходили группы людей, а значит, они должны быть удобны и безопасны. Как определить границы допустимой фантазии и чем можно и нельзя пожертвовать во имя удобства? Вопрос, на который каждый ответит по-своему и по-своему будет прав.

Еще один аспект — это проблема демонстрации технологий. Что показываем (на примере керамической площадки):

- 1) предметы и материалы, задействованные в технологическом процессе в соответствующем интерьере (фрагмент гончарной мастерской с соответствующим оборудованием и сырьем; глиняное изделие на разных стадиях изготовления),

- 2) отдельные приемы с возможностью эти приемы применить во время демонстрации (несколько способов изготовления керамического горшка, приемы декорирования),

- 3) весь процесс создания отдельного керамического предмета от начала до конца (подготовка глины, лепка, декорирование, сушка, обжиг)?

Какой из предложенных аспектов выбрать, и историческая достоверность чего именно важна в каждом случае? Могут ли туристы быть участниками процесса или их удел быть зрителями? Что именно показывать в ограниченный промежуток экскурсионного времени? Множество вопросов, на которые невозможно дать один единственно правильный ответ. Наш Центр стремится в удобной для посетителя обстановке показывать динамику процесса, увлекая, пробуждая интерес, даже принося в жертву некоторые технологические нюансы.

Следующие несколько проблем можно объединить в одну группу — это **проблемы эффективного управления**.

Кадровая проблема: полевые условия круглый год, удаленность от города, сезонность создают большую проблему в подборе персонала. Каждый сотрудник ЦИМ «Древний Мир» вынужден быть поистине «универсальным солдатом» без возможности получать адекватную оплату. При отсутствии выраженного материального стимула удержать сотрудника может только интерес или невозможность найти работу в деревне (для местных жителей), но рассчитывать на высокий уровень образования во втором случае не приходится.

Поддержание в рабочем состоянии инфраструктуры музея, необходимость постоянного воспроизводства экспозиции (обратная сторона свободного доступа к коллекции), поскольку все что можно пощупать, померить, попробовать и т.д. изнашива-

ется быстро, требует постоянного возобновления. Чтобы оставаться интересным, ЦИМ «Древний Мир» должен непрерывно развиваться, что требует не только материальных, но и интеллектуальных вливаний.

Конфликт между потенциалом творческого развития и материальными возможностями. Практическая реализация проектов, композиций не поспевают за полетом мысли и новыми идеями. Недостаток ресурсов притормаживает развитие, но с другой стороны позволяет более взвешенно распоряжаться тем, что уже имеется.

ЦИМ «Древний Мир» для многих учителей истории стал находкой — в сентябре они приезжают классами для проведения уроков под открытым небом по курсу истории древнего мира (каменный и бронзовый век). В яркой и увлекательной форме, с применением интерактивных технологий, одетые в шкуры, с острой в руках, сидя у очага в жилище каменного века, учащиеся усваивают материал школьной программы практически всеми органами чувств.

Ежегодно ЦИМ «Древний Мир» предоставляет свою территорию для проведения интерактивных летних смен «Школа выживания», в которых также практикуется комплексный подход к познавательному процессу — теоретические занятия сочетаются с практикой, плюс блок по историческим боевым искусствам (рукопашный бой, верховая езда, метание ножа, топора, стрельба из лука и арбалета), общая физическая подготовка, походные навыки (палатка, костер, веревки и т.п.).

Нельзя не отметить положительный опыт работы с Вальдорфской школой: на площадке ЦИМ «Древний Мир» была предпринята попытка проследить весь земледельческий цикл от подготовки почвы под посев до сбора урожая с ритуалами и обрядами, соответствующими каждому этапу.

Третий год проходит международный фестиваль исторических боевых искусств — мощное средство пропаганды культурного наследия во всех проявлениях...

Такова вкратце проблематика функционирования музейных комплексов под открытым небом на примере Центра Исторического Моделирования «Древний Мир».

SUMMARY

I.P. Subbotin, V.V. Subbotina

Actual problems of development open-air museum's under current conditions by the example of the Center of the historical simulation «Ancient World»

Today, the Center of the historical simulation «Ancient World» is one of the longest non-government museums in the new formation. In an article on his example, analyzed the current internal and external problems such open-air museum. The most critical issue of the external problems is the imperfection of the legislation of the Russian Federation about the museums and hence uncertainty of the status of such museums. One of the internal problems of a philosophical tone — which is more important, the full historical accuracy of individual subjects and objects or maximum readability exposure in general? Considered as well, and other topical issues of functioning.



Рис. 1. Центр исторического моделирования «Древний Мир», экскурсия для младших школьников



Рис. 2. Центр исторического моделирования «Древний Мир», младшие школьники у юрты.



Рис. 3. Лекция по антропологии для старших школьников.



Рис. 4. Центр исторического моделирования «Древний Мир», реконструкция жилища каменного века.



Рис. 5. Центр исторического моделирования «Древний Мир», реконструкция жилища бронзового века.



Рис. 6. Интерьер жилища бронзового века.



Рис. 7. Гончарная мастерская Центра, строительство гончарного горна.



Рис. 8. В гончарной мастерской Центра.



Рис. 9. Фестиваль исторических боевых искусств в Центре исторического моделирования



Рис. 10. Мастера декоративно-прикладного творчества в Центре.

ЛИТЕРАТУРА

Абаев 1990 —

Абаев В.И. Избранные труды. Религия. Фольклор. Литература. Том 1. Владикавказ, Издательство «ИР». 1990 г.

Абаев, Калоев 1957 —

Абаев В.И., Калоев Б.А. Послесловие. // Нарты. Эпос осетинского народа. М., «Наука», 1957 г.

Августинник 1975 —

Августинник А.И. Керамика. Л., 1975.

Авилова 2008 —

Авилова Л.И. Металл Ближнего Востока: модели производства в энеолите, раннем и среднем бронзовом веке. М., «Памятники исторической мысли», 2008 г.

Агрикола 1962 —

Агрикола Г. О горном деле и металлургии. В 12-ти кн. М., 1962.

Азбелев 1997 —

Азбелев С.Н. Предания о древнейших князьях Руси по записям XI — XX вв. // Славянская традиционная культура и современный мир. М., 1997 г.

Акунова, Приблуда 1991 —

Акунова Л.Ф., Приблуда С.З. Материаловедение и технология производства художественных керамических изделий. Высшая школа. Москва. 1979.

Алешинский и др. 1997 —

Алешинский А.С., Воронин К.В., Лаврушин Ю.А., Сидоров В.В., Спиридонова Е.А., Энговатова А.В. Древние охотники и рыболовы Подмосковья. По материалам многослойного поселения эпохи камня и бронзы — Воймежное 1. М., 1997.

Андреев 2003 —

Андреев Ю.А. Раннегреческий полис (гомеровский период). СПб., ИЦ «Гуманитарная Академия», 2003 г.

Бадалян 1991 —

Бадалян Л.Г. Моделирование при реконструкции элементов палеопсихологии (постановка проблемы и методические рекомендации) // Методы реконструкции в археологии. Наука. Новосибирск. 1991.

Бакланов 1935 —

Бакланов Н.Б. Техника металлургического производства XVIII в. на Урале. — М., 1935.

Батыр, Трофимчук 1932 —

Батыр В.В., Трофимчук А.А. Полезные ископаемые в Татарской республике и перспективы на их использование в связи с Камстройом. Казань, 1932.

БВЛ 1975 —

Библиотека всемирной литературы. Серия первая. Том 14. Героический эпос народов СССР. Том 2. М., 1975 г.

Берденов 2002 —

Берденов С.А. Древнее горное дело Казахстана // Древнейшие этапы горного дела в Северной Евразии: Каргалинский комплекс: Каргалинский Международный полевой симпозиум — 2002: Материалы симпозиума. — М., 2002. — С. 81–82.

Березанская и др. 1986 —

Березанская С.С., Отрощенко В.В., Чередниченко Н.Н., Шарафутдинова И.Н. Культуры эпохи бронзы на территории Украины. — Киев: Наук. думка, 1986. — 166 с.

