

И.Е. ЗАЙЦЕВА

Т.Г. САРАЧЕВА



# ЮВЕЛИРНОЕ ДЕЛО «ЗЕМЛИ ВЯТИЧЕЙ»

ВО ВТОРОЙ ПОЛОВИНЕ XI – XIII В.



Светлой памяти  
Татьяны Николаевны Никольской —  
исследователя «Земли вятичей»

I.E. ZAYTSEVA, T.G. SARACHEVA

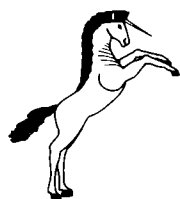
JEWELLER'S CRAFT OF THE  
«LAND OF VYATICH I»  
IN THE SECOND HALF OF THE  
11<sup>TH</sup> – 13<sup>TH</sup> CENTURIES

MOSCOW «INDRIK» 2011

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
ИНСТИТУТ АРХЕОЛОГИИ

И.Е. ЗАЙЦЕВА, Т.Г. САРАЧЕВА

ЮВЕЛИРНОЕ ДЕЛО  
«ЗЕМЛИ ВЯТИЧЕЙ»  
ВО ВТОРОЙ ПОЛОВИНЕ  
XI – XIII в.



МОСКВА «ИНДРИК» 2011

Издание осуществлено при финансовой поддержке  
Российского гуманитарного научного фонда  
(проект №10-01-16121д)

Исследование проведено при поддержке  
Российского гуманитарного научного фонда  
(проект №06-01-00181а)

Ответственный редактор  
доктор исторических наук *А.В. Чернецов*

Рецензенты  
кандидат исторических наук *Н.Г. Недошивина*  
кандидат исторических наук *Н.В. Ениосова*

**Зайцева И.Е., Сарачева Т.Г.**  
**Ювелирное дело «Земли вятичей» второй половины XI – XIII в. —**  
М.: Индрик, 2011. — 404 с.: ил.

**ISBN 978-5-91674-115-5**

Книга посвящена комплексному исследованию ювелирного дела одного из обширных регионов Древней Руси — «Земли вятичей». Впервые представлены результаты сравнительно-исторического анализа материалов погребальных и городских памятников: готовой продукции ювелиров, производственных комплексов, сырья и отходов производства, инструментария и специальных приспособлений. Благодаря широкому применению естественнонаучных методов — рентгеноспектральному, эмиссионному спектральному, трассологическому и микроструктурному анализам — определены технология изготовления ювелирных изделий, набор металлов и сплавов, основные приемы металлообработки и динамика их использования вятичскими ювелирами во второй половине XI–XIII в.

Книга снабжена большим количеством иллюстраций и предназначена для историков, археологов, краеведов, ювелиров, а также для всех, кто интересуется проблемами истории Древней Руси и историей древних производств.

На обложке: Спас-Городок. Фото Г.А. Массалитиной.

# ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	7
<b>ГЛАВА 1. История изучения археологических памятников и ювелирного дела «Земли вятичей».</b> <b>Общая характеристика источника</b>	
1.1. Археологическое изучение курганных древностей вятичей .....	11
1.2. Города северо-восточной части Черниговского княжества в письменных источниках и исторических исследованиях .....	11
1.3. Археологическое исследование городов северо-востока Черниговского княжества .....	16
1.4. История изучения ювелирного дела «Земли вятичей» .....	22
1.5. Общая характеристика источника .....	27
<b>ГЛАВА 2. Производственные комплексы и обработка цветных металлов</b>	
2.1. Комплексы и находки Серенска .....	35
2.1.1. Детинец .....	35
2.1.2. Окольный город .....	65
2.2. Слободка. Обработка цветных металлов .....	66
2.3. Спас-Городок. Обработка цветных металлов .....	67
2.4. Цветная металлообработка в других городах «Земли вятичей» .....	70
2.5. Свидетельства ювелирного дела на сельских поселениях «Земли вятичей» .....	72
<b>ГЛАВА 3. Инструментарий ювелиров</b>	
3.1. Особенности изучения ювелирных инструментов .....	77
3.2. Приспособления для плавки металла и литья .....	77
3.2.1. Тигли .....	77
3.2.2. Литейные формы .....	78
3.2.3. Модели для изготовления литейных форм .....	89
3.3. Инструменты для механической обработки металла .....	94
3.4. Инструменты для нанесения декора и окончательной отделки поверхности изделий .....	104
<b>ГЛАВА 4. Химический состав металла ювелирных изделий</b>	
4.1. Подготовка аналитических данных и основные задачи исследования .....	111
4.2. Автоматическая классификация объектов .....	112
4.3. Классификация объектов по заранее определенным параметрам .....	115
4.4. Общее и особенное в цветном металле городской и курганной выборок вятичей .....	125
4.5. Металл «Земли вятичей» в контексте металлов и сплавов окружающих территорий .....	126
<b>ГЛАВА 5. Технология изготовления ювелирных изделий</b>	
5.1. Общие сведения о приемах цветной металлообработки .....	129

5.2. Методы исследования .....	130
5.2.1. Трассологическое изучение .....	131
5.2.2. Микроструктурное изучение и технологические схемы изготовления украшений .....	144
5.2.3. Соотношение технологических схем с типами сплавов .....	151
5.3. Технология исполнения декора .....	158
5.4. Технология обработки поверхности изделий .....	159
5.5. Особенности технологии изготовления различных категорий ювелирных изделий .....	163
5.5.1. Головные украшения .....	163
5.5.2. Шейные украшения .....	185
5.5.3. Украшения рук .....	209
5.5.4. Детали одежды и поясная гарнитура .....	245
5.5.5. Накладки .....	252
5.5.6. Предметы личного благочестия и церковная утварь .....	253
5.5.7. Предметы вооружения .....	261
5.5.8. Бытовые предметы .....	262
5.6. Особенности приемов вятичской металлообработки и динамика их использования .....	263
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ.</b>	
Общее и особенное в развитии ювелирного дела на городских и сельских памятниках «Земли вятичей». Предполагаемые пути движения изделий от изготовителя к потребителю .....	267
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ</b>	
Приложение 1. Литейные формы Серенска .....	277
Приложение 2. Результаты анализа химического состава металла находок с вятичской территории .....	301
Приложение 3. Результаты микроструктурного изучения ювелирных изделий .....	325
<b>ЛИТЕРАТУРА</b> .....	381
<b>СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ</b> .....	397
<b>SUMMARY</b> .....	399

# ВВЕДЕНИЕ

**Ю**велирные изделия по праву можно считать одним из ярчайших проявлений материальной культуры древних эпох. Они дают представление как о художественных традициях и эстетических вкусах потребителей, так и о мастерстве и производственных навыках ремесленников-ювелиров. В археологической литературе ювелирными называют изделия из цветных и драгоценных металлов — украшения, детали костюма, предметы вооружения и быта, церковную утварь и культовые предметы, которые выступают полноценным источником для историко-культурных реконструкций прошлого. Женские украшения в совокупности с деталями погребальной обрядности, известные по древнерусским курганам, позволили А.А. Спицыну в конце XIX в. выделить области расселения восточнославянских племен, соответствующие летописным данным. По находкам височных семилопастных колец и решетчатых перстней он определил границы расселения вятичей (Спицын, 1899).

Выводы А.А. Спицына получили дальнейшее развитие в работах А.В. Арциховского, который впервые систематизировал материал погребальных памятников вятичей, разработал типологию и терминологию украшений, входивших в состав погребального инвентаря. Результатом этого стало определение археологической и исторической территории племени. Исследователь дополнил перечень этноопределяющих признаков пластинчатыми загнутоконечными браслетами, хрустальными и стеклянными желтыми шарообразными бусами. Комплексы, в которых были найдены эти украшения, автор считал вятичскими и датировал их XII–XIV вв. (Арциховский, 1930а).

Хронология вятичских древностей впоследствии была пересмотрена: сейчас их относят ко второй половине XI — первой половине XIII в. (Никольская, 1949, с. 31–41; 1981; Горюнова, 1961, 183–248; Недошивина, 1974б; Равдина, 1975а).

Племя вятичей впервые упоминается в летописи под 859 г., однако область его расселения — бассейн Верхней и Средней Оки — выделена по более позднему материалу. Этническое единство племени явственно выражено в археологическом материале лишь с конца XI в., однако правомерность отождествления находок XI–XIII вв. с летописным именем вызвала немало возражений, начиная с П.Н. Третьякова (Третьяков, 1937б). На сегодняшний день в работах историков и археологов существует два взгляда на понятие «Земля вятичей»: одни определяют ее археологически по рас-

пространению древнерусских курганов с характерным инвентарем и полагают, что нет достаточных оснований связывать ее с летописным племенем. Т.В. Равдина убедительно показала, что на территории, традиционно называемой «Земля вятичей», во второй половине XI — первой половине XIII в. был распространен довольно устойчивый набор украшений, среди которых преобладают металлические. Их лишь условно можно назвать «вятичскими» древностями (Равдина, 1975а, с. 18). В таком случае ареал вятичей охватывает огромный район средней полосы России по течению р. Оки от ее истоков до впадения р. Прони и р. Москвы (Спицын, 1899; Арциховский, 1930а; Никольская, 1981а, с. 122–125).

Другой путь в определении «Земли вятичей» — историко-географический. А.К. Зайцев на основе анализа летописных сведений, упоминающих вятичей, очертил уже более компактную территорию, понимаемую летописцами как «Земля вятичей», — административную волость Черниговского княжества «Вятичи». Эта территория лежала к востоку и к северу от линии Обловь–Подесенье–Карачев–Мценск (Зайцев, 1975а, с. 25). Ее северной и восточной границами были рубежи Черниговского княжества.

Причину такого несовпадения этнографической территории, выявленной по археологическим данным, и административной, отраженной в летописи, исследователи видят в том, что политическая власть наступала на земли сохранявших свою независимость вятичей с двух сторон: из Чернигова и из Суздаля. В результате она и оказалась поделенной между этими двумя княжествами (Насонов, 1951, с. 180–181). Формирование северо-восточной границы Черниговского княжества и соответственно волости «Вятичи» относится к 1130–1140-м гг. (Насонов, 1951, с. 184; Кучкин, 1984, с. 78; Зайцев, 1975б, с. 109).

Южнее волости «Вятичи», согласно А.К. Зайцеву, находилась волость «Лесная земля» с центром в Карачеве (Зайцев, 1975б, с. 99). Основным населением этой территории также были этнографические вятичи. Однако Т.Н. Никольская не разделяла подобной точки зрения, считая весь северо-восток Черниговского княжества единой областью вятичей, а термин «лесная земля» — просто эпитетом летописца (Никольская, 1987, с. 147–148).

Яркий и довольно богатый погребальный инвентарь вятичских курганов рано привлек внимание историков и археологов. Археологическое изучение «вятичских»



древностей проводится с 1838 г. К настоящему времени раскопано более 3 000 погребальных комплексов, а число обнаруженных в них украшений превышает 10 000 и увеличивается с каждым полевым сезоном. Детальное исследование такой огромной выборки становится практически невыполнимой задачей. Самое подробное их изучение всегда будет отражать лишь часть массива данных. В настоящей работе проанализировано более 1870 предметов из погребальных памятников вятичей. Их дополняют украшения Белевского клада, уникальные не только с морфологической точки зрения, но и представляющие интерес для изучения технологии изготовления украшений. Вероятностно-статистический метод исследования позволяет распространить полученные выводы на генеральную совокупность, т.е. еще на несколько тысяч украшений, с необходимой надежностью (0,95) и точностью ( $\pm 0,05$ ), тем более, что вятичские украшения отличаются высокой степенью стандартизации (Щапова, 1988а, с. 54).

Помимо погребальных памятников, в «Земле вятичей» исследовано значительное число поселений древнерусского времени (Никольская, 1981а, вкладка, рис. 1а; с. 121, рис. 42). Их материальная культура в настоящее время изучена достаточно полно. Основными категориями находок на городищах и селищах наряду с фрагментами керамики являются бытовые предметы из железа, детали вооружения, металлические украшения, стеклянные бусы и браслеты. Украшения из цветных металлов, как правило, немногочисленны и довольно однообразны. На некоторых укрепленных поселениях археологически зафиксированы следы ремесленной деятельности (Никольская, 1981а, с. 214–224).

На общем фоне памятников значительно выделяется Серенск — небольшое городище, расположенное в бассейне Верхней Оки. Обилие и разнообразие находок на нем удивляет и требует объяснения. Культурный слой детинца Серенска площадью 2,5 га чрезвычайно насыщен железными предметами быта, сельскохозяйственными орудиями, деталями вооружения и доспеха, обломками стеклянных браслетов (собрано более 8 000 фрагментов), изделиями из цветных металлов (около 2 000 предметов). Среди последних преобладают находки, характерные для вятичского убора, аналогичные курганному инвентарю.

На городище открыты остатки цветной и черной металлообработки: производственные сооружения, инструментарий, отходы, бракованные изделия и сырьевые материалы. Многолетние археологические исследования поставили небольшой, затерянный в лесах и внешне ничем не примечательный Серенск в один ряд с крупнейшими древнерусскими городами с развитым ремеслом. Все это позволяет рассматривать его как один из пунктов производства металлических украшений вятичского круга древностей. Материалы двух других городищ со следами цветной металлообработки, расположенных недалеко от Серенска — Слободки и Спас-Городка, дают возможность провести

сравнительный анализ и выявить особенности каждого памятника. Общее количество ювелирных изделий, обнаруженных на этих памятниках, насчитывает более 1500 предметов. В выборку также вошли единичные находки из других поселений вятичской территории. Ее основу составляют коллекции, изученные в фондах и экспозициях музеев и учреждений гг. Москвы, Воронежа, Рязани, Калуги и Орла<sup>1</sup>.

Несмотря на то что ювелирные изделия вятичей попали в поле зрения исследователей еще в первой половине XIX в., большинство работ посвящены морфологии, типологии и хронологии украшений. Эти богатейшие коллекции до сих пор не были подвергнуты массовому технологическому и химическому анализу, необходимость которого давно стала очевидной (Рыбаков, 1967, с. 6).

Круг рассматриваемых нами вопросов затрагивает как технологические, так и культурно-исторические проблемы. Основными задачами являются детальное и всестороннее рассмотрение ювелирного производства, развивавшегося в XI–XIII вв. в городках Верхней Оки — Серенске, Слободке и Спас-Городке, комплексное изучение готовой продукции ювелиров, обнаруженной в культурных слоях поселений и входившей в состав инвентаря погребальных памятников, сравнительно-исторический анализ городских и сельских материалов.

Исследование осуществлено по следующим направлениям:

- 1) анализ археологически раскрытых производственных мастерских, остатков сырья, а также бракованных и незаконченных изделий, обнаруженных на городищах;
- 2) изучение универсальных и специальных ювелирных инструментов и приспособлений, собранных в процессе археологических раскопок, а также по следам технологических операций, оставленных на готовой продукции;
- 3) характеристика металлов и их сплавов, бывших в распоряжении вятичских ювелиров, и определение путей поступления к ним сырья;
- 4) реконструкция технологии изготовления ювелирных изделий, приемов обработки металлов и динамики их использования;
- 5) рассмотрение вопроса организации ювелирного дела в «Земле вятичей».

Подобное исследование стало возможным благодаря широкому внедрению в археологическую науку естественнонаучных методов анализа древних сплавов и технологии изготовления предметов. Основные методы изучения — рентгеноспектральный и эмиссионный спектральный, трассологический и микроструктурный анализы находок. Исследования материалов других городских центров Древней Руси, проведенные по сходной методике, Новгорода, Пскова и др. позволяют сравнить полученные результаты и представить ремесло «Земли вятичей» как составную часть древнерусского ювелирного дела.

Авторство отдельных глав книги и приложений не во всех случаях может быть однозначно указано, но все же, в основе своей оно следующее: И.Е. Зайцева: разделы 2, 3 главы 1; разделы 1–3 главы 2; разделы 1, 3 главы 3; разделы 2–4 главы 4; разделы 5.4–5.8 гла-

вы 5; приложение 1; Т.Г. Сарачева: разделы 1, 4 главы 1; разделы 4, 5 главы 2; раздел 4 главы 3; разделы 1–4, 5.1–5.3, 6 главы 5; совместно написаны: введение; раздел 1 главы 1; раздел 2 главы 3; разделы 1, 5 главы 4; заключение; приложения 2, 3.

---

1 Изучение ювелирного дела «Земли вятичей» вряд ли было бы возможным без активного участия и помощи наших учителей, коллег и друзей. Хочется выразить всем им глубокую признательность за творческое содействие и поддержку. Это Ю.Л. Щапова, Н.В. Рындина, Р.А. Митоян, Н.В. Ениосова, В.В. Мурашева, Э.В. Королева. В сборе аналитических материалов огромную помощь оказали сотрудники музеев и исследовательских организаций: Н.Г. Недошивина, Л.Р. Кызласов, Н.Л. Подвигина, О.Л. Прошкин, В.В. Судаков, Е.В. Финогенова, М.В. Цыбин, С.С. Ширинский. Они предоставили все необходимые коллекции, в том числе неопубликованные материалы археологических раскопок. Рисунки и фотографии выполнены С.А. Орловым, И.Г. Сарачевым, Е. Сысовской, А.А. Зайцевым, А.Б. Нефедовой.

# ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ПАМЯТНИКОВ И ЮВЕЛИРНОГО ДЕЛА «ЗЕМЛИ ВЯТИЧЕЙ». ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИСТОЧНИКА

## 1.1. АРХЕОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ КУРГАННЫХ ДРЕВНОСТЕЙ ВЯТИЧЕЙ

Сведения о том, кто, когда и как исследовал погребальные памятники вятичей, а также основная библиография этого вопроса приведены во многих работах (Арциховский, 1930а, с. 165–197; Бадер 1947, с. 88–167; Богоявленский, 1947, с. 168–178; Розенфельдт, Юшко, 1973; Равдина, 1975а; Археологическая карта России: Калужская область, 1992; Археологическая карта России: Рязанская область, Ч. 1–3, 1993, 1994, 1996; Археологическая карта России: Московская область. Ч. 1–4, 1994–1997). Поэтому остановимся только на основных вехах археологического изучения вятичских древностей.

Впервые курганы с вятичскими украшениями раскопал А.Д. Чертков в 1838 г. (Чертков, 1838). Во второй половине XIX — начале XX в. проводились археологические исследования подмосковных курганов и памятников, расположенных по водоразделу верхних притоков Днепра и Волги, по Жиздре, Оке и Угре (Богданов, 1867; Кельсиев, 1885; Керцелли, 1879; Анастасьев, 1876; Милюков, 1899; Булычов, 1899; 1903; 1913). В это же время активно раскапывали курганы Рязанской губернии (Черепнин, 1897; Черепнин, Проходцов, 1898; Милюков, 1899; Проходцов, 1899).

Широкомасштабные работы по изучению курганных древностей на вятичской территории развернулись в 1920–1930-е гг. Раскопки проводили А.В. Арциховский, М.А. Арсакова, А.Ф. Дубынин, Б.А. Рыбаков, А.П. Смирнов, М.Е. Фосс, Л.А. Евтюхова, В.А. Городцов, А.А. Мансуров, Н.П. Милонов, П.С. Ткачевский, К.Я. Виноградов, М.А. Дружинин и др. Накопленный за столетие материал позволил А.В. Арциховскому обобщить археологические данные о погребальном инвентаре вятичей, разработать типологию и хронологию характерных для этого племени древностей (229 женских комплексов; Арциховский, 1930а).

В послевоенные годы археологические раскопки вятичских курганов проводились преимущественно в Подмосковье (Арциховский, 1947; Монгайт, 1947; Равдина, 1963; 1966; Розенфельдт, 1963; 1964; 1966; 1967; 1973а; 1973б; Успенская, 1953; Юшко, 1967; 1972; Векслер, 1970; Латышева, 1954; Недошивина, 1969; 1974а; 1981). Огромное научное значение имеет изучение памятников Верхнего Дона, где впервые были раскопаны грунтовые могильники вятичей (Гоняный, Недошивина, 1991; Гоняный, 2005, с. 124–133).

Более высокий уровень полевых исследований в XX в. предоставил новые материалы по погребальному обряду этого племени. В 1970-е гг. были написаны две обобщающие работы, посвященные вятичским древностям, не потерявшие своего значения и актуальности и на сегодняшний день. Н.Г. Недошивина сосредоточила свое внимание на погребальном обряде (около 1350 комплексов), а Т.В. Равдина изучила вещевой материал и разработала хронологию находок (около 3000 комплексов). Обе работы были защищены в качестве кандидатских диссертаций, однако опубликованы лишь частично в виде статей (Недошивина, 1974б; Равдина, 1975а).

В настоящее время раскопки вятичских курганов ведутся эпизодически, тем не менее, источниковая база по вятичским древностям постоянно пополняется. Так, в 2004–2006 гг. Подмосковной экспедицией ИА РАН было раскопано 23 кургана в подмосковном Мякинине (Энговатова, Коваль, 2007, с. 71–80). Грунтовые погребения у д. Ксизово на Верхнем Дону, в инвентаре которых находились наборы семилопастных височных колец, исследованы экспедицией Государственной дирекции по охране культурного наследия Липецкой области<sup>1</sup>.

## 1.2. ГОРОДА СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЧЕРНИГОВСКОГО КНЯЖЕСТВА В ПИСЬМЕННЫХ ИСТОЧНИКАХ И ИСТОРИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Поселения вятичей начали изучать на полстолетия позже курганных древностей. Рассматривая историю и географию древнерусского Черниговского княжества на основании письменных источников, исследователи конца XIX – начала XX в. — П.В. Голубовский, Д.И. Багaley, Н.П. Барсов — локализовали упоминаемые в летописях города, в том числе и в области вятичей (Голубовский, 1881, Барсов, 1885, с. 148–149, 154–157). Во второй половине XX в. эту работу продолжили А.Н. Насонов, А.К. Зайцев и Т.Н. Никольская (Насонов, 1951; Зайцев, 1975б, с. 99–101; Никольская, 1972б, с. 158–170).

Многие небольшие городки северо-востока Черниговского княжества (рис. 1, 2, 3) впервые попадают

<sup>1</sup> Доклад Н.Е. Чалых на II (XVIII) Всероссийском археологическом съезде в Суздале в октябре 2008 г.

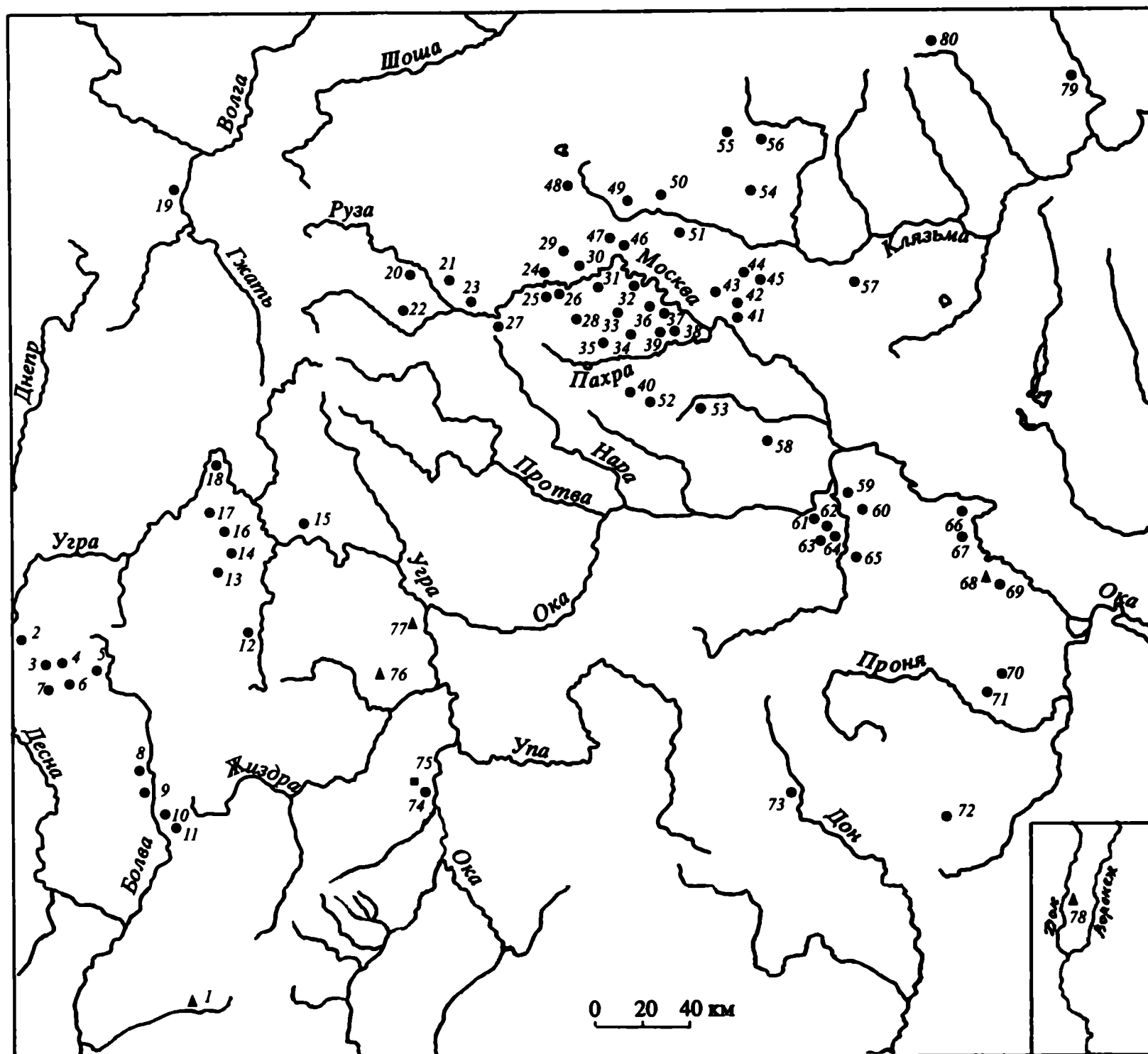


Рис. 1. Археологические памятники «Земли вятичей», материалы которых использованы в работе: 1 — Слободка, 2 — Мошевое, 3 — Коханы, 4 — Доброселье, 5 — Черный Ручей, 6 — Трашковичи, 7 — Субор, 8 — Меренище, 9 — Колчино, 10 — Курганье, 11 — Войлово, 12 — Васильевское, 13 — Леоново, 14 — Климово, 15 — Мокрая, 16 — Гречишино, 17 — Ступенки, 18 — Ивановское, 19 — Сельцо, 20 — Палашкино, 21 — Воскресенское, 22 — Красный Стан, 23 — Старая Руза, 24 — Копки, 25 — Волково, 26 — Биостанция МГУ, 27 — Крымское, 28 — Таганьково, 29 — Верхогрязье, 30 — Степановское, 31 — Подушкино, 32 — Черемушки, 33 — Деревлево, 34 — Битца, 35 — Саларево, 36 — Орехово, 37 — Борисово, 38 — Горки Ленинские, 39 — Беседы, 40 — Пузиково, 41 — Блошино, 42 — Балятино, 43 — Косино, 44 — Троицкое, 45 — Салтыковка, 46 — Тушино, 47 — Чернево, 48 — Поворовка, 49 — Пирогово, 50 — Юдино, 51 — Болшево, 52 — Александровка, 53 — Боборыкино, 54 — Каблуково, 55 — Муромцево, 56 — Бисерово, 57 — Казанское, 58 — Бессониha, 59 — Городище, 60 — Графчиковские курганы, 61 — Смедово, 62 — Кривишино, 63 — Козловка, 64 — Разсоха, 65 — Осово, 66 — Окаемово, 67 — Борки, 68 — Переяславль Рязанский, 69 — Рубцово, 70 — Завалье, 71 — Монастырские курганы, 72 — Милославское, 73 — Бутырки, 74 — Бельково, 75 — Белево, 76 — Серенск, 77 — Спас-Городок; 78 — Семилуки; 79 — Сизино, 80 — Кубаево.

Условные обозначения: ● — курганная группа, грунтовый могильник; ■ — клад; ▲ — поселение

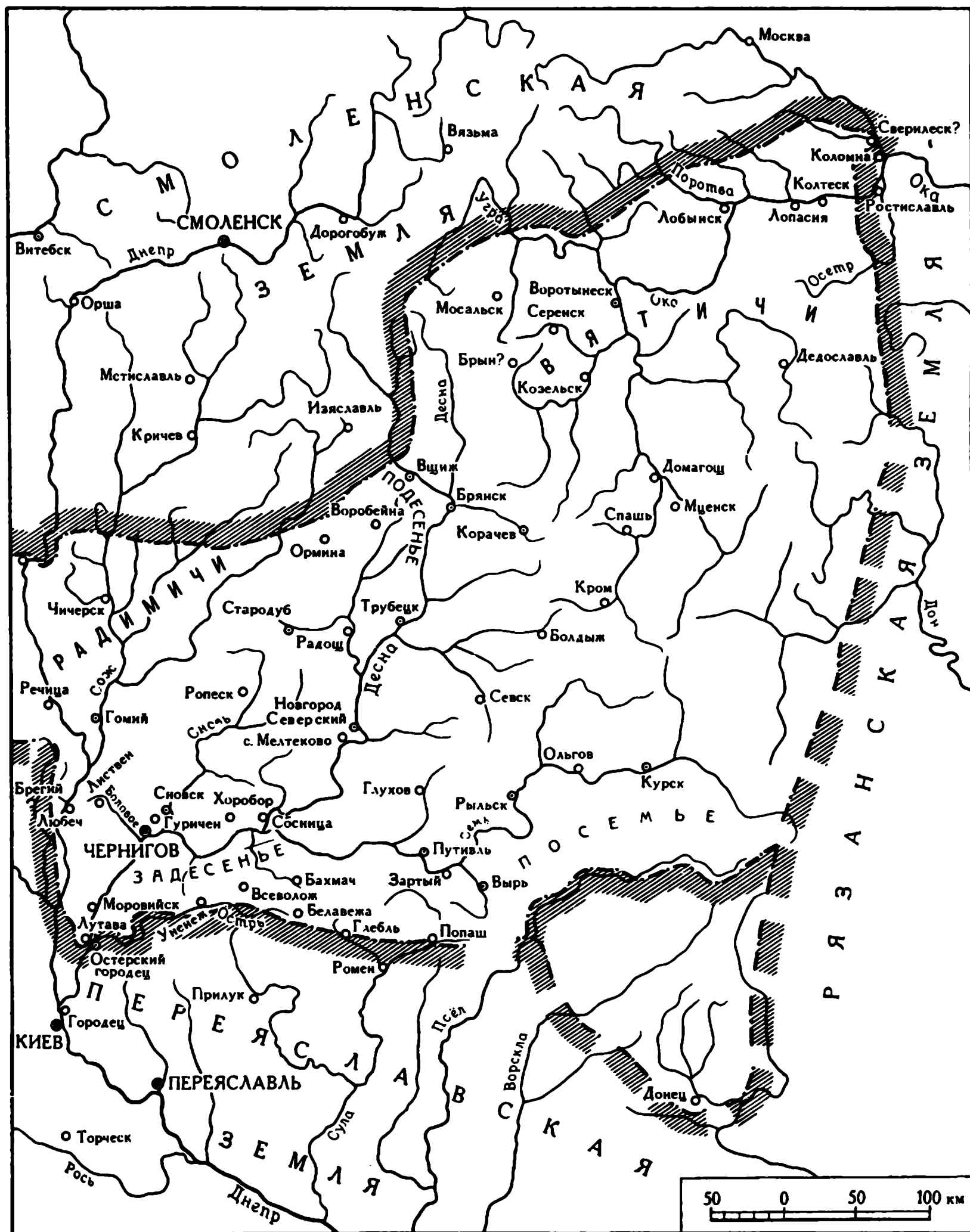


Рис. 2. Черниговское княжество (по А.К. Зайцеву, 1975а и Б.А. Рыбакову, 1982)

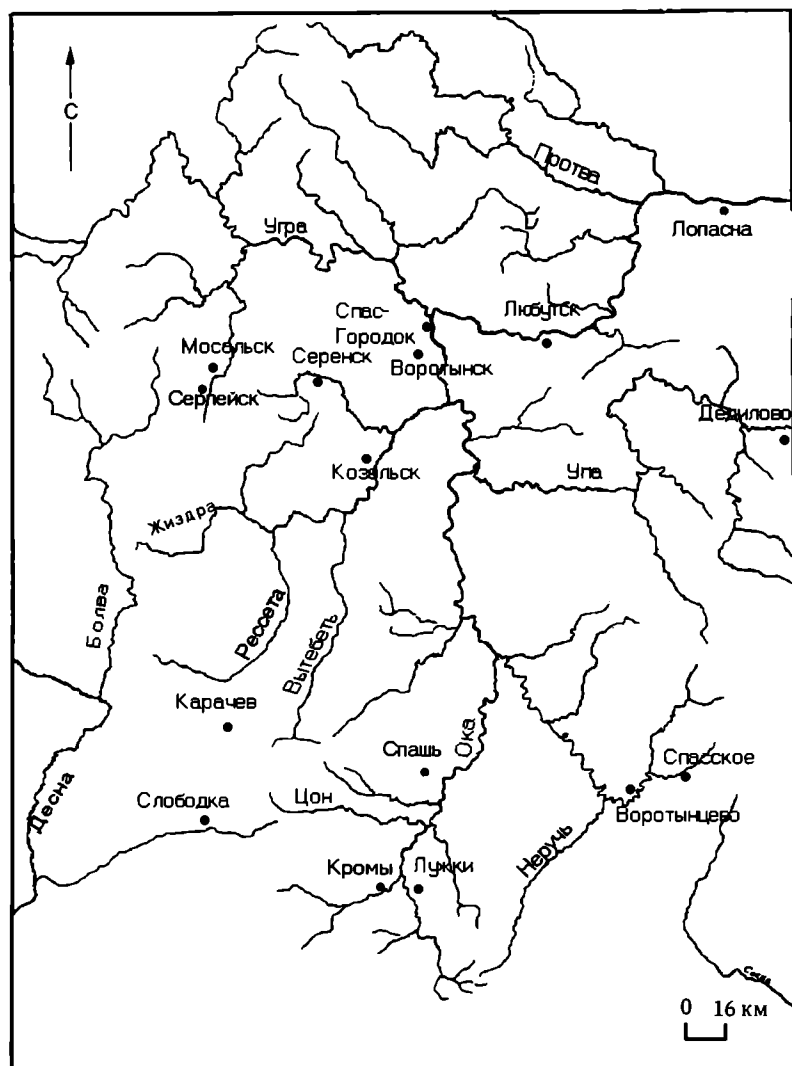


Рис. 3. Городища Верхнеокского региона

на страницы летописи в связи с описанием конфликта между новгород-северским князем Святославом Ольговичем и коалицией черниговских князей Владимира и Изяслава Давыдовичей с Изяславом Мстиславичем киевским (ПСРЛ, т. II, 1998, стб. 342). Другие фигурируют в различных событиях второй половины XII – первой половины XIII в. Приведем их в порядке упоминания в летописи:

1146–1147 г. — Карачев, Козельск, Болдыж, Дедославль, Мценск, Блеве, Домагощ, Кромь, Девягорск, Спашь;

1155 г. — Воротынск, Новосиль;

1176 г. — Лопасна, Свирилеск;

1208 г. — Серенск;

1228 г. — Брын;

1232 г. — Мосальск.

В Поучении Владимира Мономаха назван вятичский город Кордьно (ПСРЛ, т. I, 2001, стб. 248), но идентифицировать его с каким-либо определенным пунктом пока не удастся. В настоящее время остается спорным местоположение городов Болдыж, Воротынск, Обловь (Блеве) и Девягорск. Остальные названия уверенно связываются с известными городищами. Кроме того, в результате археологических исследований открыт культурный слой древнерусского времени на памятниках, не упомянутых в летописях в домон-

гольское время: Мещовске, Серпейске, Перемышле, Спас-Городке<sup>2</sup>, а также на городище Воротынцево на р. Зуше. По мнению И.К. Фролова, это городище и является летописным Воротынском домонгольского времени, в отличие от городища на р. Выссе (Фролов, 1985, с. 35; Массалитина, 2006). Археологические данные по всем вятичским городищам собраны и подробно рассмотрены Т.Н. Никольской (Никольская, 1981а, с. 120–173).

За рамки настоящей работы выходит детальное рассмотрение имеющих обширную историографию проблем происхождения и социальной типологии городов этого региона<sup>3</sup>. Отметим лишь, что исследователи по-разному подходят к вопросам возникновения и облика городов «Земли вятичей».

Некоторые авторы полагают, что вятичские городки возникли из округи и были тесно с ней связаны (Рабинович, 1979, с. 230–232). В.Т. Пашуто, основываясь на летописных данных 1194–1196 гг., пишет о своеобразных «городах вятичских», которые «сохранились в качестве самоуправляющихся боярских центров вплоть до монгольского нашествия» (Пашуто, 1966, с. 97–98). В.В. Карлов также называет их вятичскими городами-«эмбрионами» (Карлов, 1976, с. 45).

Более объективной представляется связь строительства городов на северо-востоке Черниговского княжества с ходом государственного освоения этой территории, а не с местными процессами развития общества<sup>4</sup>. При этом одни исследователи выдвигают на первый план фискальные интересы государства, стремление «княжеской администрации охватить в первую очередь наиболее густонаселенные и платежеспособные вятичские земли». В XII–XIII вв., в результате целенаправленной градообразовательной политики черниговских князей создается целая сеть раскинутых княжеских городков, покрывающих всю территорию княжества (Коваленко, 1985, с. 58; 1987, с. 127–128). Другие авторы говорят о настоятельной необходимости укрепления границ княжества и обеспечения безопасности торговых путей. Так, о специальной постройке Серенска на пустом месте пишет А.В. Куза (Куза, 1989, с. 84).

Северо-восток древнерусского Черниговского княжества соответствует центральной части современной Калужской области. Этот район, в основном, однороден по своим ландшафтным и почвенным условиям: его северо-западная часть относится к Смоленско-Московской физико-географической провинции, в которой преобладают дерново-слабо- и среднеподзолистые суглинистые почвы; юго-восток (течение Оки, Жиздры, Серены) — к среднерусской физико-географической провинции с серыми лесными почвами (Мещовское ополье); юго-запад — к Днепровско-Деснинской провинции с преобладанием дерново-подзолистых легкосуглинистых почв. Наибольшее плодородие имеют почвы среднерусской провинции, и в настоящее время они сильно распаханы. Раньше в этой зоне преобладали широколиственные леса, тогда как западнее (доли-

на Десны и ее притоков) территория была сильно заболочена, с дубово-сосновым лесом (Атлас Калужской области, 1971).

Залесенность «Земли вятичей», судя по описаниям проезжавших здесь средневековых путешественников, была в древности очень высокой. «Одному всевышнему Богу известно, до чего трудны и узки здешние дороги: мы, проезжая по разным дорогам от страны до сих мест, не встречали таких затруднений и таких непроходимых путей, как здешние, от которых поседали бы и младенцы... густота деревьев в лесах такова, что земля не видит солнца. Поперек узкой дороги падали деревья, которые были столь велики, что никто не был в силах их разрубить или отнять прочь; ... путь так узок, что не вмещал патриаршей кареты», — писал Павел Алеппский в XVII в. (Путешествие Антиохийского..., 1897, с. 119–120, 132).

Непроходимые леса и обилие болот делали основными транспортными артериями этого региона реки Оку, Болву с их притоками и Угру. Здесь проходит главный водораздел Днепровской и Волжской речных систем. Многочисленные, близко подходящие друг к другу притоки позволяют говорить о перевалочных возможностях района в средневековье. Общеизвестна актуальность для древнерусского государства освоения «прямоезжей дороги» из Суздаля на Чернигов и Киев через землю вятичей.

Еще в IX–X вв. был освоен водный путь по р. Оке до самых ее верховьев с выходом на р. Крому и волоком на приток Десны — р. Неруссу. В верховьях Оки располагается целый ряд поселений этого времени: Кромы, Лужки, Федяшевское, городища Дуна, Супруты и др. (Никольская, 1981а, с. 13–25). Со второй половины XI — начала XII в. начинает складываться «Ростовский» путь, который был, по большей части, сухопутным и пролегал несколько иначе (Никольская, 1981а, с. 286). Из рассказа летописца о событиях 1146–1147 гг. мы узнаем, что преследователи Святослава Ольговича ехали по дороге Путивль–Севск–Болдыж–Карачев (ПСРЛ, т. II, 1998, стб. 335).

Через 500 лет этой же дорогой ехал в Московию Антиохийский патриарх Макарий. Вот как пишет об этом его сын: «Знай, что через этот Путивль идет дорога в землю Московскую из всех наших стран и другого пути нет» (Путешествие Антиохийского..., 1897, с. 102). Он же сообщает о том, что в Сомове производится переправа на судах через р. Навлю. Около Сомова находится древнерусское Большое Слободкинское городище, вероятно, и построенное для обеспечения этой переправы. От Карачева дорога шла до Козельска, по р. Рессете (?), а дальше по р. Жиздре до ее впадения в Оку и по Оке<sup>5</sup>. По Оке дорогу контролировали Перемышль, Воротынский, Спас-Городок, Таруса, Лобынск. Эта же дорога, по мнению Т.Н. Никольской, заворачивала и в Серенск, находящийся на притоке р. Жиздры — Серене (Никольская, 1981а, с. 286).

Однако более вероятен другой путь, шедший из Владимиро-Суздальской земли по Оке, затем по

Жиздре, ее левому притоку р. Серене с выходом на р. Рессу и затем на Болву. Этой дорогой ходил в 1232 г. Ярослав Всеволодович: «Того же лета ходи Ярослав на Чернигов ратью и на волость Черниговскую с новгородци и с всей властью своей, на князя Михаила, и пожже Шернеск, и стояв под Мосаиском...» (ПСРЛ, т. III, 2000, с. 280). В XVI в. о существовании этого пути упоминает С. Герберштейн: «...от Москвы туда [в Новгород-Северский] считается сто пятьдесят миль в южном направлении, но правее через Калугу, Воротынский, Серенск и Брянск» (Герберштейн, 1988, с. 140). Еще один большой путь вел из Чернигова вверх по Десне и Болве, ее левому притоку р. Неручи с волоком на р. Рессу и р. Угру. Его контролировали Дебрянск (Брянск), Вщиж, Серпейск, Спас-Перекша (?), Спас-Городок.