Березанская, Кравец 1989 —

Березанская С.С., Кравец Д.П. О металлургическом ремесле племен донецкой катакомбной культуры // Первобытная археология. — Киев, 1989. — С. 156–168.

- Березанская 1990 —
Березанская С.С. Усово озеро. Поселение срубной культуры на Северском Донце. — Киев: Наук. думка, 1990. — 152 с.
- Березанська та ін. 2011—
Березанська С.С., Гошко Т.Ю., Клочко В.І. та ін. Гордіївський могильник. —Вінниця: Вістка. -2011. — 287 с.
- Берсенева 2011 —
Берсенева Н.А. Социальная археология: возраст, гендер и статус в погребениях саргатской культуры. Екатеринбург, Уро РАН, 2011 г.
- Бидзиля, Пачкова 1969 —
Бидзиля В.И., Пачкова С.П. Зарубинецкое поселение у с. Лютеж // Новые данные о зарубинецкой культуре в Поднепровье. МИА № 160. Л., 1969. С. 62–74.
- Бидзиля и др. 1983 —
Бидзиля В.И., Вознесенская Г.А., Недопако Д.П., Паньков С.В. История черной металлургии и металлообработки на территории УССР (III в. до н.э. — III в. н.э.). Киев, 1983.
- Бобринский 1978 —
Бобринский А.А. Гончарство Восточной Европы. Источники и методы изучения. Москва: Изд-во «Наука», 1978.
- Бобринский 1991 —
Бобринский А.А. Гончарные мастерские и горны Восточной Европы (по материалам II–V вв. н.э.). М., 1991.
- Бобринский 1999 —
Бобринский А.А. Гончарная технология как объект историко-культурного изучения // Актуальные проблемы изучения древнего гончарства. Самара: Изд-во СамГПУ, 1999.
- Бобринский 2006 —
Бобринский А.А. Данные технологии о происхождении гончарства // Вопросы археологии Поволжья. Вып. 4. Самара. Изд-во «Научно-технический центр». 2006.
- Бобринский и др. 1989 —
Актуальные проблемы изучения древнего гончарства // Коллективная монография. Самара: Изд-во СамГПУ, 1999.
- Бобринский и др. 1993 —
Бобринский А.А., Волкова Е.В., Гей И.А. Кострища для обжига керамики // Археологические исследования в Поволжье. Самара. Изд-во «Самарский университет». 1993.
- Бобринский, Васильева 1997 —
Бобринский А.А., Васильева И.Н. О некоторых особенностях пластического сырья в истории гончарства // Проблемы древней истории Северного Прикаспия: Сборник статей. Самара: Изд-во СамГПУ, 1997.
- Большая техническая энциклопедия 1928 —
Большая техническая энциклопедия. АО Советская энциклопедия. Москва. 1928.
- Борисов 2006–2010 —
Личный блог Борисова М.В. на сайте самарского сообщества исторического моделирования <http://www.northrpg.net/forum/journal.php?user=1119>. Полевой дневник (записки на полях монитора).
- Братченко 2012 —
Братченко С.Н. Левенцовская крепость. Памятник культуры бронзового века. Киев, 2012. — 307 с.
- Бритюк 2001 —
Бритюк А.А. Фрагменты литейной посуды с энеолитических памятников на Северском Донце // Проблемы истории и археологии Украины. — Харьков, 2001. — С. 13–14.

Бровендер 1997 —

Бровендер Ю.М. К вопросу о выделении Доно–Донецкой производственной зоны металлургии и металлообработки в эпоху поздней бронзы (Донецкий ареал) // Дoba бронзи Доно–Донецького регіону: Матеріали 3–го укр. — рос. польового археологічного семінару. —Київ–Вороніж–Перевальськ, 1997. — С. 6–11.

Бровендер 2007 —

Бровендер Ю.М. Техногенный участок рудника Червонэ озеро–І Картамышского археологического микрорайона (некоторые итоги исследований) // Проблеми гірничої археології: Матеріали VI–го міжнародного Картамиського польового археологічного семінару. —Алчевськ: ДонДТУ, 2007. — С. 33–68.

Бровендер 2007а —

Бровендер Ю.М. Экспериментальное моделирование производственной деятельности на базе руд Картамышского рудопроявления (предварительные результаты исследований) // Проблеми гірничої археології: Матеріали VI–го міжнародного Картамиського польового археологічного семінару. —Алчевськ: ДонДТУ, 2007. — С. 77–89.

Бровендер 2007б —

Бровендер Ю.М. Находки деталей конской упряжи в контексте Донецкого горно–металлургического центра эпохи поздней бронзы // Матеріали та дослідження з археології Східної України. №7. — Луганськ: СНУ, 2007. — С. 224–234.

Бровендер 2008 —

Бровендер Ю.М. Копальня Червоне озеро IV Картамиського гірничо–металургійного комплексу доби бронзи // Археологія. —2008. — №4. — С. 64–69.

Бровендер 2010 —

Бровендер Ю.М. Поселение Червонэ озеро–3 Донецкого горно–металлургического центра эпохи бронзы // Донецький археологічний збірник. — 2009/2010. — №13/14. — Донецьк: Вид–во Донецьк. ун.–ту, 2010. — С. 203–221.

Бровендер, Загородняя 2007 —

Бровендер Ю.М., Загородняя О.Н. Исследования на Картамыше в 2007 году // Археологічні відкриття на сході України в 2007 році: Тез. конф. — Луганськ: Вид.–во СНУ ім. В. Даля, 2007. — С. 41–46.

Бровендер, Шубин 2009 —

Бровендер Ю.М., Шубин Ю.М. Эксперименты по выплавке меди из руд Картамышского рудопроявления Донбасса // Археология восточноевропейской лесостепи. — Воронеж: ВГУ, 2009. — С. 114–123.

Бровендер 2007 —

Бровендер Ю.М. Техногенный участок рудника Червонэ Озеро–І Картамышского археологического микрорайона (некоторые итоги исследований) // Проблеми гірничої археології (Матеріали V–го міжнародного Картамиського польового археологічного семінару) — Алчевськ 2007. — С. 33– 71.

Бровендер, Шубин 2009 —

Бровендер Ю.М., Шубин Ю.П. Эксперименты по выплавке меди из руд Картамышского рудопроявления Донбасса // Археология восточноевропейской лесостепи. — Воронеж, 2009. — С. 114–123.

Бочкарев 1975 —

Бочкарев В.С. Металлические изделия эпохи поздней бронзы. —Автореф. дис. ... канд. ист. наук. —Л., 1975.

Былины. 1988 —

Былины // Библиотека русского фольклора. Том 1. М., «Сов. Россия», 1988 г.

Вальков, Кузьминых, 2000 —

Вальков Д.В., Кузьминых С.В. Сопла Евразийской металлургической провинции (к проблеме одной археологической загадки) // Проблемы изучения энеолита и бронзового века Южного Урала. —Сб. научн. трудов. — Орск, 2000. —С. 73–83.

- Василевич 1969 —
Василевич Г.М. Эвенки. Историко-этнографические очерки (XVIII — начало XX в.). Л., 1969.
- Васильев, Матвеева 1986 —
Васильев И.Б., Матвеева Г.И. У истоков истории Самарского Поволжья. Куйбышев, 1986.
- Васильева 1977 —
Васильева И.Н. Гончарный горн 14 века на дюне Большой Шихан // Средневолжская археологическая экспедиция: межвузовский сборник. Куйбышев: КГУ, 1977.
- Васильева 1987 —
Васильева И.Н. Теплотехническая характеристика гончарных горнов Волжской Болгарии // Археологические исследования в Среднем Поволжье. Изд. Куйбышевского Гос. Университета. Куйбышев. 1987.
- Васильева 1988 —
Васильева И.Н. О технологии производства неполивной керамики Болгарского городища // Город Болгар. Очерки ремесленной деятельности. Наука. Москва. 1988.
- Васильева 1993 —
Васильева И.Н. Гончарство Волжской Болгарии в X–XIV вв. Екатеринбург, 1993.
- Васильева 1999 —
Васильева И.Н. Гончарство населения Северного Прикаспия в эпоху неолита // Вопросы археологии Поволжья. Вып. 1. Самара, 1999.
- Васильева 2011 —
Васильева И.Н. О технологии изготовления керамики Кокшаровского холма // Вопросы археологии Урала: Сб. науч. тр. Екатеринбург — Сургут: изд-во Магеллан, 2011. Вып. 26.
- Васильева, Салугина 1991 —
Васильева И.Н., Салугина Н.П. Роль эксперимента в изучении древнего гончарства (к постановке проблемы) // Керамика как исторический источник (подходы и методы изучения). Тезисы докладов всесоюзной научной археологической конференции 11–16 февраля 1991 г. Свердловск. Куйбышев. Изд-во КГПИ. 1991.
- Васильева, Салугина 1999 —
Васильева И.Н., Салугина Н.П. Работы экспедиции по экспериментальному изучению древнего гончарства // Вопросы археологии Урала и Поволжья. Самара. Изд-во СамГУ. 1999.
- Васильева, Салугина 1999а —
Васильева И.Н., Салугина Н.П. Экспериментальный метод в изучении древнего гончарства (к проблеме разработки структуры научного исследования с использованием физического моделирования) // Актуальные проблемы изучения древнего гончарства. Самара: Изд-во СамГПУ, 1999.
- Васильева, Салугина 2008 —
Васильева И.Н., Салугина Н.П. Некоторые итоги 18-летней работы Самарской экспедиции по экспериментальному изучению древнего гончарства // Труды II (XVIII) Всероссийского археологического съезда. Т. III. М: ИА РАН, 2008..
- Васильева, Салугина 2010 —
Васильева И.Н., Салугина Н.П. Лоскутный налп // Древнее гончарство. Итоги и перспективы изучения. М. ИА РАН. 2010.
- Вебер 1932 —
Вебер В.Ф. Металлургия меди. — М.–Л., 1932.
- Видадь–Накэ 2001 —
Видадь–Накэ П. Черный охотник. Формы мышления и формы общества в греческом мире. М., «Ладомир», 2001 г.

Вирсаладзе 1976 —

Вирсаладзе Е.Б. Грузинский охотничий миф и поэзия. М., «Наука». Главная редакция восточной литературы». 1976 г.

Водясов 2012а —

Водясов Е.В. Средневековые сыродутные горны Шайтанского археологического микрорайона // Вестник Томского государственного университета. № 359. 2012, С. 79–82.

Водясов 2012б —

Водясов Е.В. Черная металлургия в Обь–Томском междуречье в эпоху средневековья. Автореферат на соискание ученой степени кандидата исторических наук. Кемерово, 2012.

Владимирский —

Владимирский М. Миф и историческая реконструкция. URL: <http://vkontakte.ru/notes1201494> (Дата обращения: 10.10.2010)

Волков 1999 —

Волков П.В. Трасологические исследования в археологии Северной Азии. — Новосибирск: Изд-во Ин-та археологии и этнографии СО РАН, 1999.

Волков 2000 —

Волков П.В. Новые аспекты исследований в экспериментальной археологии палеолита // Археология, этнография и антропология Евразии. — 2000. — № 4 (4). — С. 30–37.

Волков 2003 —

Волков П.В. Технологические различия процессов производства орудий из камня (человек и человекообразные обезьяны) // Петербургская трасологическая школа и изучение древних культур Евразии: В честь юбилея Г.Ф. Коробковой. — СПб.: ИИМК РАН, 2003. — С. 78–93.

Волков 2010 —

Волков П.В. Эксперимент в археологии. — Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2010.

Волков 2011 —

Волков П.В. Ранняя история человека и православное богословие // Актуальные проблемы гуманитарных наук: Материалы межвузовской научно-практической конференции. 25 марта 2010 г. Новосибирск: Изд-во СГУПС, 2011. — С. 73–78.

Волков, Гиря 1990 —

Волков П.В., Гиря Е.Ю. Опыт исследования техники скола // Проблемы технологии древних производств. — Новосибирск: Изд-во Ин-та археологии и этнографии СО РАН, — 1990. — С. 38–56.

Волкова 1998 —

Волкова Е.В. Роль эксперимента в изучении фатьяновской гончарной технологии // Тверской археологический сборник. Вып. 3. Тверь ТГОМ. 1998.

Воронцов 2007 —

Воронцов А.М. Памятники типа Ново–Клеймёново в первой четверти I тыс. н.э. на территории Окско–Донского водораздела // Российская археология. 2007. № 3. С. 57–68.

Вязов и др. 2012 —

Вязов Л.А., Багаутдинов Р.С., Нерушин И.А., Семькин Ю.А. Исследования селища Новая Беденьга I в 2010 г. (новые материалы I тыс. н.э. с территории Ульяновского Поволжья) // Исследования по археологии Евразии. Казань, 2012. С. 54 — 101.

Гаман 1992 —

Гаман А.Д. Производственный объект с железоплавильным горном на поселении Устье Малой Кигризки–I // Новое в археологии Сибири и Дальнего Востока. Томск, 1992.

- Гамкрелидзе, Иванов 1984 —
Гамкрелидзе Т.В., Иванов Вяч.Вс. Индоевропейский язык и индоевропейцы. Тбилиси, 1984 г.
- Гей 1986 —
Гей А.Н. Погребение литейщика новотиторовской культуры из Нижнего Прикубанья // Археологические открытия на новостройках. Материалы работ Северокавказской экспедиции. — Вып. 1. — М., 1986. — С. 13–32.
- Генинг и др. 1962 —
Генинг В.Ф., Стоянов В.Е., Хлебникова Т.А., Вайнер И.С., Казаков Е.П., Валеев Р.К. Археологические памятники у села Рождествено. Казань, 1962.
- Гесиод 2001 —
Гесиод. Полное собрание текстов. М., «Лабиринт», 2001 г.
- Глазырина 1996 —
Глазырина Г.В. Исландские викингские саги о Северной Руси. М., 1996 г.
- Глушков, Глушкова 1992 —
Глушков И.Г., Глушкова Т.Н. Текстильная керамика как исторический источник (по материалам бронзового века Западной Сибири). Тобольск. ТГПИ. 1992.
- Глушков 1996 —
Глушков И.Г. Керамика как археологический источник. Новосибирск: Изд-во Института археологии и этнографии СО РАН, 1996.
- Горащук 2010 —
Горащук И.В. Классификация каменных орудий елшанской культуры // Краеведческие записки XV выпуск «40 лет Средневолжской Археологической Экспедиции» Самара 2010
- Горелов 2001 —
Горелов А. А. Принципы издания. Состав и структура серии «Былины». Свода русского фольклора. // Свод русского фольклора. СПб., «Наука», 2001 г.
- Гошко 1998 —
Гошко Т.Ю. Технология изготовления бронзовых изделий из Гордиевки // Beresanskaja S.S., Klochko V.I. Das Graberfeld von Hordeevka // AE. — Band 5. — Gottingen. — 1998. — С. 49–76.
- Гошко 2005 —
Гошко Т.Ю. Два бронзові вироби з фондів Національного історичного музею України // На пошану Софії Станіславівни Березанської. — К.: Шлях. — 2005. — С. 231–245.
- Гошко 2010 —
Гошко Т.Ю. Восковая модель в ливарництві за доби пізньої бронзи // Археологія, 2010, № 4. С. 101–107.
- Гошко 2011 —
Гошко Т.Ю. Металообробка у населення Правобережної Лісостепової України за доби пізньої бронзи. — К. — 2011. 127 с.
- Гошко, Трачук 2011 —
Гошко Т.Ю., Трачук О.В. Дослідження металургійного процесу виплавлення міді методом моделювання // Експериментальна археологія: завдання, методи, моделювання. К.: Вид-во Ліра-К, 2011. С. 93–103.
- Грисвар 2003 —
Грисвар Ж. Мотив меча, брошенного в озеро: смерть Артура и смерть Батразда. // Эпос и мифология осетин и мировая культура. Владикавказ, 2003 г.
- Гришин 1980 —
Гришин Ю.С. Древняя добыча меди и олова. — М., 1980.
- Гюйонварх, Леру 2001 —
Гюйонварх К.Ж., Леру Ф. Кельтская цивилизация. СПб., 2001 г.
- Дергачев, Бочкарев 2002 —
Дергачев В.А., Бочкарев В.С. Металлические серпы поздней бронзы Восточной Европы. — Кишинев, 2002. — 348 с.