Рассмотрение основных «транзитных» дорог, пролегавших через северо-восток Черниговского княжества, показывает, что большинство городков и крепостей в этом регионе располагалось на торговых путях. Возможно, именно задача государственного обеспечения пути и стала основной причиной строительства многих из них<sup>6</sup>.

А.А. Юшко, критикуя В.Т. Пашуто, говорит, что многие вятичские города оказываются княжескими по своему происхождению. В центре ее внимания находятся, прежде всего, города будущей Московской

2 В одной из своих работ Т.Н. Никольская считает это городище Лузой, упоминаемой Вологодско-Пермской летописью в XV веке (Никольская, 1980, с. 106–107).

3 Основные вопросы историографии проблем происхождения древнерусских городов рассмотрены в работе А.В. Кузы (Куза, 1989, с. 142–163).

4 В.В. Седов говорит о переселении сюда городского населения с юга (Никольская, 1981а, с. 4–5).

5 Павел Алеппский и Книга Большому Чертежу (XVI в.) свидетельствуют о тяготении сухопутной дороги к берегам рек, служивших ориентирами (Путешествие Антиохийского..., 1897, с. 130–133; Книга Большому Чертежу, с. 116–117). Аналогичная ситуация характерна и для древнерусского времени.

6 Интересен тот факт, что в XIV–XVI вв. практически на всех ключевых местах рассматриваемых дорог возникают монастыри, берущие на себя функции обеспечения пути: Архангельский Воротынский, что в Кайшинском стану, Николаевский-Редванский в Перемышле, Живоначальной Троицы Лютиков Вознесенский монастырь в Козельске, Воскресенский монастырь в Карачеве, Спасский-Воротынский что на Усть-Угры (Спас-Городок), Шаровкин Успенский монастырь (на р. Жиздре недалеко от ее впадения в Оку), Успенский Гремячев монастырь (на Оке напротив впадения Жиздры), Добрый монастырь, контролировавший перевозки по Оке, Георгиевский Мешовский монастырь. Выполнившие свои задачи монастыри, как правило, к XVIII в. запустели и были упразднены (Зверинский, 1897; Иеромонах Леонид, 1863; Топографическое описание, 1785).

земли, однако вывод автора о том, что «рассмотрение политической истории Москворечья середины XII–XIII в., без которой невозможно изучение истории городов, показывает, что доля и значение московских городов как пограничных княжеских крепостей значительно выше», можно проецировать и на соседнее Черниговское княжество (Юшко, 1991, с. 62, 64).

Радикальную позицию в вопросе возникновения городов в черниговской волости «Вятичи» занимает А.В. Шеков. Он пишет о полном подавлении черниговской администрацией местной «вятичской» знати и о строительстве «укрепленных пунктов черниговской военной колонизации» которые и развиваются в дальнейшем в городские центры (Шеков, 1997, с. 26).

Т.Н. Никольская, исследовавшая большинство городов этого региона археологическими раскопками, по-видимому, не имела однозначной точки зрения по данному вопросу. В ряде работ она подчеркивает вятичский характер городов, в других считает их княжескими и боярскими центрами: «...укрепленные княжеские или боярские городки с середины XII в. во множестве появляются в лесной Земле вятичей» (Никольская, 1971; 1972б, с. 158).

Вопросами социальной типологии городов северо-востока Черниговского княжества занимались В.П. Коваленко и А.Л. Козаков (Коваленко, 1987, с. 127–128; Козаков, 1993, с. 38–39). Основное внимание они уделили размерам укрепленной площади и городским посадкам. Так, В.П. Коваленко считает главным отличием города от «принадлежащих государству замков» и «военно-феодалных крепостей» размер укрепленной площади свыше 2–2,5 га. В разряд городов в области вятичей, таким образом, попадают Карачев, Мценск и Серенск (Коваленко, 1987, с. 127). Т.Н. Никольская предлагает следующую классификацию вятичских городов (Никольская, 1972б, с. 170; 1981, с. 74–78):

- Карачев, Девягорск, Спашь, Обловь — феодальные замки;
- Козельск, Слободка — города-крепости;
- Серенск — центр ремесла и торговли.

Схематизм подобной типологии, отсутствие определяющих признаков были справедливо отмечены А.А. Юшко (Юшко, 1991, с. 65).

### 1.3. АРХЕОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ГОРОДОВ СЕВЕРО-ВОСТОКА ЧЕРНИГОВСКОГО КНЯЖЕСТВА

Археологическое изучение древнерусских городищ Верхнеокского региона началось в конце XIX века<sup>7</sup>. В 1890-х гг. Н.И. Булычов траншеями раскопал городища Спас-Перекша, Мощинское и Серенск (Булычов, А-1895<sup>8</sup>; 1899, с. 15–21; 39–42). Материал, полученный в ходе раскопок и хранящийся в настоящее время в ГИМе, был обработан, издан автором и является полноценным источником для аналитической

работы (Булычов, 1899; 1903; 1913). В 1897–1899 гг. Н.В. Теплов и Ю.Г. Гендуне проводили раскопки городища Дуна, расположенного на р. Оке около Лихвина. Собранный материал обширен, однако относится к более раннему времени. Ювелирные изделия XI–XIII вв. единичны (Теплов, 1899, с. 19; Гендуне, 1904). В 1897 г. раскопки на Федяшевском городище (Белевский у. Тульской губ.) осуществил В.А. Городцов (Городцов, 1900). В рамках подготовки к XIV Археологическому съезду И.Е. Евсеев провел обследование и шурфовку городищ бассейна Орловского течения р. Оки: Гать, Снопково, Мценск, Мерцаловка, Гонючево, однако полученные им материалы были немногочисленны (Евсеев, 1908, с. 40).

В 1920-е гг. П.С. Ткачевский прошурфовал городища Орловской области Мерцаловка, Титово-Мотыка, Мценск и др. (Ткачевский, 1927). В 1938 г. эти работы продолжил Н.П. Милонов. Им изучены городища Мерцаловка, Городище на р. Людской, Гать и др. (Никольская, Полубояринова, 1967, с. 63–72).

В 1930-е гг. в связи с планируемым строительством Калужской ГЭС проводилось археологическое обследование берегов Оки и ее крупных притоков. П.Н. Третьяков осуществил стационарные раскопки на обнаруженном им городище Спас (Спас-Городок) близ устья Угры (Третьяков, А-1936; 1937а, с. 32). Культурный слой городища он датировал XI–XIV вв. В 1940 г. небольшие раскопки на городище Воротынский на р. Высса провел Г.П. Гроздилов. Из металлических украшений им найден только фрагмент семилопастного височного кольца (Гроздилов, А-1940, с. 24). Культурный слой этого городища относится ко второй половине XIII–XVII в. (Никольская, 1981а, с. 148). В 1950-е гг. П.А. Раппопорт изучил конструкции оборонительных сооружений Любутска, Воротынска и Спас-Городка (Раппопорт, 1961, с. 124)

Значительные по объему археологические исследования городищ бассейна Верхней Оки проводились в 1950–1980-е гг. Верхнеокской археологической экспедицией Института археологии под руководством Т.Н. Никольской. Ею обследованы и раскопаны многие памятники на территории Калужской и Орловской областей, считающиеся остатками феодальных усадеб: Гать, Титово-Мотыка, Спасское (Спашь), Лужки, Ждамирово, Борилово, Мощинское и др. (Никольская, 1966; 1981а, с. 72–96; Никольская, Полубояринова, 1967, с. 63–72). Локальные исследования были проведены в Воротынске (Никольская, 1978, с. 118–128; 1981а, с. 148). В результате раскопок собраны небольшие коллекции предметов из цветных металлов древнерусского времени. Остатки ювелирного производства открыты на городище Лужки (исследованная площадь около 1500 м<sup>2</sup>): несколько плоскостонных и круглодонных глиняных тиглей, глиняная льячка, две каменные литейные формы для изготовления треугольной ложнозерненной подвески и круглой бусины, ножницы по металлу (Никольская, 1981а, с. 19–22; находки хранятся в ОКМ). Однако эти материалы отно-



сятся, вероятно, к IX–X вв., и их рассмотрение выходит за хронологические рамки нашей работы. Древнерусские города Серенск, Слободка и Спас-Городок были раскопаны большими площадями.

В 1980–2000-е гг. археологические исследования городищ бассейна верхней Оки продолжены экспедициями Калужского государственного областного краеведческого музея. Начиная с 1995 г., И.В. Болдин исследует городище 1 у с. Троицкое с культурным слоем XIV–XVII вв., которое связывают с летописным городом Любутском (Болдин, 1996, с. 104; 1997, с. 82–83; 1999, с. 73; 1999, с. 73; 2000, с. 79–80; 2001a, с. 65–66; 2001b, с. 54–55; 2002, с. 108–109). Экспедиция под руководством Г.А. Массалитиной в течение нескольких сезонов проводила охранные работы в Воротынске и Козельске (Массалитина, 1996, с. 161–162; 1997, с. 108, 140–141; 1999, с. 108–109; 2000, с. 125–126; 2001, с. 82; 2002, с. 176–177). Несмотря на такой обширный размах археологических исследований и большое количество раскопанных памятников, полученные в ходе работ на многих из них коллекции украшений из цветных металлов невелики по объему.

Широкими площадями на сегодняшний день раскопаны пять городов на северо-востоке Черниговского княжества: Слободка, Серенск, Спас-Городок, Воротынск и Любутск. Два последних памятника не имеют культурных напластований домонгольского времени. Материалы, связанные с изготовлением металлических украшений, здесь пока не обнаружены. Только в Серенске и Спас-Городке открыты целые комплексы металлообрабатывающих мастерских, а в Слободке отдельные свидетельства работы с цветными металлами. Эти три города и будут основным предметом нашего исследования.

**СЕРЕНСК.** Городище расположено на высоком правом берегу р. Серены, притоке р. Жиздры, у северной окраины д. Серенск (рис. 4, 5). Топографически выделяются детинец, окольный город и посад. Детинец подтреугольной формы занимает площадь около 2500 м<sup>2</sup>. Его максимальные размеры составляют: с севера на юг — 55 м, с запада на восток — 52 м. С севера детинец защищен р. Сереной (высота площадки над уровнем реки около 20 м), с запада — ручьем, протекающим в глубоком овраге и впадающим в р. Серену. С востока и юга детинец окружают вал и ров. Окольный город площадью около 4 га располагается к югу от детинца. Его территория также ограничена валами, в настоящее время сильно расплывшимися. За окольным городом находился неукрепленный посад площадью более 250000 м<sup>2</sup> и пригородные села (Никольская, 1981a, с. 139, Прошкин, А-1999, с. 3–9).

В 1898 г. Н.И. Булычев исследовал городище двумя траншеями, расположенными в северной и южной частях площадки детинца (Булычев, 1899, с. 15). С 1965 г. по 1984 г. в течение 9 полевых сезонов на городище работала Верхнеокская археологическая экспедиция Института археологии РАН под руковод-



Рис. 4. План Серенского городища (по Т.Н. Никольской, 1981a)

ством Т.Н. Никольской (материалы раскопок хранятся в КГОКМ и ГИМ; Никольская, 1967; 1972в; 1981б; 1984; 1985; 1986б; А-1955; А-1965; А-1966, А-1967; А-1969; А-1971; А-1980; А-1983; Никольская, Смирнова, А-1982). В 1986–1988 гг. экспедиция Калужского областного краеведческого музея под руководством Т.М. Хохловой продолжила работы на территории окольного города, где заложила раскопы общей площадью 56 м<sup>2</sup> (материалы раскопок хранятся в КГОКМ; Хохлова, 1987; 1988a, с. 100–101; 1988б, с. 28–29; 1989, с. 30–31; А-1986; А-1987; А-1999).

Разведки О.Л. Прошкина, проведенные на участках, прилегающих к Серенскому городищу, показали, что уже с момента строительства город был окружен сетью открытых поселений, жизнь на которых продолжалась

7 Полные сведения об археологическом изучении верхнеокских городищ см.: Никольская, 1981a, с. 72–96; 120–173.

8 Буква «А» перед годом означает, что это архивный материал.

9 Украшения, обнаруженные на этих селищах, в настоящей работе не рассматриваются.

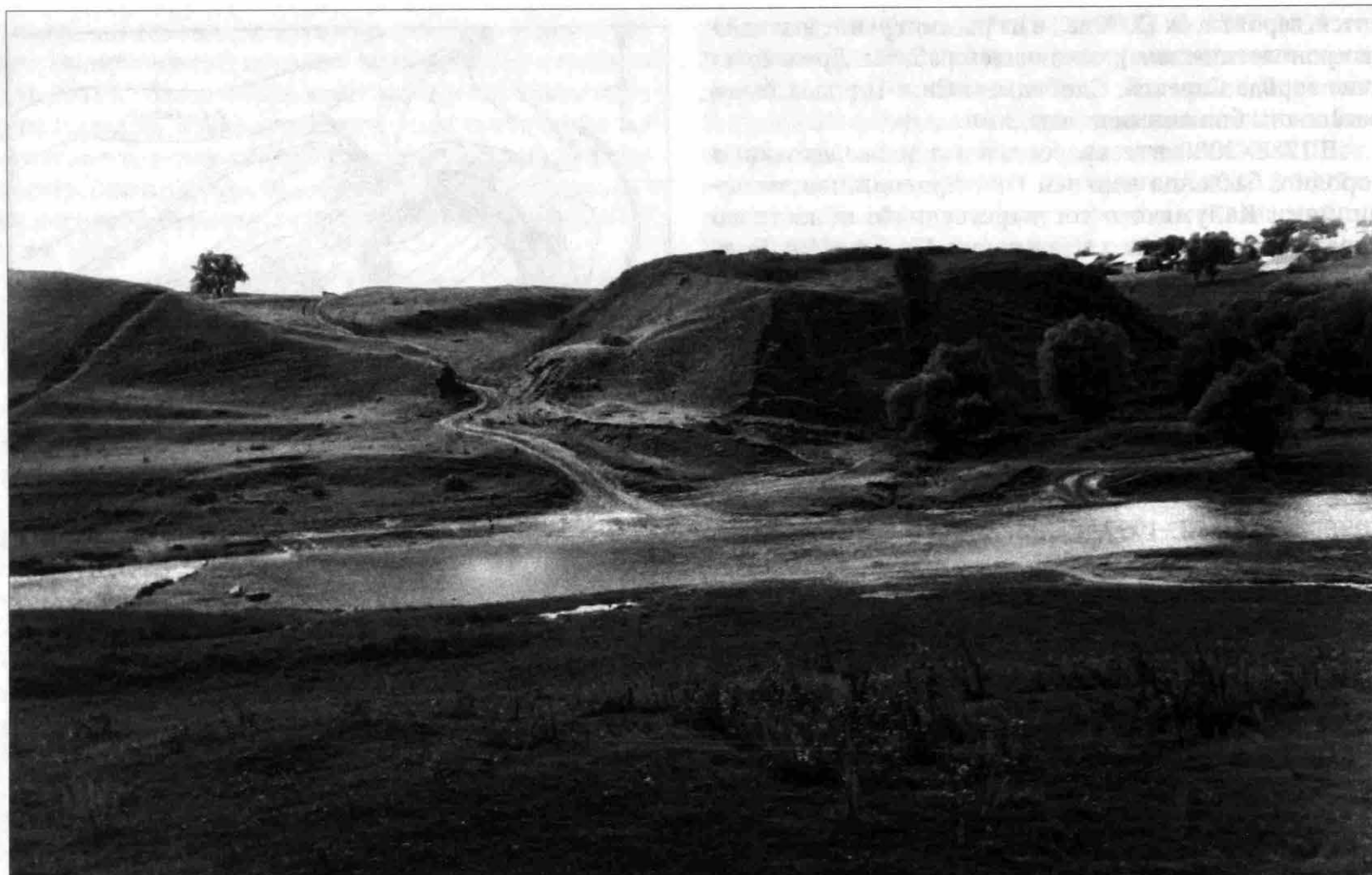


Рис. 5. Серенское городище. Вид с северо-востока

до позднего средневековья (Прошкин, А-1999, с. 3–9). На двух селищах были организованы стационарные археологические исследования. Т.М. Хохлова раскопала 100 м<sup>2</sup> на селище, примыкающем к Серенскому городищу с юго-востока (Хохлова, А-1999). Другой раскоп площадью 80 м<sup>2</sup> был заложен на селище Никольское 2 на левом берегу р. Серены напротив Серенского городища. Полученные материалы относятся к XII–XIX вв. Металлических украшений найдено всего два: шарообразная пуговица и обломок дровяного браслета<sup>9</sup> (Прошкин 2001а, с. 108; Прошкин, Нигматуллин, 2001, с. 104–111).

В результате этих работ детинец исследован практически полностью. Площадь всех заложенных на нем раскопов составляет около 1600 м<sup>2</sup>. Окольный город изучен значительно меньше. Раскопы общей площадью около 500 м<sup>2</sup> располагались в северо-восточной и северо-западной его частях. Такая археологическая изученность памятника позволяет получить исчерпывающую картину жизни серенского детинца и составить определенное мнение об окольном городе. К сожалению, некоторая часть вещей и графических материалов утрачена<sup>10</sup>.

В культурном слое детинца Серенска Т.Н. Никольская выделяет 3 крупных периода: верхний первый горизонт — серовато-коричневый рыхлый перемешанный слой, залегающий по площади городища

неравномерно и датируемый ею по керамике и вещам XIV–XVI вв.<sup>11</sup> (Никольская, 1981а, с. 140). В центральной части детинца его мощность составляет 20–50 см, а в западной и восточной — до 70–100 см. Ниже располагается средний второй горизонт — черный рыхлый сухой слой, изобилующий находками. Его мощность в восточной части детинца равняется 30 см, а в западной и юго-западной — 60–90 см. Внутри черного слоя выделяется интенсивно окрашенная черная прослойка, насыщенная углем и обгоревшим зерном. Т.Н. Никольская связывает горелую прослойку с разгромом Серенска войсками хана Батыея в 1238 г. на основании найденных в слое стрел-срезней, характерных для монголов (Никольская, 1981а, с. 140). Горелая прослойка является маркером, отделяющим домонгольские слои от более поздних.

Обилие домонгольских вещей в верхнем горизонте объясняется сильной нарушенностью культурного слоя (Никольская, 1971, с. 74). Объективная трудность в хронологической интерпретации напластований состоит в том, что, во-первых, горелая прослойка, судя по профилям раскопов, хотя и охватывала значительные участки, была распространена не на всей площадке детинца; во-вторых, на юго-западном и северо-восточном его участках зафиксированы две различные горелые прослойки толщиной около 10–15 см каждая, находящиеся в черном слое. Аморф-

ность и перемешанность культурного слоя детинца, стратиграфическая разбросанность одновременно бытовавших вещей значительно затрудняет выделение и хронологическую привязку жилых и ремесленных комплексов.

Нижний третий горизонт культурного слоя — темно-бурый и плотный суглинок — относится к мощинской культуре и датируется II–V вв. н.э. (Массалитина, А-1994, с. 145). Он подстилал черный слой на всей площадке детинца, исключая ее центр и север, хотя керамика мощинского типа была обнаружена и здесь. Мощность данного горизонта различна: от 20 см в юго-западной части детинца до 360 см в его юго-восточной части, где исследован внутренний ров этого времени (Фролов, 1970, с. 80). Слой испорчен ямами, идущими из верхних напластований, а также погребениями древнерусского времени.

На территории окольного города мощинский слой не обнаружен. Первый, аналогичный верхнему горизонту детинца (мощностью в среднем 40–60 см), и второй, аналогичный среднему (мощностью 20–60 см), горизонты разделяются здесь нестерильной прослойкой песка толщиной 15–50 см. Кое-где по поверхности, а чаще внутри второго слоя проходят углистые прослойки толщиной 5–10 см.

Культурный слой на посаде мощностью около 14–76 см не разделяется на горизонты. По совокупности материалов исследователи датируют его XII — началом XVII в. Наиболее интенсивно жизнь на этом участке проходила во второй половине XIII — начале XVII в. (Хохлова, А-1999, с. 7).

Построенный, вероятно, в середине XII в., Серенск несколько раз попадает на страницы летописей. Впервые он упоминается в 1208 г. в Летописце Переяславля Суздальского<sup>12</sup>: «Послал великий князь Всеволод воеводу своего Степана Здиловича к Серенску и позже город весь» (Летописец Переяславля Суздальского, с. 108). Второе упоминание Серенска относится к 1232 году: «Тои же осени ходи Ярослав ратию на Църниговскую волость с новгородци и с всей властью своей на Михаила, и позже Шереньск» (ПСРЛ. Т. III, 2000, л. 115).

Анализ летописных сообщений вместе с рассмотрением политической ситуации в Черниговском княжестве XII–XIII вв. приводит к убеждению, что Серенск был специально построен как крепость, охраняющая северо-восточные пределы княжества (Куза, 1989, с. 84) и обеспечивающая путь по рекам Оке–Жиздре–Серене–Рессе–Болве–Десне. Обилие предметов вооружения, собранных в культурном слое детинца, свидетельствует о том, что в крепости располагался воинский гарнизон (Никольская, 1974в, с. 34–42). В 1210–1230-е гг. Серенск, вероятно, принадлежал Черниговскому князю Михаилу Всеволодовичу (Куза, 1989, с. 84, 126; Шеков, 1993, с. 28–29; Поляков, 2002, с. 221–222).

В более позднее время Серенск присутствует в договорных грамотах Великих князей XV в. и в духовных

грамотах XVI в. (ДДГ, 1950, № 41, 48, 53, 83, 89, 104), как волость Козельска. Через него отступали войска Ахмед-хана после «стояния на Угре» в 1480 г. (ПСРЛ, т. VI, 1853, с. 231). Серенск фигурирует на средневековых картах в числе городов Северских<sup>13</sup> (Рыбаков, 1974, с. 81, 94–95). В последнем упоминании о нем в записках Э. Пальмквиста 1674 г. сообщается, что там находились иностранные полковники и подполковники (Пальмквист, 1993, с. 80).

Материалы Серенска введены в научный оборот в многочисленных публикациях Т.Н. Никольской. Она подробно разработала вопросы стратиграфии памятника, опубликовала отдельные постройки и комплексы, рассмотрела находки предметов вооружения и воинского снаряжения. Планиграфия и стратиграфия детинца Серенска по материалам раскопок 1965–1971 гг. рассмотрена Г.К. Патрик (Патрик, А-1974). Стекланные изделия исследованы Т.В. Равдиной, М.Д. Полубояриновой и О.М. Олейниковым. Т.В. Равдина и М.Д. Полубояринова предполагают местное производство стекланных браслетов на городище (Равдина, 1978в, с. 79; Полубояринова, рукопись, с. 20–21). О.М. Олейников, систематизировав результаты спектрального анализа состава стекла браслетов, пришел к выводу об их кратковременном импорте в Серенск (Олейников, 2001, с. 111). Для более определенного решения этого вопроса необходимо специальное комплексное исследование стекланных изделий и, прежде всего, браслетов из Серенска. Отдельная статья посвящена находке стеклнного литика (Никольская, 1988, с. 45–47).

Керамика из раскопок 1980 и 1982 гг. проанализирована Г.П. Смирновой (Никольская, Смирнова, А-1982), а фрагменты, отобранные сотрудниками Верхнеокской экспедиции для хранения в музейных фондах, изучены И.В. Болдиным. Интересным представляется вывод И.В. Болдина о значительной разнице состава формовочных масс керамики Серенска XII–XIII вв. и керамики из курганов и сельских поселений этого региона. Одним из объяснений подобного явления исследователь считает влияние на серенское

10 В работе использованы все оказавшиеся доступными источники из музейных собраний, архивов ИА РАН и ИИМК, а также из личного архива Т.Н. Никольской.

11 Среди керамического материала имеются фрагменты чернлощенной посуды XVII в. Известны упоминания крепости Серенск в документах XVII в. Именно это столетие следует считать верхней датой жизни на городище.

12 Вероятно, справедливо мнение А.В. Кузы, считающего, что в описании событий 1147 г. речь идет не о Серенске, а о другом городе – Неринске, находившемся в Рязанской земле (Куза, 1989, с. 84).

13 См., например, географические сведения С. Герберштейна и ретроспективную карту Московии Гийома Делиля 1706 г.

керамическое производство южнорусской традиции использования светло-жгущихся глин (Болдин, 1998, с. 22–23). Находки восточной поливной керамики из Серенска проанализированы В.Ю. Ковалем. Автор датирует все обнаруженные на городище предметы этой группы второй половиной XIII — первой половиной XIV в. Считая восточную поливную керамику в это время редким предметом роскоши, он полагает, что Серенск являлся резиденцией князя или ордынского баскака (Коваль, 2004, с. 34).

Металлографический анализ 100 железных предметов из Серенска, предпринятый Л.С. Розановой (Хомутовой), позволил прийти к заключению, что местная «кузнечная продукция изготовлена специализированными кузнецами-ремесленниками, в совершенстве владеющими техникой обработки черного металла» (Хомутова, 1973; Никольская, 1981а, с. 293). Железная маска из клада железных и бронзовых изделий изучена Н.В. Пятышевой (Пятышева, 1980, с. 134–139).

Разработка различных аспектов материальной культуры Серенска, как целых направлений, так и отдельных сюжетов, позволяет лучше понять, что представлял собой этот город в различные хронологические периоды, подтвердить или опровергнуть на смежном материале выводы, полученные в результате исследования ювелирного производства. Однако без комплексного анализа ювелирного дела Серенска — производственных мастерских, инструментов, состава металлов и технологии изготовления украшений — наши знания об этом памятнике так и останутся на уровне замечаний и предварительных суждений.

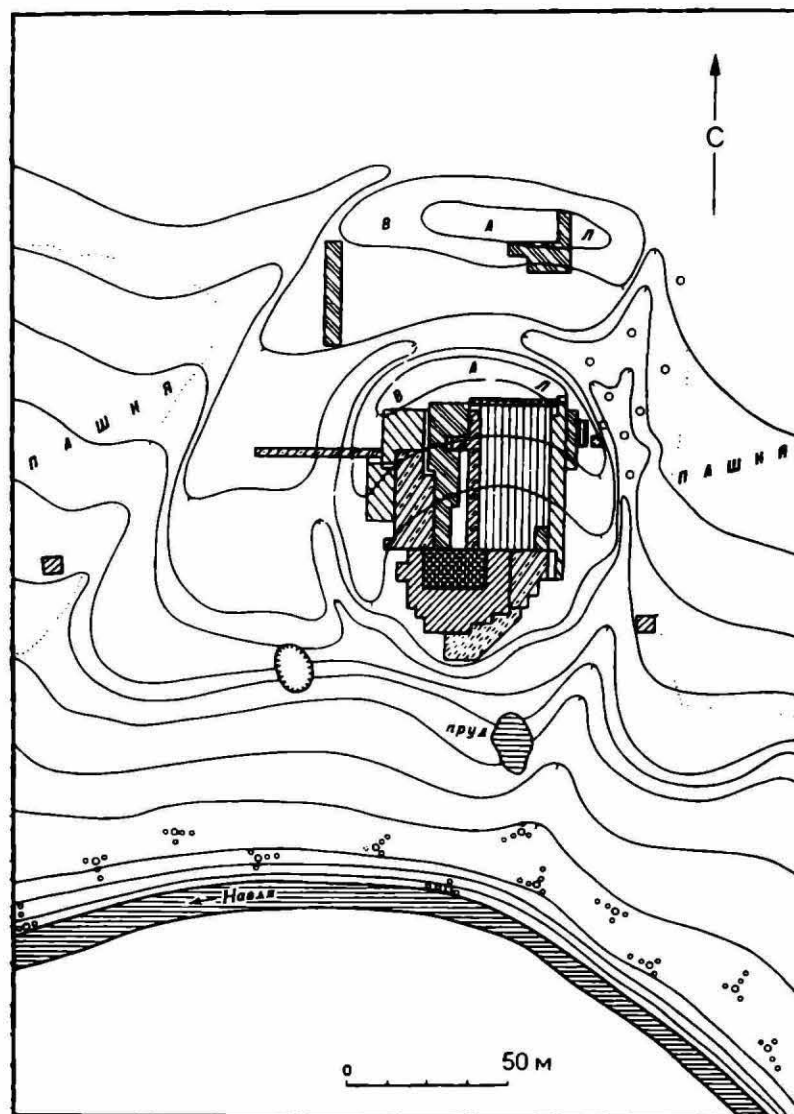


Рис. 6. План Большого Слбодкинского городища (по Т.Н. Никольской, 1987)

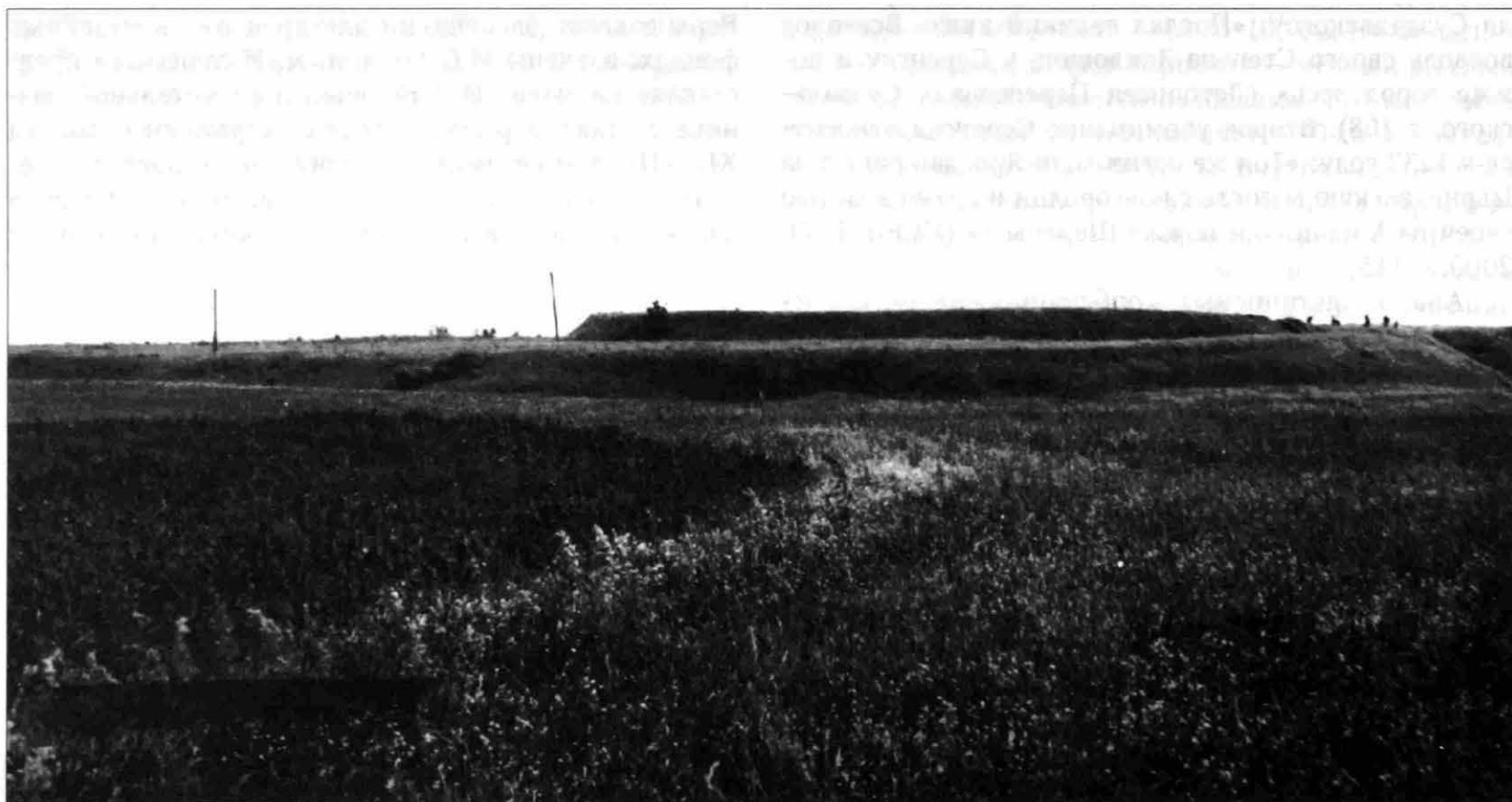


Рис. 7. Большое Слбодкинского городище. Вид с севера



Рис. 8. Вид на городище Спас-Городок

**Слободка.** Большое Слободкинское городище, окруженное селищами древнерусского времени, расположено на реке Навле, левом притоке р. Десны (рис. 6, 7). Оно состоит из округлого в плане детинца (диаметром около 80 м) площадью около 4 000 м<sup>2</sup>, небольшого окольного города, лежащего в виде подковы за валом и рвом детинца, и неукрепленного посада, занимавшего большую территорию к востоку и западу от него. Общая площадь, занятая поселением, составляет около 40 га (Никольская, 1987, с. 21). По своей сути Серенск и Слободка во многом близки: это крепости, построенные на транзитных путях из южнорусских земель в залесские и обеспечивавшие их безопасность. Крепость в Слободке возводится в середине XII в. (Никольская, 1981а, с. 160). В этом районе правый приток Оки р. Цон сближается с Навлей. В районе Слободкинское городище была оборудована переправа через Навлю. На другом берегу переправу обеспечивало крупное поселение Сомово, на территории которого обнаружены напластования древнерусского времени (Никольская, 1987, с. 12). По берегам Цна также открыты городища древнерусского времени: Гневушево, Городище, Мерцаловка (Никольская, 1981а, рис. 1а).

Вариант пути через Слободку довольно хорошо известен по описаниям европейских путешественников XVI–XVII вв. Судя по их указаниям на большую сложность проезда через заболоченные и залесенные северские территории<sup>14</sup>, вероятно, проложенные в XII в. дороги и гати использовались практически

без изменения трасс на протяжении последующих 500 лет (Путешествие Антиохийского..., 18, с. 127–130; Путешествие в Московию, 1843, с. 45–46; Фролов, 1985, с. 34).

Раскопки слободкинское городища производились в 1959–1966 гг. Верхнеокской археологической экспедицией Института археологии РАН под руководством Т.Н. Никольской. Вскрытая площадь составила 3 607 м<sup>2</sup> (Никольская, А-1960; А-1961; А-1962; А-1963; А-1964; А-1965; А-1966). Материалы исследований опубликованы монографически (Никольская, 1987), и поэтому нет необходимости останавливаться на подробном описании стратиграфии памятника<sup>15</sup>. Т.Н. Никольская отождествляет Слободку с упоминаемым в Ипатьевской летописи городом Болдыж (Никольская, 1987, с. 5). Однако эта точка зрения пока не стала общепринятой (Куза, 1989, с. 82). По мнению исследовательницы, крепость была разрушена татарами в 1240-х гг., однако возобновилась впоследствии и существовала на протяжении XIV в. (Никольская, 1987, с. 6, 36, 43).

<sup>14</sup> Заболоченность долины Навли сохраняется вплоть до наших дней (Никольская, 1987, с. 13).

<sup>15</sup> Коллекции находок хранятся в ОКМ и частично в КГОКМ.

<sup>16</sup> Коллекции находок из раскопок П.Н. Третьякова хранятся в ГЭ, а Т.Н. Никольской — в КГОКМ и ГИМ.

**Спас-Городок.** Третьим памятником, в котором археологически зафиксирована обработка цветных металлов, является городище, получившее в литературе название Спас-Городок. Оно расположено на р. Оке в 2 км выше впадения в нее р. Угры (рис. 8). Как и рассмотренные выше крепости, этот городок, существовавший в XI–XIV вв., состоял из двух укрепленных частей: детинца вытянутой формы площадью 3 000 м<sup>2</sup> и окольного города площадью около 900 м<sup>2</sup>, а также прилегающих к городу неукрепленных посадов. Детинец исследован экспедициями П.Н. Третьякова в 1936 г. (152 м<sup>2</sup>) и Т.Н. Никольской в 1978–1979 гг. (220 м<sup>2</sup>) (Третьяков, А-1936; 1937а, с. 32; Археологические исследования, 1941, с. 47–48; Никольская, 1980, с. 107–119; 1981а, с. 164–167; А-1978; Никольская, Недошивина, А-1979)<sup>16</sup>. Материалы раскопок Т.Н. Никольской опубликованы (Никольская, 1980).

В 1953 г. П.А. Раппопорт произвел прорезку вала детинца Спас-Городка для определения его конструкции (Раппопорт, 1961, с. 102–104, рис. 82; Никольская, 1980, с. 107). По мнению исследователя, городище у села Спас является остатками древнего Воротынска до его переноса на новое место (Раппопорт, 1958, с. 16).

Чрезвычайно важным для рассмотрения городов Верхнего Поочья в свете развивающегося в них ремесла представляется факт, что этот регион не был сильно разрушен в 30–40-е годы XIII в., как это считалось ранее. Исследования О.Л. Прошкина показали, что в XIV в. здесь продолжают существование не менее 200 поселений древнерусского времени (из 550) и возникают столько же новых (Прошкин, А-2001, с. 170–171). Датировка культурного слоя Серенска, Спас-Городка и Слободки практически полностью согласуется с его наблюдениями.

#### 1.4. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ЮВЕЛИРНОГО ДЕЛА «ЗЕМЛИ ВЯТИЧЕЙ»

В исследовании химического состава металла и технологии изготовления изделий вятичей огромную роль играют публикации по ювелирному делу не столько вятичей, сколько Древней Руси в целом. Итоги изучения древнерусского ювелирного дела в послевоенный период были подведены Б.А. Колчиным (Колчин, 1985, с. 260–265). Обзор основных исследований, появившихся впоследствии по этой теме, опубликован в 1997 г. (Ениосова, Сарачева, 1997, с. 286–316). Поэтому рассмотрим лишь основные направления в изучении ювелирного дела вятичей в контексте древнерусского ремесла.

**Аналитическое изучение химического состава металла вятичей** имеет полуторавековую историю. В 1854 г. в лаборатории Лясковского Феррейна проанализировал 14 семилопастных височных колец из раскопок А.П. Нечаева в Бронницком уезде, однако точные результаты этого исследования не известны.

Имеется информация лишь общего характера: кольца оказались «состоящими на 9% из золота, на 57% из серебра и на 33% с долями из меди» (Анучин, 1909, с. 41). Вероятно, это были первые химические анализы не только вятичских, но и древнерусских ювелирных изделий.

В 1870-е гг. интерес к химико-технологическим исследованиям возник в связи с подготовкой Антропологической выставки 1879 г. Известный антрополог и исследователь подмосковных курганов А.П. Богданов обратился к специалистам естественных наук для изучения археологических предметов из разных материалов. На заседании Предварительного Комитета по устройству выставки был заслушан доклад П.П. Петрова. В нем впервые были сформулированы историко-археологические задачи, которые можно решить с помощью результатов химического анализа металлических предметов: определение качественного и количественного состава древних металлов и их сплавов, источника сырья, приемов и места изготовления предметов, степени осознанности при составлении различных сплавов (Антропологическая выставка, 1878, с. 104–108). Доклад вызвал интерес у историков и археологов. Было решено организовать специальную химико-технологическую комиссию по изучению состава металла археологических находок (Д.А. Сабанев). Методом химического мокрого анализа<sup>17</sup> были изучены серии украшений из средневековых курганов Приладожья и Ижорского плато (около 200 образцов), однако никаких обобщающих выводов сделано не было (Бюллетень № 1, 1884, с. 4–23; Труды комиссии..., 1844, с. 60–87). Член комиссии А.П. Сухотин проанализировал в числе прочих находок пять украшений из раскопок подмосковных курганов (Антропологическая выставка, 1879, с. 315).

В конце 1920-х гг. Троицкий исследовал состав металла витой гривны из Каргашинских курганов в Центральной аналитической лаборатории научно-исследовательского института цветной металлургии и прикладной минералогии (Дубынин, 1928, с. 207). По просьбе А.А. Мансурова в 1930-е гг. был проанализирован металл двух семилопастных височных колец из рязанских курганов (Мансуров, 1937, с. 200).

Логическим завершением первого этапа изучения химического состава металла Древней Руси можно считать проводившиеся параллельно работы Л.И. Каштанова и Н.Н. Стосковой (1950-е гг.). Л.И. Каштанов совместно с Мееровым исследовали около 140 археологических предметов, в том числе 26 вятичских украшений (Каштанов, 1954). Среди них была гривна из Каргашинских курганов, изученная Троицким. Результаты анализов полностью совпали. Л.И. Каштанов систематизировал все имеющиеся к тому времени данные и разбил их на 5 групп в соответствии с современными ГОСТами — бронза, латунь, томпак (латунь с высоким содержанием меди), оловянно-свинцовый сплав, серебро. Одним из основных выводов исследователя было заключение о случайном характере добавления леги-

рующих элементов в сплав и отсутствие в средневековом ремесле стандартов для состава бронз (Каштанов, 1954, с. 101–134).

В 1954 г. по инициативе Н.Н. Стосковой был определен состав пяти украшений из дореволюционных раскопок курганов Московской и Смоленской губерний (Стоксова, 1954, с. 33). Их проводил А.Г. Спасский на кафедре литейного производства Московского института цветных металлов и золота им. М.И. Калинина. Данные этого исследования, а также результаты, полученные ранее другими исследователями, позволили Н.Н. Стосковой определить набор металлов и сплавов, известных в Древней Руси, их технологические и механические свойства, причины предпочтения конкретных сплавов для производства различных видов изделий.

Следующий этап в разработке этой проблематики наступил в 1960–1970-е гг. Он связан с деятельностью А.А. Коновалова в лаборатории естественнонаучных методов Института археологии АН СССР (ныне ИА РАН) и Д.В. Наумова в Ленинградском отделении ИА АН СССР (ныне ИИМК). Если задачей первого этапа являлось составление обобщенной картины распределения сплавов, полученной на основании курганных материалов, то теперь собранные в ходе систематических стационарных раскопок древнерусских городов коллекции позволили обратиться к вопросам использования ювелирного сырья в различных городах, определить специфику каждого города в области использования сплавов, проследить их хронологическую динамику на определенной территории. Эталонным памятником в таком исследовании стал Новгород, богатейшие материалы которого уже были в достаточной мере изучены и подготовлены для аналитических работ. Основным методом анализа становится более дешевый оптический эмиссионный спектральный анализ. Обработка результатов производилась на основе анализа гистограмм одномерного распределения каждого элемента и графиков парной корреляции элементов между собой — методики, апробированной и принятой в лаборатории спектрального анализа ИА АН СССР (Черных, Барцева, 1972, с. 54–59).