- Державин, Тихонов 1981 —
Державин В.Л., Тихонов Б.Г. Погребение литейщика эпохи средней бронзы на Ставрополье // СА. — 1985. — № 3. — С. 252–258.
- Дзицтойты 2003 —
Дзицтойты Ю.А. Нартовский эпос и Амираниани. Цхинвал, 2003 г.
- Джуртубаев 2004 —
Джуртубаев М.Ч. Карачаево–балкарский героический эпос. М., «Поматур, 2004 г.
- Днепровский 1988 —
Днепровский К.А. Погребение ремесленника из Чернышевского–I курганного могильника в Адыгее // Медные рудники Западного Кавказа III–I тыс. до н.э. и их роль в горно–металлургическом производстве древнего населения. Тез. докл. Башкапсарского полевого археологического семинара. — Сухуми, 1988. — С. 39–40.
- Дубовцева 2010 —
Дубовцева Е.Н. Технологический анализ неолитической и энеолитической керамики Барсовой горы // III Северный археологический конгресс. Тезисы докладов. 8–13 ноября 2010. Ханты–Мансийск. Екатеринбург: Издательский Дом «ИздатНаукаСервис», 2010.
- Дюмезиль 1938 —
Дюмезиль Ж. Легенды о «сыновьях слепых» на Кавказе и в Прикавказье. Перевод статьи 1938 г.// Этнографические открытия. № 5, 1996 г.
- Елизаренкова 1999 —
Елизаренкова Т.Я. «Ригведа» — великое начало индийской литературы и культуры. // Ригведа. М., «Наука», Мандалы I–IV. 1999 г.
- Елизаренкова, Топоров 1995 —
Елизаренкова Т.Я., Топоров В.Н. Мир вещей по данным Ригведы. // Ригведа. М., «Наука», Мандалы V–VIII .1995 г.
- Есин и др. 1950 —
О.А.Есин, П.Ф.Гельд Физическая химия пирометаллургических процессов. Ч.1, Реакции между газообразными и твердыми фазами// Государственное научно–техническое издание литературы по черной и цветной металлургии. Свердловск–Москва, 1950.
- Завьялов, Раткин, 2009 —
Завьялов В.И., Раткин М.А. Опыты по моделированию сыродутного процесса: итоги последних // Верхнее Подонье: Археология. История. Вып. 4. Тула, 2009. С. 110–117.
- Зиняков 1997 —
Зиняков Н.М. Черная металлургия и кузнечное ремесло Западной Сибири: Учебное пособие для вузов по специальности «Археология». Кемерово, 1997.
- Ильюков 1986 —
Ильюков Л.С. Погребения литейщиков эпохи средней бронзы из Северо–Восточного Приазовья // СА. — 1986. — № 2. — С. 226–230.
- Исландские саги 2000 —
Исландские саги. Пер. А.В.Циммерлинга. Том 1. М., 2000 г.
- Капица 1974 —
Капица П.Л. Эксперимент, теория, практика. Из выступления на Ообщем собрании Академии наук СССР 6 февраля 1962 г. // Эксперимент, теория, практика. Наука. М., 1974
- Кельтские мифы 2006 —
Кельтские мифы: Валлийские сказания; Ирландские сказания. Екатеринбург, «У–Фактория», 2006 г.
- Кельты 2000 —
Кельты. Ирландские сказания. Пер. с англ. Л.И.Володарской. М., «Арт–Флекс», 2000 г.

Килейников 1985 —

Килейников В.В. Хозяйство населения донской лесостепной срубной культуры (по данным экспериментально-трассологического анализа орудий труда) // Автореф. дис. ... канд. ист. наук. — Л., 1985. — 24 с.

Кингер 1981 —

Кингер У.Д. Введение в керамику. М., 1967. Селения Северной Месопотамии. М., 1981.

Кияшко 1994 —

Кияшко В.Я. Между камнем и бронзой (Нижнее Подонье в V–III тысячелетиях до н.э. // Донские древности. — Вып. 3. — 1994. — 130 с.

Клейн 1998 —

Клейн Л.С. Анатомия «Илиады». СПб., Издательство С.-Петербургского университета, 1998 г.

Клочко и др. 2005 —

Клочко В.И., Маничев В.И., Бондаренко И.Н. Древний цветной металл Донбасса, как показатель геохимических особенностей медных руд региона // Проблемы эпохи бронзы Великой Степи. — Луганск: Изд-во «Глобус», 2005. — С. 110–123.

Ковалева и др. 1977 —

Ковалева И.Ф., Волкобой С.С., Марина З.П., Лихачев В.А., Попцов В.А. Исследование курганных могильников у с. Верхняя Маевка в степном междуречье рек Орели и Самары // Курганные древности степного Поднепровья III–I тыс. до н.э. — Днепропетровск, 1977. — С. 8 — 114.

Коваленко, 2012 —

Коваленко О.А. Приложение Д. Результаты анализа металлических изделий с поселений срубной общности Донецкого края // Бровендер Ю.М. Степановское поселение срубной общности на Донецком крае. — Алчевск: ДонГТУ, 2012. — 234 с.

Ковальченко 2003 —

Ковальченко И.Д. Методы исторического исследования // Москва. 2003

Колчин, Круг 1965 —

Колчин Б.А., Круг О.Ю. Физическое моделирование сыродутного процесса производства железа // Археология и естественные науки. М., 1965. — С. 196–215.

Коноваленко и др. 2010 —

Коноваленко С.И., Асочакова Е.М., Барсуков Е.В., Зайцева О.В. Вещественный состав шлаков и руд железодельного производства на территории Шайтанского комплекса средневековых археологических памятников в Томском Приобье // Минералогия техногенеза–2010. Миасс, 2010.

Корневский 1976 —

Корневский С.Н. О металлических топорах Северного Причерноморья, Среднего и Нижнего Поволжья эпохи средней бронзы // СА. — №4. — 1976. — С. 16–30.

Корневский 1990 —

Корневский С.Н. Памятники населения бронзового века Центрального Предкавказья. М., 1990. — 174 с.

Корневский 1978 —

Корневский С.Н. О металлических ножах ямной, полтавкинской и катакомбной культур // СА. — 1978. — №2. — С. 33–48.

Кривцова–Гракова 1948 —

Кривцова–Гракова О.А. Алексеевское поселение и могильник // Археологический сборник ГИМ. — 1948. — Вып. 17. — С. 59–172.

Кривцова–Гракова 1955 —

Кривцова–Гракова О.А. Степное Поволжье и Причерноморье в эпоху поздней бронзы // МИА. — 1955. — №46. — 167с.

Кузьмина 2008 —

Кузьмина Е.Е. Арии — путь на юг. М.–СПб., 2008 г.

- Кузьминых 2004 —
 Кузьминых С.В. Шлаки // Каргалы. —Т. III: Селище Горный: археологические материалы, технология горно–металлургического производства, археобиологические исследования / Составитель и научный редактор Е.Н. Черных. —М.: Языки славянской культуры, 2004. —С. 101–105.
- Кузнецова, Тепловодская 1994 —
 Кузнецова Э.Ф., Тепловодская Т.М. Древняя металлургия и гончарство Центрального Казахстана. —Алматы: Гылым, 1994. —207с.
- Кубышев, Нечитайло 1991 —
 А.И. Кубышев, Нечитайло А.Л. Центры металлообрабатывающего производства Азово–Черноморской зоны (к постановке проблемы) // Катакомбные культуры Северного Причерноморья. Киев, 1991. — С. 6 — 21.
- Кубышев, Черняков 1985 —
 Кубышев А.И., Черняков И.Т. К проблеме существования весовой системы у племен бронзового века степей Восточной Европы (по материалам погребения литейщика катакомбной культуры) // Советская археология — 1985. — № 1. — С. 39–54.
- Кулик 1998 —
 Кулик С.Ю. Катакомбное погребение с тиглем из курганного могильника «Колдыри» // Проблемы археологии Юго–Восточной Европы. Тез. докл. науч. Конференции. — Ростов–на Дону, 1998. — С. 48.
- Ларенок 2000 —
 Ларенок П.А. Охранные раскопки кургана на территории базы производственного объединения «Красный металлист» // Материалы и исследования таганрогской археологической экспедиции. — Вып. IV. — Ростов–на Дону, 2000. — 65 с.
- Ластовский 1999 —
 Ластовский А.А. Мезолит Среднего Поволжья // История Самарского Поволжья с древнейших времен до наших дней. Самара. 1999.
- Ластовский 2006 —
 Ластовский А.А. О культурном статусе керамики елшанского типа/ / Вопросы археологии Поволжья. Вып.4. Самара.2006.
- Лебедева 2004 —
 Лебедева Е.Ю. Археоботанические исследования // Каргалы. —Т. III: Селище Горный: археологические материалы, технология горно–металлургического производства, археобиологические исследования / Составитель и научн. ред. Е.Н. Черных. —М.: Языки славянской культуры, 2004. — С. 240–248.
- Лесков 1967 —
 Лесков А.М. О Северопричерноморском очаге металлообработки в эпоху поздней бронзы // Памятники эпохи бронзы юга Европейской части СССР. —Киев, 1967. —С. 143–178.
- Лишаев 2008 —
 С. А. Лишаев. Метафизика простых вещей (простая вещь как место сборки мира и человека) // Вестник Самарской Гуманитарной академии. Серия "Философия. Филология."–2008.–№1 (3) стр.10–21. <http://www.phil63.ru/metafizika-prostykh-veshchei-prostaya-veshch-kak-mesto-sborki-mira-i-cheloveka> (Дата обращения: 10.10.2010)
- Ломан 1993 —
 Ломан В.Г. Гончарная технология населения Центрального Казахстана второй половины II–го тысячелетия до н.э.: Автореф. дис. ... канд. ист. наук. Москва, 1993.
- Лосев 1991 —
 Лосев А.Ф. Философия. Мифология. Культура. М., «Политиздат», 1991 г.
- Мартинез–Наваретте и др. 2005 —
 Мартинез–Наваррете М.И. Висент–Гарсия Х.М., Лопез–Гарсия П., Лопез–Саез Х.А., Завала–Моренкос И., Диаз–дель–Рио П. Энергоресурсы и металлургическое производство на Каргалах: Перспективы ландшафтной археологии // Матер-

іали II-го міжнародного Картамиського польового семінару . — Алчевськ: ДонД-ТУ, 2005. —С. 134–138.

Матвеева и др. 2004 —

Матвеева Г.И., Колев Ю.И., Королев А.И. Горно–металлургический комплекс бронзового века у с. Михайлово–Овсянка на юге Самарской области (первые результаты исследования) // Вопросы археологии Урала и Поволжья. — №2. — Самара, 2004. — С. 69 —88.

Мелетинский 1957 —

Мелетинский Е.М. Нартский эпос. // Материалы совещания 19–20 октября 1956 года. Орджоникидзе, 1957 г.

Мелетинский 1984 —

Мелетинский Е.М. Карело–финский эпос. // История всемирной литературы: В 8 томах. Том 2. М., «Наука», 1984 г.

Мелетинский 2004 —

Мелетинский Е.М. Происхождение героического эпоса. Ранние формы и архаические памятники. 2-е издание. М., «Восточная литература», 2004 г.

Менделеев 1952а —

Менделеев Д.И. Стеклопроизводство//Полн. собр. соч. Т. XVII. Технология. Издательство АН СССР. Ленинград–Москва. 1952.

Менделеев 1952б —

Менделеев Д.И. Генераторный газ//Полн. собр. соч. Т. XVII. Технология. Издательство АН СССР. Ленинград–Москва. 1952.

Мерперт 1974 —

Мерперт Н.Я. Древнейшие скотоводы Волго–Уральского междуречья. М., 1974.

Минасян 1986 —

Минасян Р.С. Литые бронзовых котлов у народов степной Евразии (VII в. до н.э. —V в. до н.э.) // АСГЭ. —Вып. 27. —Л., —1986. —С. 61–78.

Миллер 1992 —

Миллер В. Ф. Осетинские этюды. Владикавказ, 1992 г.

Молодин, Пряхин 2005 —

Молодин В.И., Пряхин А.Д. К выделению производственных зон эпохи бронзы на пространствах евразийской степи и лесостепи // Проблеми гірничої археології: матеріали II міжнародного Картамиського польового археологічного семінару. — Алчевськ, 2005. С.7–9.

Мыльникова 1999 —

Мыльникова Л.Н. Гончарство неолитических племен Нижнего Амура. Новосибирск, 1999.

Мыльникова и др. 2009 —

Мыльникова Л.Н., Болдырев В.В., Дребущак В.А., Дребущак Т.К., Деревянко Е.И. Инструментальное исследование керамики городища Чича–1 // Чича — городище переходного от бронзы к железу времени в Барабинской лесостепи. Новосибирск: Изд-во ИАЭТ СО РАН, 2009. Т. 3.

Мыльникова и др. 2003 —

Мыльникова Л.Н., Папин Д.В., Шамшин А.Б. Керамический комплекс поселения Мыльниково переходного периода от бронзового к раннему железному веку лесостепного Алтайского Приобья // Археология, этнография и антропология Евразии.Новосибирск: Изд-во ИАЭ СО РАН, 2003. № 3 (15).

Мыльникова, Чемякин 2002 —

Мыльникова Л.Н., Чемякина М.А. Традиции и новации в гончарстве древних племен Барабы (по материалам поселенческого комплекса Омь–1). Новосибирск: Изд-во Института археологии и этнографии СО РАН, 2002. 200 с.

Мыльникова, Грушин 2010 —

Мыльникова Л.Н., Грушин С.П. Керамика поселения Березовая Лука: физико–химическое исследование // Древнее гончарство: итоги и перспективы изучения. М., 2010.