С помощью спектрального анализа А.А. Коновалов изучил металл 875 предметов из новгородской коллекции X–XV вв., а также небольшие серии изделий из Белоозера и Гнездова (Коновалов, 1969а, с. 205–216; 1974; 2008, с. 14–15). В круг исследованных материалов были включены также находки из вятичских и кривичских подмосковных курганов — 368 проб (Коновалов, 1969б, с. 60–77; 1972, с. 152–158). Они составили надежную базу для изучения состава металла, бывшего в распоряжении вятичских ювелиров. Д.В. Наумов проанализировал находки из городов Западной Руси: Полоцка, Волковыска и Новогрудка (Наумов, 1967, с. 298–306; 1969, с. 171–175; Гуревич, 1967, с. 17).

А.А. Коновалов впервые обобщил и систематизировал все имеющиеся к тому времени анализы состава

металла изделий на основе меди с древнерусской и сопредельных территорий — Волжской Болгарии, Прибалтики, Швеции — около 2000 проб (Коновалов, 2008, с. 14–15). На основании этого обширного материала он выделил три зоны распространения сплавов на территории Восточной Европы. В первой половине I тыс. н.э. происходит складывание прибалтийской зоны, характеризующейся преобладанием медных сплавов с заметным содержанием цинка (латуней) и сохраняющей свое единство вплоть до XV в.<sup>18</sup> В эту зону входили северо-западные и западные области Древней Руси. В XII в. на территории распространения прибалтийской зоны выделяются две новые зоны: новгородско-шведская и вятичская. Характерной особенностью вятичской зоны является преобладание оловянной бронзы (Коновалов, 2008, с. 26–27, 49).

Разрабатывая классификацию древнерусских металлов и сплавов, А.А. Коновалов выделил 11 типов сплавов в зависимости от концентрации легирующих элементов. Содержание свинца исследователь не учитывал (за исключением оловянной бронзы), хотя присутствие этого элемента оказывает существенное влияние на технологические свойства сплавов. Кроме того, не был четко определен количественный порог легирования, т.е. значение концентрации, при которой элемент считается введенным в расплав преднамеренно. Автор считал легирующими прибавками элементы с различной концентрацией (Коновалов, 2008, с. 18–20).

Впоследствии инициатива по проведению спектральноаналитических исследований древнерусских материалов в лаборатории спектрального анализа ИА РАН перешла к Т.Б. Барцевой<sup>19</sup>. Она изучила небольшие серии предметов, преимущественно из городских раскопок, в том числе, первые 29 образцов из Серенска (1973 г.).

В Петербурге в лаборатории Археологической технологии ИИМК в 1980-е–1990-е годы серии анализов цветного металла из отдельных древнерусских памятников производились В.А. Галибиным. Он усво-

17 Методика и особенности проведения различных видов анализа химического состава металла. См.: Ениосова и др., 2008, с. 113–120.

18 В настоящее время термин А.А. Коновалова «прибалтийская зона распространения сплавов» некоторые исследователи признают некорректным, ввиду отсутствия собственных рудных разработок в Прибалтике (Королева, 2000, с. 130; Ениосова и др., 2008, с. 49). Однако представляется, что этот термин довольно точно и емко дает территориальную привязку зоны распространения медных сплавов с цинком, которую, вероятно, следует понимать в более широком смысле.

19 Результаты анализов хранятся в архиве лаборатории. Они не опубликованы, в изданиях материалов отдельных памятников приводятся лишь краткие заключения (см.: Даркевич, Борисевич, 1995, с. 153).

вершенствовал методику оптического эмиссионного спектрального анализа, введя в нее использование метода трех эталонов, позволяющего значительно повысить точность определений концентраций элементов. Результаты его исследований и сделанные на их основе заключения опубликованы в работах, посвященных изучению Городка на Ловати (Горюнова, 1985), Витебска (Бубенько, 1991, с. 15), Торопца (Малевская, Фоняков, 1991, с. 219–220), Пскова (Королева, 1996, с. 229–300), финно-угорских могильников Восточно-Европейского Севера (Галибин, Овсянников и др., 1986) и др.

В это же время активное исследование средневековых сплавов южнорусских земель проводит в Киеве Р.С. Орлов. Центральное место в его работах занимают материалы IX–XI вв., находки более позднего времени изучены в меньшем объеме. Для нашей темы важное значение имеет аналитическое исследование серий предметов из памятников Черниговщины и Курского Посеймья (Килиевич, Орлов, 1985, с. 61–76; Коваленко, Орлов, 1987, с. 33–34; Орлов, 1988, с. 138–140; 1988б, с. 24–26; 1988в, с. 152–165; 1989, с. 44–46; 1993, с. 47–49; 1994, с. 50–51; 1995, с. 60–63; 2003, с. 121–131; Шекун, Веремейчик, 1999, с. 179–181; Південноруське село IX–XIII ст., 1997, с. 161–162).

Третий этап в области изучения средневековых сплавов ювелирных изделий наступил в 1990-е гг., когда внедрение в археологические исследования компьютеров позволило на качественно новом уровне осуществлять систематизацию результатов аналитических исследований путем составления унифицированных баз данных и их последующей статистической обработки. Это потребовало и более четкого определения критериев группировки объектов, т.е. установления жестких границ концентраций легирующих элементов в выделяемых сплавах. Необходимость поиска технологически обоснованных границ концентраций заставила исследователей древних металлов с максимальным вниманием изучить техническую литературу по свойствам современных сплавов. Чрезвычайно важное значение в связи с этим имеют экспериментальные исследования по поведению сплавов, изготовленных по древним рецептам, осуществленные во ВНИИР И.Г. Равич (Равич, 1982; Равич, 1983, с. 136–143).

Перед исследователями встала проблема поиска единых методик для обработки коллекций разных памятников, продиктованная необходимостью сопоставления полученных результатов. Если на первом этапе развития отечественного археометалловедения результаты анализов химического состава металла публиковались без какой-либо систематизации, то в 1950–1980-е гг. появилось несколько классификаций цветных металлов и сплавов, разработанных на основе древнерусских материалов. Схемы, предложенные Л.И. Каштановым, А.А. Коноваловым и В.А. Галибиным, различались принципиально: критерии выделения сплавов, концентрации легирующих

элементов не совпадали, что делало невозможным их использование при сравнительном изучении металла разных памятников (Ениосова и др., 2001, с. 358–361). Наиболее логичной и аргументированной выглядит классификация В.А. Галибина, установившего в качестве границы искусственного легирования условную величину — 1 % (Галибин, 1990). Впоследствии его точку зрения приняли и другие исследователи при систематизации аналитических данных (Королева, 1996, с. 229–300).

В 1990-е гг. была разработана классификация цветных металлов и сплавов на основе меди, олова, свинца и серебра с учетом технологических свойств металла и с использованием единых критериев деления (так называемая классификация по заранее определенным параметрам; Ениосова и др., 2003, с. 88–111). Она неоднократно апробирована для систематизации разновременных материалов (Зайцева, 2003, с. 53–70; Сапрыкина, 2004, с. 136–141; Сапрыкина, Энговатова, 2002, с. 477–493; Сарачева, Сапрыкина, 2004, с. 52–65; Сарачева, 2005, с. 103–122).

Наряду с практикующимся до сих пор определением состава металла при помощи оптического эмиссионного спектрального анализа, группой исследователей была усовершенствована методика неразрушающего безэталонного рентгенофлуоресцентного энерго-дисперсного анализа с учетом особенностей археологических находок (Ениосова и др., 1997; с. 107–121). Таким образом, впервые в отечественной археологии появился метод изучения химического состава металла, не требующий повреждения предмета. Это позволило значительно увеличить базу данных по древнерусским находкам (Ениосова, Жарнов, 2006, с. 67–75; Ениосова, 2007, с. 307–315; Ениосова и др., 2006, с. 186–187; 2008, с. 173–179). В рентгеноспектральной лаборатории кафедры геохимии геологического факультета МГУ были получены результаты анализа металла вятичских украшений из подмосковных селищ Ознобишино и Настасьино, тульских поселений Монастырщина 5 и Устье 2, 3, а также из курганных групп, расположенных в тех районах вятичской территории, металл которых был практически не изучен (Сарачева, 2001б, с. 80–88; Сарачева, Сапрыкина, 2004, с. 52–65; Ениосова и др., 2008, с. 173–179).

Благодаря большим возможностям рентгенофлуоресцентного анализа дальнейшее развитие получило ранее слабо разработанное направление в изучении сырьевой базы древнерусских ювелиров — определение состава содержимого тиглей, а также металла, из которого были изготовлены литейные формы и матрицы. Изучено более 260 плавильных сосудов из Гнездова, Новгорода, Твери, Торжка, Владимира, Москвы, Коломны, поселений Белозерья (Ениосова и др., 2008, с. 111).

Таким образом, на сегодняшний день значительные по объему коллекции предметов из цветных металлов отдельных памятников и регионов древнерус-



ского времени исследованы монографически: Псков — 500 проб; Гнездово — 342 пробы; Белозерье — 253 образца; Суздальское Ополье — 174 образца и др. (Королева, 1996, с. 229–300; Ениосова, А-1999, с. 42–34; Зайцева, 2003, с. 53–70; Зайцева, 2008б, с. 36–55; Ениосова, Сарачева, 2008, с. 267). На современном уровне проведена работа по составлению сводной базы данных результатов анализов по химическому составу металла Восточной Европы эпохи средневековья; рассмотрено распространение сплавов на территории Древней Руси в различные хронологические периоды, определены пути поступления цветных и драгоценных металлов на изучаемую территорию (Ениосова и др., 2003, с. 88–111; 2008).

**Изучение технологии изготовления изделий.** Широкомасштабные исследования состава металла ювелирных изделий позволили по-новому подойти к изучению производственных процессов их изготовления и реконструкции древних технологий в целом. Активная разработка методов технологического исследования древнерусских ювелирных изделий началась в послевоенный период. Б.А. Рыбаков впервые определил основные технологические признаки для визуального наблюдения готовых изделий (трассологический метод) и принципы физического моделирования некоторых технических приемов, а также впервые применил макрофотографию изделий. В качестве иллюстрации производственных приемов он реконструировал технику изготовления отдельных украшений вятичей (Рыбаков, 1946, с. 68–112; 1948). Огромную роль сыграло его комплексное исследование «Ремесло древней Руси» (1948). Монография стимулировала новые разработки и применение естественнонаучных методов для реконструкции технологических процессов. Книга, вышедшая более полувека назад, и сегодня является уникальной энциклопедией знаний о древнерусском ремесле. Большое прикладное значение имеют приведенные в ней описания конкретных диагностических макропризнаков приемов металлообработки, наблюдаемых на литых, кованных и волоченых изделиях и позволяющих на основании поверхностного осмотра реконструировать процесс их изготовления в целом.

Дальнейшее развитие эта методика получила в работах Н.В. Рындиной, существенно дополнившей список наблюдаемых признаков (Рындина, 1963, с. 201–203; 1971, с. 18–19; 1998, с. 13–15). Она активно используется и совершенствуется в настоящее время. Тщательное выявление следов технологических операций нередко содействует успешной реконструкции древней технологии (Королева, 1997а, с. 107–109; Ениосова, А-1999; 1999б, с. 65–75; 2001б, с. 208–215; Минасян, 1994б, с. 168–172; 1995б, с. 119–127). Широкое применение трассологии в археологических исследованиях последних лет способствовало разработке научных приемов, средств и методов обнаружения, сохранения, фиксации и исследования следов технологических операций.

Металлографический метод, заимствованный из технических наук, впервые применила к изучению древнерусских литых украшений Н.Н. Стоскова. Число сделанных ею анализов невелико, но полученные выводы подтвердили бесспорные достоинства этого метода. Н.Н. Стоскова провела первые металлографические анализы вятичских украшений (около 10 экз.) и окончательно решила вопрос об изготовлении височных лопастных колец и пластинчатых решетчатых перстней литьем (Стоскова, 1954).

Н.В. Рындина широко использовала металлографический анализ для изучения украшений древнего Новгорода. Этот метод послужил надежной основой определения технологических схем изготовления многих категорий изделий (Рындина, 1963, с. 200–268). Впоследствии Н.В. Рындина детально раскрыла сущность, методику и специфику применения металлографического анализа в археологии (Рындина, 1965; 1971; 1998). На базе металлографических исследований проведены технологические реконструкции изготовления средневековых дальневосточных изделий, находок из Пскова и Гнездова (Конькова, 1989, с. 18–31; Королева, 1997а, с. 107–122; Ениосова, А-1999, с. 25–33). Они позволяют провести сравнительный анализ изделий из городов и сельских памятников вятичей с синхронными материалами других территорий.

Специальные работы посвящены отдельным приемам изготовления и декорирования изделий. Пристальное внимание исследователи уделяют специальным способам литья, в частности, литью «навыплеск» и по выплавляемым моделям (Стоскова, 1954; 1956; Рындина, 1962, с. 91–98; 1963; Минасян, 1995а, с. 84–87; Шаблавина, 2001, с. 308–321). Т.И. Макарова предложила новые принципы изучения декорирования украшений. Она исследовала приемы гравировки и необходимые для этого инструменты, следы которых сохранились на серебряных черневых изделиях (Макарова, 1986, с. 8–11). Техникам декорирования металлических изделий: эмалированию и чернению, филигрании, нанесению золотого и серебряного покрытий посвящен целый ряд работ (Корзухина, 1946, с. 45–54; Макарова, 1975, 1986; Минжулин, 1990, с. 231–240; Жилина, 1995, с. 175–186; 1998а, с. 290–299; 1998б, с. 297–315; 2001, с. 102–106; 2006, с. 56–73; Мишуков, 1945, с. 111–114).

Ювелирное дело разных памятников изучено неравномерно. Детально исследовано ремесло Новгорода, Пскова и Гнездова (Рындина, 1963; Королева, 1997б, Ениосова, А-1999). В отдельных статьях рассматривается ювелирное производство Ладоги, Смоленска, Вышгорода, Новогрудка, Полоцка, Торопца и некоторых других городов (Корзухина, 1973, с. 35–40; Давидан, 1980, с. 59–67; Рябинин, 1994, с. 5–59; Асташова, 1990, с. 93–101; Голубева, 1968, с. 25–33; Гуревич, 1967, с. 14–20; Тарасов, 2008, с. 172–180; Фояков, 1991, с. 217–231).

Археологическое выявление производственных сооружений по обработке цветного металла связа-

но с целым рядом трудностей. Наибольшее их число известно по раскопкам в Новгороде, Пскове и Киеве (Рындина, 1963, с. 225–227; Колчин и др., 1981; Королева, 2003, с. 219–224). Особый интерес представляет гнездовский ювелирный комплекс, открытый в последние годы (Мурашева и др., 2007, с. 31–77). Предметом ряда исследований стала деятельность княжеских мастерских (Коваленко, 1994, с. 132–140; Орлов, 1984а, с. 92–94; Макарова, 1991, с. 31–42).

Для изучения древних технологий важны свидетельства средневековых письменных источников. Первостепенное значение имеют два знаменитых трактата: «Записка о разных искусствах» вестфальского монаха-бенедиктинца XII в. Теофила Пресвитера (Теофил, пресвитер, 1963, с. 66–184) и «Свадебные подарки драгоценных камней и редкости благовоний», написанный в 1301 г. Абу-л-Касим Абдаллах Кашани. Содержащиеся в трактатах данные по ювелирному делу подвергнуты специальному анализу (Михалевич, Сайко, 1975; Piaskowski, 1955; Teobald, 1933).

В средневековых источниках содержатся словесные описания целого ряда ювелирных инструментов. Английские исследователи трактата Теофила произвели подсчет описываемых мастером приспособлений и пришли к выводу, что номенклатура инструментария этого мастера включала 44 наименования (Howthorne, Smith, 1963, p. 86–87). Увидеть ювелирные инструменты и приспособления можно на гравюрах, изображающих интерьер средневековых ювелирных мастерских (иллюстрации в работе Chеггу, 1992). Форма рабочего окончания целого ряда инструментов восстановлена методом трассологии по оставленным ими следам на древних предметах. Этот метод, начиная с Б.А. Рыбакова, активно используют при изучении ювелирных изделий<sup>20</sup>.

Отсутствие достаточной аналитической базы и, прежде всего, письменных источников значительно осложняет изучение организации древнерусского ювелирного дела. Первые работы по этой проблеме появились в 1940-е гг. (Тихомиров, 1946; Рыбаков, 1946; 1948). Картографирование предметов, изготовленных одним мастером или в одной мастерской, позволило Б.А. Рыбакову определить размеры районов сбыта продукции древнерусскими ремесленниками. Сравнивая семилопастные височные кольца, найденные в разных курганных группах, исследователь выделил 4 района распространения ювелирных изделий в «Земле вятичей».

Особое место в отечественной историографии занимает поиск типологических признаков различных форм организации ремесленной деятельности: деревенского (общинного), вотчинного и свободного городского ремесла (Рыбаков, 1948, с. 482–522; Щапова, 1985, с. 385–392; 1988б, с. 178–183; 1988в, с. 175–179; Макарова, 1988, с. 90–107; Толочко, 1988, с. 147–153). Эти проблемы, а также вопрос о существовании цехов в Древней Руси остаются дискуссионными и в насто-

ящее время (Пеняк, 1985, с. 126–130; 1991, с. 28–36; Макарова, 1988, с. 90–107). Археологические критерии выделения различных типов древнерусских ювелирных ремесленных комплексов предложила Э.В. Королева (Королева, 2003, с. 219–224). Любопытны работы Д.Э. Харитоновича, посвященные мировоззрению средневекового мастера, его отношению к создаваемым изделиям (Харитонович, 1982, с. 24–39; 1995, с. 291–302).

Таким образом, к настоящему времени разработаны надежные методики изучения химического состава металлов и сплавов, а также технологии изготовления древнерусских ювелирных изделий, накоплен большой объем знаний о древних технологиях, инструментарии, производственных комплексах и организации ювелирного дела в целом. Все это дает возможность провести на современном научном уровне комплексный анализ вятичской цветной металлообработки.

Вопрос о месте производства вятичских украшений оказался в центре внимания ученых более ста лет назад (Сизов, 1895, с. 183–185). Тогда было высказано мнение об их иноземном происхождении. Местное производство большинства ювелирных изделий вятичей впервые убедительно доказал А.В. Арциховский (Арциховский, 1930а). Особую роль сыграла находка набора каменных литейных форм в одном из погребений Митяевской курганной группы (Арциховский, 1930б). В своих работах исследователь широко использовал новый типологический метод, пропагандировавшийся В.А. Городцовым (Городцов, 1927). Деление украшений на отделы и типы было осуществлено по морфологическим признакам (продольное и поперечное сечение, оформление концов). Предложенная А.В. Арциховским классификация перстней практически совпала со схемой, разработанной Н.И. Лебедевой по этому же методу на основе материалов из раскопок рязанских курганов (Лебедева, 1928).

Впоследствии многие исследователи древнерусских украшений приняли классификацию А.В. Арциховского за основу. Так, в 1960-е гг. появилась коллективная работа сотрудников ГИМ, посвященная систематизации находок с территории Северо-Западной и Северо-Восточной Руси X–XIII вв. Украшения вятичей послужили основным источником изучения многих категорий. Авторы уточнили классификацию и хронологию височных колец, браслетов, гривен и перстней, систематизировали привески, определили хронологические рамки бытования украшений и наборы изделий, характерные для различных регионов Руси (Левашева, 1967а, б, с. 7–54; с. 207–252; Недошивина, 1967, с. 253–274; Фехнер, 1967, с. 55–87; Мальм, Фехнер, 1967, с. 133–148; Успенская, 1967, с. 88–132).

Специальное исследование вятичских украшений было предпринято Т.В. Равдиной. Основное внимание она уделяла типологическим и, особенно, хронологическим проблемам. Скрупулезно проведенная автором систематизация отдельных категорий позволила

скорректировать предложенную А.В. Арциховским хронологию как отдельных находок, так и вятичских древностей в целом (Равдина, 1975а). Т.В. Равдина предложила принципиально новую схему развития височных лопастных колец и впервые произвела классификацию поясных колец и пряжек (Равдина, 1968а, с. 136–142; 1975а, с. 103–109). Ею было проанализировано распределение металлических браслетов и перстней в слое Серенска из раскопок 1965–1966 гг. (Равдина, 1968б, с. 117–118). Работы Т.В. Равдиной отличает максимально полный учет материала, рассмотренного в контексте всей материальной культуры региона и Древней Руси в целом (Равдина, 1965, с. 122–129; 1975б, с. 218–223; 1978б, с. 133–138; 1978а, с. 181–187; 1987, с. 37–38 и др.).

Публикации А.В. Арциховского обострили интерес исследователей и к технике изготовления вятичских украшений. Представления о ней не имели специального технико-аналитического основания. Вследствие этого возникали ошибки и неточности, например, утверждение о штамповке височных лопастных колец, о ковке пластинчатых решетчатых перстней, об изготовлении боковых колечек лопастных колец путем наложения на восковую модель кольца провошенных перекрученных льняных нитей и т.п. (Сизов, 1895, с. 187; Лебедева, 1928, с. 7; Арциховский, 1930а, с. 46, 73; Макарова, Равдина, 1992, с. 68).

Археологическое изучение городов «Земли вятичей» предоставило качественно новый источник по ювелирному делу этого региона (Монгайт, 1955, с. 133–153; Даркевич, Борисевич, 1995, с. 54–79; Сарачева, Судаков, 1994, с. 141–143). Целый ряд публикаций посвящен металлическим изделиям и инструментам для их изготовления из раскопок Серенска. Отдельные яркие украшения, каменные литейные формы, матрицы изданы во многих статьях Т.Н. Никольской, однако обобщающее их исследование, планируемое Татьяной Николаевной в специальной монографии, проведено не было.

Общая краткая характеристика коллекции серенских металлических украшений из собрания КГОКМ содержится в работе Т.М. Хохловой (Хохлова, 1990, с. 189–191). Отдельные предметы из цветных металлов подверглись более подробному анализу. Это кресты-энколпионы и некоторые кресты-тельники из собрания КГОКМ (Хохлова, 1993, с. 158–159; Пуцко, Хохлова, 1996, с. 5–6).

Несколько небольших работ посвящено серенским каменным литейным формам, прежде всего, в связи с вопросом интерпретации комплекта высококачественных форм на далеком лесном городище (Медынцева, 1978; 2000, с. 71–74; Хохлова, 1991, с. 45–46; Пуцко, 1989а, с. 31–32; Пуцко, Хохлова, 1996, с. 8–9). Т.М. Хохлова полагает, что каменные формы оказались в Серенске случайно из-за задержки в этом городе мастеров по причине войны (Хохлова, 1991, с. 46). К сожалению, технологические реконструкции автора содержат некоторые ошибки (например, утверждение об отливке

решетчатых перстней в каменной форме, о чернении декора на височных лопастных кольцах и др.; Хохлова, 1990, с. 189–191).

А.А. Медынцева и В.Г. Пуцко связывают каменные формы из Серенска с развитием киевского ремесла. На основе анализа двух форм из Киева и Серенска, подписанных именем «Максим», А.А. Медынцева пришла к выводу о наличии постоянных контактов между ювелирами этих двух городов (Медынцева, 1978, с. 289; 2000, с. 74). В.Г. Пуцко считает Серенск местом переселения нескольких столичных ювелиров после разгрома Киева татарами. Именно их заслугой и стало внедрение в местную практику ювелирного дела южнорусских моделей и сюжетов (Пуцко, 1989а, с. 32; 1997а, с. 84–86; Пуцко, Хохлова, 1996, с. 8–9).

Таким образом, анализ литературы показывает, что многие вопросы, касающиеся ювелирного дела «Земли вятичей» оставались вне поля зрения исследователей. Расширение источниковой базы за счет привлечения городских материалов и повторное обращение к наборам украшений из курганов в сочетании с применением современных методик исследования химического состава металла и технологии изготовления изделий позволяют нам провести комплексное изучение цветной металлообработки этого региона.

## 1.5. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИСТОЧНИКА

Ювелирные изделия относятся к тем элементам материальной культуры, которые допускают огромное морфологическое разнообразие. Известно, что степень достоверности в реконструкции технологических схем изготовления древних изделий напрямую зависит от количества изученных экземпляров. В нашей выборке массовыми являются личные украшения и детали одежды. Церковная утварь, предметы быта и вооружения, заготовки и отходы производства сравнительно немногочисленны и дополняют их.

20 Анализ литературы, посвященной средневековым ювелирным инструментам, см.: Ениосова, Сарачева, 1997, с. 294–298. Укажем наиболее важные публикации по этой тематике, появившиеся за последнее десятилетие: Ениосова, 1998, с. 67–81; 1999б, с. 65–75; 2001б, с. 83–92; Ениосова, Жарнов, 2006, с. 64–80; Ениосова, Нефедов, 1999, с. 64–73; Ениосова, Митоян, 1999, с. 54–63; Eniosova, Mitoyan, 2005, р. 327–330; Ениосова, Сарачева, 2003, с. 253–261; 2005, с. 62–72; 2006а, с. 88–101; 2006б, с. 99–102; Зайцева, 2001б, с. 372–385; 2006б, с. 74–87; 2007, с. 89–98; 2008в, с. 258–264; Зайцева, Макаров, 2008; Закурина, 2006, с. 111–120; Зоценко, Иевлев, 2006, с. 133–137; Кирпичников, Ениосова, 2004, с. 290–296; Королева, 1997б, с. 16; Савченкова, 1996, с. 20–23; Сарачева, 1999а, с. 74–81; Седова, 1997, с. 176–177; Хамайко, 2006, с. 154–157; Шаблавина, 2001, с. 308–321; Щеглова, 2002, с. 202–206; 2004, с. 263–271.

Личные украшения предназначены для ношения на теле и одежде человека (Новиков, Павлов, 1993, с. 144). Они представляют собой систему артефактов, выделенную по функциональному признаку. Их специфика состоит в разнообразии материалов, из которых они изготовлены, что определило традицию, сложившуюся в археологии, изучать отдельно стеклянные, каменные или металлические изделия. Металлические украшения наиболее характерны для вятичского круга древностей.

Многообразие форм украшений предопределяет необходимость их деления на группы. В современном ювелирном деле украшения делят на группы по двум признакам: по назначению и по материалу (Марченков, 1992, с. 71; Новиков, Павлов, 1993, с. 144). Систематизацию древних украшений осуществляют по разным

критериям в зависимости от поставленной задачи: по материалу, по форме, по технологии изготовления, по функции и др. В археологической литературе традиционно выделяют группы украшений по назначению: собственно украшения и детали костюма и далее по месту ношения: головные, шейные, нагрудные, и т.п. (Седова, 1981, с. 8).

Разделение украшений по назначению является наиболее общим и универсальным. Объектом такого разделения выступают категории предметов, объединяющие разные по конструкции и форме изделия, выполненные в различных техниках (Щапова и др., 2007, с. 12–14).

**ЮВЕЛИРНЫЕ ИЗДЕЛИЯ ИЗ ПОГРЕБАЛЬНЫХ ПАМЯТНИКОВ.** Для химико-технологического изучения ювелирных изделий были отобраны находки из более

Таблица 1. Перечень погребальных памятников, материалы которых использованы в работе

№	Название памятника	Область (губ.), район (уезд)	Место хранения	Дата памятника	Публикация
1	Александровка	Московская, Подольский	ГИМ	XII в.	–
2	Балатино	Московская, Богородский	МА МГУ	XII в.	–
3	Белево	Тульская, Веневский	ГИМ	п.п. XIII в.	Рыбаков, 1948, с. 552; Недошивина, 1968, с. 118–121.
4	Бельково	Тульская, Веневский	ГИМ	п.п. XIII в.	–
5	Беседы	Московская, Царицынский	МА МГУ	п.п. XII в.	Енуков, 1987, с. 190–201.
6	Бессониha	Московская, Коломенский	ГИМ	кон. XII – п.п. XIII в.	Анастасьев, 1876.
7	Биостанция МГУ	Московская, Звенигородский	МА МГУ	XII в.	Авдусина, 1962, с. 272–289.
8	Бисерово	Московская, Богородский	ГИМ	XII в.	–
9	Битца	Московская, Московский	ГИМ	вт. п. XII – п.п. XIII в.	–
10	Блошино	Московская, Богородский	ГИМ	XII в.	–
11	Боборькино	Московская, Подольский	ГИМ	кон. XII – п.п. XIII в.	–
12	Болшево	Московская, Пушкинский	МА МГУ	XII в.	–
13	Борисово	Московская, Царицынский	МА МГУ	XII в.	–
14	Борки	Рязанская, Рязанский	РИАМЗ	нач. XII в.	Милонов, Фролов, 1965, с. 130–135.
15	Бутырки	Тульская, Узловский	ГИМ	п.п. XIII в.	Гоняный, Недошивина, 1991, с. 246–254.
16	Васильевское	Калужская, Мосальский	ГИМ	XII в.	Булычов, 1899, с. 35–38.
17	Верхогрязь	Московская, Звенигородский	ГИМ	кон. XII – п.п. XIII в.	Чертков, 1838.
18	Войлово	Калужская, Жиздринский	ГИМ	п.п. XII в.	Булычов, 1903, с. 59.
19	Волково	Московская, Звенигородский	МА МГУ	XII в.	Авдусина, 1962, с. 272–289.
20	Воскресенское	Московская, Можайский	ГИМ	кон. XII – п.п. XIII в.	–
21	Горки Ленинские	Московская, Подольский	ГИМ	кон. XII – п.п. XIII в.	Саблин, 1879, с. 185.
22	Городище	Рязанская, Пронский	РИАМЗ	нач. XII в.	Черепнин, Проходцов, 1898, с. 70–73.
23	Графчиковские курганы	Рязанская, Зарайский	РИАМЗ	XII в.	Черепнин, 1897, с. 130–133.
24	Гречиxино	Смоленская, Юхновский	ГИМ	XII в.	–
25	Деревлево	Московская, Царицынский	МА МГУ	кон. XII – п.п. XIII в.	–
26	Доброселье	Калужская, Мосальский	ГИМ	XII в.	Булычов, 1899, с. 53–56.
27	Завалье	Рязанская, Пронский	РИАМЗ	XII в.	Черепнин, Проходцов, 1898, с. 66–70.
28	Ивановское	Смоленская, Юхновский	ГИМ	п. п. XII в.	Булычов, 1913, с. 31–36.
29	Каблуково	Московская, Щелковский	ГИМ	XII в.	Недошивина Н.Г., 2007, с. 124–144.
30	Казанское	Московская, Богородский	ГИМ	вт. п. XII – п. п. XIII в.	–
31	Климово	Смоленская, Юхновский	ГИМ	кон. XI – нач. XII в.	–
32	Козловка	Рязанская, Зарайский	РИАМЗ	XII в.	Черепнин, 1897, с. 147–148.

№	Название памятника	Область (губ.), район (уезд)	Место хранения	Дата памятника	Публикация
33	Колчино	Калужская, Жиздринский	ГИМ	п.п. XII в.	Булычов, 1903.
34	Копки	Московская, Звенигородский	МА МГУ	XII в.	Авдусина, 1962, с. 272–289.
35	Косино	Московская, Московский	ГИМ	XII в.	Лыжин, 1886.
36	Коханы	Смоленская, Ельнинский	ГИМ	нач. XII в.	Булычов, 1899, с. 67–68.
37	Красный Стан	Московская, Можайский	ГИМ	XII в.	–
38	Кривишино	Рязанская, Зарайский	РИАМЗ	XII в.	Черепнин, Проходцов, 1898, с. 81–85.
39	Крымское	Московская, Верейский	ГИМ	кон. XII – п.п. XIII в.	–
40	Кубаево	Владимирская, Юрьевский	ГИМ	–	–
41	Курганье	Калужская, Жиздринский	ГИМ	п. п. XII в.	Булычов, 1903, с. 49–57.
42	Леоново	Калужская, Мосальский	ГИМ	нач. XII в.	Булычов, 1899, с. 1–5.
43	Меренище	Калужская, Жиздринский	ГИМ	XII в.	Булычов, 1903.
44	Милославское	Рязанская, Милославский	РИАМЗ	нач. XII в.	–
45	Мокрая	Смоленская, Юхновский	ГИМ	нач. XII в.	–
46	Монастырские к-ны (г. Пронск)	Рязанская, Милославский	РИАМЗ	XII в.	Черепнин, Проходцов, 1898, с. 55–65.
47	Мошевое	Смоленская, Красненский	ГИМ	XII в.	–
48	Муромцево	Московская, Дмитровский	ГИМ	XII в.	Линдеман, 1909.
49	Окаево	Рязанская, Зарайский	РИАМЗ	XII в.	Городцов, 1905, с. 570.
50	Орехово	Московская, Звенигородский	МА МГУ	XII в.	Арциховский, 1947, с. 77–81.
51	Осово	Рязанская, Михайловский	РИАМЗ	XII в.	Проходцов, 1899, с. 73–75.
52	Палашкино	Московская, Рузский	ГИМ	кон. XII – п.п. XIII в.	Богданов, 1867.
53	Пирогово	Московская, Щелковский	МА МГУ	XII в.	–
54	Поворовка	Московская, Солнечногорский	МА МГУ	XII в.	Рабинович, 1940, с. 85–99.
55	Подушкино	Московская, Звенигородский	ГИМ	XII в.	–
56	Пузиково	Московская, Подольский	ГИМ	сер. XII – п.п. XIII в.	–
57	Разсоха	Рязанская, Зарайский	РИАМЗ	XII в.	Черепнин, 1897, с. 150–151.
58	Рубцово	Рязанская, Рязанский	РИАМЗ	XII в.	Черепнин, 1897, с. 152–157.
59	Саларево	Московская, Царицынский	МА МГУ	кон. XII – п.п. XIII в.	–
60	Салтыковка	Московская, Балашихинский	МА МГУ	XII в.	Монгайт, 1947, с. 82–87.
61	Сельцо	Смоленская, Бельский	ГИМ	XI в.	–
62	Сизино	Владимирская, Суздальский	ГИМ	–	–
63	Смедово	Тульская, Каширский	РИАМЗ	XII в.	–
64	Старая Руза	Московская, Рузский	ГИМ	п. п. XIII в.	–
65	Степановское	Московская, Красногорский	частн. колл.	XII в.	–
66	Ступенки	Смоленская, Юхновский	ГИМ	кон. XI – п.п. XII в.	Булычов, 1913, с. 41–63.
67	Субор	Калужская, Мосальский	ГИМ	п. п. XII в.	Булычов, 1899, с. 47–48.
68	Таганьково	Московская, Звенигородский	МА МГУ	XII в.	–
69	Трашковичи	Калужская, Мосальский	ГИМ	XI в.	Булычов, 1899, с. 57–61.
70	Троицкое	Московская, Красногорский	ГИМ	XII в.	Миллер, 1890.
71	Тушино	Московская, Московский	ГИМ	XII в.	–
72	Черемушки	Московская, Царицынский	МА МГУ	нач. XII в.	Савков, 1940, с. 59–83.
73	Чернево	Московская, Красногорский	ГИМ	XII в.	–
74	Черный Ручей	Смоленская, Ельнинский	ГИМ	нач. XII в.	–
75	Юдино	Московская, Московский	ГИМ	XII в.	–
76	раскопки Н.И. Булычова	Смоленская, Ельнинский	ГИМ	XI–XII вв.	–
77	раскопки В.К. Лабунского	Калужская, Жиздринский	ГИМ	XI–XII вв.	–

21 Точное число памятников назвать сложно, так как материалы из раскопок Н.И. Булычова и В.К. Лабунского на территории Смоленской и Калужской губерний сохранились без указания точного места нахождения. Кроме того, в работе использованы депортированные материалы и случайные находки.

Таблица 2. Находки из погребальных памятников вятичей

Категория	Универсальные украшения		Украшения тела		Украшения одежды	
	кол-во	в %	кол-во	в %	кол-во	в %
височные кольца	719	38,3				
привески	257	13,7				
цепевидные украшения	6	0,3				
бусы	88	4,6				
пронизки	43	2,3				
головной венчик			1	0,1		
гривны			32	1,7		
перстни			381	20,3		
браслеты			250	13,3		
пряжки					8	0,4
поясные кольца					28	1,5
пуговицы					14	0,8
накладки					51	2,7
<b>ИТОГО</b>	<b>1113</b>	<b>59,2</b>	<b>664</b>	<b>35,4</b>	<b>101</b>	<b>5,4</b>

чем 70 памятников, расположенных в Калужской, Московской, Рязанской, Смоленской и Тульской обл.<sup>21</sup> (рис. 1). Большинство материалов введено в научный оборот (табл. 1). Географическое распределение погребальных комплексов выборки неравномерно. Оно отражает, прежде всего, степень археологической изученности территории. Лучше других исследованы подмосковные курганы, из которых и происходит большая часть украшений.

Заселение славянами будущей территории вятичей проводилось поэтапно в направлении с запада на восток (Недошивина, 1974б; Равдина, 1975а, с. 15–18). Наиболее ранние пункты находок вятичских древностей расположены в бассейнах левых притоков верховья р. Оки, а также в ее среднем течении (Борки, Городище, Милославское). Они датируются второй половиной XI — началом XII в. С середины XII в. вятичские украшения появляются в бассейне р. Москвы. Здесь и на средней Оке погребения с вятичским инвентарем существовали и в первой половине XIII в. Северная часть ареала (бассейн р. Клязьмы и левобережье р. Москвы) представлена материалами конца XI–XII в. Эту территорию традиционно считают пограничной зоной между вятичами и кривичами (Горюнова, 1961, с. 214–220). Памятники первой половины — середины XIII в. расположены на юге: на правых притоках Оки и в верховьях Дона. Украшения из грунтового могильника Бутырки, а также из Белевского клада являются наиболее поздними (Гоняный, Недошивина, 1991, с. 246–254).

Исследованная выборка (1878 предметов) представляет все разнообразие металлических украшений вятичей. Их номенклатура насчитывает 13 категорий (табл. 2). В курганном материале существенно

преобладают височные кольца, в отличие от Серенска, где наиболее массовыми оказались браслеты. Значительным числом представлены перстни, привески и браслеты составляют приблизительно равные группы. Состояние источников не позволяет точно определить место ношения некоторых украшений: височных колец, привесок, бус, пронизок и цепевидных украшений. Так, например, известно, что височные кольца использовали для украшения головных уборов, прически и в качестве серег; привески-бубенчики играли роль пуговиц, их прикрепляли к одежде или поясу. Украшения без точного места ношения составляют самую большую группу, детали одежды немногочисленны.

Надежная хронология погребальных комплексов вятичей позволяет наметить основные направления развития вятичского металлического убора на протяжении длительного времени. Одни украшения были в ходу со второй половины XI в. до середины XIII в., другие имеют более узкую дату. Но даже те типы изделий, которые существовали долго, непрерывно видоизменялись в соответствии со вкусами потребителей и направлениями моды. На основе сравнительно-типологического анализа Т.В. Равдина выделила три хронологических периода бытования вятичских древностей: 1) вторая половина XI — начало XII в.; 2) XII век; 3) конец XII — первая половина XIII в. (Равдина, 1975а, с. 15). Она определила набор ювелирных изделий, характерный для каждого выделенного ею периода. Распределение изученных нами курганных украшений по этим периодам представлено в табл. 3.

В дополнение к разработкам Т.В. Равдиной укажем на преобладание простых морфологически украшений в начальном периоде (вторая половина XI — начало XII в.) бытования вятичских древностей. Это простые провололочные височные кольца, гривны, перстни и браслеты, пластинчатые прямые перстни и пластинчатые браслеты.

В XII в. расширяется номенклатура украшений. Появляются цепевидные украшения, состоящие из округлых звеньев, бипирамидальные бусы, бутылочковидные привески, плетеные и пластинчатые гривны, плетеные и ложноплетеные перстни, накладки. В XII в. увеличивается число предметов сложной формы по сравнению с более ранним временем. К ним относятся лопастные височные кольца, витые гривны, ложновитые и пластинчатые перстни, щитковые перстни. В это же время заметно уменьшается число привесок. По мнению Д.А. Беленькой, в этом нашло отражение первоначальное соприкосновение местного населения с христианством, которое происходит в первой половине XII в. (Беленькая, 1976, с. 96).

В первой половине XIII в. набор вятичских украшений становится менее разнообразным: пронизки, некоторые виды привесок, гривен, перстней, пуговиц, поясных колец и бус выходят из употребления. Сохраняют свое значение морфологически сложные укра-

Таблица 3. Распределение украшений по хронологическим периодам бытования вятичских древностей

Морфологические группы украшений	Хронологические периоды						Итого
	вт. пол. XI – нач. XII в.		XII в.		кон. XII – перв. пол. XIII в.		
	кол-во	в %	кол-во	в %	кол-во	в %	
<b>Височные кольца</b>							
проволочные	117	23,0	256	22,8	14	6,7	387
бусинные	13	2,6	29	2,6	2	1,0	44
лопастные	44	8,7	166	14,8	53	25,2	263
<b>Привески</b>							
бубенчики	57	11,2	57	5,1	14	6,7	128
выпуклые круглые	8	1,6	1	0,1	–	–	9
плоские круглые	28	5,5	40	3,6	1	0,5	69
плоские лунницы	18	3,5	3	0,3	–	–	21
плоские других форм	7	1,4	7	0,6	–	–	14
зооморфные и миниатюрные предметы быта	3	0,6	7	0,6	1	0,5	11
<b>Цепевидные украшения</b>							
состоящие из округлых звеньев	–	–	1	0,1	2	1,0	3
состоящие из эсвидных звеньев	2	0,4	1	0,1	–	–	3
<b>Бусы</b>							
бипирамидальные	–	–	4	0,4	–	–	4
шаровидные	4	0,8	70	6,2	–	–	74
эллипсоидные	7	1,4	2	0,2	1	0,5	10
<b>Головной венчик</b>	–	–	1	0,1	–	–	1
<b>Пронизки</b>							
спиральные	1	0,2	33	2,9	–	–	34
бутылочковидные	–	–	9	0,8	–	–	9
<b>Гривны</b>							
проволочные простые	2	0,4	1	0,1	–	–	3
витые	1	0,2	7	0,6	11	5,2	19
ложновитые	1	0,2	–	–	–	–	1
плетеные	–	–	1	0,1	–	–	1
пластинчатые	–	–	7	0,6	–	–	7
<b>Перстни</b>							
проволочные простые	13	2,6	21	1,9	1	0,5	35
витые	4	0,8	5	0,4	–	–	9
ложновитые	29	5,7	69	6,1	5	2,4	103
плетеные	–	–	1	0,1	–	–	1
ложноплетеные	–	–	7	0,6	–	–	7
пластинчатые прямые	6	1,2	9	0,8	–	–	15
пластинчатые широкосрединные	47	9,2	119	10,6	27	12,9	193
щитковые	1	0,2	6	0,5	5	2,4	12
со вставкой	–	–	1	0,1	–	–	1
<b>Браслеты</b>							
проволочные простые	13	2,6	9	0,8	2	1,0	24
витые	36	7,1	51	4,5	44	21,0	131
ложновитые	4	0,8	5	0,4	6	2,8	15
плетеные	3	0,6	3	0,3	7	3,3	13
пластинчатые	28	5,5	32	2,8	7	3,3	67
<b>Пряжки</b>							
одночастные	1	0,2	2	0,2	–	–	3
двухчастные	1	0,2	4	0,4	–	–	5
<b>Поясные кольца</b>							
округлого поперечного сечения	3	0,6	14	1,2	–	–	17
плоского поперечного сечения	1	0,2	9	0,8	1	0,5	11
<b>Пуговицы</b>							
шаровидные	4	0,8	5	0,4	–	–	9
грибовидные	1	0,2	1	0,1	3	1,4	5
<b>Накладки</b>	–	–	47	4,2	4	1,9	
<b>Итого</b>	<b>508</b>	<b>100</b>	<b>1124</b>	<b>100</b>	<b>210</b>	<b>100</b>	<b>1842<sup>22</sup></b>

22 В таблице не учтены изученные украшения, аналогичные вятичским, но обнаруженные вне этой территории.

шения: лопастные кольца, пластинчатые и щитковые перстни, витые гривны и браслеты. Височные кольца и браслеты остаются единственными категориями украшений, количество типов которых по-прежнему многочисленно. Несмотря на огромное разнообразие, ювелирные изделия изменялись в одном направлении: усложнялись их форма и орнамент, увеличивались декоративные элементы, изделиям придавалась особенная узорчатость, легкость, наполненность светом за счет широкого распространения ажурного декора, витья и плетения.

Серии одинаковых или морфологически близких украшений составили основу химико-технологического изучения, так как представительная выборка делает возможной статистическую проверку и отбор разных версий, наиболее приближенных к действительности. При анализе 1–2-х предметов вероятность ошибки возрастает.

**СЕРЕНСК.** При раскопках детинца выявлены три одновременных производственных комплекса, в которых осуществляли обработку цветных и драгоценных металлов. Находки из ювелирных мастерских отражают весь цикл изготовления изделий. Это развалы горнов или печей, ювелирный инструментарий, сырье, производственные отходы, заготовки, полуфабрикаты и готовые изделия. Обращает на себя внимание концентрация литейных форм и матриц, открытая во 2-м строительном горизонте в восточной части детинца, но говорить в данном случае о мастерской затруднительно. Находки, связанные с ювелирным делом, обнаружены и на территории окольного города, но они разрознены и единых комплексов не составляют.

На Серенском городище (детинец и окольный город) найдено 1287 готовых предметов и их обломков, сделанных из драгоценных и цветных металлов<sup>23</sup> (в подсчет не вошли бронзовые инструменты, обрезки пластин и фрагменты металлических сосудов). Это составляет 1 находку на 1,7 м<sup>2</sup> (табл. 4).

Распределение находок показывает, что в выборке существенно преобладают браслеты, перстни и височные кольца (более 70%). Категориальное разнообразие украшений объясняется спецификой культурного слоя города, в который случайно попадали многие предметы, в отличие от погребальных комплексов (рис. 9).

**Слободка.** В Слободке в отличие от Серенска мастерские по обработке цветных металлов археологически не зафиксированы, хотя отдельные свидетельства этого производства имеются. Это довольно крупные фрагменты оплавленной бронзы<sup>24</sup>, инструменты, различного рода выплески, фрагменты проволоки и медных пластин, собранные на площадке детинца.

На Слободкинском городище найдено 63 предмета из благородных и цветных металлов, не считая фрагментов медных сосудов, выплесков и капель оплавленного металла (табл. 5). Это составляет 1 находку на 57 м<sup>2</sup>, что примерно в 34 раза меньше, нежели в Се-

Таблица 4. Изделия из благородных и цветных металлов из Серенска

Категории	Кол-во	в %
браслеты	694	53,9
перстни	137	10,6
височные кольца	141	11,0
гривны	24	1,9
колт	1	0,1
рясно	1	0,1
бусины	15	1,1
бубенчики	12	0,9
пуговицы	36	2,8
пряжки	27	2,1
поясные кольца и разделители	24	1,8
поясные накладки	12	0,9
привески	40	3,1
привески с христианской символикой	38	3,0
детали хоросов	22	1,7
фрагменты колокола	2	0,2
книжные застёжки	9	0,7
цепочки	2	0,2
булавки	4	0,3
фибулы	3	0,2
игольник	1	0,1
спиральные пронизки	3	0,2
накладки	13	1,0
рыболовные крючки	2	0,2
иглы	2	0,2
детали весов	5	0,4
замок	1	0,1
спицы	1	0,1
зеркало	1	0,1
чашечка	1	0,1
неопределенные предметы	11	0,9
<b>Итого</b>	<b>1287</b>	<b>100</b>

ренске<sup>25</sup>. Находки опубликованы Т.Н. Никольской (Никольская, 1987). Ввиду того, что практически вся коллекция из раскопок Слободки хранится в Орловском краеведческом музее, микроструктурное исследование предметов оказалось невозможным. Они были изучены визуально при увеличении и по рисункам в описях.

Распределение украшений по категориям показывает, что так же как и в Серенске в выборке существенно преобладают браслеты (рис. 10).

**Спас-Городок.** В результате раскопок Спас-Городка выявлена производственная зона по обработке черного и цветного металлов, расположенная на периферии детинца около вала. Обнаружены развалы горнов и



Таблица 5. Изделия из цветных металлов из Слободки

Категории	Кол-во	в %
браслеты	27	42,8
перстни	8	12,7
височные кольца	3	4,7
привески	1	1,6
колты	2	3,2
гривны	1	1,6
пуговицы	2	3,2
бубенчики	2	3,2
бусина	1	1,6
поясная пряжка	1	1,6
поясное кольцо	1	1,6
накладки	2	3,2
булава	1	1,6
игла	1	1,6
чаша	1	1,6
обоймица	1	1,6
детали весов	1	1,6
грузики	2	3,2
фрагменты колоколов	5	7,8
<b>Итого</b>	<b>63</b>	<b>100</b>

Таблица 6. Изделия из цветных металлов из Спас-Городка

Категории	Кол-во	в %
энколпионы	2	4,1
височные кольца и серьги	12	25
гривны	3	6,2
перстни	8	16,7
браслеты	12	25
пряжки	3	6,2
бубенчик	1	2,1
привески	3	6,2
игла	1	2,1
навершие	1	2,1
неопределенные предметы	4	8,4
<b>Итого</b>	<b>48</b>	<b>100</b>



Рис. 9. Серенск. Основные категории изделий из цветных металлов

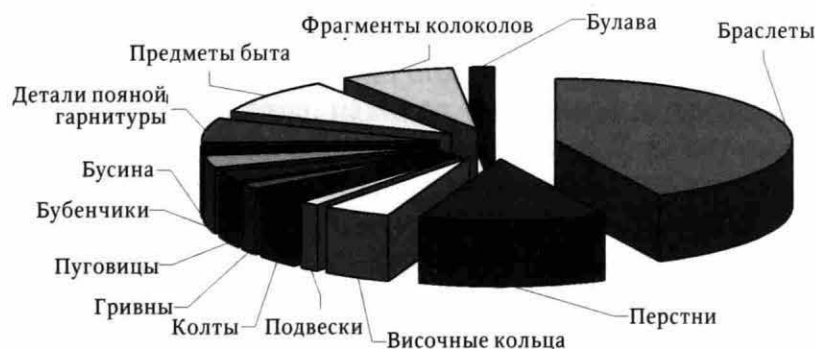


Рис. 10. Слободка. Категории изделий из цветных металлов

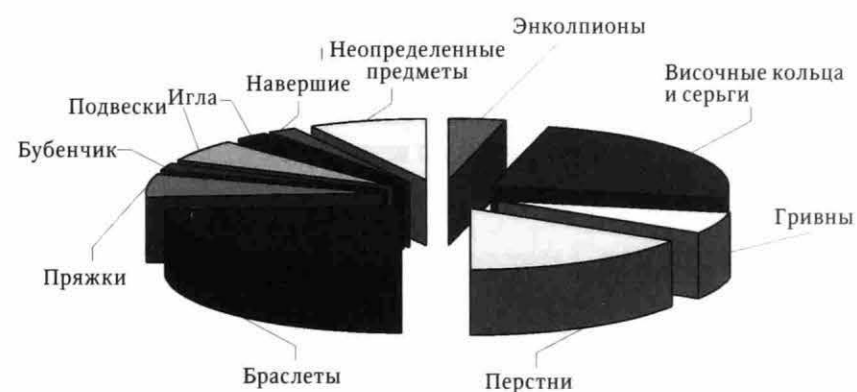


Рис. 11. Спас-Городок. Категории изделий из цветных металлов

23 В работе учтены все находки, занесенные в полевые описи. Украшения из погребений не рассматривались, хотя, несомненно, некоторая их часть из разрушенных погребений попала в культурный слой и была внесена в общий список. Характеристику украшений из погребений см.: Зайцева, 2001а, с. 96–97.

24 Бронзовыми традиционно считают предметы, имеющие в изломе характерный золотистый цвет. Химический состав металла показывает, что такие изделия могут быть получены из самых разнообразных сплавов, основой которых является медь, а легирующими компонентами выступают олово, свинец и цинк. В зависимости от преобладания олова или цинка это могут быть двух-, трех-, многокомпонентные бронзы или латуни. Визуальный осмотр не позволяет определить тип сплава, поэтому здесь и далее мы употребляем наименование «бронза» условно в тех случаях, где тип сплава не уточнен. Справедливости ради необходимо отметить, что в вятичской зоне металлообработки сплавы на основе меди с преобладанием олова, т.е. бронзы, значительно преобладают по сравнению с латунью.

25 При подсчете не учитывается мощность культурного слоя.

производственное сооружение. Из культурного слоя этого участка происходят ювелирные инструменты и фрагменты медных сосудов, которые могли использовать в качестве сырья.

На городище собрано 48 изделий из благородных и цветных металлов, не считая инструментов, фрагментов пластин от сосудов и обрезков листовой меди, а также серебряной платежной гривны в форме палочки (табл. 6). Это составляет 1 находку на 7,5 м<sup>2</sup>, т.е. в 4,4 раза меньше, чем в Серенске и в 7,6 раза больше, чем в Слободке. Большинство предметов опубликовано (Никольская, 1980; 1981а, с. 170, рис. 63).

Распределение находок по категориям показывает значительное преобладание в коллекции браслетов, височных колец и серег (рис. 11).

Таким образом, сравнительно-исторический анализ находок из поселений и погребальных памятников дает возможность детально рассмотреть ювелирное дело вятичей как единую целостную систему. Городские материалы предоставили полноценный источник для изучения организации ювелирного производства, а серийные находки украшений из раскопок курганов позволяют проследить динамику использования приемов цветной металлообработки на протяжении двух столетий. Благодаря такому широкому привлечению разнообразных материалов мы можем охарактеризовать производственные комплексы, инструменты, сырье ювелиров, отходы производства и готовую продукцию — ювелирные изделия.

# ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ КОМПЛЕКСЫ И ОБРАБОТКА ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ

**В**о многих археологически исследованных древнерусских городах обнаружены те или иные находки, связанные с ювелирным производством. Чаще всего это обрезки металлических пластин, обломки тиглей и литейных форм, кусочки шлака и отдельные бракованные изделия. Подобные предметы бывают рассредоточены в культурном слое, и тогда исследователи при написании отчетов или публикации материалов памятников просто приводят их в разделе характеристики ремесленной деятельности, развивавшейся на поселении<sup>1</sup>.

В некоторых городах раскопаны целые комплексы мастерских, в которых производились ювелирные работы. На 1984 г. в картотеке Б.А. Колчина содержались сведения о 120 ювелирных мастерских с более чем 60 поселений древнерусского времени (Колчин, 1985, с. 261). Большая их часть была сосредоточена в городах. С тех пор количество исследованных мастерских значительно увеличилось (Королева, 2003, с. 219–224; Енисова, Жарнов, 2006, с. 67–75; Седов, 2007, с. 223–226; Мурашева и др., 2007, с. 31–77). Как правило, находки, связанные с производственной деятельностью, концентрируются как внутри сооружений — одного или нескольких соседних, — так и на прилегающей к ним территории — дворах. Таким образом, под производственным комплексом (мастерской) можно понимать совокупность одновременных хронологически и территориально близко расположенных сооружений (построек), включая пространство между ними, характер находок в которых позволяет говорить о наличии производственной деятельности на этом участке.

Обилие ювелирных изделий, обнаруженных на памятниках «Земли вятичей» свидетельствует о том, что в XI–XIII вв. здесь существовало развитое ювелирное дело. Однако вопрос о том, в каких мастерских были сделаны тысячи однотипных украшений, до сих пор остается открытым. Ювелирные мастерские и отдельные находки производственного характера выявлены при раскопках 20 поселений этой территории. Несмотря на то что здесь известно более 40 городов и поселений городского типа, находки, связанные с цветной металлообработкой, обнаружены лишь в 7 пунктах. При этом развитое ювелирное дело археологически зафиксировано только в двух совершенно разных по своей значимости городах: в затерянной в лесах маленькой крепости Серенск (Черниговское княжество) и в столице Рязанского княжества — Старой Рязани.

Детально нами изучены материалы трех городских центров северо-востока Черниговского княжества: Се-

ренска, Слободки и Спас-Городка. В Серенске и Спас-Городке открыты комплексы мастерских, а в Слободке обнаружены отдельные находки, связанные с обработкой цветных металлов. Культурный слой этих памятников сухой, практически не сохраняющий органические остатки построек и рубежей дворовых территорий — частоколов. Поэтому границы мастерских определялись приблизительно методом планиграфии, а также стратиграфии находок и включений производственного характера и выявления участков культурного слоя с концентрацией подобных предметов. Единичные находки, связанные с ювелирным производством, встречались на площади этих памятников повсеместно.

## 2.1. КОМПЛЕКСЫ И НАХОДКИ СЕРЕНСКА

2.1.1. Детинец. Работа по выявлению и описанию ювелирных производственных комплексов, а также определению их места в системе застройки и планировки Серенского детинца вызвала потребность определить саму эту систему, выделить одновременно существовавшие постройки и последовательные строительные периоды. Такое исследование было проделано Г.К. Патрик по материалам раскопок 1965–1971 гг. в дипломной работе, посвященной стратиграфии Серенского детинца (Патрик, А–1974). Однако в результате анализа всей исследованной к настоящему времени территории и сверки данных по раскопам представляется возможным пересмотреть полученные автором результаты и не согласиться с определением некоторых сооружений. Предложенные нами система планировки детинца в разные строительные периоды и привязка к ним отдельных сооружений несколько отличаются от данных Г.К. Патрик. В целом, общая картина застройки и количество строительных периодов (горизонтов) оказались близкими.

В результате планиграфического и стратиграфического анализа в культурном слое детинца удалось выделить четыре последовательно сменяющих друг друга строительных периода (горизонта), относящихся к эпохе средневековья<sup>2</sup>. Горизонты 1 и 2 за-

1 См., например: Фояков, 1991, с. 217–218.

2 В книге представлены лишь результаты этих исследований. Детальное описание строительных горизонтов с обоснованием их хронологии выходит за рамки настоящей темы. При определении времени

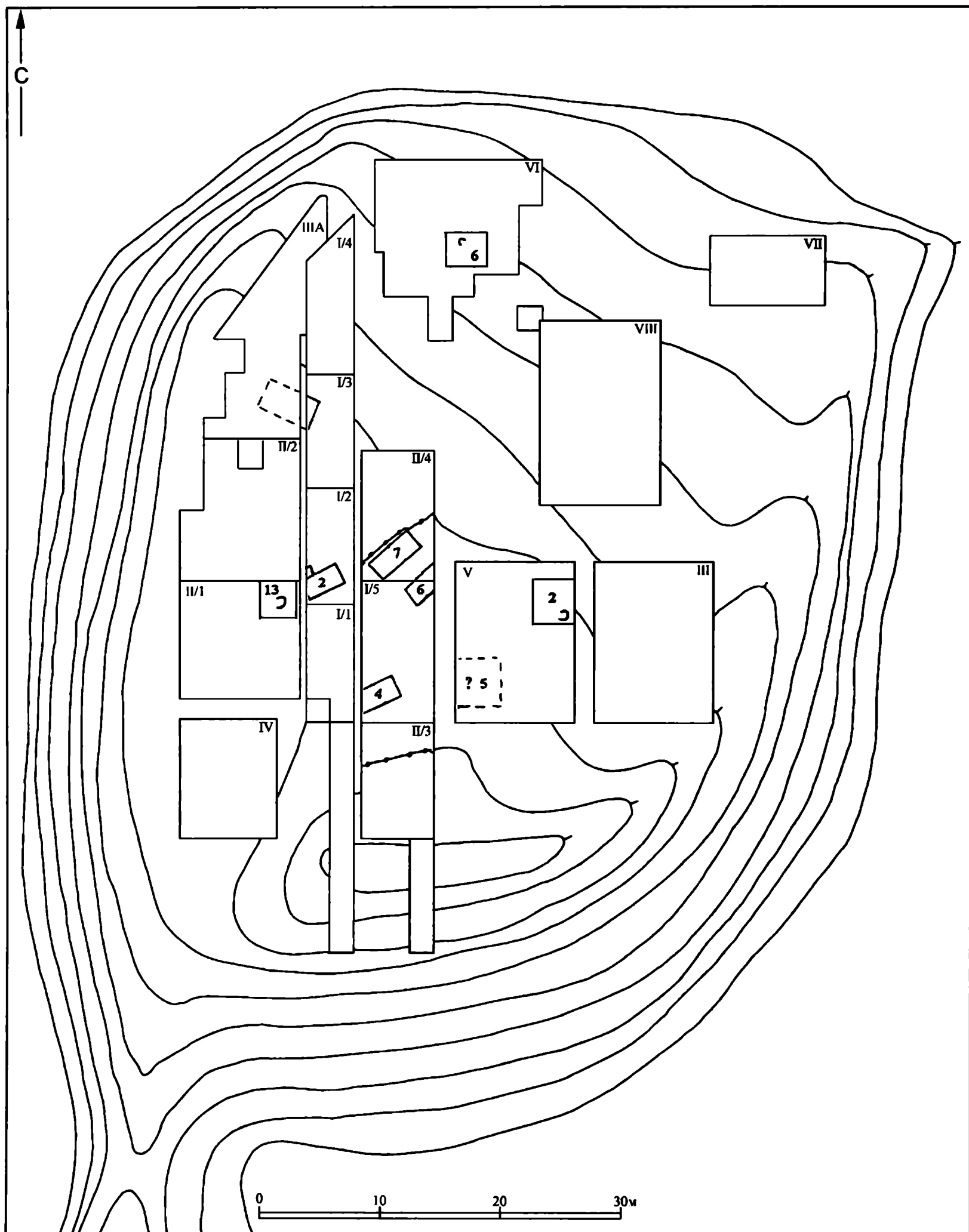


Рис. 12. Детинец Серенска. Строительный горизонт 1

полняет черный (по Т.Н. Никольской средний) слой, горизонты 3 и 4 располагаются в верхнем серовато-коричневом слое<sup>3</sup>.

В ходе работы были систематизированы открытые на площадке детинца погребения. Изучение их планиграфии и стратиграфии показало, что большая часть захоронений была совершена до постройки крепости и относилась, скорее всего, к небольшому погосту, существовавшему при храме или часовне на месте будущего Серенска в начале XII в. (Зайцева, 2001а, с. 93–107). Погребенных сопровождают украшения из цветных металлов. Вероятно, некоторое количество украшений из разрушенных захоронений обнаружено в слое городища, однако выделить их из общей массы украшений не предоставляется возможным. В западной половине детинца, там, где сконцентрированы погребения, собраны предметы, которые могут быть отнесены к концу XI — первой половине XII в.: узкопластинчатые перстни, браслетообразные завязанные височные кольца, лировидная пряжка, ключ и замок типа А, фрагменты керамики (определения Г.П. Смирновой и И.В. Болдина). Выраженного культурного слоя этого времени зафиксировать не удалось. Вероятно, подобные находки и можно связать с этим небольшим погостом.

Меньшая, компактно расположенная часть погребений была совершена на небольшом кладбище, существовавшем в северо-западной части крепости, предположительно в XIV в.

Все четыре строительных горизонта можно связывать с функционированием крепости Серенск, построенной в середине XII в. Они датированы следующим образом:

1-й горизонт — середина XII — рубеж XII–XIII вв.;

2-й горизонт — первая треть (половина?) XIII в.;

3-й горизонт — 40-е годы — конец XIII в.;

4-й горизонт — XIV–XVII вв.

К двум горизонтам (2 и 3) относятся три мастерские, в которых производились ювелирные работы. Обращает на себя внимание концентрация литейных форм и матриц, открытая в юго-восточном углу детинца во 2-м строительном горизонте, но говорить в данном случае о мастерской затруднительно. Находки, связанные с ювелирным делом, обнаружены и на территории окольного города, но они разрознены и единых комплексов не составляют. Рассмотрим выделенные строительные горизонты и обнаруженные в них ювелирные производственные комплексы.

*Первый строительный горизонт* (рис. 12). Ювелирное производство на Серенском городище на уровне первого строительного горизонта не зафиксировано. Постройки, относящиеся к этому периоду, немного. Квадратные в плане наземные дома с подпольными ямами и печами (жилые) были ориентированы по сторонам света и располагались, преимущественно, в юго-западной части детинца. Очевидно, они стояли в ряд вдоль западного склона городища. Их остатки частично сползли по склону, так что контуры сооружений практически не сохранились.

Первый строительный горизонт интересен тем, что на его уровне раскопано 4 небольших компактно рас-

положенных в юго-западной части детинца прямоугольных здания (примерно 4×2–2,5 м), незначительно углубленных в грунт. С севера и юга прослежены фрагменты ограды (частокольные канавки), охватывающей весь участок, занятый этими строениями. Территория, где находились сооружения, покрыта слоем горелого зерна. Вероятно, это остатки складских помещений, в которых хранилось продовольствие. Можно полагать, что подобные амбары размещались и в других частях Серенского детинца, так как много горелого зерна было в его северной и северо-восточной частях, но на конкретные сооружения указать здесь невозможно. Поскольку культурный слой городища в тех местах, где не было его искусственного углубления, весьма незначителен (около 70 см), то результаты последующей жизнедеятельности на городище и, в частности, остатки ювелирного производства как бы накладываются на этот слой горелого зерна (его мощность местами достигает 10–15 см) и смешиваются с ним.

Гибель первого строительного горизонта, по всей видимости, можно связать с сообщением 1208 г. Летописца Переяславля Суздальского о сожжении Серенска (Летописец Переяславля Суздальского, 1854, с. 108).

*Второй строительный горизонт* (рис. 13). В этот период облик Серенска меняется коренным образом. Жилые сооружения размещаются теперь по всему периметру площадки детинца. Они по-прежнему ориентированы по сторонам света, квадратные в плане с глинобитными печами в углах. В юго-восточной части городища строится большое прямоугольное здание на каменном фундаменте без печи площадью около 80 м<sup>2</sup>.

Во втором строительном горизонте на детинце выявлены две мастерские, в которых производились ювелирные работы (комплексы № 1 и 2).

*Комплекс № 1* площадью около 750 м<sup>2</sup> находится в юго-западном углу детинца на месте сгоревших амбаров первого строительного горизонта. Он вплотную примыкает к валу (рис. 13). На этом участке зафиксированы остатки 6 сооружений, ориентированных по сторонам света (рис. 14). В одном из них размещался производственный горн, в трех других с печами обнаружены находки, связанные с ремесленной деятельностью. В двух постройках без печей таких свидетельств нет. Общность комплекса сооружений доказывается их хронологическим единством и компактностью расположения, а также производственным характером находок, собранных как в постройках, так и в пространстве между ними — на участке двора. Археологически фиксируе-

жизни отдельных сооружений учтены выводы, полученные к.и.н. И.В. Болдиным на основе комплексного анализа керамического материала Серенского городища (Болдин, рукопись). Благодарим И.В. Болдина за возможность ознакомиться с его материалами.

3 Нижний слой, датирующийся мощинским временем, подробно рассмотрен в исследованиях И.К. Фролова (Фролов, 1970) и Г.А. Массалитиной (Массалитина, А–1994) и в настоящей работе не учитывается.

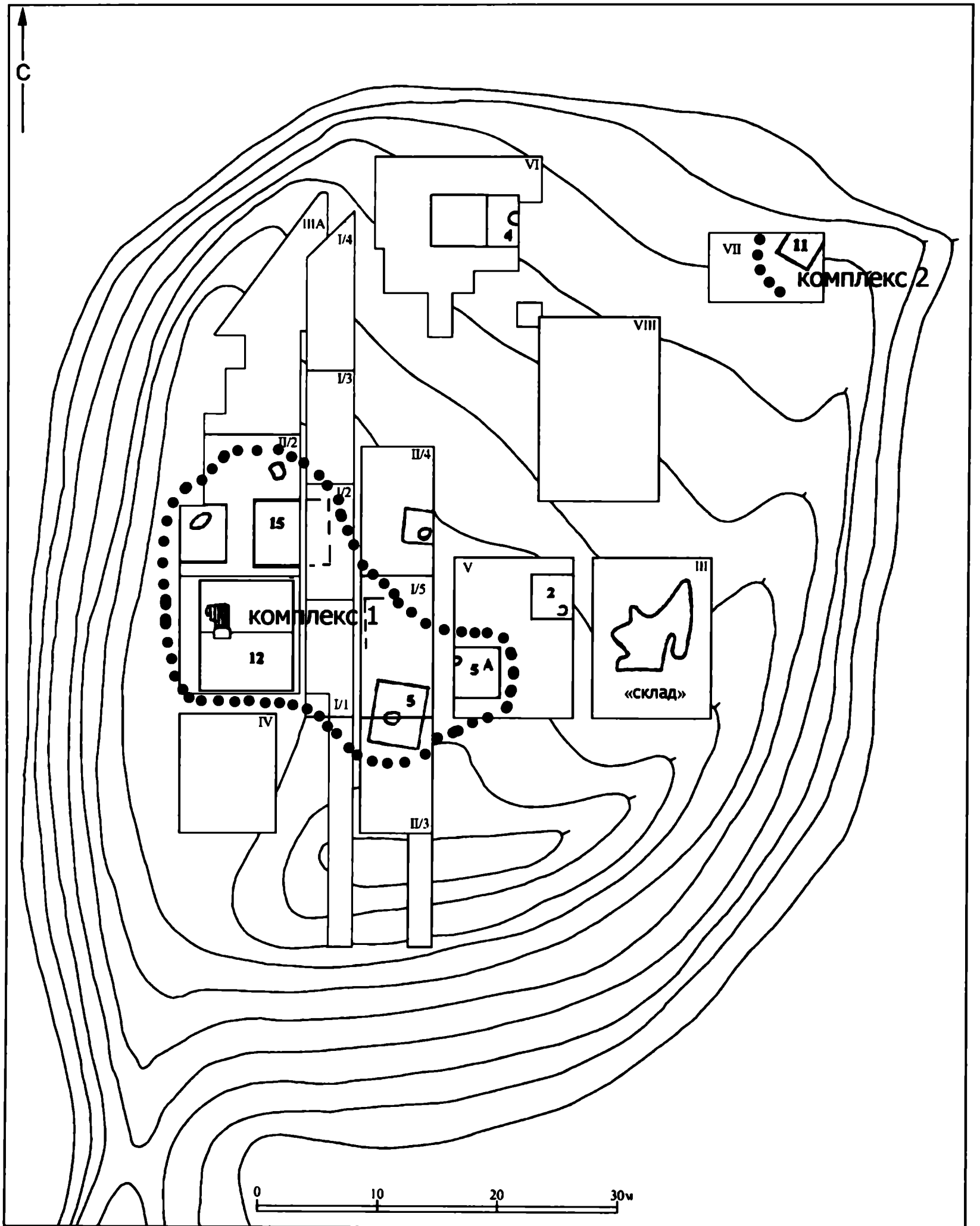


Рис. 13. Детинец Серенска. Строительный горизонт 2

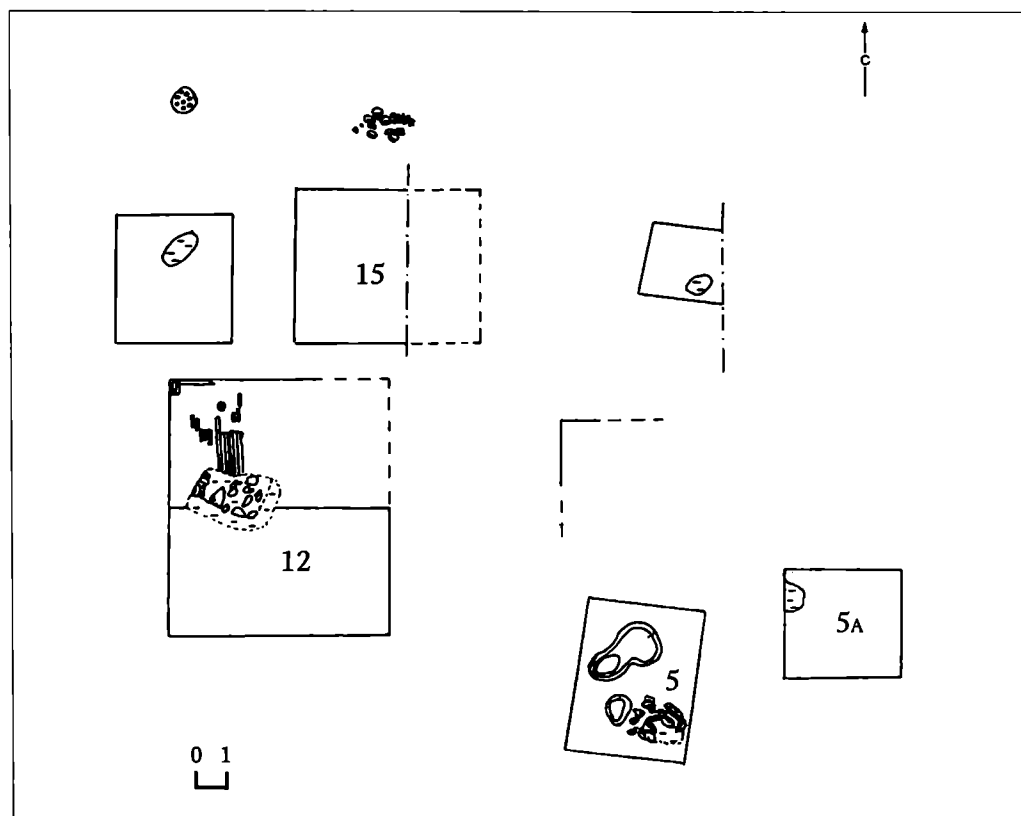


Рис. 14. Серенск.  
Сооружения комплекса № 1

мых пределов двора выявить не удалось, и поэтому его приблизительные границы восстанавливаются планиграфически по распространению находок и включений, связанных с производственной деятельностью и зафиксированных в соответствующих пластах.

**Сооружения.** Производственный горн, сложенный из крупных подтесанных камней, размещался у юго-восточной стены незначительно углубленной в грунт постройки размерами 3,7×6 м, примыкающей к насыпи вала (раскоп 1, постройка № 5<sup>4</sup>; рис. 15). Его внешний диаметр составлял 150 см, общая высота — 70 см. Горн был поставлен на материке. В его основании лежала большая каменная плита длиной 60 см, высотой 18 см. Остатки конструкции печи были зафиксированы Т.Н. Никольской в профиле раскопа. Свод состоял из небольших камней и опирался на более крупные камни стенок. Исследовательница определила ее форму как «вероятно, цилиндрическую» (Никольская, А-1965, с. 17). Предгорновая яма имела овальную форму и размеры 110×75 см, глубиной 80 см от материка. Она была заполнена темным углистым грунтом.

Реконструкция горна выполнена Б.А. Колчиным (Колчин, 1985, с. 273, табл. 91, 3). Исследователь полагал, что он являлся сыродутным, т. е. с принудительным дутьем через специальное воздухоудное устройство. Сыродутные горны, температура в которых могла достигать 1300–1400°С, предназначались как для получения железа из руды, так и для его дальнейшей обработки. Таким образом, серенский горн был кузнечным. Подобные горны открыты на детинцах и посадах многих древнерусских городищ, в том числе на городских усадьбах прямо среди жилой застройки, например, в Старой Рязани (Колчин, 1985, с. 246; Даркевич, Борисевич, 1995, с. 156, 160).

В непосредственной близости от горна располагалась еще одна яма овальной формы размерами 133×124 см,

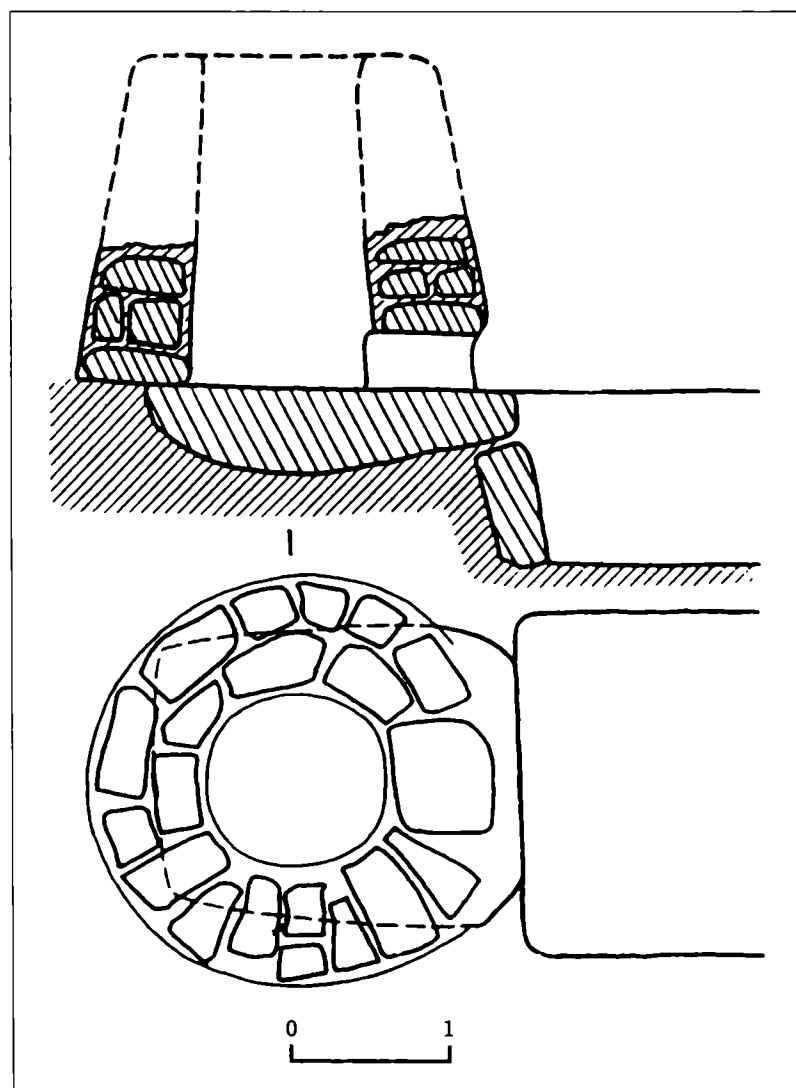


Рис. 15. Серенск. Комплекс № 1. Постройка 5. Производственный горн (реконструкция Б.А. Колчина, 1985)

4 Номера построек в случае их выделения во время полевых работ приводятся по отчетам.

глубиной 80 см. Подобная яма, но несколько более крупных размеров, выявлена около горна в Старой Ладоге. Е.А. Рябинин считает ее искусственным водоемом, использовавшимся для закалки железных изделий (Рябинин, 1994, с. 16–17).

В 5 м к западу от сооружения с горном находилось большое (7,7×9,3 м) двухкамерное здание, стоящее на каменном фундаменте (раскоп 2, постройка № 12). В центре постройки располагалась каменно-глинобитная печь размерами 200×140 см. Следы ремесленного производства отмечаются, преимущественно, в северной половине сооружения. Южная, по всей видимости, была жилой: здесь найдено 32 пиррофиллитовых и сланцевых пряслица, много стеклянных и каменных бус, фрагменты керамики и другие бытовые предметы XII–XIII вв.

Небольшая прямоугольная в плане постройка размерами 3,8×4,6 м с глинобитной печью (без №) находилась к северо-западу от сооружения № 12. Еще одна постройка квадратной формы с глинобитной печью в углу (раскоп 5, постройка № 5А) располагалась в 2,5 м к востоку от сооружения с горном. Длина ее стен составляла не менее 4 м. Оба эти сооружения были жилыми. В их границах обнаружены отдельные находки, связанные с ювелирным производством.

Хозяйственные постройки размещались в центральной части двора: наземное строение размерами 5,6×6 м с подполом (раскоп 2, постройка № 15) и еще одно наземное, находящееся к северу от постройки с горном, от которого сохранился только один северо-западный угол (раскоп 2, без №).

Любопытные материалы выявлены в северной части комплекса. Грунт на этом участке был несколько перемешан в результате хозяйственной деятельности более позднего времени. Однако здесь обнаружен каменный развал, лежащий на слое обожженной глины и прокаленного материкового песка (печь?). В непосредственной близости от него находились несколько скоплений извести, одно из которых достигало размеров 100×80 см при толщине 13–20 см. Под этим скоплением располагался массив светлой необожженной глины, набросанной на деревянный настил. Здесь найдено 11 железных криц, лежащих стопкой.

Анализ материалов, происходящих из комплекса 1, позволяет говорить о многопрофильном характере мастерской. В ней работали со всем спектром металлов: от черного до благородных. В постройке с горном собрано 5 крупных кусков железного шлака шаровидной формы, крица диаметром 15 см, большое количество железных изделий: стрелы, гвозди, ножи, замки и ключи. В сооружении № 12 найдено 9 железных криц, причем, одна из них располагалась непосредственно в развале печи (еще 6 криц и железные шлаки лежали среди каменного фундамента). Всего в границах этой постройки обнаружены 44 железных ножа, 21 железный наконечник стрел, 11 поясных колец (два бронзовые, остальные железные), 12 ключей типов Б и В по Б.А. Колчину, 11 железных цилиндрических замков, большая часть которых была покрыта листовой медью.

Со всей площади мастерской собрано более 30 целых и фрагментированных замков, 33 железные пряжки, преимущественно круглой и полукруглой форм, 43 отдельные железные пластины от панциря, относящиеся к домонгольскому времени (Измайлов, 1988, с. 102, рис. 3). Можно полагать, что все эти изделия — наконечники стрел, детали конской упряжи, пластинчатые доспехи, ножи, замки и ключи — были изготовлены на месте. Мастерские, подобные серенской, производящие железные предметы вооружения и быта, открыты и в других древнерусских крепостях, например, на Райковецком городище, Княжей Горе (Гончаров, 1950, с. 85–86; Мезенцева, 1968, с. 65–66).

Исследуя железные замки с медной обтяжкой из Слободки, Л.С. Розанова установила, что на железный корпус замка припаивались тонкие орнаментированные медные пластинки. Она полагает, что тонкость и сложность этих работ, знание техники пайки «ближали мастерство кузнецов-замочников с ювелирным» (Розанова, 1987, с. 157). В Серенске изготовление замков и их обтяжка медью осуществлялись в одной мастерской. Наряду с замками, здесь покрывались медью парадные ножи: лезвие одного из них, исследованное Л.С. Розановой, сохранило остатки меди на своей поверхности (Хомутова, 1973, с. 219). Еще один небольшой нож имел бронзовую перемычку между лезвием и рукоятью. Мастерская, сочетающая работы по изготовлению ювелирных изделий с обтяжкой замков медью, открыта на Киевском детинце (Каргер, 1958, с. 387–388).

На территории производственного комплекса обнаружены два скопления обломков стеклянных браслетов. Первое располагалось во дворе между постройками № 12 и 5. Всего здесь на площади 24 м<sup>2</sup> найдено 1018 браслетов, причем большинство из них было деформировано (подсчеты Т.В. Равдиной). Однако кусков стеклянного шлака, других остатков и отходов стеклоделия зафиксировано не было.

Второе скопление обломков браслетов находилось в северной части комплекса. Здесь обнаружено около 2700 фрагментов стеклянных браслетов, рассеянных на площади 30 м<sup>2</sup>. Всего же из всех пластов на этом участке на площади 48 м<sup>2</sup> собрано 5096 фрагментов браслетов (подсчеты Равдиной Т.В., 1978в, с. 76). Скопления браслетов идентичны по своему характеру: 70% фрагментов деформированы (оплавлены), некоторые сплавлены в комки, причем зачастую в таких комках хорошо видно, что обломки от разных по цвету и сечению браслетов были вместе связаны в пучки (Равдина, 1978в, с. 76–77; Полубояринова, рукопись, с. 14). Браслеты из скопления отличаются от остальных рассеянных в культурном слое детинца как по цвету — значительно преобладают фиолетовые, так и по форме сечения — процент крученых здесь достигает 94% (Полубояринова, рукопись, с. 16–18). В качестве гипотезы можно высказать предположение, что в мастерской специально собирались разбитые браслеты, из которых могли изготавливать различного рода вставки в металлические украшения. Из таких обломков могли также делать эмали (Макарова,



1975, с. 128; Шапова, 1998г, с. 286). Отдельные украшения с эмалью разных цветов имеются в составе серенской коллекции (энколпион, накладки на концы витого браслета, фибула), но явные следы эмальерного дела на городище пока не выявлены.