- Нарты 1957 —
Нарты. Эпос осетинского народа. М., «Наука», 1957 г.
- Нечитайло 1991 —
Нечитайло А.Л. Связи населения Степной Украины и Северного Кавказа в эпоху бронзы. Киев, 1991. — 113 с.
- Нечитайло 1997 —
Нечитайло А.Л. Средства и приемы металлообработки эпохи средней бронзы (по материалам Украины и Северного Кавказа) // Историко-археологический альманах. — Армавир, 1997. — С.18–29.
- Нечитайло, Рунич 1985 —
Нечитайло А.Л., Рунич А.П. Новое звено в системе контактов Украины и Кавказа в эпоху бронзы // Проблемы археологии Поднепровья. — Днепропетровск, 1985. — С. 72–90.
- Нечитайло, Санжаров 2003 —
Нечитайло А.Л., Санжаров С.Н. Металлообрабатывающий комплекс поселения Серебрянское // Материалы и исследования по археологии Восточной Украины. — Вып. 1. — Луганск, 2003. — С. 226–237.
- Онаев, Жакибаев 1983 —
Онаев И.А., Жакибаев Б.К. Медь в истории цивилизации. — Алма-Ата, 1983.
- Отрощенко и др. 1997 —
Отрощенко В.В., Пряхин А.Д., Беседин В.И., Бровендер Ю.М., Саврасов А.С. Украинско-российская экспедиция по изучению памятников эпохи бронзы Донецкого бассейна // Археология восточноевропейской лесостепи. — Вып. 10. — Пятьдесят полевых сезонов археологов Воронежского университета. — Воронеж: ВГУ, 1997. — С. 90–103.
- Пазухин 1962 —
Пазухин В.А. Ф. Товадзе и Т. Сакварелидзе. Бронзы древней Грузии. (Рецензия) // СА. — 1962. — № 1. — С. 316–320.
- Паньков 1993 —
Паньков С.В. Чорна металургія населення Українського лісостепу (перша половина I тис. н.е.). Київ, 1993.
- Паньков 2012 —
Паньков С.В. Залізвидобувне і ковальське виробництво давньоруського Києва та його околиць. Дослід історико-технічної реконструкції і порівняльної характеристики. Київ, 2012.
- Парина 2003 —
Парина Е.М. Обзор переводов «Четырёх ветвей Мабиноги». // Язык и культура кельтов. Материалы IX colloquiuma. СПб., «Наука», 2003 г.
- Плетнева 1990 —
Плетнева Л.М. Томское Приобье в позднем средневековье (по археологическим источникам). Томск, 1990.
- Пошехонова 2004 —
Пошехонова О.Е. Особенности керамического производства у неолитического населения Тоболо-Ишимья // Вестник археологии, антропологии и этнографии. 2004. № 5.
- Пряхин, 1993 —
Пряхин А.Д. Мосоловский поселок эпохи поздней бронзы. — Кн. 1 — Воронеж, 1993. — 108 с.
- Пряхин 1996 —
Пряхин А.Д. Мосоловское поселение металлургов-литейщиков эпохи поздней бронзы: Книга вторая. — Воронеж: Изд-во ВГУ, 1996. — 176 с.
- Пряхин и др. 1996 —
Пряхин А.Д., Беседин В.И., Саврасов А.С. Мосоловское поселение: итоги и перспективы изучения (опыт комплексного археологического исследования) // Исторические записки. Вып. 1. — Воронеж, 1996. — С. 166–174.

Пряхин, Саврасов 2005 —

Пряхин А.Д., Саврасов А.С. Изучение Картамышского горно–металлургического комплекса памятников эпохи бронзы (к десятилетию совместных работ украинско–российской экспедиции) // Исторические и футурологические аспекты развития горного дела. — Алчевск 2005. — С. 102–112.

Равич 1983 —

Равич И.Г. Эталоны микроструктур оловянной бронзы // Художественное наследие. М.: Искусство, 1983. № 8 (38). С. 136–143.

Равич, Рындина 1984 —

Равич И.Г., Рындина Н.В. Исследование свойств и микроструктуры сплавов медь–мышьяк в связи с их использованием в древности // Художественное наследие. М.: Искусство, 1984. № 9 (39). С. 114–123.

Равич, Рындина 1989 —

Равич И.Г., Рындина Н.В. Методика металлографического изучения древних кованых изделий из меди // Естественнонаучные методы в археологии. М.: Наука, 1989. С. 91–100.

Радзієвська, Шрамко 1980 —

Радзієвська В.Є., Шрамко Б.О. Нові археологічні пам'ятки на Харківщині // —Археологія, 1980. — С. 100–108.

Ровира 2002 —

Ровира С. Металлургия на Горном в позднем бронзовом веке // Древнейшие этапы горного дела в Северной Евразии: Каргалинский комплекс: Каргалинский Международный полевой Симпозиум —2002: Материалы симпозиума. —М., 2002. —С. 23.

Ровира 2004 —

Ровира С. Технология выплавки металла и его обработки // Каргалы. —Т. III: Селище Горный: археологические материалы, технология горно–металлургического производства, археобиологические исследования / Составитель и научн. ред. Е.Н. Черных. —М.: Языки славянской культуры, 2004. — С. 106–133.

Ровира 2005 —

Ровира С. Технология выплавки меди в эпоху поздней бронзы в Каргалах (Оренбург, Россия). Экспериментальная плавка в Горном // Матеріали II-го міжнародного Картамишського польового семінару. — Алчевськ: ДонДТУ, 2005. —С. 203–206.

Ровира, Апп 2004 —

Ровира С., Апп Ж. Экспериментальные работы по выплавке меди на Каргалах архаическим способом. —Приложение 6 // Каргалы. —Т. III: Селище Горный: археологические материалы, технология горно–металлургического производства, археобиологические исследования / Составитель и научн. ред. Е.Н. Черных. — М.: Языки славянской культуры, 2004. — С. 298–301.

Русанов и др. 2003 —

Русанов И.А., Слепухин П.А., Никитин А.Ю. К вопросу о формировании химического состава металла бронзового века // Материалы Всероссийской конференции «Социально-демографические процессы на территории Сибири» (древность и средневековье), Кемерово, 2003. С. 168–171.

Русанов и др. 2011 —

Русанов И.А., Никитин А.Ю., Шиманский Е.О. О технологии изготовления бронзовых удил раннего железного века // Сакская культура Сарыарки в контексте изучения этносоциокультурных процессов Степной Евразии. Тезисы докладов круглого стола, посвященного 20–летию независимости Республики Казахстан. 23 —25 ноября 2011 г. —Караганды, 2011. —С. 192 —198.

Саврасов 1989 —

Саврасов А.С. Физическое моделирование некоторых процессов металлообработки (Мосоловское поселение металлургов–литейщиков. Донская лесостепная зона срубной культуры) // Комплексные методы исследования археологических источников: Материалы к V совещанию 21–23 ноября 1989 г. — М., 1989. — С. 43–44.

Саврасов 1996 —

Саврасов А.С. Экспериментальное изучение технологии металлообрабатывающего производства // Пряхин А.Д. Мосоловское поселение металлургов–литейщиков эпохи поздней бронзы. Книга вторая. — Воронеж, 1996. — С. 135–158.

Саврасов 1998 —

Саврасов А.С. Металлообработка населения донской лесостепной срубной культуры // Автореф. дис. ... канд. ист. наук. — Воронеж, 1998. — 24 с.

Саврасов 2002 —

Саврасов А.С. Экспериментальные методы в исследованиях археологов Воронежского университета // Археология восточноевропейской лесостепи. — Вып. 16: Археология в Российских университетах. — Воронеж, 2002. — С. 18–23.

Саврасов 2005 —

Саврасов А.С. Сопла эпохи бронзы Евразии —источник для реконструкции технологии металлопроизводства // Проблеми гірничої археології: Матеріали II-го міжнародного Картамиського польового археологічного семінару. —Алчевськ: ДонДТУ, 2005. — С. 261–267.

Саврасов 2005а —

Саврасов А.С. Эксперименты по выплавке меди 2001–2002 гг. (по археологическим свидетельствам Картамыша) // Исторические и футурологические аспекты развития горного дела. — Алчевск, 2005. — С. 163–175.

Саврасов и др. 2005 —

Саврасов А.С., Кашкаров В.М., Владимиров Г.О., Терехов В.А., Румянцева Н.А. Исследования химического и фазового состава медной руды и медьсодержащих шлаков эпохи бронзы из района Восточной Украины // Проблеми гірничої археології (матеріали II-го міжнародного Катамиського польового археологічного семінару) — Алчевськ, 2005. — С. 268–271.

Саврасов 2007 —

Саврасов А.С. Экспериментальные работы по обогащению медной руды на Картамыше // Проблеми гірничої археології (Матеріали VI-го міжнародного Картамиського польового археологічного семінару)– Алчевськ 2007. — С. 68–77.

Саврасов 2009 —

Саврасов А.С. Теория и практика экспериментальных исследований древней металлургии в отечественной археологии. Часть I. — Воронеж, 2009. — С. 6–11.

Сайко 1966 —

Сайко Э.В. История технологии керамического ремесла Средней Азии VIII–XII вв.//Душанбе, 1966.

Сайко, Терехова 1981 —

Сайко Э.В., Терехова Н.Н. Становление керамическо и металлообрабатывающего производства // Становление производства в эпоху энеолита и бронзы. — М., 1981

Салугина 2005 —

Салугина Н.П. Технология керамики репинского типа из погребений древнеямной культуры Волго–Уралья // Российская археология. М.: Изд–во «Наука», 2005. № 3.