О развивавшемся в мастерской № 1 ювелирном производстве свидетельствует большое количество разнообразных находок, обнаруженных на всей ее площади.

**Инструментарий.** Собранные в пределах мастерской № 1 многочисленные ювелирные инструменты можно разделить на две группы: специальные, используемые только в ювелирном производстве, и универсальные, область применения которых широка<sup>5</sup>. Большинство обнаруженных в комплексе приспособлений относится к специальным.

Практически все ювелирные инструменты предназначались для обработки металлов давлением<sup>6</sup>. Наряду со свободной ковкой широкое распространение в Серенске получили чеканка и штамповка (тиснение). Набор специальных инструментов для тиснения представлен достаточно полно. В качестве миниатюрной наковаленки — подкладной подушки для тиснения можно рассматривать свинцовую шайбу цилиндрической формы (рис. 20, 7). В границах комплекса обнаружено 20 бронзовых литых матриц для тиснения разнообразных предметов женского убора: колтов, привесок, бусин, накладок. Еще две матрицы найдены в непосредственной близости от участка, занимаемого мастерской (рис. 16, 1–3; 17, 1–13; 18, 1, 3–6).

На серенском городище пока не обнаружено изделий, сделанных при помощи большинства рассмотренных матриц. В границах комплекса мастерской найдено лишь два фрагмента металлических бусин с гладкой поверхностью, но они недоступны для визуального изучения. Судя по изображениям в описях, их половинки могли быть оттиснуты на самой маленькой матрице для изготовления бусин.

В мастерской обнаружено 6 чеканов с окончанием рабочей части в виде притупленной иглы — канфарников (рис. 19, 3–6), чекан-лощатник, имеющий плоское рабочее окончание (рис. 19, 2), 2 зубила с рабочими краями длиной 8 мм (рис. 19, 1, 8), 6 шилев с квадратным и ромбическим сечением и бородки (рис. 19, 9–13).

В комплексе мастерской имеются также железные миниатюрные пружинные ножницы длиной 67 мм (рис. 22, 5), лучковое сверло (рис. 20, 3), 4 лопаточки (рис. 21, 1–4), 2 паяльника (рис. 20, 2, 5), стержень-ригель, полировник (рис. 19, 7), 4 ювелирных тисочков с г-образными губками (рис. 22, 1–3, 6) и пинцет с плоскими губками (рис. 22, 4). Для взвешивания порций металла служили весы, от которых найдены два обломка медных кованых листовых чашечек и фрагмент коромысла (рис. 20, 1, 8).

Собранные в границах мастерской инструменты для литья немногочисленны. К ним можно отнести один целый круглодонный конусовидный тигель небольшого объема<sup>7</sup> (рис. 20, 6). Для плавки небольших порций цветного металла или приготовления припоя могла исполь-

зоваться маленькая железная чашечка с ручкой (рис. 20, 4). В пределах комплекса обнаружены также три створки сланцевых литейных форм, одна из которых находилась в постройке с горном. Половина второй створки этой формы найдена среди материалов «склада»<sup>8</sup>.

**Сырье.** На площади постройки № 12 найдены три небольших кусочка серебра неправильной формы, рядом с этой постройкой — куски свинца. Отдельные маленькие фрагменты серебра были разбросаны бессистемно по всей территории мастерской. На участке, прилегающем к постройке с горном, найдена серебряная гривна киевского типа, предназначенная, скорее всего, на переплавку<sup>9</sup>. В качестве сырья, вероятно, можно рассматривать фрагмент толстой (6,6 мм) пластины и обломки решеток хороса (более 10 экз.), а также многочисленные обрезки проволоки и 13 экземпляров литого дрота разного сечения, два небольших мотка узкой (1,5 мм) ленты из цветного металла, куски проволочных витых жгутов из 2, 3, а также 2×4 и 3×3 проволок (более 70 экз.)<sup>10</sup>, обломки металлических украшений.

На территории мастерской, как в сооружениях, так и за их пределами, найдены многочисленные фрагменты медных пластин от разрезанных сосудов (более 100 экз.). На многих из них хорошо видны следы клепки зубчатым способом. Есть фрагменты с заклепками и оформленные края (венчики) сосудов, утолщенные или загнутые наружу. Они не концентрировались в одном месте, а были рассеяны по всему участку. Наряду с бесформенными кусками имеется довольно много пластин ровных геометрических очертаний небольших размеров. Вероятно, они были специально разрезаны и приготовлены для дальнейшей переработки.

5 Анализ всех инструментов содержится в главе 3.

6 Относящиеся, вероятно, к этой мастерской каменные литейные формы были собраны в юго-восточной части детинца.

7 К сожалению, местонахождение тигля неизвестно, и его описание дается по рисунку в описи.

8 В записях Т.Н.Никольской имеется указание на находку в постройке № 15 железной рамки с ручкой (№ 397), однако ни в рисунках описи, ни в коллекции КГОКМ этот предмет не обнаружен. Подобная рамка могла использоваться в качестве опоки при работе с земляными формами (модельными смесями). Такие обоймы (бронзовые) известны в материалах Болгара, Биляра и Увекского городища (Полякова, 1996, с. 165).

9 Две серебряные гривны найдены в ювелирной мастерской Райковецкого городища (Гончаров, 1950, с. 106).

10 Необходимо отметить, что обрывки витых из проволоки браслетов и отдельные фрагменты проволоки — частая находка в культурном слое Серенска. По подсчетам Т.В.Равдиной, из раскопов 1965–1966 гг. с площади 630 м<sup>2</sup> происходит 137 витых и плетеных браслетов (Равдина, 1968б, с. 117). Производством витых браслетов занимались все три серенские мастерские, и на их участках концентрация этих находок возрастает.

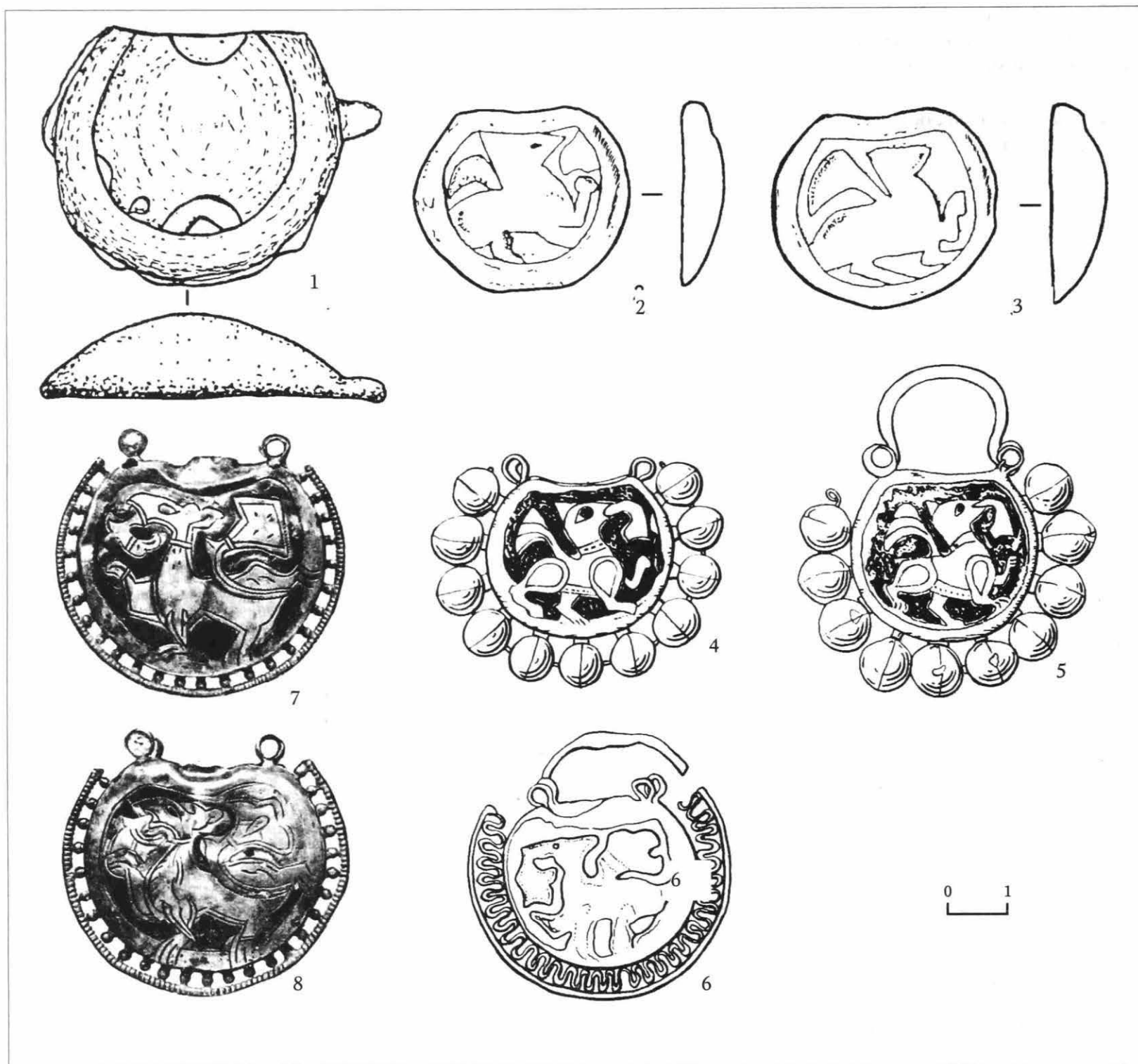


Рис. 16. Матрицы из Серенска и колты из кладов  
 матрицы: 1 — 1-3-26, № 2243; 2 — 2-4-87, № 1257; 3 — 1-4-25, № 2492; колты: 4, 5 — Тереховский клад (по Т.И. Макаровой, 1986);  
 6 — клад из Слободки (по Т.Н. Никольской, 1987); 7, 8 — клад 1903 г. из Михайловского монастыря в Киеве (по Т.И. Макаровой, 1986)  
 1-3 — цветной металл; 4-8 — серебро

Использование испорченных или преднамеренно разрезанных медных сосудов в качестве сырья для изготовления украшений было обычной практикой в ювелирном деле Древней Руси. Оно зафиксировано еще в X в., например, на Гнездовском поселении (Ениосова, А-1999, с. 152). В Пскове на территории ювелирного ремесленного комплекса собрано более 650 подобных фрагментов (Королева, 1996, с. 43, 94). Медные пластины находили в мастерских, открытых в Киеве, Смоленске, Суздале, Ярополче, Рязани, Переяславле Рязанском, Вышгороде, Любече на Райковецком городище и др. (Каргер, 1958,

с. 387–388; Асташова, 1990, с. 94; Седова, 1978а, с. 32, 54; 1997, с. 94; Даркевич, Борисевич, 1995, с. 152; Сарачева, Судаков, 1994, с. 141; Голубева, 1968, с. 29–31; Коваленко, 1994, с. 138; Гончаров, 1950, с. 106).

Медная посуда не получила на Руси столь широкого распространения в быту, как это было в Волжской Болгарии, у кочевников или финно-угорских народов. В своей сводке Р.Л. Розенфельдт приводит сведения только о единичных находках целых изделий, происходящих с древнерусской территории (Розенфельдт, 1997, с. 39). Так, в 8 медных сосудах хранились драгоценные клады

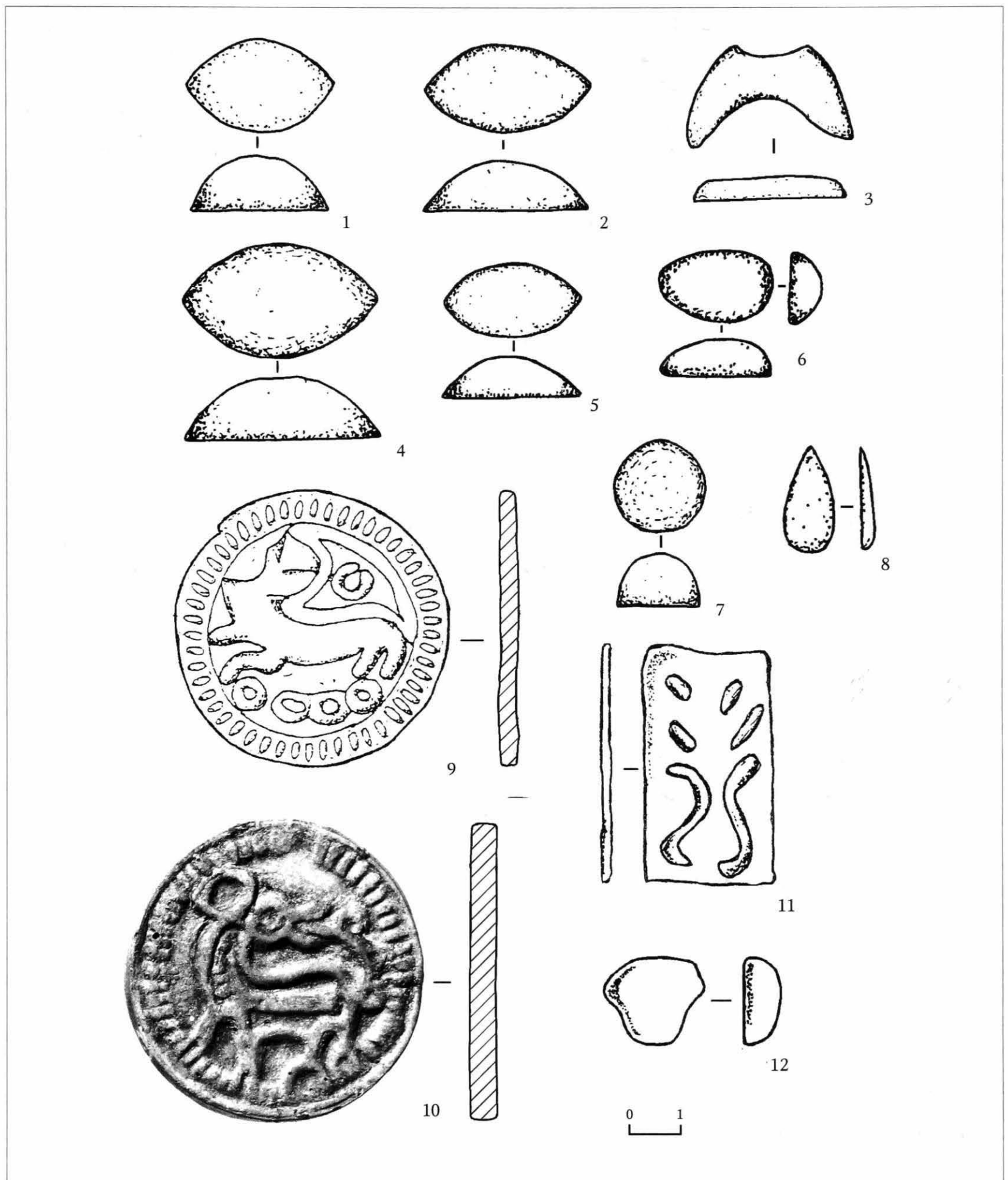


Рис. 17. Серенск. Матрицы из комплекса № 1  
 1 – 2-6-142, № 35; 2 – 2-4-85, № 381; 3 – 2-6-142, № 36; 4 – 1-4-25, № 2498; 5 – 2-2-87, № 380; 6 – 2-бровка-65, № 1428;  
 7 – 2-4-80, № 1253; 8 – 5-2-54, № 65; 9 – 2-3-66, № 1533; 10 – 2-4-73, № 376; 11 – 5-3-58, № 143; 12 – 5-3-48, № 142  
 1-12 – цветной металл

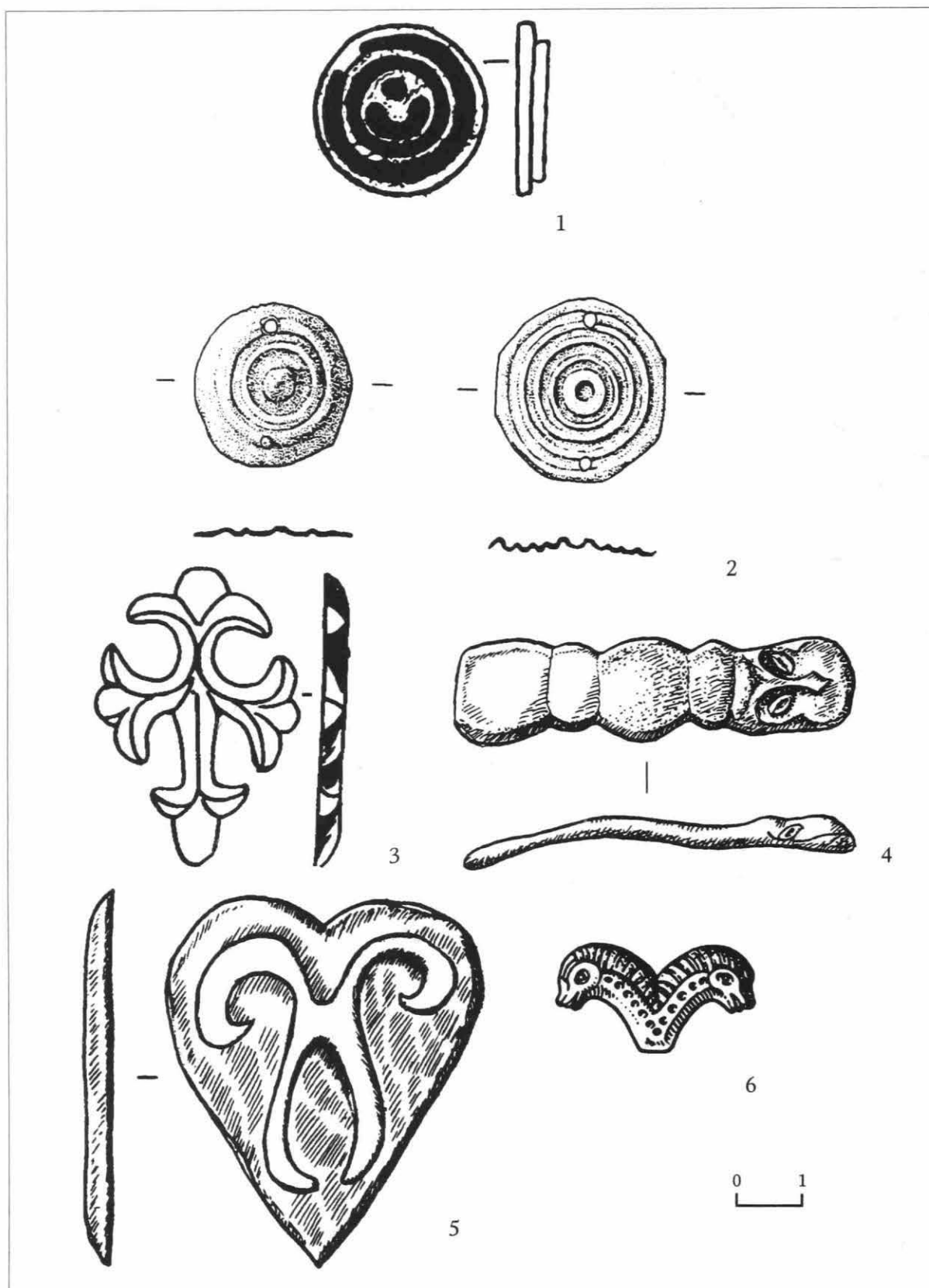


Рис. 18. Инструменты из комплекса № 1 Серенска (1, 3-6) и украшения из Лондона (2; по G. Egan, F. Pritchard, 1991)  
1 — 2-2-91 № 944; 3 — 2-4-86, № 787; 4 — 2-3-?, № 181; 5 — 2-7-38, № 39; 6 — 1-3-50, № 2165  
1-6 — цветной металл

(Корзухина, 1954, с. 10), один целый раздавленный котелок происходит из Изборска (Седов, 2007, с. 291–292). Немногочисленны археологически исследованные комплексы по производству металлической посуды. Они открыты в Звенигороде (АКР, 1994, с. 150; Юшко, 1991, с. 78), на территории нового княжеского двора в Чернигове (Коваленко, 1990, с. 159) и на Княжей Горе (Мезенцева, 1968, с. 72)<sup>11</sup>. Второй половиной XIII — началом XV в. датируются мастерские по переделке медной посуды из старых котлов в Гальчино под Звенигородом (Кренке, Янишевский, 2001, с. 274–275).

Наоборот, множество целых и фрагментированных металлических котлов обнаружено на болгарских селищах в низовьях Камы и Билярском городище, где зафиксировано их широкомасштабное производство (Казаков, 1991, с. 111–113). Характер распространения медной посуды на южнорусской территории специально исследовал К.А. Руденко. В результате анализа типов металлических сосудов, обнаруженных в разных городах Руси и на болгарских памятниках, он пришел к заключению, что большая часть медных котлов была привезена на Русь из Волжской Болгарии

(Руденко, 1992, с. 103). Аналогичный вывод для Пскова получен Э.В. Королевой, предполагающей даже существование импорта сырьевого металла в виде разрезанных сосудов (Королева, 2000, с. 128–129). Представляется, что более определенно решить этот вопрос может проведение серии анализов состава металла пластин, происходящих с болгарской и древнерусской территорий, и сравнение имеющихся в составе меди микропримесей.

**Продукция.** В многопрофильной мастерской № 1 производили железные детали воинского снаряжения (пластинчатые доспехи (?), стрелы, поясные и подпружные пряжки), бытовые предметы (ножи и замки с ключами), возможно ювелирный инструментарий. Работавшие в ней ювелиры изготавливали украшения из серебра и бронзы. Можно предположить, что некоторые вещи, входящие в Тереховский клад (возможно, и в другиеклады Черниговского княжества), были произведены в Серенске. Несомненную связь с мастерской имеет находка 4 золотых предметов около северо-восточного угла постройки № 12. Это трехбусинное височное кольцо со скано-зернеными бусинами (рис. 80, 1; вес 5,09 г), оплавленная скано-зерненная бусина (рис. 97, 1), массивный перстень, вырезанный из пластины толщиной 2 мм, с выгравированными крестом и полумесяцем (рис. 104, 8; вес 10,96 г) и маленький литой перстенок полукруглого сечения (диаметр 13 мм) с узором в виде валиков (рис. 104, 3; вес 2,285 г). Все украшения сконцентрированы в одном месте и, возможно, происходят из разрушенного клада.

На территории мастерской обнаружено несколько серебряных украшений, которые, вероятно, были произведены на месте. Это три перстня с квадрифолийными щитками, на которых выгравирован декор в виде буквы «Ж» (рис. 104, 15, 17, 21), бусина миндалевидной формы с рельефными продольными полосками (рис. 97, 2), витой из 4 проволок браслет с литыми наконечниками каплевидной формы (рис. 112, 5), фрагмент витой гривны с пластинчатым наконечником.

Из серебра и бронзы изготавливали проволочные перстнеобразные височные кольца с напускными бусинами (рис. 80, 2, 3). Три обнаруженных кольца были полностью завершены. Одно из них имеет бронзовую проволочную дужку и напускные серебряные бусы. Другое целиком сделано из серебра: сохранилась лишь проволочная дужка (диаметр проволоки 1 мм) с обмоткой тонкой проволокой в местах крепления бусин. Дужка третьего кольца свернута из бронзовой проволоки диаметром 1 мм. На нее были надеты цельнолитые в четырехстворчатой форме бусины из свинцово-оловянного сплава, украшенные 4 выпуклыми валиками. Большинство обнаруженных на участке мастерской экземпляров перстнеобразных колец (более 10) были без бусин. Возможно, они не были окончательно доделаны.

Наряду с серебром мастера работали и с более демократичной бронзой. Они изготавливали браслеты, перстни, подвески, височные кольца. Наибольший размах имело производство витых проволочных браслетов.

Таким образом, деятельность ювелиров, работавших в первой половине XIII в. в крупной мастерской, находившейся в юго-западном углу серенской крепости, была ориентирована, прежде всего, на изготовление украшений для княжеского окружения и городских жителей. Для распространения среди окрестного сельского населения могли производиться витые и плетеные браслеты, решетчатые перстни. Практически полное отсутствие бракованной продукции свидетельствует о бережном отношении мастеров к используемому ими сырью и переплавке неудачных изделий.

Комплекс №1 погиб в результате пожара. В дальнейшем на этом участке располагались хозяйственные помещения.

**Комплекс находок, связанных с ювелирным производством** открыт в юго-восточной части детинца во втором строительном горизонте (рис. 13). Соотнести его с каким-либо определенным производственным сооружением пока затруднительно. Культурный слой в этой части детинца изобилует поздними постройками с углубленными в грунт погребями, потому он сильно нарушен. Интересующие нас материалы представлены в основном в слое пожара, который подстилается огромным, не имеющим правильной формы развалом камней (вымостка?) площадью около 80 м<sup>2</sup>. Развал камней имеет уклон; разница в уровне составляет местами более 1 м. Т.Н. Никольская полагала, что это остатки фундамента большого дома («дома феодала»), в котором «жили и работали несвободные мастера» (Никольская, 1971, с. 78). Г.К. Патрик, вероятно, не считает вымостку остатками какого-либо сооружения, т.к. в ее работе эта конструкция не рассмотрена. Ниже вымостки располагался внутренний ров мощинского времени. Позднее он был засыпан и, вероятно, укреплен сверху камнями, на которых возвели большое хозяйственное сооружение складского характера (?). Остатков печи в границах вымостки не обнаружено, в слое нет даже фрагментов обожженной глины. Похожие каменные конструкции открыты в Тушкове городке (Рабинович, А–1954, с. 8–9) и Верее (Голубева, А–1947, с. 7–9). В обоих случаях они датируются XIV–XV вв.

Складское сооружение погибло в пожаре. Слой над камнями и между ними насыщен горелым зерном. В северной части постройки располагалось скопление обломков амфор (около 60 фрагментов), вероятно, здесь хранилось вино или масло. На обожженных камнях находилось большое количество разрозненных чело-веческих костей (нет ни одного целого костяка). На некоторых костях сохранились прикипевшие бронзовые окислы. На участке, занимаемом вымосткой, преимущественно в ее центральной и южной частях, собрано большое количество целых и фрагментированных

11 В.В. Седов говорит об изготовлении медной посуды в Изборске на основании находок на этом городище большого количества медных пластин, в том числе верхних частей сосудов (Седов, 2007, с. 227).

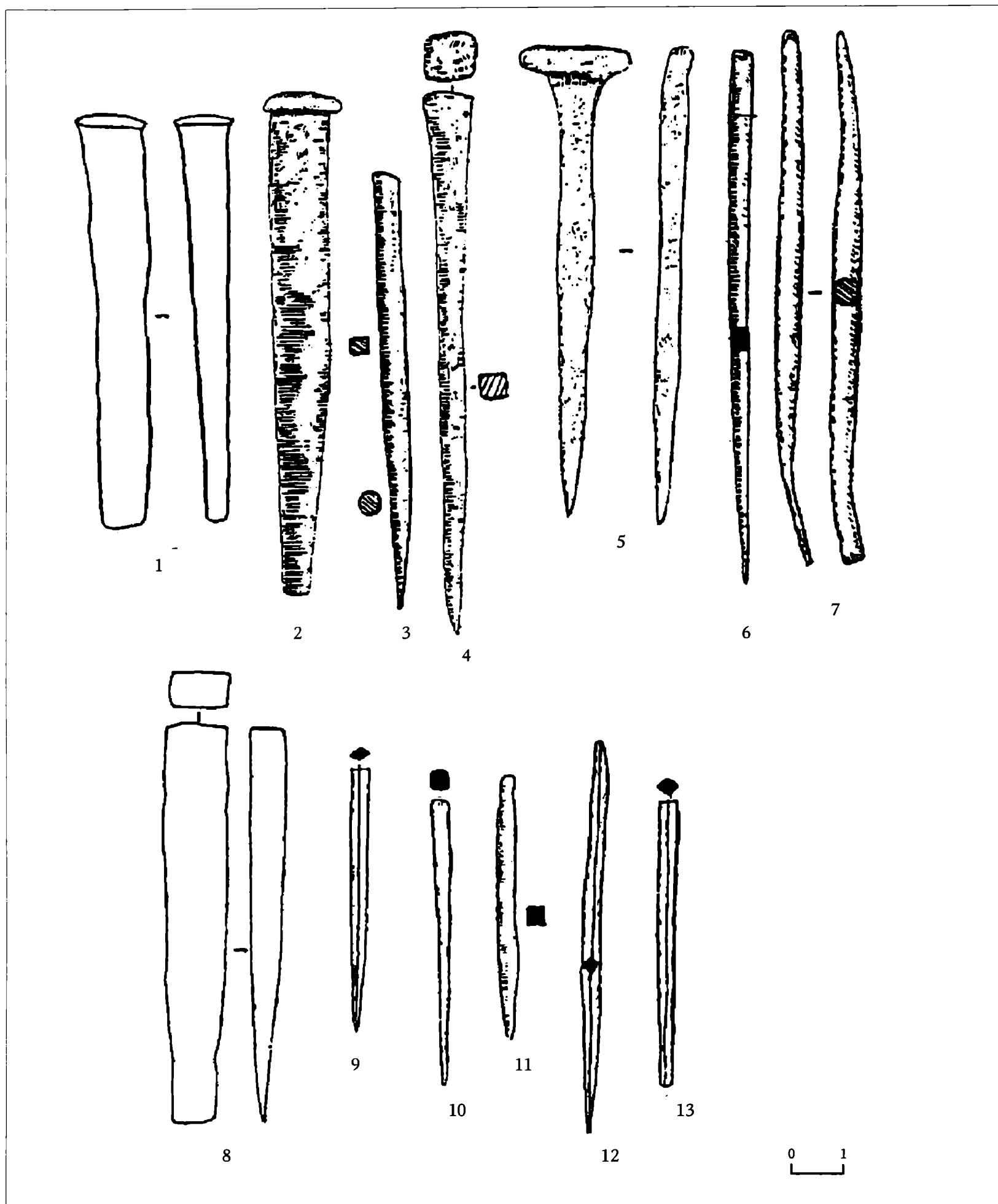


Рис. 19. Серенск. Инструменты из комплекса № 1  
 зубила: 1 — 2-5-72, № 594; 8 — 1-4-5, № 2329; чеканы: 2 — 2-3-116, № 136; 3 — 2-2-68, № 927; 4 — 1-6-56, № 2808; 5 — 2-2-76, № 899; 6 — 2-6-62, № 689; 7 — 2-4-?, № 374; шилья: 9 — 2-4-74, № 234; 10 — 2-4-75, № 239; 11 — 2-5-106, № 586; 12 — 2-3-7, № 1044; 13 — 2-4-64, № 292  
 1-13 — железо

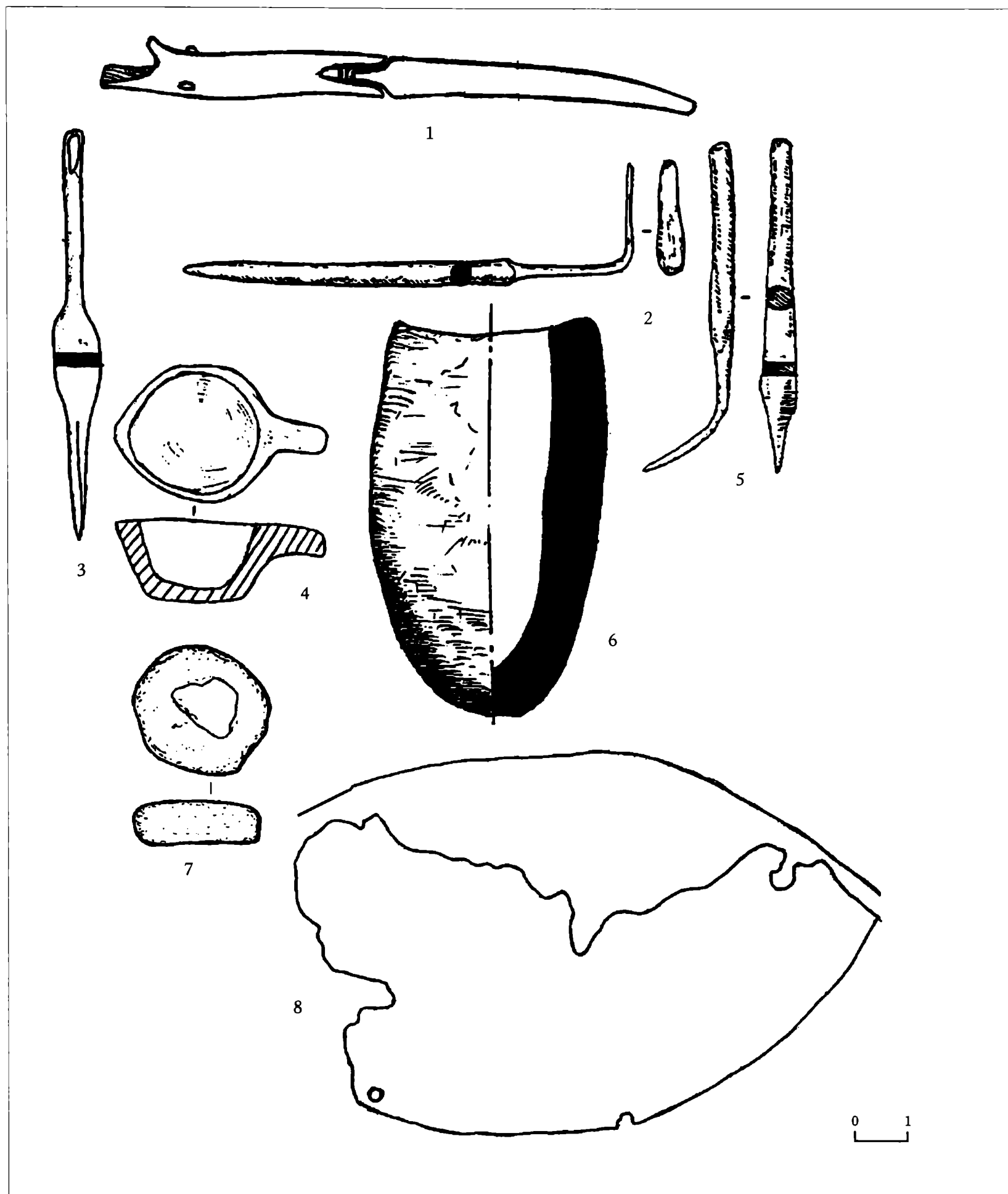


Рис. 20. Серенск. Инструменты из комплекса № 1

1, 8 — детали весов, 2-5-138, № 40; 2-4-103, № 1258; 2, 5 — паяльники, 2-6-83, № 688; 2-4-61, № 288; 3 — лучковое сверло, 2-5-111, № 1318; 4 — чашечка, 2-6-83, № 1040; 6 — тигель, 2-3-81, № 1129; 7 — наковальня, 2-4-60, № 433  
1, 8 — цветной металл; 2-5 — железо; 6 — глина; 7 — свинец

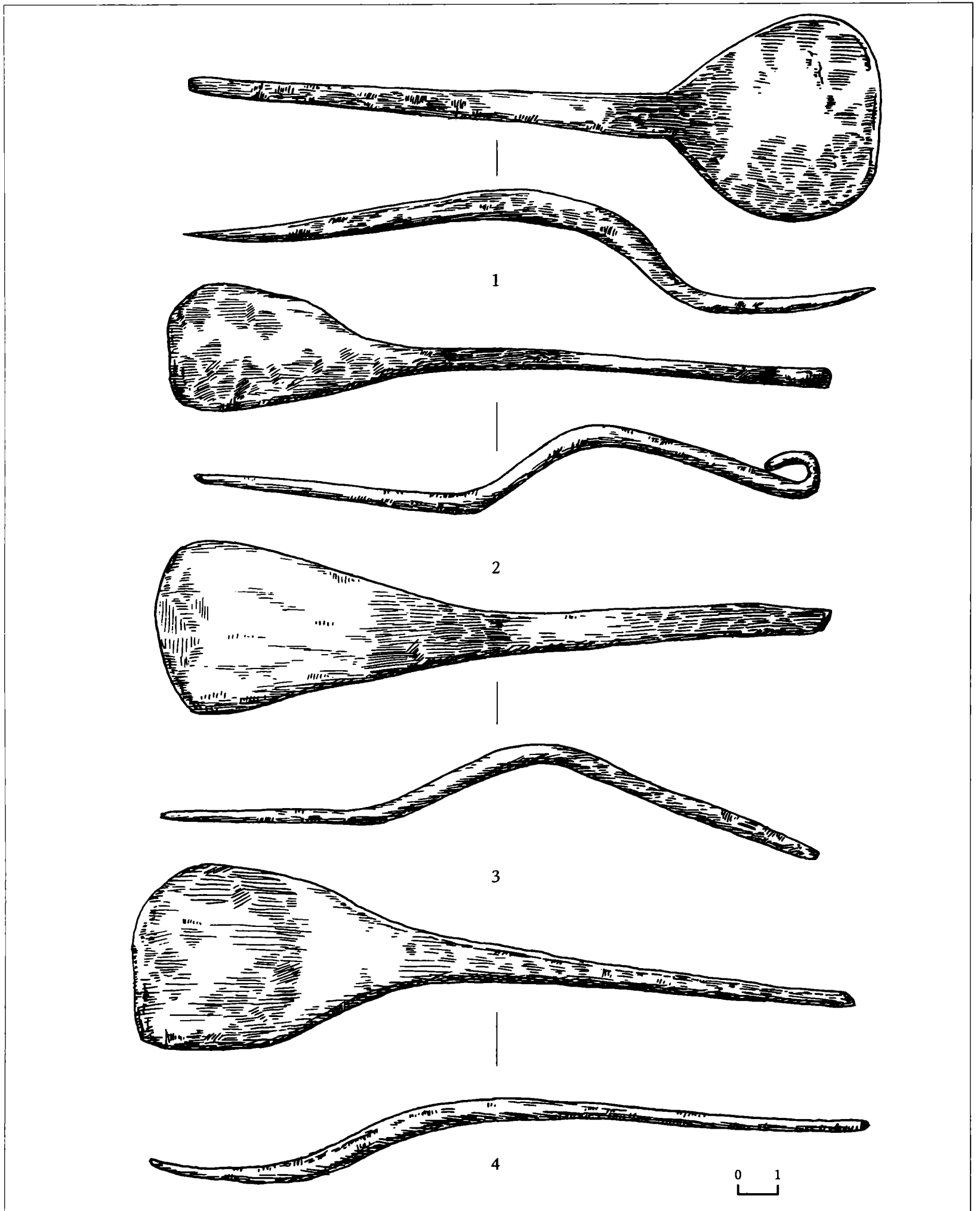


Рис. 21. Серенск. Лопатки из комплекса № 1  
 1 — 2-4-85, № 251; 2 — 2-8-108, № 738; 3 — 1-2-48, № 1931; 4 — 1-4-23, № 2328  
 1-4 — железо



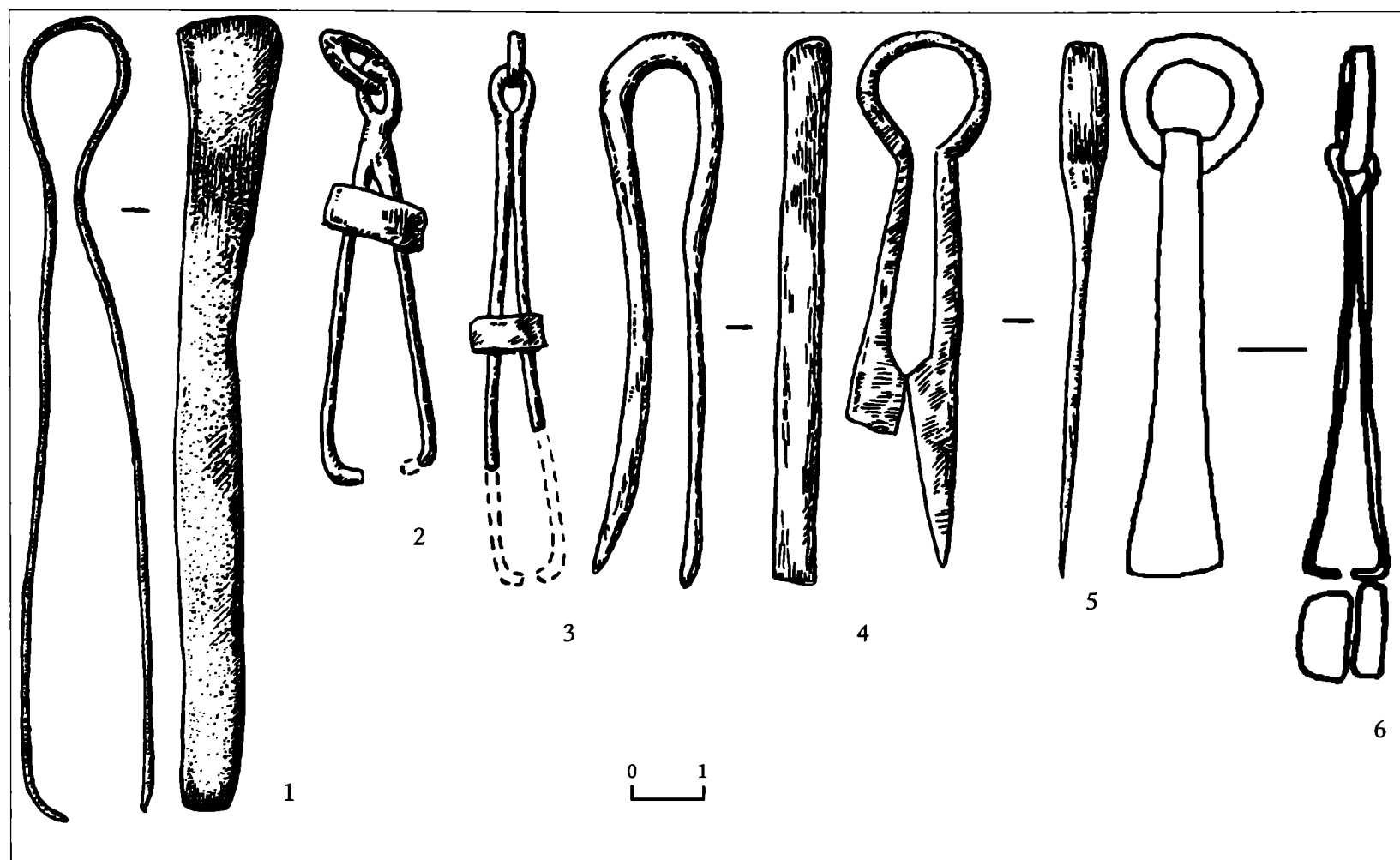


Рис. 22. Серенск. Инструменты из комплекса № 1

1-3, 6 — тисочки, 2-5-84, № 632; 2-4-96, № 250; 2-?-84, № 774; 2-4-85, № 792; 4 — пинцет, КГОКМ 9204/164; 5 — ножницы, 1-6-6, № 2805

1-6 — железо

украшений из цветных металлов. Среди них 38 обломков витых, 16 ложновитых, 12 фрагментов пластинчатых браслетов, 6 обломанных решетчатых перстней, 15 подвесок различных типов, перстнеобразные височные кольца из бронзы и биллона.

Наряду с украшениями, среди камней и над ними, обнаружены ювелирные инструменты, которые, вероятно, были принесены в укромное место в момент опасности и являются случайным набором. Они предназначались как для литья, так и дляковки. Наиболее многочисленны каменные литейные формы. На участке обнаружены фрагменты 31 створки форм (рис. 39). Они располагались достаточно компактно, и, скорее всего, были сокрыты вместе. Среди обломков форм из склада находилась вторая створка каменной формы для изготовления колтов из мастерской № 1 (Приложение 1, № 1). Этот факт позволяет связать весь набор собранных на «складе» инструментов и некоторых украшений(?) с указанной мастерской. Дополнительным косвенным свидетельством является то, что среди инструментария со «склада» есть орудия, аналогичные найденным в мастерской.

В качестве промежуточных моделей для оттиска в пластичной массе могли использовать две железные бочонковидные бусины (рис. 23, 16). Две готовые бронзовые бусины с рельефными валиками вокруг от-

верстий, изготовленные по оттиску подобных моделей, обнаружены среди завалов склада. На тулове бусин размещались два и три ряда колечек (рис. 97, 4-6).

Здесь обнаружен второй набор бронзовых матриц, предназначенных для производства украшений поясного набора: 5 матриц — для поясных накладок и одна — для наконечников (рис. 23, 1-2, 4-7). На городище найден фрагмент наконечника пояса (известен по изображению в описи), совпадающий по форме и размерам с этой матрицей.

Многочисленны железные инструменты для кузнечной обработки металла. Среди собранных на вымостке материалов находилась ювелирная наковальня с четырехгранным корпусом без шперака (рис. 23, 14), чеканлощатник (рис. 23, 11), два пинцета с плоскими губками и двое тисочков с г-образными губками (рис. 23, 8-10)<sup>12</sup>, полировник (рис. 23, 13) и три лопаточки, аналогичные лопаточкам комплекса № 1 (рис. 23, 12-15). Для операции правки могла использоваться небольшая опорная плита с формообразующими желобками (рис. 23, 3).

Вместе с инструментами в завале собраны фрагменты ювелирного сырья. Это слиток свинца подпря-

12 У одних тисочков губки обломаны.

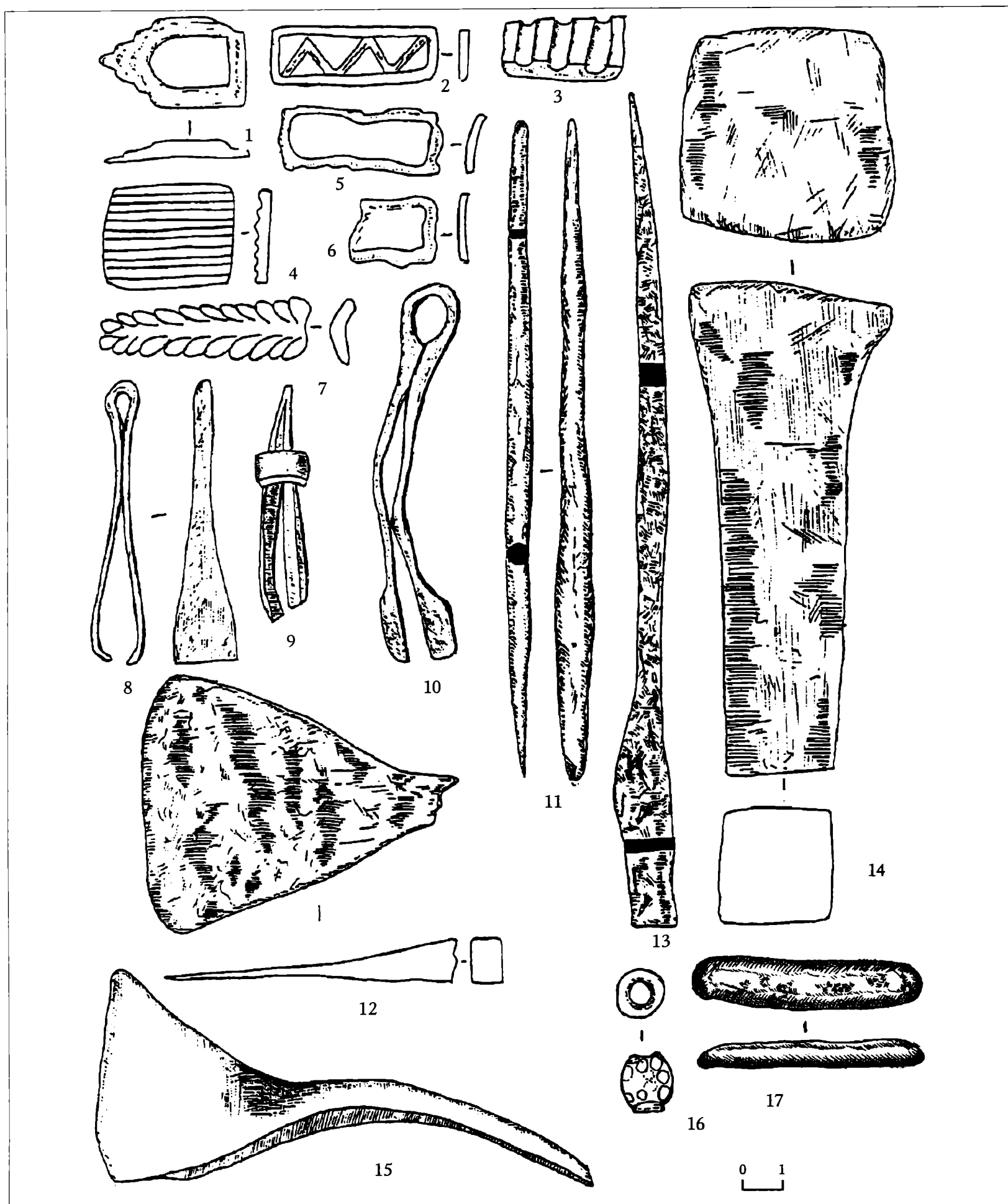


Рис. 23. Серенск. Инструменты и слиток свинца из «склада»

1, 2, 4-7 — матрицы, 3-7-9, № 978; 3-6-9, № 976; 3-7-9, № 980; 3-8-10, № 979; 3-7-9, № 1052; 3-6-14, № 977;

3 — оправка, 3-4-13, № 362; 8-10 — пинцеты, 3-10-29, № 112; 3-5-9, № 111; 3-3-19, № 109; 11 — чекан, 3-5-2, № 265;

12, 15 — лопатки, 3-4-37, № 105; 3-6-24, № 108; 13 — полировник, 3-4-13, № 115; 14 — наковальня, 3-4-16, № 100;

16 — модель, 3-9-15, № 1017; 17 — слиток, 3-5-18, № 381

1, 2, 4-7 — цветной металл; 3, 8-16 — железо; 17 — свинец

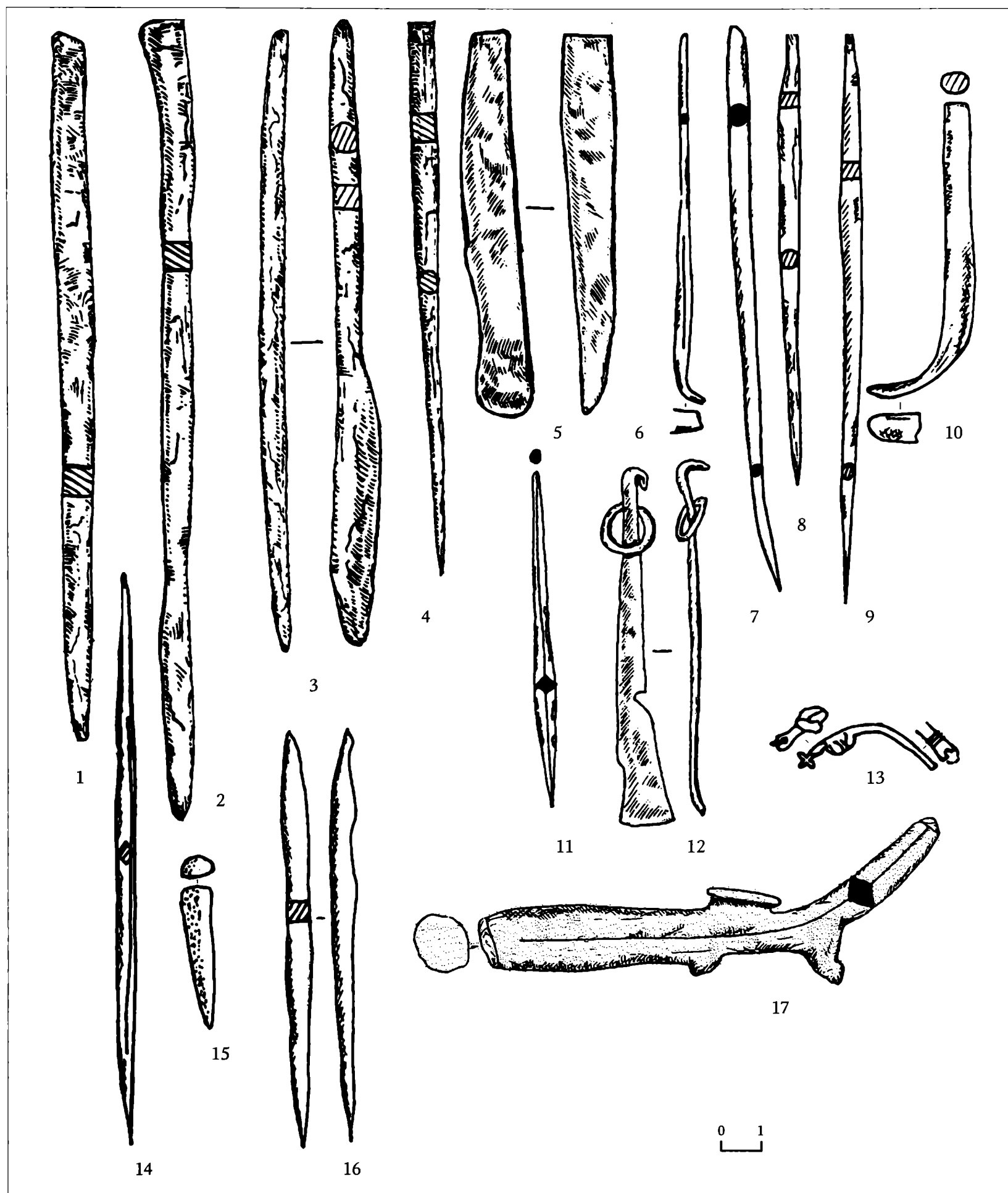


Рис. 24. Серенск. Инструменты из комплекса № 2

1, 2, 4, 7, 10 — чеканы, 7-?-?, № ?; 7-5-57, № 582; 7-я.11-43, № 716; 7-7-46, № 698; 3, 6 — полировники, 7-4-47, № 223; 7-я.11-45, № 719; 5 — зубило, 7-8-45, № 701; 8, 9 — шилья-чертилки, 7-я.11-43, № 723; 7-16-44, № 748; 11, 14, 16 — шилья, 7-4-44, № 253; 7-10-47, № 713; 7-4-49, № 420; 12 — тиски, 7-8-48, № 693; 13 — весы, 7, 4-47, № 431; 15 — гладилка, ГИМ, оп. 2632, № 360; 17 — литник, 7-5-48, № 460  
1-14, 16 — железо; 15 — кость; 17 — цветной металл

моугольной формы со скругленными углами и плоским низом размерами 48×13×6 мм (рис. 23, 17), а также отдельные бесформенные кусочки свинца, обрезки медных пластин (38 фрагментов), проволоки (6 фрагментов), фрагменты витых, ложновитых и пластинчатых браслетов (около 60 экз.).

Трудно дать однозначную оценку полученным материалам. В качестве гипотезы можно высказать следующее предположение: на этом участке находилось крупное сооружение, скорее всего складского типа, в котором хранились запасы, включая вино или масло в амфорах, зерно. В момент опасности здесь были спрятаны представляющие большую ценность ювелирные инструменты и сырье. В этой же постройке прятались и люди, погибшие и сгоревшие вместе с ней.

Материалы, связанные с ювелирным производством, соотносимы с мастерской № 1. После трагических событий 1238 г., при восстановлении деятельности мастерской некоторые остатки были собраны в завалах и использовались для дальнейшего производства (см. комплекс № 3).

**Комплекс № 2** открыт в северо-восточном углу серенского детинца во втором строительном горизонте (рис. 13). Археологически исследована лишь часть территории комплекса, поэтому полная его характеристика невозможна. В раскоп вошла часть сгоревшей большой наземной постройки (длина стены около 7 м) с подпольной ямой (раскоп 7, постройка № 11). Стены дома стояли на толстой песчаной подсыпке и опирались на вбитые по периметру сваи. Печь-каменка, от которой сохранился бесформенный развал обожженных камней, находилась у юго-восточной стены. Постройка, очевидно, была одновременно и жилым, и производственным сооружением, так как в границах дома и на окружающей его территории собрано большое количество бытовых вещей. В подполе дома погиб человек.

На участке, примыкающем к постройке с юго-востока, обнаружены остатки производственной деятельности по обработке камня. Здесь расчищено большое количество как отдельных камней, так и пережженных в крошку гранита и известняка. Некоторые обломки гранита имеют следы обработки (Никольская, Смирнова, А-1982, с. 39). Очень много было известняка, часть которого превратилась в известь. Открыты также специальные ямы с известью. Среди известняковых плит собрано два куса железного шлака, неподалеку — три железные крицы.

К продукции данной мастерской можно отнести известняковое грузило, а также, возможно, литейные формы, вырезанные на известняковых плитках. Такие формы найдены в разных местах детинца вместе с формами из серого сланца и розового пиррофиллита. Три обломка известняковых форм обнаружены на участке мастерской № 2.

В границах постройки и вокруг нее найдены остатки существовавшего здесь ювелирного производства — инструменты, сырьевые материалы, выплески металла.

**Инструментарий.** Обнаруженные в пределах комплекса ювелирные инструменты свидетельствуют о том, что в мастерской осуществляли кузнечные и литейные операции. К приспособлениям для литья можно отнести уже упоминавшиеся фрагменты створок каменных форм, а также небольшой обломок стенки пережженного ошлакованного глиняного тигля.

Для обработки металла давлением использовали 5 чеканов: 2 канфарника, лощатник, бобошник и расходник, 2 полировника и зубило (рис. 24, 1–7, 10). Пять шильев имеют разное поперечное сечение острия: два — круглое, два — ромбическое и одно — прямоугольное (рис. 24, 8, 9, 11, 14, 16). Найдены также железные тисочки с г-образными губками и зажимным кольцом (рис. 24, 12). Небольшие весы представлены фрагментом коромысла (рис. 24, 13). Костяную гладилку могли использовать для окончательной отделки изделий или выравнивания восковых пластин при изготовлении литейных моделей (рис. 24, 15).

**Сырье.** В качестве остатков сырья могут рассматриваться 27 фрагментов медных пластин от сосудов, многочисленные обрезки бронзовой проволоки с диаметром сечения 2 мм, 25 фрагментов витых жгутов, обрывки ложновитого дрота. Здесь же обнаружено несколько аморфных кусков бронзового сплава. Анализ состава металла одного из них выявил 25%-ю оловянную бронзу — характерный сплав для колокольного литья. Остатков серебра и следов работы с ним в материалах мастерской не выявлено.

В постройке обнаружена уникальная для Серенска находка — фрагмент заполнения литникового канала с ответвлениями, от которых отсечены готовые предметы (не менее 3 экз.<sup>13</sup>; рис. 24, 17). Длина сохранившейся части литника составляет 105 мм, округлое сечение приустьевой части диаметром 10 мм постепенно переходит в ромбическое.

Остатки металлических заполнений литниковых каналов периодически встречаются при раскопках древнерусских памятников. Интересны три бронзовых литника ромбического сечения из старорязанских ювелирных мастерских первой половины XIII в. (Даркевич, Борисевич, 1995, с. 241, табл. 13, 11; с. 249, табл. 21, 7). На одном из них сохранился неотрезанный крестик, на другом — два уплощенных шарика, названные публикаторами «медными заклепками» (Даркевич, Борисевич, 1995, с. 153). Судя по тому, что на отрезанных местах штифты «заклепок» остались, целью мастера было получение именно литых шариков. Третий литник сохранил одну необрезанную подвеску ромбовидной формы. Похожие привески на фрагменте литника найдены на Гнездовском поселении (Ениосова, А-1999, т. 1, с. 152; т. 2, с. 98, рис. 103). Из раскопок этого памятника происходит несколько заполнений литниковых каналов (Мурашева и др., 2007, с. 47, рис. 35, 7,8).

Несколько фрагментов заполнений литниковых каналов обнаружено в Новгороде. Один из них из оловянно-свинцового сплава уплощенного овального сечения происходит с Троицкого VII раскопа (НГМ, КП

33996 А 100/76). Серии бронзовых литниковых каналов круглого сечения длиной до 45 см найдены в ювелирной мастерской XV в., открытой на Дубошином раскопе в Новгороде<sup>14</sup>, и в мастерских второй половины XV — XVI в. в Твери (Солдатенкова, Персов, 2005, с. 211; Персов и др., 2009, рис. XXIX, 5, 6). На них также не осталось отлитых вещей. Следует отметить, что многие литники, включая экземпляр из Серенска, имеют довольно большую длину, превышающую размеры каменных форм. Изделия на них, судя по оставшимся ответвлениям, размещались в обеих створках форм. Следовательно, мы имеем несомненные доказательства работы ювелиров с глиняными неразъемными и разъемными формами, так редко находимыми при археологических исследованиях.

**Продукция.** Как и в мастерской № 1, сырье в мастерской № 2 расходовалось бережно. Бракованные вещи шли на переплавку, и их количество весьма незначительно. Это фрагмент решетчатого перстня с 6 рядами прорезей, отлитый в форму с крышкой. Из-за неплотного прилегания крышки в отверстиях сохранились заливки. Заготовка перстня не была изогнута, т.е., это явный производственный брак (рис. 104, 16 в гл. 5). На исследованном участке мастерской собрано 13 фрагментов решетчатых перстней. В большинстве случаев это простые широкосрединные экземпляры с 5–6 рядами отверстий. Вероятно, некоторые из них были изготовлены здесь же.

Наряду с перстнями в мастерской изготавливались браслеты, витые из проволок и литые различных сечений. Большая часть витых браслетов представляет собой обрывки жгутов из проволоки диаметром 1–2,2 мм (44 находки, к которым необходимо добавить отдельные небольшие кусочки проволоки). Четыре браслета сложного витья найдены целыми. Литые браслеты представлены ложновитыми и толстопластинчатыми с рельефным орнаментом: ребром посередине, растительным, «косица» (8 экз.)<sup>15</sup>. Фрагменты литых браслетов не были согнуты и, возможно, являлись приготовленным на переработку ломом неудавшихся отливок. Найдена половина бракованного литого из биллона браслета треугольного сечения. На одном конце обломка заметен значительный недолив, образовавшийся в результате нехватки расплава.

Таким образом, мастерская № 2, так же как и мастерская № 1, являлась многопрофильной, сочетающей работы по металлу (железо (?) и бронза), обработку камня и получение извести. Хотя исследована только часть территории мастерской, можно говорить о том, что ее продукция была более демократичной по сравнению с изделиями мастерской № 1. Ювелиры не работали с драгоценными металлами, а производили украшения массового спроса, преимущественно для сбыта среди сельского населения округи.

Застройка второго строительного горизонта, вероятно, не являлась усадебной. Обилие находок, связанных с воинским бытом, а также характер производственных комплексов этого периода свидетельствуют о том, что

Серенск в первой половине XIII в. был, прежде всего, местом пребывания воинского гарнизона. Деятельность ювелиров приобрела здесь довольно значительные масштабы. Представляется, что мастерская № 1 была ориентирована на создание дорогих, в какой-то мере «элитарных» изделий, а мастерская № 2 — на производство более демократичных бронзовых украшений, в том числе и для распространения среди сельского населения. Такая ситуация не была уникальной для Древней Руси. Аналогичную картину — небольшая воинская крепость и высокоразвитое производство ювелирных изделий — можно наблюдать на таких южнорусских городищах, как Изяславль и Райковецкое.

Все сооружения второго строительного горизонта погибли в результате пожара, который скорее всего можно связывать с походом татаро-монголов 1238 г. Мощность слоя разрушения увеличивается за счет известного по летописи разорения Серенска Ярославом Переяславльским с Константиновичами в 1232 г. (ПСРЛ, т. III, 2000, л. 115). Разделить стратиграфически два недалеко отстоящих по времени пожара не представляется возможным.

**Третий строительный горизонт.** Планировка серенского детинца в третьем строительном горизонте заметно отличается от предыдущих (рис. 25). Сооружения этого периода стояли по кругу вдоль укреплений. Интересно то, что дома были ориентированы углами к крепостным стенам.

**Комплекс № 3.** На уровне третьего строительного горизонта в детинце функционировала еще одна крупная мастерская по обработке металла. Она располагалась у северного и северо-западного края его площадки. Точно зафиксированы лишь северная и западная части мастерской, поэтому невозможно указать ее полную площадь. По распространению в слое производственных находок и включений ясно, что она составляла не менее 600 м<sup>2</sup>. Как и в случае с комплексом № 1, археологически фиксируемых пределов двора выявить не удалось, только с северной стороны расчищен ряд столбовых ямок, возможно, от ограды. В юго-западной части (северная часть участка 2 раскопа 2) мастерская № 3 перекрывала материалы мастерской № 1. При разделении комплексов учитывалась стратиграфическая привязка объектов, хотя из-за нарушения культурного слоя возможны некоторые неточности.

**Сооружения.** В пределах комплекса открыты остатки 4 сооружений (рис. 26). В одном из них находилась производственная печь — горн (раскоп 3А, постройка № 11). Два других с глинобитными печами и подпольными ямами были, вероятно, жилыми. В заполняющих сооружения слоях собраны предметы, свидетельствующие о занятии их обитателей ювелирным делом (раскоп 6, постройка № 2; раскоп 8, постройка № 1). Одна постройка, вероятно, была

<sup>13</sup> К сожалению, его местонахождение неизвестно, что исключает химико-технологическое изучение.

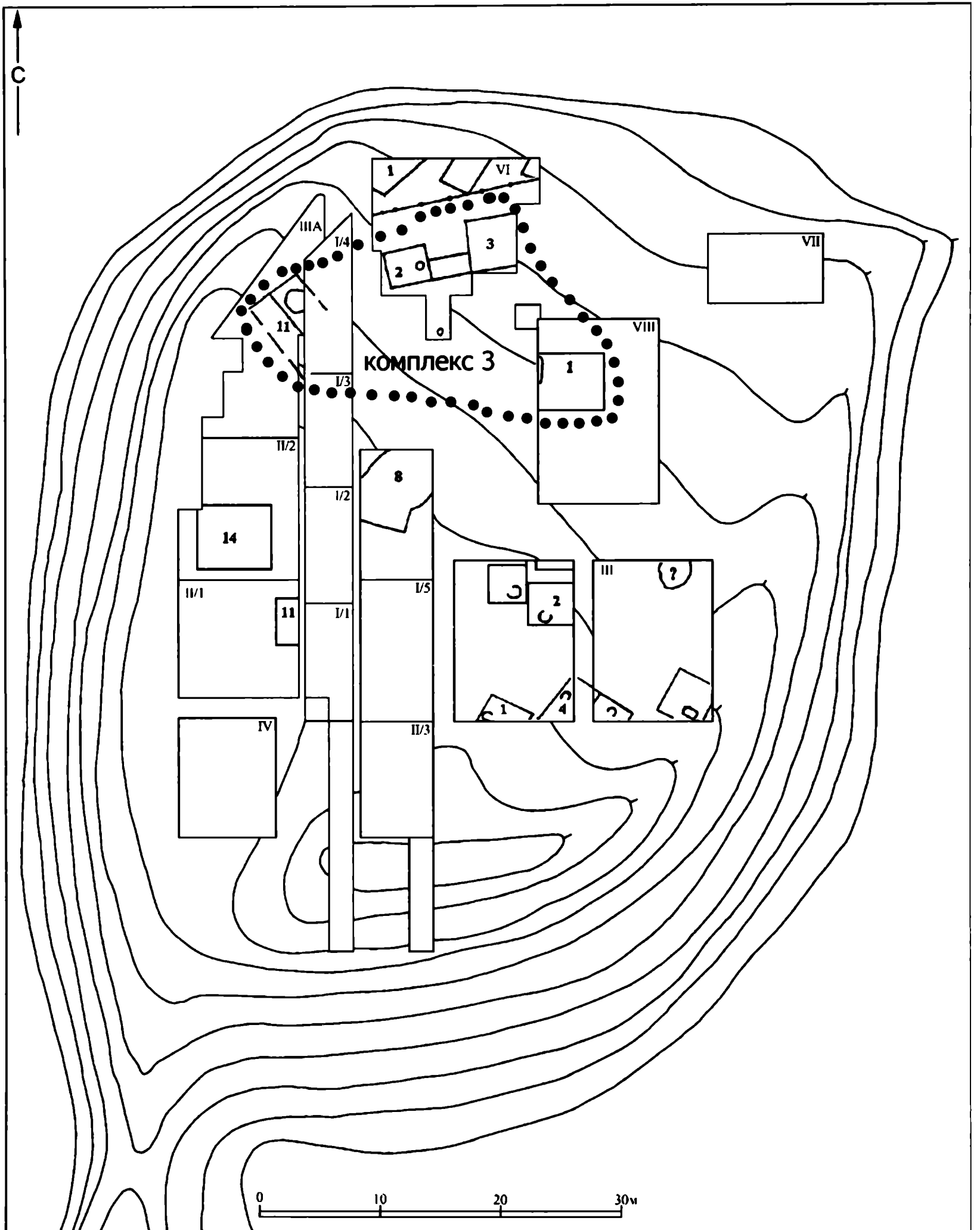


Рис. 25. Детинец Серенска. Строительный горизонт 3

Рис. 26. Серенск.  
Сооружения комплекса № 3

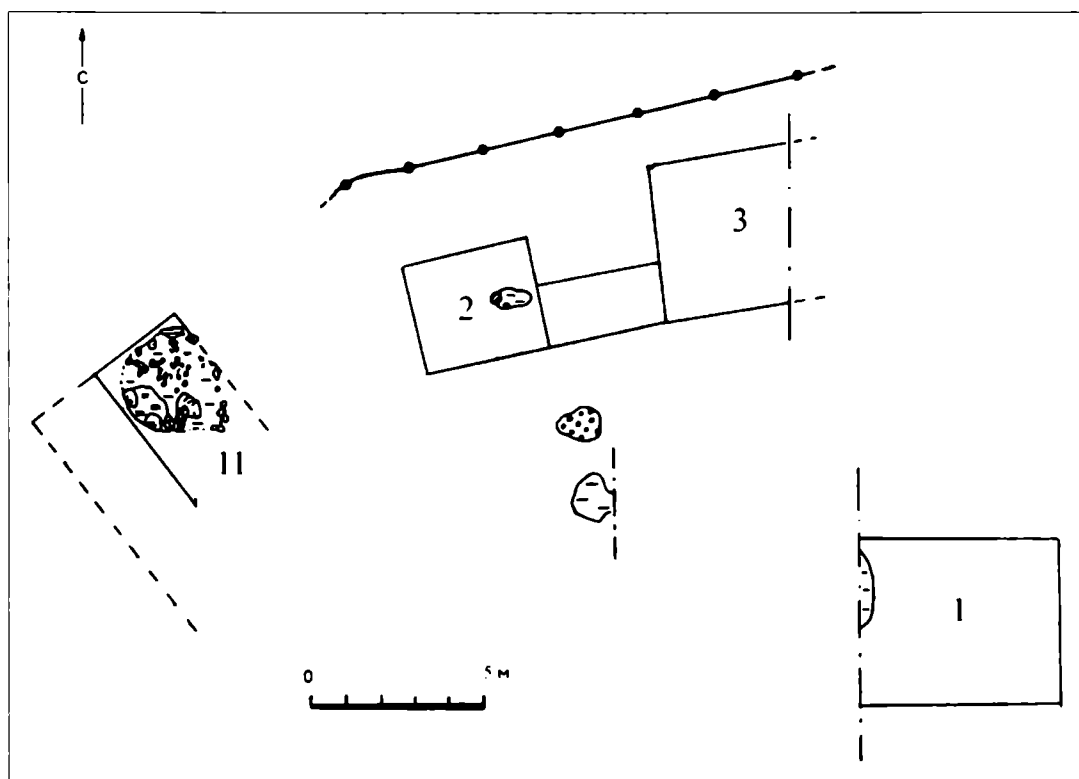


Рис. 27. Серенск.  
Производственный горн  
из постройки 11 комплекса № 3  
(по Т.Н. Никольской, А-1967)

хозяйственным погребом глубиной около 2 м (раскоп 6, постройка № 3). Как и в мастерских предыдущего горизонта, находки, связанные с ювелирным производством, были обнаружены не только в сооружениях, но и на территории двора.

Производственный горн размещался у северо-западной стенки наземного сооружения размерами 6×4 м, стоящего на самом краю площадки детинца (рис. 27). Т.Н. Никольская так описывает его устройство: «На глиняное основание (подушку) плотно уложены, вмазаны в один — два (реже три) ряда камни размером 10–15 см. Площадь каменной вымостки 1,70×2,20 м; по краям она окаймлена возвышающимися над ней крупными высокими камнями размером 35 на 45 см. Многие камни, особенно крупные, растрескались. Среди камней вымостки встречаются обожженные до крепости камнями куски чистой серой глины. Поверх камней лежит слой полубоженной светло-кофейного цвета глины толщиной до 24 см. В южной части эта глина прокалена до темно-розового цвета на площади 80 на 50 см, имеет ровную гладкую поверхность и является собственно подом печи. В северном обрезе обожженного массива глины толщиной 20 см были хорошо видны пять слоев прокаленной глины — пять ярусов этого пода, который подмазывался по мере разрушения старого: самый нижний под лежит на камнях. Глиняная поверхность каждого пода покрыта трещинами, толщина каждого пода 3,5–4 см. К северной границе пода его поверхность закругляется кверху, как бы округло переходя в стенку печи. Точно под подом печи лежит дубовый дощатый настил шириной 60 и длиной 100 см» (Никольская, А-1967, с. 18). В настиле прослежен круглый вырез под столб. Рядом с печью обнаружено глиняное сопло (рис. 29, 3), т.е. в горне использовали принудительное дутье.

Ниже под печью в северной половине постройки находилась большая яма овальной формы глубиной 154 см от поверхности горизонта (яма № 11). Размеры ямы равны 400×470 см, дно выложено галькой и обмазано слоем сырой глины толщиной 4–5 см. Заполнение ямы — рыхлый коричневый слой с кусочками обожженной глины и угольками. Печь располагалась так, что ее северо-западный край стоял на подсыпке из крупного материкового песка с гравием — выброса из ямы, — а ее юго-восточная половина нависала над ямой. Корпус печи был сформирован на столбовом опечке. Подобное расположение производственных печей зафиксировано на посадке Старой Рязани (Чернецов, А-1998, с. 36) и на Болгарском городище. Дата Болгарского горна — вторая половина XIII — начало XIV в. (Семыкин, 1996, с. 99). Т.Н. Никольская отмечает наличие бытовых печей подобной конструкции в Слободке, Спас-Городке и на Бородинском городище (Никольская, 1987, с. 65, 70–71).

Многочисленные находки, связанные с ювелирным производством, в том числе каменные литейные формы, найдены преимущественно в южной половине постройки № 11, где, вероятно, осуществлялся основ-

ной цикл работ с изделиями, и вокруг сооружения. Непосредственно около печи обнаружены железная лопаточка (рис. 31, 1), смотанный бронзовый кованый дрот (рис. 32, 7), в яме № 11 — роговой полировник, а среди печной обмазки — два фрагмента каменных литейных форм.

Остальные три сооружения комплекса открыты к востоку от постройки с горном. Одно из них, размерами 250×400 см, было жилым. В несколько углубленной центральной части находились две небольшие каменно-глинобитные печи (раскоп 6, постройка № 2). С востока к дому примыкала квадратная в плане хозяйственная пристройка (длина стен около 2 м). Ее пол также был углублен в материк на 40 см и выложен мелким гравием. Рядом с постройкой был сооружен уже упоминавшийся погреб. В самом доме, в пристройке и в погребе наряду со значительным количеством бытовых вещей собраны ювелирные инструменты и материалы, относящиеся к изготовлению украшений.

В 3 м к юго-востоку от постройки № 2 расчищена еще одна глинобитная печь диаметром около 1 м (раскоп 6, № 7)<sup>16</sup>. Видимых следов сооружения вокруг нее не сохранилось, однако ассортимент сопутствующих находок свидетельствует об ее использовании в ювелирном деле.

Восточнее находилась еще одна большая постройка, ориентированная по сторонам света, размерами 5,4 × не менее 5,5 м (раскоп 8, постройка № 1). В северо-восточном углу сооружения располагалась глинобитная печь (размеры развала обожженной глины составляют 300×120 см) с неглубокой предпечной ямой. Находки, собранные на участке постройки, говорят о том, что это было жилое сооружение, в котором производили ювелирные работы.

Если мастерские Серенска домонгольского времени имели многопрофильный характер, то мастерская № 3 была уже специализированной ювелирной. Работа с железом если и производилась, то была, скорее всего, кратковременной и незначительной. О ней говорят находки единственной на площади мастерской железной крицы и трех складов железных сломанных вещей, вероятно, приготовленных для утилизации. Других свидетельств черной металлообработки в виде инструментов, отходов или готовых изделий нет.

**Инструментарий.** Многочисленные ювелирные инструменты, как универсальные, так и специальные, свидетельствуют о широком применении в стенах мастерской № 3ковки и литья.

К инструментам для литья относится второй набор форм: 13 каменных и 1 роговая. Большая часть форм (11 фрагментов) связана с постройкой № 11, три формы находились в сооружении № 2 и около печи № 7. Инструменты этого комплекса по своим характеристикам идентичны формам склада и, очевидно, принадлежали к одному кругу. Обнаружено три глиняных тигля: один небольшой находился в постройке с горном<sup>17</sup>, и два плоскодонных белоглиняных тигля значительного объема со сливами найдены в постройке № 1 раскопа 8 (рис. 28, 2, 3).



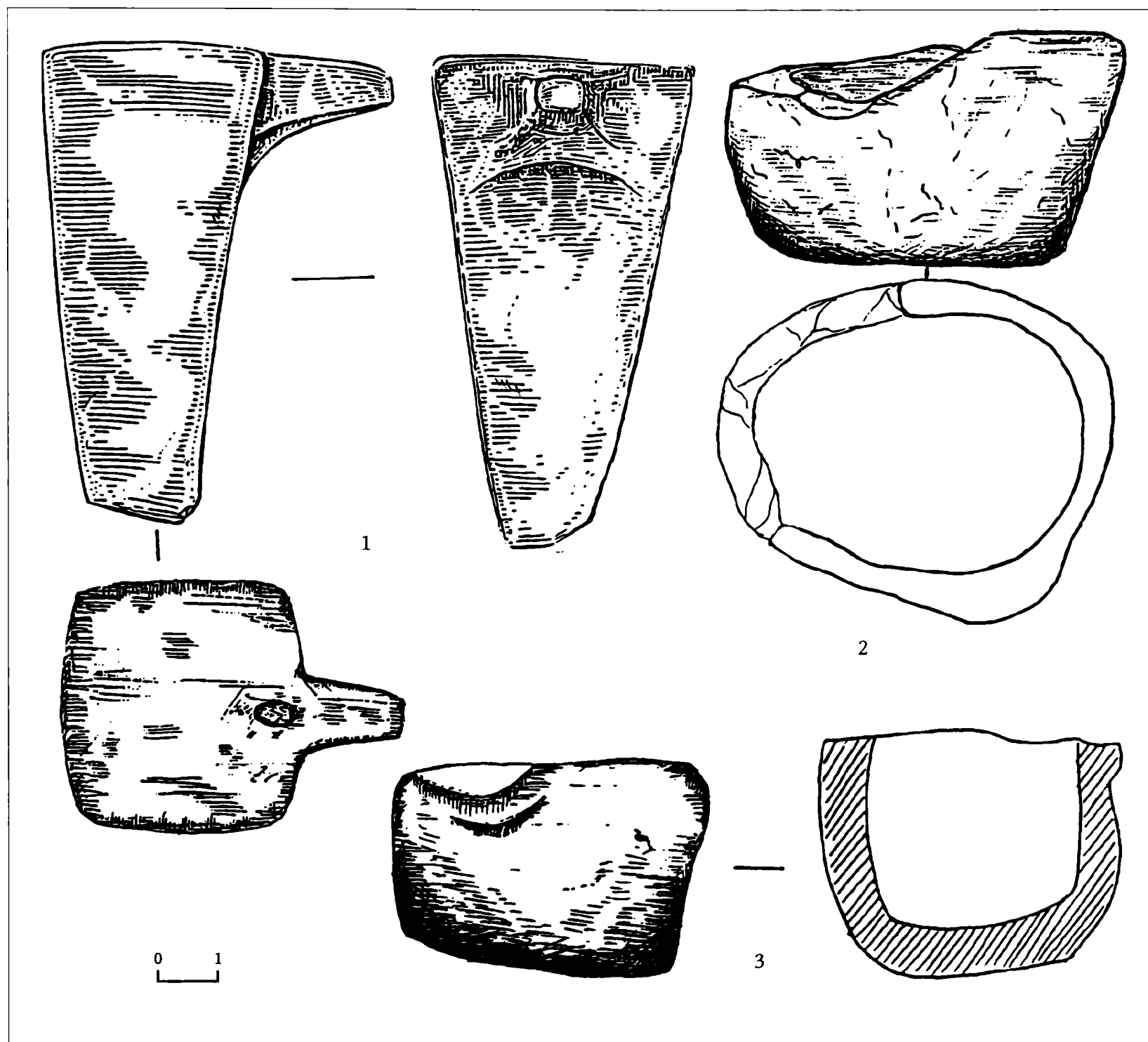


Рис. 28. Серенск. Инструменты из комплекса № 3.  
 1 — наковальня, 8-отвал; 2, 3 — тигли, 8-1-32, № 303; 3 — 8-2-31, № 513  
 1 — железо; 2, 3 — глина

К числу железных инструментов дляковки относятся две наковальни: одна со шпераком, другая (?) в виде пластины с вертикальными бортиками (рис. 28, 1; 29, 1). В яме с ломом железных и бронзовых изделий, приготовленных на переработку, лежал небольшой молоточек (рис. 29, 2).

На участке мастерской обнаружены зубила, бородок, три шила ромбического сечения, две железные лопатки, идентичные лопаткам мастерских домонгольского времени (рис. 30, 5, 6, 11, 15; 31, 1, 2). На поверхности одной из них сохранились бронзовые окислы.

Для монтировочных и правочных работ могли использовать круглый железный стержень — ригель и в ка-

честве упора — массивную металлическую пластину — финагель (рис. 30, 8, 10). Кроме того, найдены железные пинцет с прямыми остроконечными губками и тисочки с г-образными губками и зажимным кольцом (рис. 30, 7, 9).

14 Доклад д.и.н. П.Г. Гайдукова на заседании Отдела славяно-русской археологии ИА РАН весной 1998 г.

15 О местном производстве литых браслетов с орнаментом «косица» и боковыми колечками см. в главе 5.

16 Печь открыта в прирезке, и участок вокруг нее не исследован.