Салугина 2006 —

Салугина Н.П. К методике определения раковины в составе древней керамики // Современные проблемы археологии России: Сб. науч. тр. Новосибирск: Изд–во Института археологии и этнографии СО РАН, 2006. Т. II.

Санжаров и др. 2003 —

Санжаров С.Н., Литвиненко Р.А., Черных Е.А., Прынь А.В. Неординарные курганы и погребения Шахтерского могильника и их место в системе древностей юга Восточной Европы // Материалы и исследования по археологии Восточной Украины. — Вып. 1. — Луганск, 2003. — С. 122–161.

Санжаров, Леоненко 2006 —

Санжаров С.М., Леоненко Ю.А. Матеріали доби пізньої бронзи Проказинського поселення // Матеріали та дослідження з археології Східної України. —Луганськ, 2006. —С. 215–224.

- Селезнев 1894 —
Селезнев В.И. Производство и украшение глиняных изделий в настоящем и прошлом. СПб., 1894.
- Семенов 1957 —
Семенов С.А. Первобытная техника — М.; Л.: Наука, 1957. — № 54.
- Серошевский, 1993 —
Серошевский В.Л. Якуты. Опыт этнографического исследования. М., 1993.
- Семыкин 1986 —
Семыкин Ю.А. О металлургических горнах именьковской культуры // Культуры Восточной Европы I тысячелетия. Куйбышев, 1986. С. 131–138.
- Семыкин, Ворона 2004 —
Семыкин Ю.А., Ворона А.А. Находка древнего металлургического горна в Ульяновской области // Краеведческие записки. Итоги 2002 года. Ульяновск, 2004.
- Семыкин 2008 —
Семыкин Ю.А. Новые данные о развитии металлургии и железообработки у раннесредневекового населения Среднего Поволжья // Актуальные проблемы археологии Урала и Поволжья. Вып. Самара, 2008. С. 371–379.
- Слюсаревский —
Слюсаревский Н.Н. Субкультура как объект исследования. URL: <http://www.countries.ru/library/typology/subkultura.htm> (Дата обращения: 10.10.2010)
- Смирнов 2010 —
Смирнов Ю.И. Былины. Указатель произведений в их вариантах, версиях, контаминациях. М., 2010 г.
- Соколов 1929 —
Соколов Б. Былины. // Литературная энциклопедия. Том 2. М., Изд-во Ком. Акад., 1929 г.
- Спасский 1819 —
Спасский Г. Сибирский вестник. Т. 7. СПб., 1819.
- Старостин 1967 —
Старостин П.Н. Памятники именьковской культуры // САИ. Вып. Д1–32. М., 1967.
- Старостин 1968 —
Старостин П.Н. Маклашеевское II городище именьковской культуры // Ученые записки ПГУ им. А.М. Горького. Вып. 191. (Труды КАЭ. Вып. 4). Пермь, 1968. С. 221–229.
- Сташенков 2005 —
Сташенков Д.А. Оседлое население Самарского лесостепного Поволжья в I–V веках н.э. Раннеславянский мир. Вып. 7. М., 2005.
- Сташенков 2009 —
Сташенков Д.А. Металлургический комплекс Новинковского I селища на Самарской Луке // Материалы и исследования по средневековой археологии Восточной Европы. Казань, 2009. С. 76–88.
- Стеблин–Каменский 1963 —
Стеблин–Каменский М. И. Старшая Эдда. Приложения. М.–Л., 1963 г.
- Стеблин–Каменский 1975 —
Стеблин–Каменский М. И. Примечания. // Беовульф. Старшая Эдда. Песнь о нибелунгах. Библиотека Всемирной Литературы. Серия первая. Том 9. М., 1975.
- Стеблин–Каменский 2006 —
Стеблин–Каменский М. И. Снорри Стурлусон и его «Эдда». // Младшая Эдда. СПб., 2006 г.
- Стрелов 1928 —
Стрелов Е.Д. К вопросу об эксплуатации залежей железных руд по р. р. Ботоме и Лютенге (по архивным данным) // Хозяйство Якутии. № 1. 1928. С. 48–63.

- Сунчугашев 1969 —
Сунчугашев Я.И. Горное дело и выплавка металлов в древней Туве. М., 1969.
- Сунчугашев 1975 —
Сунчугашев Я.И. Древнейшие рудники и памятники ранней металлургии в Хакасско-Минусинской котловине. — М., 1975.
- Сунчугашев 1979 —
Сунчугашев Я. И. Древняя металлургия Хакасии (эпоха железа). Новосибирск, 1979.
- Татаринов 1993 —
Татаринов С.И. Древнейший металл Восточной Украины. Очерки истории горного дела, металлургии и металлообработки в эпоху бронзы. — Артемовск, 1993. — 153с.
- Татаринов, 2003 —
Татаринов С.И. Древние горняки-металлурги Донбасса. — Славянск, 2003. — 132 с.
- Теліженко, 2004 —
Теліженко С.А. Клешня-3 — пам'ятка з керамікою костянтинівського типу на Сіверськодонецчині // Матеріали та дослідження з археології Східної України. — Вип. 3. — Луганськ, 2004. — С. 114 — 157.
- Телиженко, Бритюк, 2003 —
Телиженко С.А., Бритюк А.А. Новые данные по металлообработке в энеолите Подонцовья // Чтения, посвященные 100-летию деятельности В.А. Городцова в ГИМе. Тез. конф. Ч. 1. — М., 2003. — С. 67–70.
- Тереножкин, 1961 —
Тереножкин А.И. Предскифский период на Днепровском Правобережье. — Киев: Изд-во АН УССР, 1961. — 246 с.
- Тихонов, 1960 —
Тихонов Б.Г. Металлические изделия эпохи бронзы на среднем Урале и Приуралье // МИА. — 1960. — №90. — С. 5–115.
- Цетлин 1995 —
Цетлин Ю.Б. Проблемы научного эксперимента в изучении древнего гончарства // Российская археология. 1995. № 2.
- Цетлин 1999 —
Цетлин Ю.Б. Основные направления и подходы к изучению органических примесей в древней керамике // Актуальные проблемы изучения древнего гончарства. Самара: Изд-во СамГПУ, 1999.
- Физические свойства воды —
Сайт Физические свойства воды <http://all-about-water.ru/>
- Черников 1960 —
Черников С.С. Восточный Казахстан в эпоху бронзы. — М.-Л., 1960.
- Черных 1966 —
Черных Е.Н. История древнейшей металлургии Восточной Европы. — МИА. — №132. — 1966. — 144 с.
- Черных 1970 —
Черных Е.Н. Древнейшая металлургия Урала и Поволжья. — М.: Наука, 1970. — 179 с.
- Черных 1972 —
Черных Е.Н. Металл — человек — время. — М.: Наука, 1972. — 207 с.
- Черных 1976 —
Черных Е.Н. Древнейшая металлообработка на Юго-Западе СССР. — М.: Наука, 1976. — 302 с.
- Черных 1997 —
Черных Е.Н. Каргалы. Забытый мир. М.: Nox, 1997.

Черных 2002 —

Черных Е.Н. Поселок Горный: поздний бронзовый век // Черных Е.Н., Лебедева Е.Ю., Журбин И.В., Лопес-Саец Х.А., Лопес-Гарсия П., Мартинес-Наваррете М.И.Н. Каргалы. —Т. II: Горный —поселение эпохи поздней бронзы: тоография, литология, стратиграфия, производственно-бытовые и сакральные сооружения, относительная и абсолютная хронология / Составитель и научный редактор Е.Н. Черных. — М.: Языки славянской культуры, 2002. —С. 12–25.

Черных, 2007 —

Черных Е.Н. Каргалы. —Т. V: Каргалы: феномен и парадоксы развития; Каргалы в системе металлургических провинций; потаенная (сакральная) жизнь архаических горняков и металлургов. —М.: Языки славянской культуры, 2007. —200с.