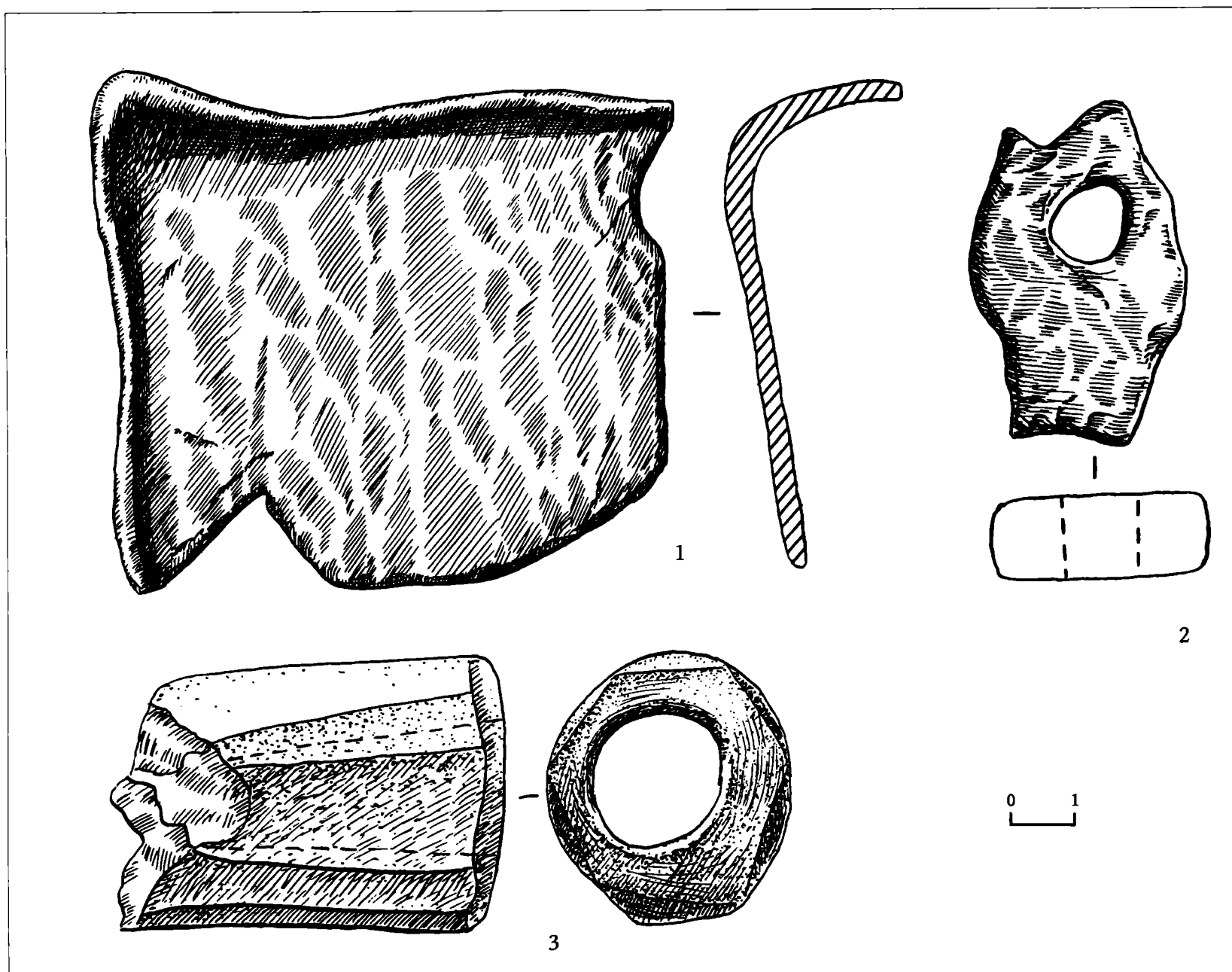


Рис. 29. Серенск. Инструменты из комплекса № 3.

1 — наковальня, 2-2-92, № 1459; 2 — молоток, 3А-6-171, № 385; 3 — сопло, 3А-6-150, № 315  
1,2 — железо; 3 — глина

Среди инструментов для нанесения декора — 2 резца-штихеля с клинообразным острым лезвием — мессерштихели, чертилка (рис. 31, 13), и 5 чеканов: два канфарника, два расходника с линейной формой окончания рабочей части и лощатник (рис. 30, 1-4; 31, 3, 4, 14). В комплексе мастерской находились отделочные инструменты: железный и 3 роговых полировника (рис. 31, 6-9), шабер (рис. 31, 5), абразивы прямоугольной формы из песчаника. Два железных инструмента имеют плоскую рабочую часть и могли использоваться как для выглаживания поверхности плоских изделий или заготовок, так и для работы с моделями (воск, глина; рис. 31, 10, 12).

**СЫРЬЕ И ОТХОДЫ ПРОИЗВОДСТВА.** Если в мастерских домонгольского времени сырье расходовалось очень бережно и находки сырьевых материалов и отходов производства единичны, то в данном комплексе эта категория предметов представлена более широко. Слитки отсутствуют, но в постройке № 1 раскопа 8 обнаружена

целая серебряная гривна киевского типа весом 168 г, предназначенная, вероятно, для переплавки.

На территории мастерской собраны многочисленные мотки и обрезки литой, ковanej и волоченной проволоки квадратного, прямоугольного и круглого сечений диаметром 1-2,5 мм, фрагменты литого дрота и ленты, выплески металла неправильной формы, различного рода пластинчатые обрезки: полоски, спирали и ленточки (рис. 32, 1-3). В частности, в постройке с горном находились смотанный в 4 витка бронзовый ковanej дрот полукруглого сечения диаметром 3 мм (диаметр витков в моточке равнялся 30 мм; рис. 32, 7) и медная лента толщиной 1 мм, шириной 35 мм, длиной около 460 мм. Комок спутанных ковanej проволоки подпрямоугольного сечения шириной 1 мм найден в постройке № 1 раскопа 8. Такой же комок проволок круглого сечения обнаружен в постройке № 2 раскопа 6. В качестве сырья использовали лом бронзовых предметов.

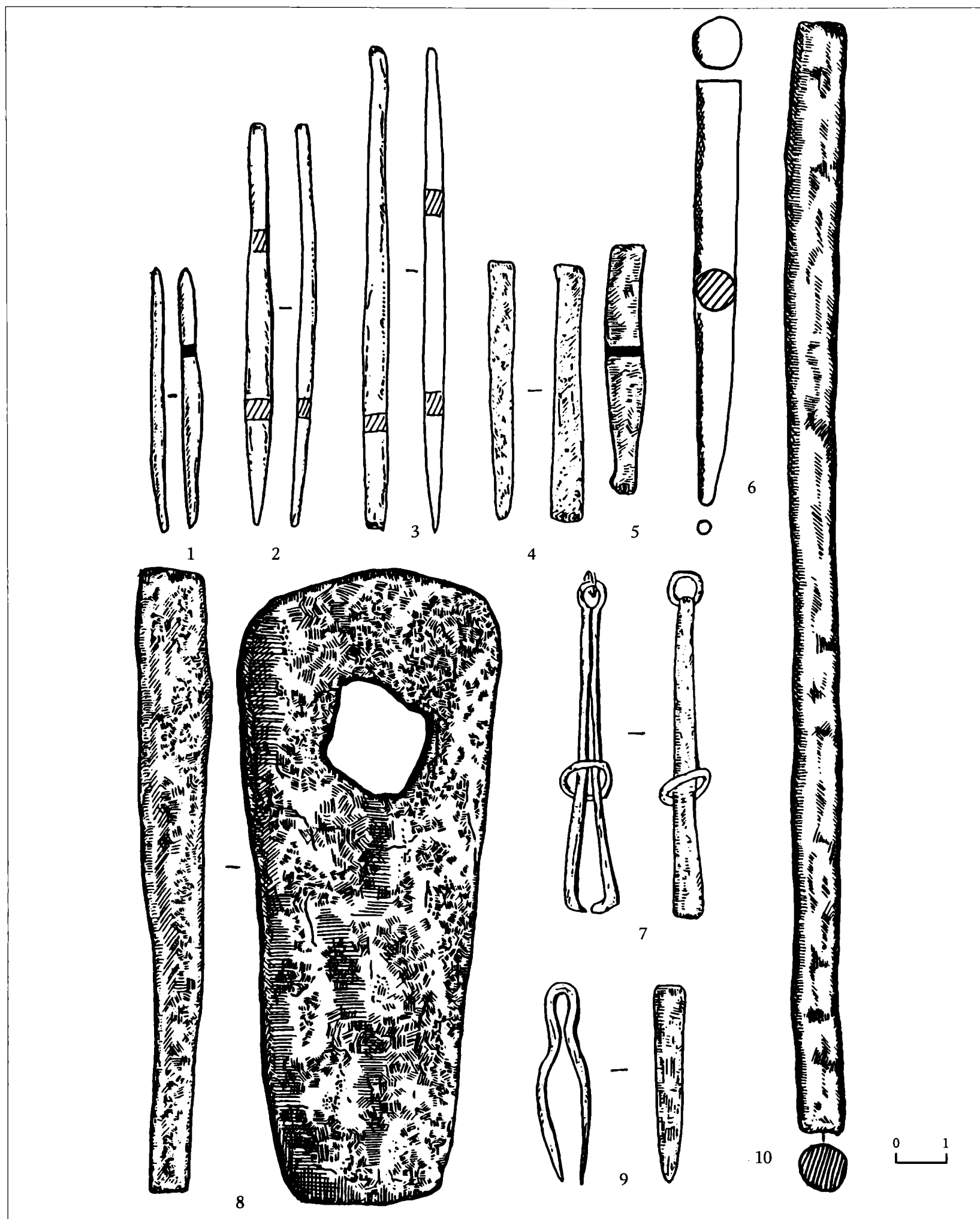


Рис. 30. Серенск. Инструменты из комплекса № 3.

1-4 — чеканы, 6-2-14, № 194; 6-3-32, № полевой 398; 6-2-27а, № 840; 6-?-33а, № 772; 5 — зубило, 6-2-25а, № 303; 6 — бородок, 8-2-23, № 704; 7 — тисочки, 6-2-27а, № 592; 8 — упор, 2-5-92, № 1513; 9 — пинцет, 6-24-постр.3, № 779; 10 — ригель, 2-3-102, № 1518  
1-10 — железо

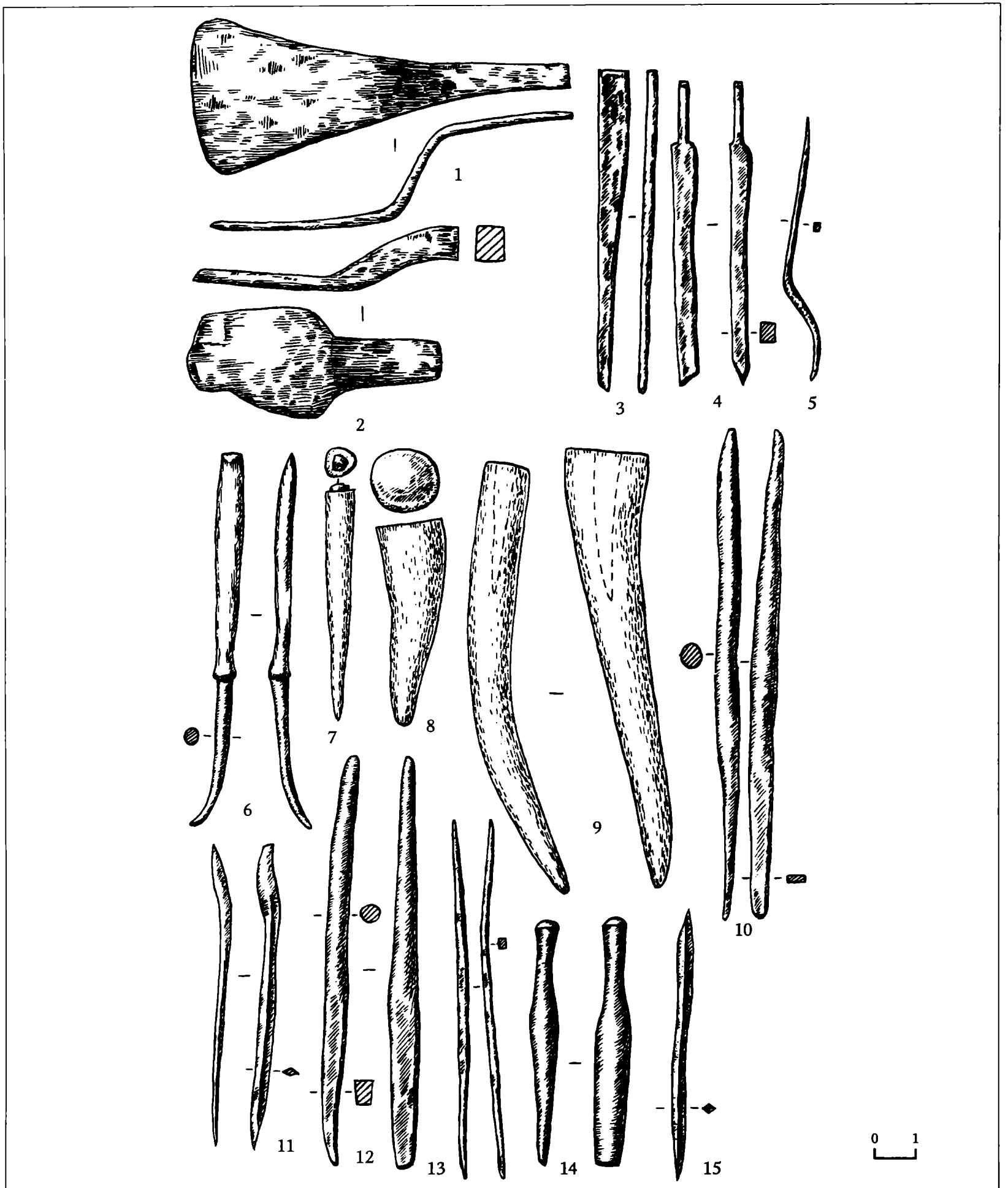


Рис. 31. Серенск. Инструменты из комплекса № 3.

1, 2 — лопатки, 3А-?-151, № 56; 8-1-21, № 299; 3, 4, 14 — чеканы, 6-2-25а, № 303; 6-3-13, № ?, 6-2-25а, № ?; 5 — шабер, 3А-2-70, № 5; 6-9 — полировники, 6-2-30, № 241; 6-3-11, № 500; 6-2-22, № 90; 3А-я.11-151, № 395; 10, 12 — инструменты, 6-3-31, № 361; 6-1-26, № 35; 11 — резец, 6-?-?, ГИМ, оп. 2637, № 544; 13 — чертилка, 6-2-15, № 80; 14 — чекан, 6-2-25а, № 303; 15 — шило, 6-постр.2, № 836

1-6, 10-15 — железо, 7 — кость, железо, 8-9 — кость

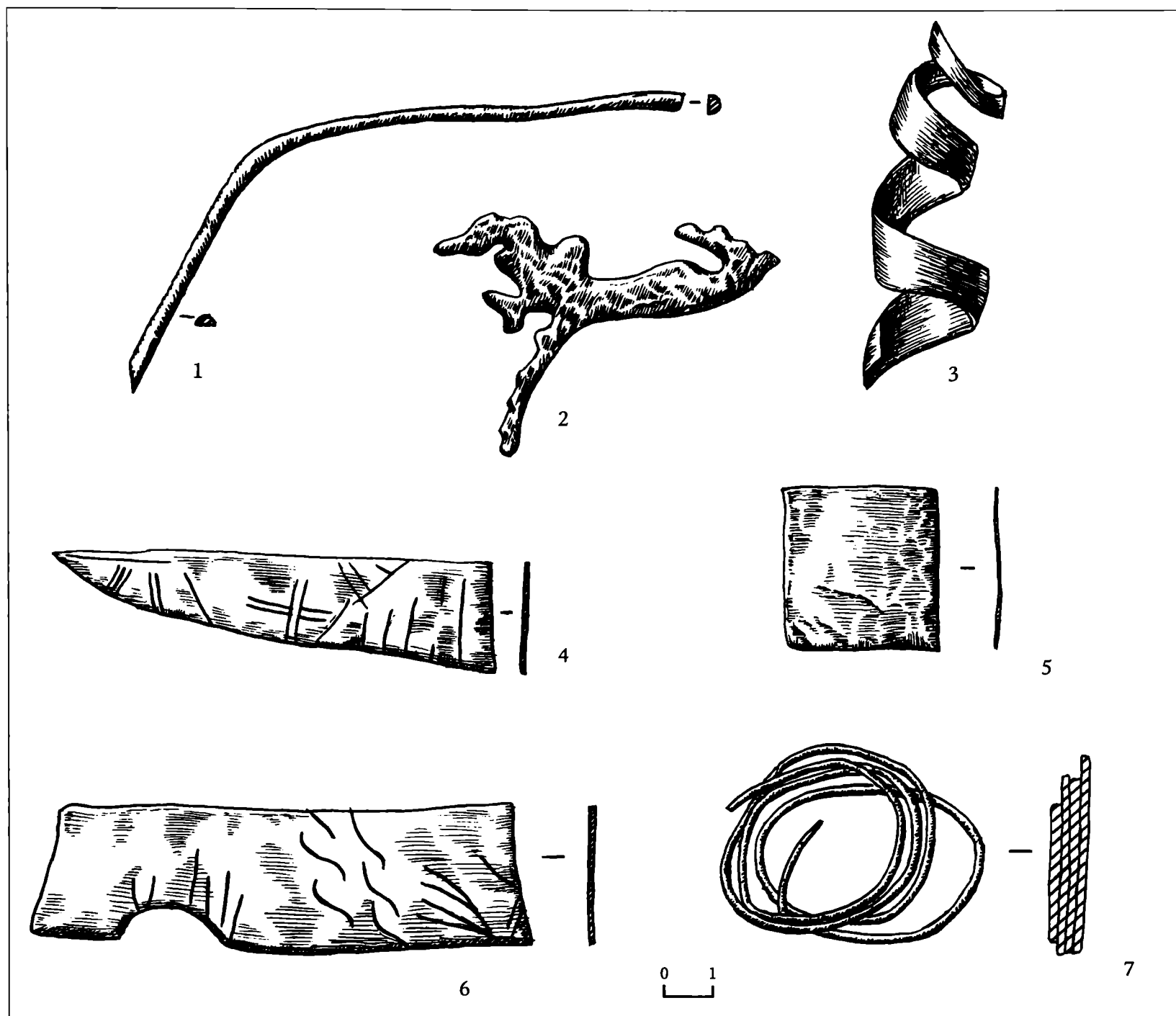


Рис. 32. Серенск. Заготовки, выплески и обрезки из комплекса № 3.

1 — 6-2-28, № 176; 2 — 8-2-18, № 93; 3 — 8-2-23, № 470; 4 — 6-3-37, № 653; 5 — 8-1-22, № 357; 6 — 6-3-16, № 448; 7 — 3А-3-155, № 301  
1-7 — цветной металл

Как и в мастерских домонгольского времени, в данном комплексе в качестве сырья широко использовали медные пластины от сосудов. Максимальная их концентрация отмечена в районе постройки с горном и в юго-восточной части постройки № 1 раскопа 8 — по 40 фрагментов. Разрозненные обломки встречались на всей площади мастерской.

В юго-западной части мастерской недалеко от сооружения с горном открыты три склада железных и бронзовых изделий. Стратиграфически они относятся к тому же слою, что и рассматриваемый комплекс. В первый склад, находившийся под завалом камней, входили бронзовые предметы: обломок пластинчатого браслета с ромбическим орнаментом, целый пластинчатый браслет без орнамента, почти целый пластинчатый неорна-

ментированный браслет с загнутым краем, 7 отдельных фрагментов и два куса спекшихся витых из 2, 3 и 4 проволок браслетов, книжная застежка и 94 пластины от медных котлов. Кроме того, в нем обнаружены спек стеклянных деформированных браслетов оливкового цвета, железные скоба, скобель, обломки серпа, кольцо, пробой, цепь с пробоем, молоточек небольших размеров, ключ от врезного замка (по новгородской хронологии такие ключи бытовали с середины XIII в.), обломок удил, конские путы, навесной замок и личина (Пятышева, 1980, с. 135; Измайлов, Марков, 1988, с. 121–122).

17 Сохранилось лишь его упоминание в описи без рисунка.

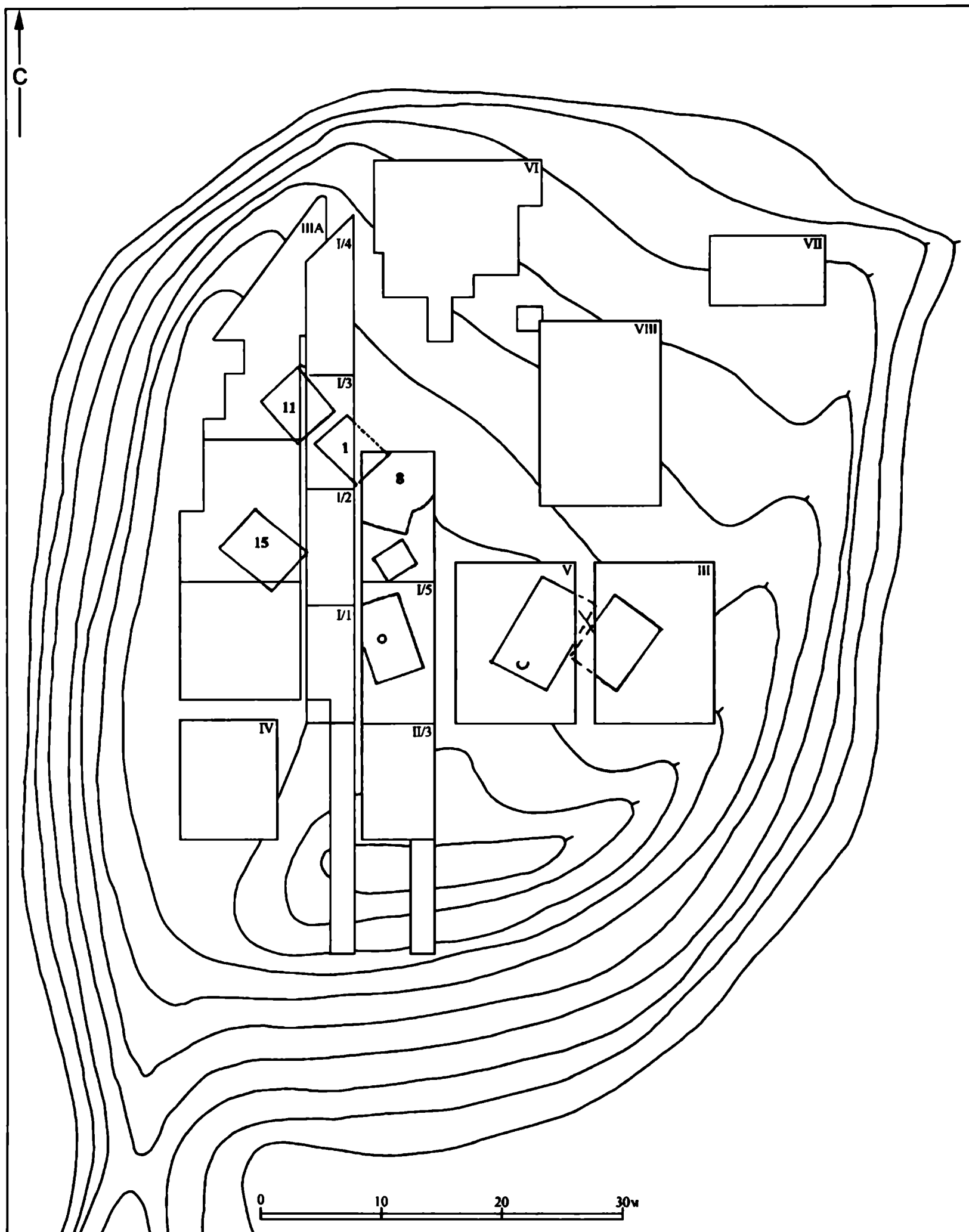


Рис. 33. Детинец Серенска. Строительный горизонт 4

Два других «клада» содержали крупные железные предметы бытового назначения: топоры, клинья, втки, серпы, лопаты, сошники и т.п. Вероятно, эти склады вещей не что иное, как запасы сырья для его последующей утилизации. Подобные находки известны на территории Волжской Болгарии (Кзаков, 1991, с. 50–53; Полякова, 1998, с. 140–141).

**Продукция.** Мастерская № 3 продолжила традиции своих предшественниц по изготовлению витых из проволок и имитирующих их в литье ложновитых браслетов. Об этом свидетельствуют обнаруженные по всей ее территории (преимущественно в границах построек) многочисленные фрагменты проволоки разных сечений, обрывки витых и ложновитых браслетов, среди которых имеются и бракованные экземпляры. Основной порок литья в таких изделиях — недолив. Мастера использовали недостаточное количество расплава, и его не хватало, чтобы полностью заполнить всю форму. В результате на поверхности изделий получались непролитые полости, достигающие в длину 10 мм. В наиболее удаленных от литника местах сечение браслетов значительно утоньшалось. Найдено два небольших «клада» проволочных браслетов: завернутая в кожу связка витых жгутов расчищена в заполнении погребка постройки № 3, другое скопление спекшихся разломанных бронзовых проволочных браслетов разных сечений находилось в двух метрах к северу от линии ограды мастерской.

В северной части раскопа 2 в слоях, соотносимых с комплексом № 3, обнаружен прямой, не согнутый в кольцо решетчатый перстень с дефектами литья. Возможно, он также относится к продукции мастерской.

Здесь же изготавливались изделия из пластин. Так, в постройке № 2 найдена медная листовая заготовка прямоугольной формы размерами 33×26 мм, толщиной 0,9 мм с обрезанными зубильцем краями (рис. 32, 5), в постройке № 1 — большой медный спиральный обрезок (рис. 32, 3). В этих же сооружениях собраны любопытные ученические работы — два фрагмента пластин из одинакового многокомпонентного сплава с высоким содержанием цинка с линейными рисунками беспорядочного характера (Приложение № 2, табл. 1, № 22, 30; рис. 32, 4, 6).

Образцом продукции, производившейся с использованием каменных форм, являются две одинаковые булавки с навершиями квадрифолийной формы, украшенные изображением птицы, повернутой в профиль (рис. 128, 6 в гл. 5). Одна целая булавка с раздваивающимся концом была обнаружена в мастерской, другая, с обломанным стержнем, найдена среди жилой застройки в южной части городища.

В мастерской, по всей видимости, производили кресты-энколпионы (Зайцева, 2009). На ее участке обнаружены фрагменты 7 мошевигов разных типов (у двух экземпляров сохранились обе створки). Большинство крестов имеют невысокое качество исполнения. Мастера не умели отводить газы, и изделия получались пористыми, с большим количеством литейных

раковин (отверстий). Два изделия не были завершены: у одного из них не были присоединены ушки, которые предполагалось сделать методом долива, у другого в ушках не были пробиты отверстия<sup>18</sup>.

Наряду с бронзовыми изделиями, в мастерской изготавливали и серебряные. Судя по обнаруженным остаткам, это производство имело весьма скромные размеры: в постройке № 2 найдено несколько небольших капелек серебра и оплавленный фрагмент серебряного витого из двух проволок браслета.

На участке мастерской обнаружен шестилучевой колт с шариками на концах, изготовленный из белого металла (серебро или легкоплавкий сплав?; рис. 79 в гл. 5). Сама вещь утрачена, однако имеется фотография обеих сторон предмета, сделанная при увеличении. На ней отчетливо видно, что колт литой. Вероятно, это также изделие местных мастеров.

Таким образом, анализ всей совокупности материалов комплекса № 3 позволяет утверждать, что если мастерские Серенска домонгольского времени были многопрофильными и сочетали в своей деятельности обработку черного, цветного и драгоценных металлов, а также камня, то в данном комплексе ведущим направлением деятельности было производство украшений из сплавов на основе меди. Мастера имели весь необходимый инструментарий для осуществления полного цикла изготовления изделий. Центральное место в мастерской занимало изготовление витых и литых браслетов и, возможно, крестов-энколпионов.

Сооружения третьего строительного периода были разрушены, но не горели.

*Четвертый строительный горизонт (рис. 33).* Согласно Т.Н. Никольской, он располагается в верхнем культурном слое. Продолжая оставаться воинской крепостью, Серенск этого периода был застроен большими прямоугольными наземными домами, ориентированными по линии северо-восток — юго-запад. Сооружения располагались по кругу вдоль укреплений, под углом к ним. Находок, связанных с этим периодом, немного, остатки ювелирного дела не обнаружены. В северной части детинца функционирует небольшое кладбище, перекрывающее сооружения комплекса № 3.

**Материалы вне комплексов.** Проведение планиграфического и стратиграфического анализа позволило соотнести подавляющее большинство материалов ювелирного дела с конкретными мастерскими. Косвенно это может свидетельствовать о том, что несмотря на многолетнюю позднейшую распашку площадки детинца, большинство находок в верхних пластах залегают в относительной близости от мест своего первоначального попадания в слой<sup>19</sup>. Некоторые предметы связать с производственными комплексами не удалось. Инструментов среди них немного: два железных шила округлого и ром-

18 Детальный анализ морфологии и технологии изготовления энколпионов приведен в главе 5.

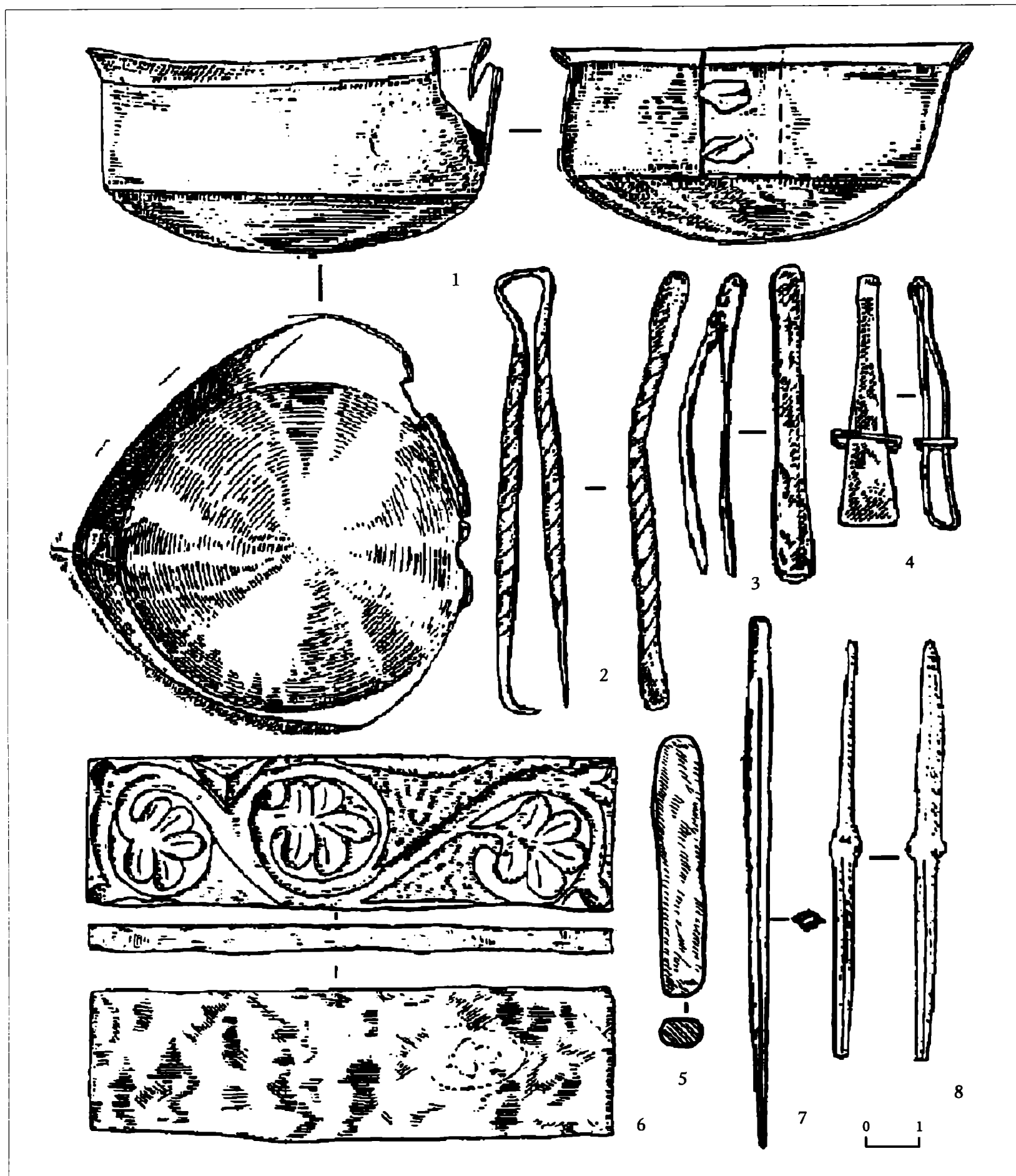


Рис. 34. Серенск. Инструменты вне комплексов

1 — чашечка, П1-2-26, № 202; 2, 4 — тисочки, детинец, разрез вала, № 288; П1-4-41, № 252; 3 — пинцет, П2-3-12, № 103;  
5 — слиток, П1-4-45, № 260; 6 — матрица, П2-1-18, № 191; 7, 8 — шилья, 9-1-5, № 113; П1-3-34, № 58  
1, 2, 4-6 — цветной металл; 3, 7, 8 — железо



бического сечения и бронзовые тисочки с г-образными губками (рис. 34, 2, 7). Более многочисленны находки сырьевых материалов и отходов производства: обрывки проволоки и витых жгутов, медные пластины и т.п.

**2.1.2. Окольный город.** Территория окольного города Серенска археологически изучена намного меньше. Однако и здесь обнаружены предметы, связанные с ювелирным производством. Большая их часть найдена в юго-восточной части окольного города на участке размерами 14×10 м, с юга ограниченного частоколом (раскопы 1, 1А и 1Б). Выраженных сооружений с печами здесь не открыто, исследован лишь один развал обожженной глины площадью около 4 м<sup>2</sup> (печь?) и углубленные в материк части хозяйственных построек. В сооружениях и около них располагались интересующие нас предметы.

К ювелирным инструментам относятся маленький фрагмент глиняного тигля с ошлакованной поверхностью и обломок единственной в Серенске литейной формы из песчаника (Приложение № 1, № 49), бронзовые тисочки с г-образными губками и фиксирующим кольцом, два железных шила ромбического и квадратного сечения и небольшая чашечка (рис. 34, 1, 4, 8).

Среди остатков сырья здесь обнаружен целый бронзовый слиточек весом 10 г (рис. 34, 5). Слиток размерами 48×8×5 мм имеет форму палочки прямоугольного со скругленными углами сечения. Найдены обломок бронзового колокола, несколько обрезков медных пластин, кованные бронзовая полоска шириной 4 мм и толщиной 1 мм, два обрывка проволоки и четырехгранный сужающийся прут (максимальные размеры сечения равны 5×5 мм).

Интересен обнаруженный на этом участке решетчатый перстень, изготовленный по оттиску. Мастер, очевидно, недостаточно прогрел глиняную форму перед заливкой расплава. В результате процесс литья отличался повышенной скоростью кристаллизации металла, который не успел заполнить полость формы (рис. 104, 24). Полученный перстень был явно бракованным.

Керамический материал, происходящий из слоя с находками ювелирных инструментов, синхронен керамике третьего строительного горизонта детинца.

Несколько предметов, связанных с ювелирным производством, происходят из юго-западной части окольного города (раскоп 2). Здесь найдена бронзовая матрица для басменного тиснения прямоугольной формы, железные пинцет с плоскими губками и тисочки с г-образными губками и зажимным кольцом (рис. 34, 3, 6).

\* \* \*

Детальное рассмотрение материалов серенских мастерских позволяет нам говорить об этом городе, как о крупном центре производства ювелирных изделий. Становление центра происходит в начале XIII в. Инициатором его создания и организатором мастерских был, скорее всего, черниговский князь Михаил Всеволодович, ставший по праву старшего сына владельцем городка

после смерти Всеволода Чермного в 1212 г. О высоком статусе хозяина мастерских свидетельствуют масштаб и уровень развернувшегося в Серенске производства.

В домонгольское время на территории детинца работали две многопрофильные мастерские. Крупная мастерская № 1 производила обширный ассортимент железных изделий, как для удовлетворения потребностей расположенного в крепости воинского гарнизона (стрелы, пластинчатые доспехи, конская упряжь), так и предназначенных на продажу (ножи, замки). Здесь же изготавливались ювелирные украшения. Несмотря на то что ювелирное производство было только составной частью деятельности мастерской, оно сразу было организовано на достаточно высоком уровне. Об этом говорят многочисленные инструменты, предназначенные, в первую очередь, для тонких квалифицированных работ в техникахковки, чеканки и тиснения, а также фрагменты сырьевых материалов и анализ готовой продукции ремесленников. Работавшие здесь ювелиры производили вещи из драгоценных материалов (серебро, возможно, и золото) и из сплавов на основе меди. Уровень исполнения дорогих предметов соответствовал уровню изделий из домонгольских кладов. Из украшений массового спроса серийно изготавливались витые из проволоки браслеты, нательные кресты<sup>20</sup> и бусинные височные кольца, возможно, решетчатые перстни.

Дошедший до нас ювелирный инструментарий свидетельствует о том, что в мастерских осуществляли полный цикл производственного процесса изготовления изделий, начиная от получения литейных форм и заканчивая шлифовкой готовой продукции. Мастера владели всем набором ювелирных техник: ковкой, тиснением, чеканкой, гравировкой, пайкой, золочением(?), литьем, волочением проволоки. Плавка цветного металла проводилась в специальном горне, что позволяло достигать необходимых температур для приготовления различных категорий сплавов.

Стилистические особенности комплекта бронзовых матриц и произведенных с их помощью готовых изделий (колты<sup>21</sup>) позволяют утверждать, что непосредственными создателями мастерской № 1 были черниговские ювелиры, приглашенные Михаилом Всеволодовичем в свою крепость. Вместе с ними работали ученики.

Мастерская № 2 была нацелена преимущественно на изготовление бронзовых украшений массового потребления для распространения среди населения округа. В ассортимент ее продукции входили браслеты, витые из проволоки и имитирующие их в литье ложновитые, решетчатые перстни. Необходимо отметить

19 Сходная ситуация отмечена при исследовании распаханного сельского поселения Минино-VI в Вологодской области (Мокрушин, 2007, с. 225–230).

20 Судя по количеству их изображений на литейных формах.

21 Подробнее об этом см. главу 3.

стандартизацию в производстве витых и ложновитых браслетов, а также невысокое качество изготовлявшихся преимущественно по оттиску решетчатых перстней. В Серенске найдены спрятанные в минуту опасности две связки решетчатых перстней, стратиграфически связанные со вторым строительным горизонтом. Если витые браслеты и решетчатые перстни в большом количестве обнаружены в курганах вятичей и являются элементами «вятичского убора», то ложновитые браслеты находят в курганных погребениях этого региона гораздо реже (Арциховский, 1930а, с. 15). Вероятно, они предназначались для жительниц самого Серенска и других городков-крепостей. Ярким проявлением фантазии местных мастеров-ювелиров стали толстопластинчатые литые браслеты с рельефным рисунком и рядами боковых колечек вдоль длинных сторон<sup>22</sup>.

Результатом политической активности Михаила Черниговского стало его двукратное пребывание на новгородском столе в 20-е гг. и на киевском в 30-е годы XIII в. Детальный анализ каменных литейных форм дает возможность заключить, что, заботясь об устройстве своих мастерских, Михаил привлекал для работы в них как столичных ювелиров, принесших в Серенск вместе со своими инструментами киевские традиции художественной металлообработки, так и новгородских мастеров, работавших в стилистике северорусского ремесла. Среди приглашенных были и специалисты — резчики по камню, продолжившие свою деятельность на новом месте. Политика привлечения ремесленников князьями в свои города из разных мест хорошо известна по часто цитируемому описанию заселения Даниилом Галицким г. Холма в 1259 г.: «..князь Данило яко Богу поспевающу месту тому нача призывати. Приходя Немцы и Русь, иноязычники и Ляхи идяху день и во день и уноты, и мастера всякие бежаху из Татар, седельницы и лучницы, и тульницы, и кузнецы железу и меди, и серебру и бе жизнь и наполниша дворы...» (ПСРЛ, т. II, 1998, стб. 843).

После разорения города монголами деятельность мастерских практически сразу восстанавливается. Создается новая большая ювелирная мастерская № 3, продолжающая работу в прежних традициях. В отличие от производственных комплексов домонгольского времени, это уже специализированная мастерская по изготовлению ювелирных изделий. Производство украшений обособливается от других работ по металлу<sup>23</sup>. Очевидно, ввиду отсутствия сырья драгоценных металлов, а также спроса на дорогие изделия в непростое время второй половины XIII в. основным поделочным материалом становится бронза. Обнаруженный на участке мастерской многочисленный ювелирный инструментарий свидетельствует об использовании мастерами высоких технологий, требующих квалифицированных исполнителей. Работавшие здесь ремесленники владели всем набором тонких ювелирных техник, однако теперь ведущее место среди них начинает занимать более производительное литье. Ковка и чеканка чаще используются не как формирующие, а как отделочные опе-

рации. К продукции мастерской следует отнести литые энколпионы, булавки с квадрифолийными головками, витые из проволок и ложновитые (литые) браслеты, возможно, решетчатые перстни и др.

Политическая история Серенска во второй половине XIII–XIV в. не нашла отражения в письменных источниках. Тем не менее, можно предположить, что его владельцами стали брянские князья — наследники черниговских. Брянское княжество до 80–90-х гг. XIII в. сохраняло свое единство и было одним из самых значительных в южнорусских землях (Александров, 1994, с. 98, 109; Горский, 1996). Князья быстро восстанавливали сожженный городок, вновь наладили работу ювелирной мастерской и курировали ее деятельность. Косвенно на значимость Серенска во второй половине XIII в. могут указывать находки поливной керамики северо-причерноморского и иранского происхождения, которая считалась предметом роскоши и была доступна лишь князьям и их ближайшему окружению (Коваль, 2004, с. 34). Вероятно, после выделения верховских княжеств в качестве мелких самостоятельных уделов и перехода брянского стола к князьям Смоленской ветви в конце XIII в. необходимость в мастерской отпадает, и ее деятельность прекращается.

## 2.2. Слободка.

### ОБРАБОТКА ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ.

Если материалы, полученные в результате широкомасштабных раскопок серенского городища, позволили проследить яркую и динамичную картину развивавшегося в этом городе-крепости производства ювелирных изделий, то находки из Большого Слободкинского городища, детинец которого также исследован практически полностью (раскопано 3427 м<sup>2</sup> или 85,7% общей площади), раскрывают совершенно иной уровень ремесла.