Черних Л. 1995 —

Черних Л.А. Визначення вагової системи доби бронзи Північного Причорномор'я // Археологія. — 1995. — № 4. — С. 117 — 131.

Черных Л., Плешивенко 1995 —

Черных Л.А., Плешивенко А.Г. Погребение литейщика катакомбной культуры у с. Васильевка // Хозяйство древнего населения Украины. — Часть 2. — Киев, 1995. — С.243 — 257.

Черных Л. 1997 —

Черных Л.А. К проблеме функциональной интерпретации сопел и плавильных емкостей из комплексов степных АК позднего энеолита–средней бронзы // Доба бронзи Доно–Донецького регіону: Матеріали 3-го укр. — рос. польового археологічного семінару. —Київ–Вороніж–Перевальськ, 1997. — С. 50–55.

Черных Л. 2003 —

Черных Л.А. О возможности использования медно–рудных источников Донбасса в период энеолита, ранней и средней бронзы // Проблеми Гірничої археології (Доповіді II-го міжнародного Картамиського польового археологічного семінару). — Алчевськ, 2003. — С. 213–222.

Черных Л. 2007 —

Черных Л.А. Бронзовые ножи из памятников ямной КИО Украины (классификация по выборке предметов —предварительные итоги) // Проблеми гірничої археології: Матеріали VII-го міжнародного Картамиського польового археологічного семінару. —Алчевськ: ДонДТУ, 2009. — С. 43–77.

Черных Л. 2007 —

Черных Л.А. Бронзовые ножи из памятников катакомбной КИО Украины (классификация по выборке предметов —предварительные итоги) // Проблеми гірничої археології: Матеріали VIII-го міжнародного Картамиського польового археологічного семінару. —Алчевськ: ДонДТУ, 2011. — С. 23–79.

Шапошникова 1971 —

Шапошникова О.Г. До питання про металообработку у племен донецької катакомбної культури // Археологія. — 1971. —№ 4. — С. 22–26.

Шилов 1959 —

Шилов В.П. О древней металлургии и металлообработке в Нижнем Поволжье // МИА. — 60. — 1959. — С. 11–38.

Широкова 2005 —

Широкова Н.С. Мифы кельтских народов. М., 2005 г.

Шкунаев 2004 —

Шкунаев С. В. Приложения. «Похищение быка из Куальнге» и предания об ирландских героях. // Саги об уладах. М, 2004 г.

Шубин 2005 —

Шубин Ю.П. Предварительные результаты изучения археологических шлаков медеплавильного производства Бахмутской котловины Донбасса // Исторические и футурологические аспекты развития горного дела. — Алчевск: ДонГТУ, 2005. —С. 176–178.

Шубин 2007 —

Шубин Ю.П. Геологические предпосылки и их влияние на производственную деятельность в древности (по данным памятников Бахмутской котловины) // Матеріали V-го міжнародного Картамиського польового семінару. — Алчевськ: ДонД-ТУ, 2007. —С. 68–71.

Цимиданов 2001 —

Цимиданов В.В. Эпический социум Нартов и степные общества эпохи бронзы. // Проблемы археологии архитектуры. В 2-х томах. Том 1: «Археология». Донецк — Макеевка, 2001 г.

Цимиданов 2004 —

Цимиданов В.В. Социальная структура срубного общества. Донецк, 2004 г.

Эйзенберг и др. 1975 —

Эйзенберг Д., Кауцман В. Структура и свойства воды // Гидрометеоздат. Л., 1975.

Ярхо 1934 —

Ярхо Б.Я. Серия Скандинавские саги. // Сага о Вольсунгах. М.–Л., 1934 г.

Horne 1982 —

Horne L. Fuel for the metal worker // Expedition 25 (1), 1982, 6–13.

Gijn A. L.van 1990 —

Gijn A. L.van. The Wear and Tear of Flint — Amsterdam, 1990.

Korobkova 1999

Korobkova G.F. Narzedzia w pradziejach — Torin, wydawnictwo Uniwersytetu Mikolaja Kopernika, 1999.

Rovira 1999 —

Rovira S. Una propuesta metodologica para el studio de la metalurgia prehistorica:el caso de Gorni en la region de Kargaly (Orenburg, Rusia) // Trabajos de Prehistoria 56 (2), 1999, 85–113.

АВТОРЫ

Агапов С.А., кандидат исторических наук, Центр исторического моделирования «Древний Мир», г. Самара, Россия

Агапов Д.С., СРОО ИЭКА «Поволжье», г. Самара, Россия

Борисов М.В., главный редактор средневожского издательства «Из рук в руки», г. Самара, Россия

Борисова Е.В., Центр исторического моделирования «Древний Мир», г. Самара, Россия

Бровендер Ю.М., кандидат исторических наук, доцент кафедры СГД Донбасского государственного технического университета, г. Алчевск, Украина

Вальков Д.В., ООО НПЦ «Универсальные технологии и разработки»

Васильева И.Н., кандидат исторических наук, старший научный сотрудник Института истории и археологии Поволжья, г. Самара, Россия

Водясов Е.В., кандидат исторических наук, младший научный сотрудник кафедры археологии Томского государственного университета, г. Томск, Россия

Волков П.В., доктор исторических наук, ведущий научный сотрудник Института археологии и этнографии СО РАН, г. Новосибирск

Волкова Е.В., кандидат исторических наук, старший научный сотрудник Отдела теории и методики (Группа истории керамики) Института археологии РАН, г. Москва, Россия

Вязов Л.А., кандидат исторических наук, ведущий научный сотрудник Научно-исследовательской лаборатории «Междисциплинарных инновационных и научно-практических археологических и этнологических исследований» Казанского (Приволжского) федерального университета, г. Самара, Россия

Горашук И.В., кандидат исторических наук, директор ООО НПЦ «Бифас», г. Самара, Россия

Гошко Т.Ю., кандидат исторических наук, старший научный сотрудник Института археологии НАН Украины, г. Киев, Украина

Зайцева О.В., кандидат исторических наук, доцент кафедры археологии Томского государственного университета, г. Томск, Россия

Илюшина В.В., кандидат культурологии, старший научный сотрудник Лаборатория археологии и естественнонаучных методов Института проблем освоения Севера СО РАН, г. Тюмень, Россия

Саврасов А.С., кандидат исторических наук, старший методист ГОБУ ДОД ВО «Областной центр дополнительного образования, гражданского и патриотического воспитания», г. Семилуки, Воронежская обл., Россия

Салугина Н.П., кандидат исторических наук, доцент кафедры теории и истории культуры Института культурологии и социально-культурных технологий Самарской государственной академии культуры и искусств, г. Самара, Россия

Семыкин Ю.А., кандидат исторических наук, доцент кафедры Истории России Ульяновского государственного педагогического университета им. И.Н. Ульянова, г. Ульяновск, Россия

Субботин И.П., директор Центра исторического моделирования «Древний Мир», г. Самара, Россия

Субботина В.В., Центр исторического моделирования «Древний Мир», г. Самара, Россия

Цетлин Ю.Б., доктор исторических наук, старший научный сотрудник Отдела теории и методики (руководитель Группы истории керамики) Института археологии РАН, г. Москва, Россия

Черных Л.А., кандидат исторических наук, старший научный сотрудник Института археологии НАН Украины, г. Киев, Украина

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ АРХЕОЛОГИЯ.
ВЗГЛЯД В XXI ВЕК**

**МАТЕРИАЛЫ
МЕЖДУНАРОДНОЙ ПОЛЕВОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ АРХЕОЛОГИЯ. ВЗГЛЯД В XXI ВЕК»
6–12 августа 2012 г.**

Верстка и дизайн
С.А. Агапов

Обложка
Н.Э. Агапова

На заставках фотографии
С.А. Агапова, А.С. Агаповой, Н.Э. Агаповой, Т.Ю. Гошко, Е. Князевой,
И.П. Субботина

Формат 60*90/8. А.л. 39
Печать офсетная. Тираж экз. Заказ №

Отпечатано с оригинал–макета в