Наряду с жилыми и хозяйственными сооружениями на городище открыты постройки производственного назначения: землянка плотника, домница с развалом железоплавильной печи, кузница с глинобитным кузнечным горном, а также отдельно стоящая на материке глинобитная печь усеченно-конической формы диаметром 40–55 см, считающаяся автором раскопок меднолитейным горном (Никольская, 1987, с. 115). Высота сохранившейся части печи составляет 20 см. Вокруг печи на расстоянии 5–7 см от нее находился небольшой глиняный бортик высотой 5–6 см, диаметром 60–70 см (Никольская, А-1965, с. 31). В пространстве между бортиком и печью в темном углистом слое собраны довольно крупные фрагменты оплавленной бронзы, выплеснутой на плоскую поверхность, очевидно, непосредственно на землю. Никаких иных материалов, связанных с производственной деятельностью, на городище не зафиксировано.

Несмотря на отсутствие выразительных производственных комплексов по изготовлению ювелирных

украшений, археологические свидетельства обработки цветных металлов на городище имеются. Использование метода планиграфии находок, связанных с этим видом ремесленной деятельности, — инструментов, различного рода выплесков, фрагментов проволоки и медных пластин — показало довольно значительную их рассредоточенность по площадке детинца. Максимальной концентрации они достигают в южной части детинца (усадебка Б). Здесь на территории открытого двора на участке площадью около 30 м<sup>2</sup> отмечены несколько аморфных оплавленных фрагментов бронзового сплава, медные пластины, шлаки цветных металлов и железный пинцет. Другой пинцет и выплески металла зафиксированы на участке, примыкающем с северо-востока к жилой постройке № 37 в центральной части городища<sup>24</sup>. Т.Н. Никольская отмечает еще одно скопление «...большого количества бронзового шлака и совершенно разрушенных в огне пожара бронзовых вещей...» в западной части детинца около вала (Никольская, 1987, с. 115). Однако визуальное изучение этих находок показало, что все они являются фрагментами медных сосудов. Некоторые обломки достигают значительных размеров. Следов металлообработки на этом участке не зафиксировано. На приведенном в монографии сводном плане сооружений детинца показано распространение находок фрагментов поливной керамики. Наибольшая их концентрация отмечена как раз на данном участке (Никольская, 1987, с. 52–53, рис. 24). Местное производство поливной керамики доказано Т.И. Макаровой (Макарова, 1967, с. 50). Возможно, пластины от сосудов использовали в качестве сырья для получения поливы.

**Инструментарий** слободкинских мастеров довольно немногочислен и представлен преимущественно универсальными приспособлениями (Розанова, 1987, с. 152–161). Для обработки цветных металлов могли использовать два зубила и бородок (рис. 35, 1–3), напильник с однорядной косой насечкой и несколько фрагментов сланцевых и песчаниковых абразивов. Для взвешивания порций металла применяли весы, от которых сохранилось целое коромысло (рис. 35, 4). Для производственных целей могла служить небольшая тисненая медная чашечка подпрямоугольной формы (рис. 35, 8). К специальным ювелирным приспособлениям можно отнести трое железных тисочков с г-образными губками и кольцами-фиксаторами (рис. 35, 5–7).

**К сырьевому материалу** относятся медные пластины сосудов, которых на всей вскрытой площади обнаружено около 40 экз., не считая оплавленных спекшихся кусков, фрагменты олова и свинца, а также несколько обрезков проволоки (рис. 35, 9–11). Свидетельством работы с пластинчатыми заготовками служит спирально закрученный обрезок. В отличие от Серенска, где металл разбившегося на куски колокола был практически весь вторично переработан (обнаружено всего два небольших фрагмента), в Слободке на участке раскопа 3 найдено 5 крупных кусков колокола.

**Продукция.** Несмотря на обилие обломков стеклянных предметов, которых на городище обнаружено

около 900 экз. (Никольская, 1987, с. 41), изделия из цветных металлов немногочисленны и составляют всего 63 предмета (без учета пластин). 5 серебряных вещей слободкинского клада (рис. 93 в гл. 5) были изготовлены, скорее всего, в другом месте. Это же суждение можно высказать и относительно большей части бронзовых украшений массового спроса. Примечателен факт, что, в отличие от Серенска, где более 90% находок являются фрагментами изделий, слободкинские украшения представлены преимущественно целыми экземплярами. Так, из обнаруженных 8 перстней, 6 — целые, полностью сохранилась также половина браслетов. Лишь один обломок пластинчатого браслета можно отнести к производственному браку (рис. 108, 21 в гл. 5). Украшение отлито по оттиску готового изделия с чеканным орнаментом на лицевой поверхности. При отливке изделия образовались крупные сквозные каверны в центральной и краевой частях пластины. Браслет не был завершен (не согнут по форме руки). Интересно, что после отливки на поверхность пластины браслета было нанесено 7 насечек чеканом-расходником с рабочей частью длиной 2 мм. Эти насечки можно рассматривать как пробу инструмента.

Рассмотрение всего комплекса материалов, связанных с цветной металлообработкой на городище Слободка, позволяет прийти к заключению о весьма скромных масштабах производства. Основная часть украшений привозилась в Слободку из других мест. По своему ассортименту обнаруженные на городище украшения вписываются в круг вятичских древностей, хотя лопастных колец найдено всего два.

### 2.3. СПАС-ГОРОДОК. ОБРАБОТКА ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ.

**П**роизводственная зона по обработке черного и цветного металлов открыта в северо-западной части детинца Спас-Городка около вала. Здесь на участке площадью около 40 м<sup>2</sup> обнаружен мощный черный слой, насыщенный углем, обожженными камнями и кусками шлака. В этом слое находились развалы глинобитных сыродутных горнов, найдено несколько непрокованных криц шаровидной формы. Диаметр одного из горнов равен 200×170 см. Около него располагалась предгорновая яма размерами 60×80 см, заполненная отходами железоделательного производства. На глиняном основании горна обнаружены бронзовая игла и

22 Подробнее об этом см. главу 5.

23 Любопытно, что остальные производства, в том числе и железообработка во второй половине XIII в. на поселении не восстанавливаются.

24 Размещение этих объектов на сводном плане см. в работе Т.Н. Никольской (Никольская, 1987, с. 52–53, рис. 24).

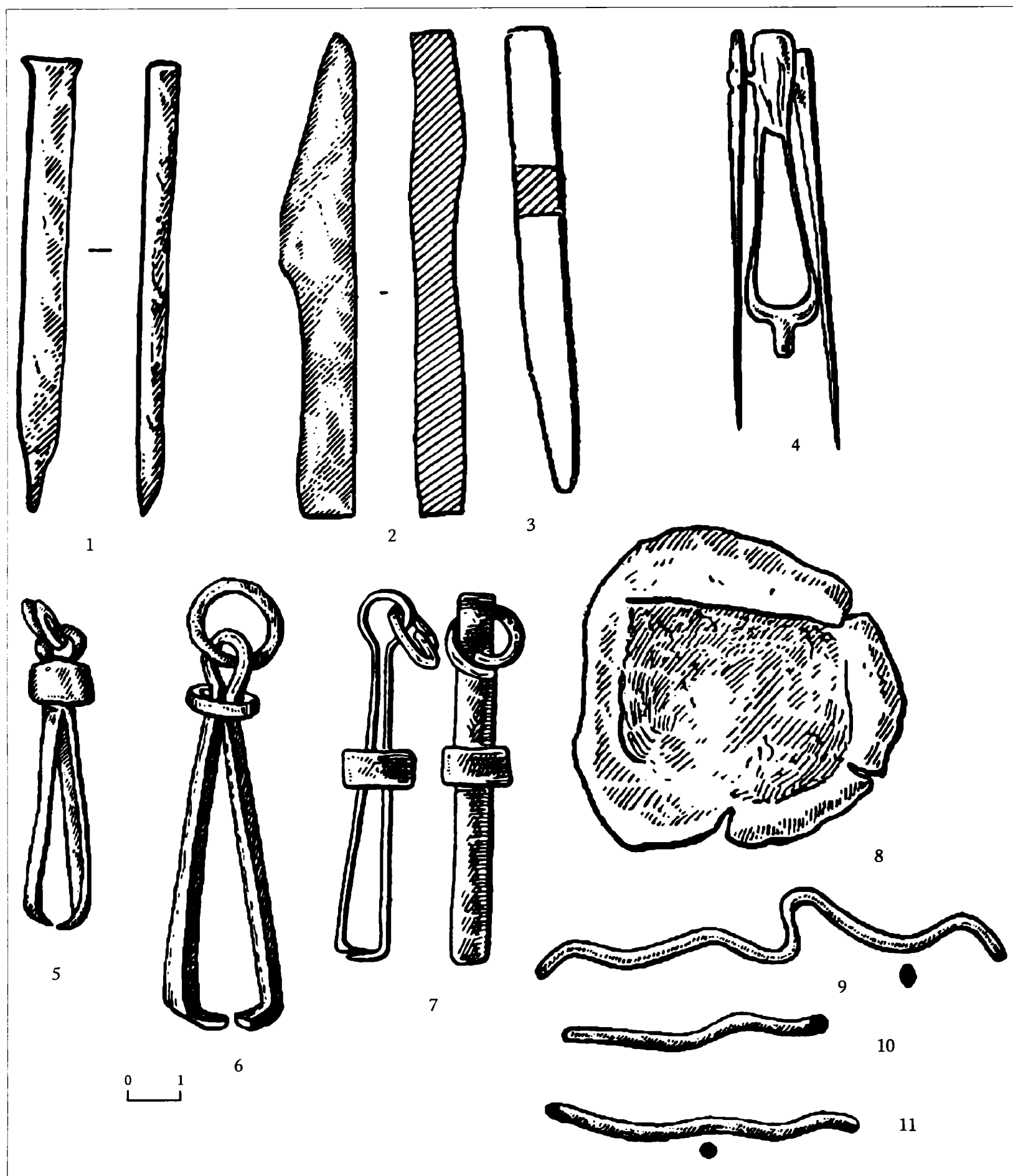


Рис. 35. Слободка. Инструменты (по Т.Н. Никольской, 1987)

1, 2 — зубила; 3 — бородок; 4 — коромысло весов; 5-7 — тисочки; 8 — чашечка; 9-11 — обрезки проволоки  
 1-3, 5-7 — железо; 8-11 — цветной металл

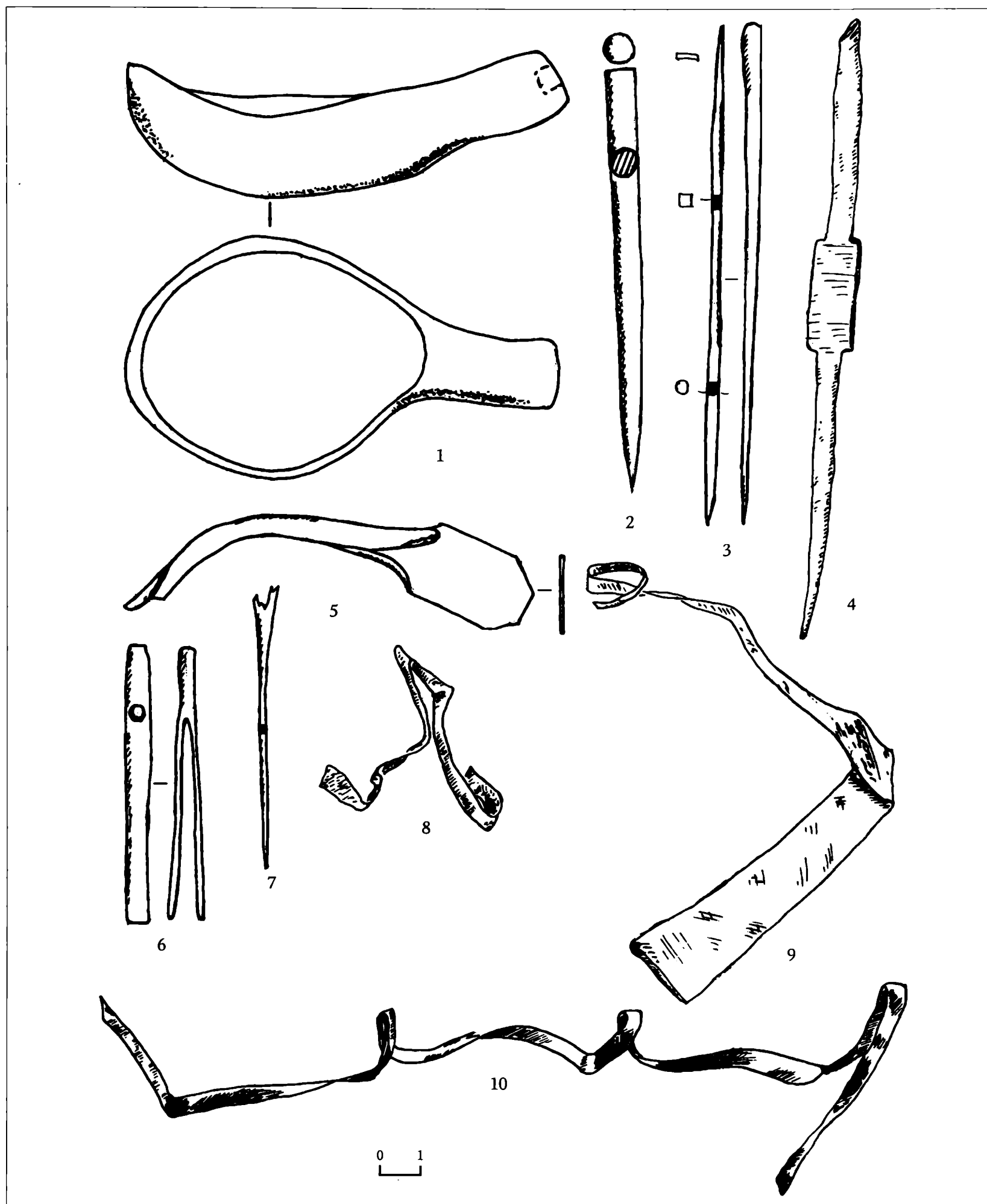


Рис. 36. Спас-Городок. Инструменты и обрезки пластин.

1 — льячка, 1-13-7, № 221; 2 — бородок, 1-2-7, № 8; 3, 7 — иглы, 1-9-3, № 216; 1-9-7, № 203; 4 — лучковое сверло, 2-яма, № 280; 5 — лопатка, 2-выброс, № 303; 6 — пинцет, неизвестно; 8-10 — обрезки пластин, 2-5-40, № 188; 2-4-24, № 150; 2-3-42, № 56.  
1 — глина; 2, 4, 6 — железо; 3, 5, 7-10 — цветной металл

серо-глиняная льячка. Автор раскопок датирует горн XI в. (Никольская, 1980, с. 109). На этом же участке в слоях домонгольского и более позднего времени находились остатки еще не менее двух горнов (Никольская, 1981а, с. 217).

В 4–6 м к юго-востоку от горнов исследована двухкамерная землянка домонгольского периода, в одном из помещений которой размерами 3×1,4 м (глубина от поверхности горизонта 1,5 м) обнаружен развал глинобитной печи (сооружение № 3). В заполнении сооружения собраны 16 фрагментов медных пластин от сосудов, в числе которых были и очевидные обрезки, железный молоток. Здесь же находились два скопления мелких полностью разложившихся и неопределимых бронзовых предметов. Т.Н. Никольская считает постройку мастерской (Никольская, 1980, с. 111–112).

Таким образом, в Спас-Городке можно наблюдать довольно распространенную в небольших древнерусских городках картину концентрации металлургического и металлообрабатывающего производства в периферийной зоне детинца. Как и в Серенске, здесь на одном участке велась обработка черного и цветного металлов.

**Инструменты.** Число ювелирных инструментов, обнаруженных в Спас-Городке, невелико. Прежде всего, это приспособления для литья: два тигля и две льячки (рис. 36, 1). Одна льячка лежала непосредственно около горна, остальные находки сконцентрированы на участке между горном и сооружением № 3. Кроме того, на городище найдены железные зубило с рабочим краем шириной 5 мм, бородок или канфарник и пинцет с плоскими губками (рис. 36, 2, 6). Железный молоток размерами 97×31 мм из постройки № 3 могли использовать в том числе при ковке плоских бронзовых изделий. Для работы с восковыми моделями могли применять бронзовый инструмент с двумя рабочими окончаниями различной ширины (рис. 36, 3). Известна одна бронзовая игла с раскованным верхом (рис. 36, 7).

В постройке более позднего времени (вторая половина XIII — XIV в.) обнаружено железное лучковое сверло (рис. 36, 4).

**Сырье.** К сырьевым материалам можно отнести обломки медных сосудов. Среди них есть несколько фрагментов правильных геометрических форм, а также различного рода обрезки (рис. 36, 8–10). Всего на рассматриваемом участке со всех пластов собрано около 70 пластин, причем большинство их находилось в постройке № 3. Рядом с ней найден слиток серебра в форме палочки — гривна новгородского типа, которую, вероятно, планировали использовать в качестве сырья.

**Продукция.** На городище собрана небольшая коллекция находок из цветных металлов (48 предметов, не считая фрагментов пластин). Среди них преобладают вещи вятичского круга: решетчатые перстни, витые браслеты, семилопастные височные кольца, не оставляющие вопросов об этнографической принадлежности населения крепости (рис. 86, 1–4, 7, 8, 14, 15, 19, 23 в гл. 5).

К редким находкам можно отнести серебряную круглую литую прорезную подвеску с изображением ге-

ральдической птицы с распахнутыми крыльями (XI в.?, рис. 134, 2 в гл. 5). Монгольским временем датируются целый крест-энколпион с изображениями Бориса и Глеба (рис. 134, 1 в гл. 5) створка наперсного креста с распятием (рис. 86, 18 в гл. 5; Никольская, 1980, с. 112, рис. 6, 1, 2), а также три серьги в виде знака вопроса (Никольская, 1980, с. 108, рис. 3, 5, 14). Очевидно, эти предметы были привезены в городок.

И все же представление об уровне развития местной цветной металлообработки на основании имеющихся небольших материалов получить можно. Среди находок присутствует один предмет, интерпретируемый как бракованная довольно примитивная отливка амулета в виде сдвоенного ножа (рис. 86, 6 в гл. 5). Н.Г. Недошивина, специально изучавшая привески-амулеты древнерусского времени из средней полосы России, пишет о распространении амулетов этого типа в районе Москворечья, верховьях Клязьмы и бассейне Угры (Недошивина, 1993, с. 42). Интересен пластинчатый с рельефным декором перстень (рис. 86, 20 в гл. 5). Восковая модель пластины перстня была вылеплена от руки: следы ручной лепки хорошо видны на обороте. На сильно выступающий орнамент, вырезанный при помощи острого предмета, сверху были приделаны два восковых налета. Аналогий этому перстню, имеющему довольно небрежный и неуклюжий облик, неизвестно. Можно предположить его местное производство. Любопытна еще одна бронзовая вещь, точное назначение которой указать затруднительно (ручка?). Она была сделана при помощи модели, вырезанной из дерева. Орнамент прорезан непосредственно на модели. Мастер неправильно выбрал породу дерева для изготовления модели — с рельефными годичными кольцами, отпечатки которых перешли на готовое изделие (рис. 86, 22).

Таким образом, весь комплекс имеющихся у нас материалов и сведений об обработке цветных металлов на городище позволяет говорить о невысоком мастерстве работавших здесь ремесленников. Вместе с тем необходимо отметить оригинальность изготавливаемой ими продукции, столь нехарактерную для средневекового ремесла, нацеленного в основном на копирование и тиражирование уже признанных стандартов.

#### 2.4. ЦВЕТНАЯ МЕТАЛЛООБРАБОТКА В ДРУГИХ ГОРОДАХ «ЗЕМЛИ ВЯТИЧЕЙ»

**Н**аиболее яркие свидетельства развитого ювелирного дела выявлены при археологическом изучении одного из крупнейших древнерусских городов, столицы Рязанского княжества — Старой Рязани (рис. 37). Этот памятник выделяется высокой концентрацией кладов золотых и серебряных изделий, входивших в убор зажиточных горожанок, княгинь и боярынь. Он занимает второе место после Киева по числу спрятанных в землю сокровищ накануне вторжения татаро-монголов. Большая часть драгоценных украшений вышла из стен мест-

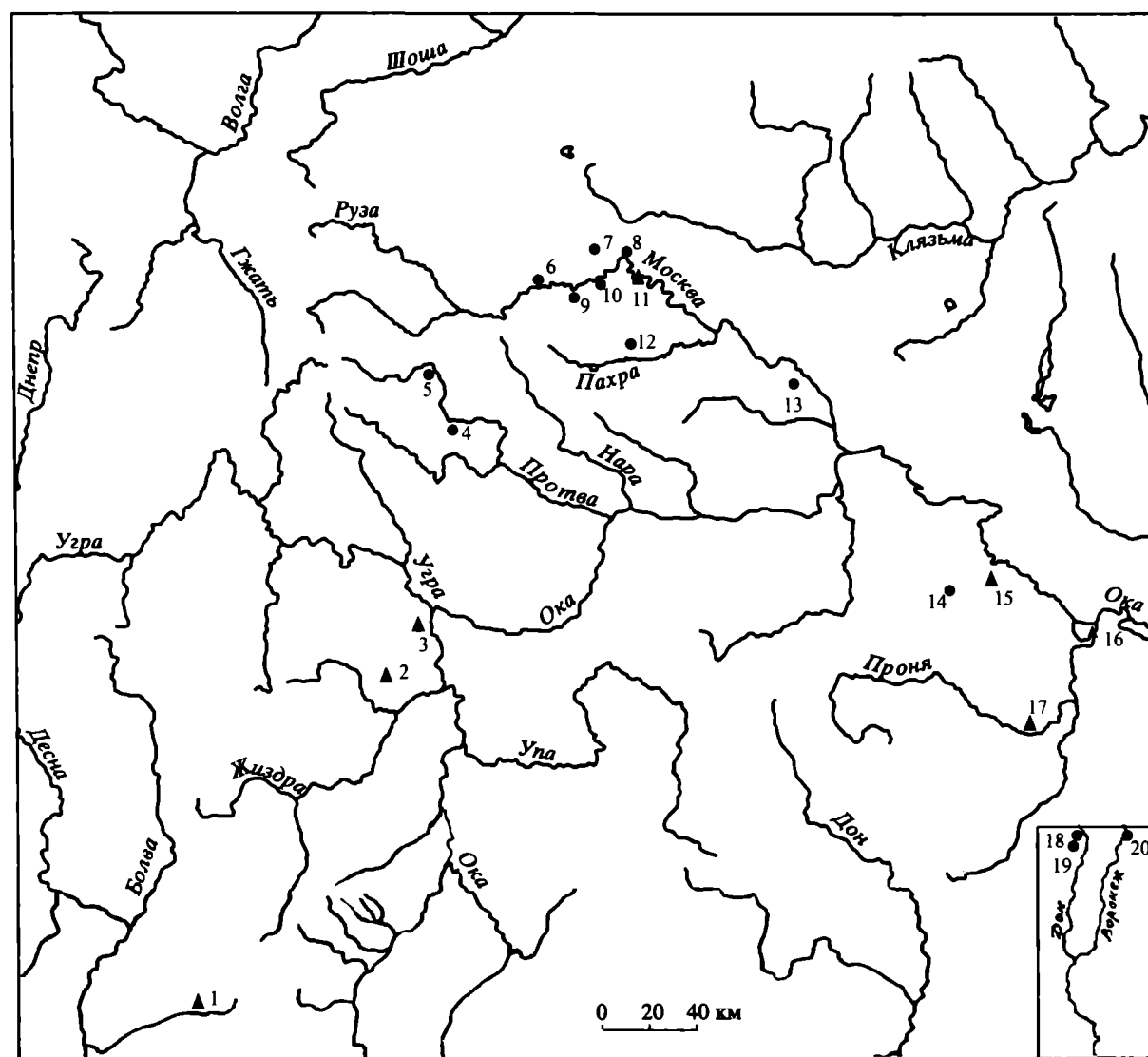


Рис. 37. Археологические памятники «Земли вятичей», на которых обнаружены свидетельства цветной металлообработки  
 1 – Слободка, 2 – Серенск, 3 – Спас-Городок, 4 – Беницы, 5 – Митяево, 6 – Хотяжи-2, 7 – Аносино, 8 – Мякинино-1, 9 – Жуковка, 10 – Успенское, 11 – Москва, 12 – Десна, 13 – Настасьино, 14 – Дураковское селище, 15 – Переяславль Рязанский, 16 – Старая Рязань, 17 – Пронск, 18 – Замятино-10, 19 – Каменное, 20 – Казинка  
 Условные обозначения:  
 ● – сельские поселения;  
 ▲ – поселения городского типа

ных мастерских, в которых действовала оригинальная, собственная школа золотого и серебряного дела. Детали убора свидетельствуют о высоком уровне ювелирного искусства и незаурядном мастерстве столичных ремесленников. В то же время ювелиры обеспечивали своей продукцией и представителей менее зажиточных городских слоев, исполняя изделия из демократичных сплавов на основе меди и легкоплавких металлов.

При раскопках городища выявлены отдельные производственные комплексы, а также усадьбы мастеров, занимающихся обработкой цветных металлов во второй половине XII – первой половине XIII в. В культурном слое памятника многочисленны находки ювелирных инструментов вне комплексов. К ним относятся тигли (в некоторых сохранились остатки расплавленного металла), 4 каменные (белый известняк и сланец) литейные формы, матрицы для штамповки (11 экз.), два молоточка, клещи-кусачки, ножницы по металлу (Монгайт, 1955, с. 133–140; Даркевич, 1974, с. 46; Даркевич, Борисевич, 1995, с. 148, 184, 195).

Постройки № 28 и 29 (раскоп 5, 1950 г.) служили жилищем и рабочим помещением ювелира. В них обнаружены слитки олова, многочисленные тонкие обрезки листовой меди, медная стружка, украшения из сплавов на основе меди. Комплекс располагался на самом краю детинца, в его северо-восточном углу (Монгайт, 1955, с. 139).

Обширная усадьба, исследованная на раскопе № 17 (1974–1979 гг.), принадлежала зажиточному мастеру. На ее территории найден клад серебряных изделий. В трех постройках обнаружены следы металлообработки. Серия собранных на усадьбе фигурных матриц для штамповки тонких листовых украшений и их деталей (8 экз.) говорит о том, что их владелец работал с драгоценными металлами. Здесь же обнаружены фрагменты тиглей, ножницы по металлу, перовидное сверло, пробойник, пинцеты-тисочки, кусочки свинца, литник и гирька, которую могли использовать для взвешивания небольших порций металла. О принадлежности златокузнеца к городской верхушке свидетельствуют размеры жилого трехкамерного дома, а также находки фрагментов иранских люстровых сосудов и вставки из персидской бирюзы (Даркевич, Борисевич, 1995, с. 190–192).

25 Датировка некоторых памятников, включенных в настоящий обзор, выходит за пределы XIII в. Это связано с тем, что, во-первых, культурный слой отдельных поселений, нарушенный в результате последующей антропогенной деятельности, датирован суммарно; во-вторых, материалы ряда памятников еще не подвергнуты детальному анализу, а их публикация носит предварительный характер.

На раскопе № 13 (1970–1978 гг.) полностью изученная усадьба А площадью 400 м<sup>2</sup> получила название «двор литейщика». Свидетельства холодной обработки цветных металлов выявлены в жилом доме. Это фрагменты проволоки, обрезки пластин, аморфные кусочки металла. Три постройки с горнами располагались на значительном расстоянии от жилого дома вдоль ограды. В них обнаружены фрагменты тиглей со следами плавки металла, льячки, матрица, бородок, пробойник, слиточки металла, производственные отходы — оплавившиеся кусочки металла, обрезки пластин, фрагменты проволоки и выплески. Химический состав металла из тиглей выявил «чистую» медь, а готовые изделия получены из различных по составу бронз. По мнению исследователей, владелец усадьбы специализировался на изготовлении крестиков и книжных застежек. В одной из построек (№ 2) собраны заполнения литниковых каналов, на одном из которых остался неотрубленный крестик, украшенный ложной зернью. Состав находок позволяет отнести время бытования усадьбы к концу XII — первой половине XIII в. (Даркевич, Борисевич, 1995, с. 150–155).

В непосредственной близости от «двора литейщика» располагался производственный комплекс, на территории которого велась обработка как черного, так и цветного металла (усадьба В, площадь 350 м<sup>2</sup>). Здесь исследованы две постройки (В-2, В-3), где производилась выплавка кричного железа из болотной руды. Среди находок из постройки В-3 — льячки, тигли с застывшим металлом, свинцовый слиток, литники, фрагменты проволоки, кузнечное зубило, шило, абразив. На этой усадьбе обнаружен клад серебряных украшений (Даркевич, Борисевич, 1995, с. 155–159).

В конце 1990-х гг. на посаде Старой Рязани исследована усадьба, на которой выявлены остатки ювелирного дела. В пределы раскопа № 27 она вошла лишь частично, что не позволило проследить планировку производственных сооружений. В слоях конца XI — первой половины XII в. обнаружены убедительные находки обработки цветных металлов: фрагменты сопел, тиглей, медные выплески, латунная проволока и бронзовый слиток со следами разметки (Завьялов, 2005, с. 100).

Более скромные свидетельства ювелирного дела выявлены в другом городе рязанского княжества — Переяславле Рязанском. На территории Верхнего Посада в слоях XII–XIV вв.<sup>25</sup> обнаружено большое количество обрезков пластин и заклепок от медных сосудов в разнообразных инструментах для плавки, литья и механической обработки металла: тигли и льячки (7 целых и около 250 фрагментов), две каменные литейные формы, матрица для штамповки криновидных привесок, три пинцета, костяная наковаленка. Среди производственных отходов — фрагменты проволоки различного диаметра сечения, шлаки, аморфные выплески металла (Монгайт, 1961, с. 300, 302; Сарачева, Судаков, 1994, с. 141–143; Подземная охранная зона, 1995, с. 29).

Отдельные находки производственного характера обнаружены в столице удельного княжества XII в. — Пронске. В процессе раскопок 1927–1930 гг. в северной

части городища были исследованы сыродутные горны и кузницы, а в одном из жилищ обнаружены продолговатые известняковые плитки — заготовки для литейных форм и готовая литейная форма. При раскопках расположенного рядом поселения на горе Гневне обнаружена еще одна литейная форма из серого песчаника для отливки трехбусинных височных колец. Плитка, на которой были вырезаны изображения, использована вторично: вначале она служила для литья пластинчатого браслета (Милонов, 1950, с. 40; Монгайт, 1961, с. 208, 214).

Специализированные бронзолитейные мастерские в Москве зафиксированы лишь в слоях, начиная с XIV в., хотя и здесь есть более ранние свидетельства цветной металлообработки. К ним относятся фрагменты тиглей и льячек, створки каменных литейных форм из культурного слоя XII–XIII вв. в Зарядье (Дубынин, 1957, с. 123–124; Розенфельдт, 1971, с. 265).

Обработка цветных металлов в домонгольское время производилась и на территории Кремля. Из культурного слоя Боровицкого холма второй половины XII — середины XIII в. происходят каменные литейные формы, фрагменты тиглей, капли металла, выплески, обрезки пластин и фрагменты проволоки (Панова, 1988, с. 214; 2003, с. 100). Изучение характера распределения находок позволило выявить здесь два участка с предметами, имеющими отношение к бронзолитейному делу: возле Троицких ворот и недалеко от Никольских ворот.

В мысовой части Кремля были зафиксированы следы работы с легкоплавкими металлами: аморфные кусочки и выплески олова, фрагменты проволоки и фрагмент толстостенного тигля<sup>26</sup>, украшения из легкоплавких сплавов. Находки залегали компактно в слое середины — второй половины XII в. Этот участок Боровицкого холма являлся производственной зоной: помимо обработки цветных металлов, здесь занимались косторезным и кожевенным ремеслом (Панова, 2000, с. 49–51).

## 2.5. СВИДЕТЕЛЬСТВА ЮВЕЛИРНОГО ДЕЛА НА СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЯХ «ЗЕМЛИ ВЯТИЧЕЙ»

**В** изучении ювелирного дела «Земли вятичей» вопросы, связанные с обработкой цветных металлов на сельских поселениях, особенно актуальны, поскольку подавляющее число украшений на этой территории обнаружено в курганных могильниках, оставленных преимущественно сельскими жителями. До недавнего времени полагали, что в Древней Руси ювелирное ремесло было прерогативой исключительно городских мастеров. Однако широкомасштабные раскопки сельских поселений региона показали, что обработка цветных металлов велась и на них.

К сожалению, археологические данные пока весьма скудны (рис. 37). Чаще всего это единичные находки ювелирного инструментария, не связанные с производственными комплексами. В некоторых случаях ассортимент предметов расширяется за счет сырьевых материалов и производственных отходов. Иногда их



компактное расположение внутри сооружений позволяет предполагать наличие специализированных мастерских. Большинство собранных материалов происходит из раскопок последних лет, которые только вводятся в научный оборот. Тем не менее, суммарный анализ накопленных к настоящему времени сведений дает возможность еще раз обратиться к вопросам функционирования сельского ювелирного дела и его взаимодействия с городским ремеслом.

Материалы по цветной металлообработке сельских поселений вятичей частично обобщены А.А. Юшко в монографии, посвященной Московской земле. Ювелирное производство открыто на селищах Деснинское и Жуковка (Юшко, 1991, с. 46–47). Укрепленным центром сельских общинников считает А.А. Юшко Успенское городище, на котором изучено жилище-мастерская № 3 (XI в.), принадлежащее ювелиру. Из постройки происходят костяная наковаленка, фрагменты льячки и толстостенного тигля, обломок литейной формы, два чека-на, бракованная пятилучевая привеска. Ювелирные инструменты были найдены и в культурном слое городища за пределами постройки (Успенская, 1957, с. 117–122).

Инструменты для обработки металла обнаружены на селище Беницы в Калужской области. В одном из жилищ XII в. найдены фрагменты тонкостенного глиняного тигля со следами расплавленной меди. Из культурного слоя происходят перовидное сверло, зубила, напильники и пинцеты (Успенская, 1964, с. 216–220).

Находки из культурного слоя селища Хотяжи 2, расположенного недалеко от Звенигорода, датируются XI — первой половиной XII в. Многочисленные обрезки листовой меди, заклепки, выплески и бесформенные кусочки цветного металла, фрагмент тигля маркируют наличие на памятнике бронзолитейного производства (Алексеев, 2004, с. 191). На поселении Аносино-1 (правый берег р. Истры) в центральной части площадки памятника в слоях середины — второй половины XII в. и яме домонгольского времени обнаружены фрагменты тонкостенных тиглей (Коваль, Хижняков, 2005, с. 156, 159, 164).

В последние годы свидетельства обработки цветных металлов получены при исследовании поселения середины XII — XV в. Мякинино-1 в ближнем Подмосковье<sup>27</sup> (Энговатова, Коваль, 2007, с. 71). Селище исследовано практически полностью: вскрытая площадь составляет 10 000 м<sup>2</sup>. На сегодняшний день это самое изученное селище Северо-Восточной Руси. Выявлено около 700 заглубленных в материк объектов, более 200 из них — постройки различного назначения. Огромная вещевая коллекция — более 1900 предметов — в полной мере отражает материальную культуру жителей поселения средневековой эпохи. Среди изделий из цветных металлов преобладают украшения вятичского убора и предметы личного благочестия.

Кроме готовых изделий в культурном слое селища выявлены разнообразные свидетельства металлообработки. Они рассредоточены на площади поселения, что не позволяет локализовать производственный комплекс. Тем не менее, состав находок говорит в пользу его

существования. Это инструменты для механической обработки металла, заготовки, бракованные отливки, производственные отходы. Вызывает удивление полное отсутствие фрагментов тиглей в вещевой коллекции памятника. Некоторые находки относятся к разряду уникальных для материалов сельских памятников.

Из раскопок Мякинина происходит шесть матриц. Две матрицы предназначены для получения верхних выпуклых деталей полых колодочек рясен, которые входили в состав наборных лент, прикрепляющих колты к головному убору (рис. 38, 1, 2). Подобные серебряные украшения хорошо известны по многочисленным древнерусскимкладам. Наиболее близкие колодочки происходят из клада, обнаруженного в 1876 г. у с. Кресты Тульской губернии (Корзухина, 1954, с. 140–141). Матрицы плосковыпуклые прямоугольные, с закругленными краями и различаются лишь степенью сохранности: размеры их составляют 28×8×4 мм и 29×8×4 мм. Изображения на матрицах идентичны — стилизованные личины. Матрицы обнаружены вне комплексов на разных участках в 2003 г. (раскоп 4) и в 2004 г. (раскоп 5). Штампы отлиты в составных формах с плоской крышкой. Для литья большего штампа использовали форму, полученную по оттиску сломанного инструмента: на оборотной стороне сохранился соединительный шов двух частей, который на лицевой поверхности практически не виден: вероятно, после отливки мастер специально доработал матрицу.

Несмотря на многочисленные находки колодочек рясен, матрицы для их штамповки встречаются редко. Один подобный инструмент происходит из раскопок Райковецкого городища и три — из Старой Рязани (Гончаров, 1950, с. 106–107; Монгайт, 1955, с. 136). По своим размерам и изображениям старорязанские матрицы сходны с мякининскими. В составе старорязанского клада 1968–1973 гг. есть две ленты, собранные из колодочек длиной 27 мм с идентичными рисунками (Даркевич, Монгайт, 1978, с. 9).

Еще одна мякининская матрица служила для штамповки изделий, также известных преимущественно покладам (рис. 38, 3). Это прямоугольные накладки-дробницы со стилизованным изображением крина внутри бордюра, имитирующего так называемую «бусинную» проволоку (раскоп 4, 2003 г.). Размеры матрицы составляют 11×16×3 мм. Инструменты для штамповки подобных накладок происходят из Новогрудка, однако они отличаются композиционно (Гуревич, 1974, с. 23–24). Декор матрицы сопоставим с дробницами Старорязанского клада 1887 г. (Сабурова, 1997, табл. 74, 24). Необходимо отметить, что штампованные серебряные и

26 Еще один обломок тигля найден там же в верхних слоях XIV в., куда он попал, вероятно, в результате перекопа.

27 Благодарим авторов раскопок А.В. Энговатову и В.Ю. Ковалю за возможность ознакомиться с неопубликованными материалами.

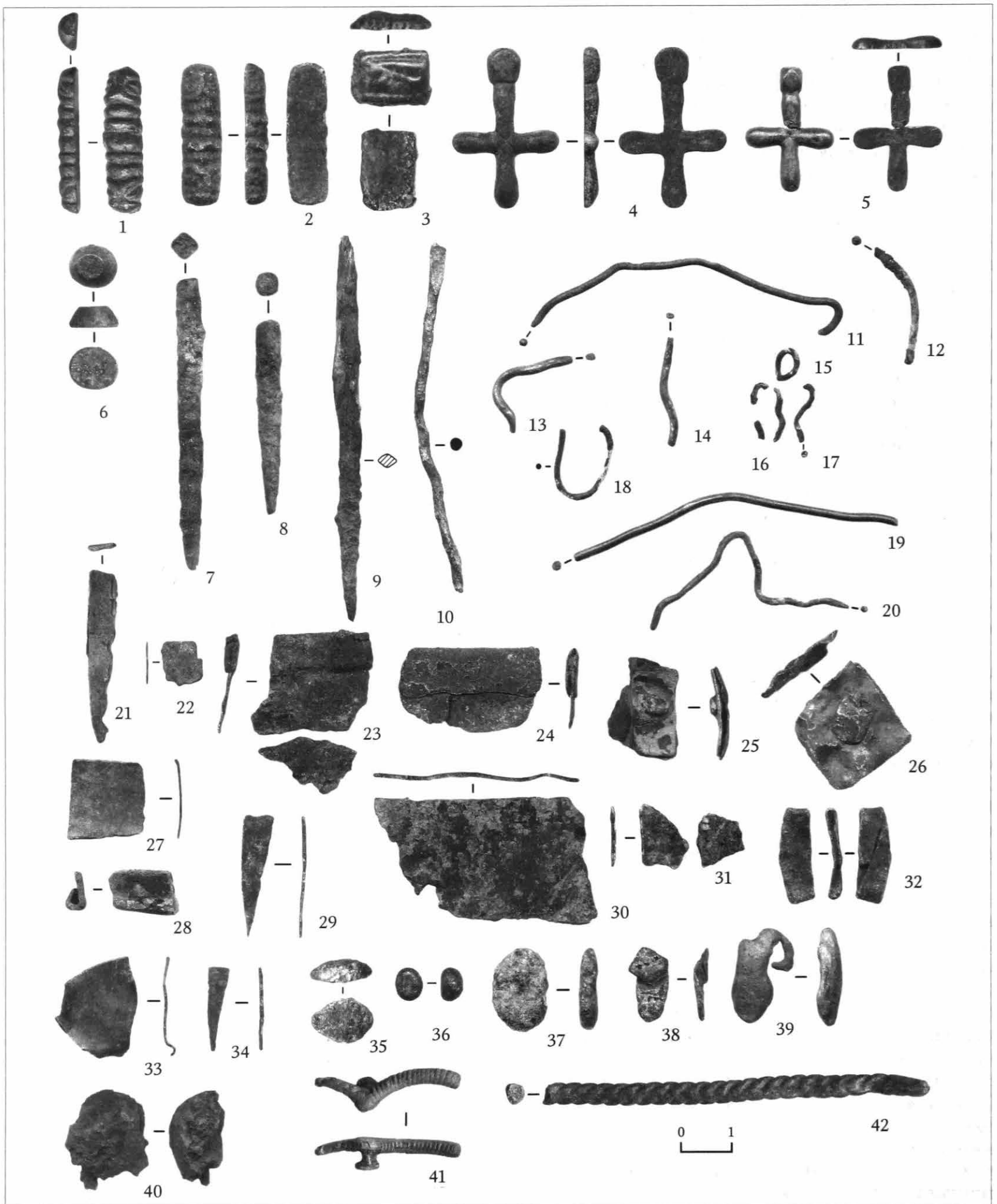


Рис. 38. Ювелирные инструменты, производственные отходы и бракованные изделия из селища Мякинино-1  
 1-6 — матрицы; 7-8 — бородки; 9 — шило; 10-20 — фрагменты проволоки; 21-34 — обрезки пластин и фрагменты сосудов;  
 35-40 — выплески; 41 — бракованная отливка; 42 — полуфабрикат  
 1-6, 10-42 — цветной металл; 7-9 — железо

золотые накладки, украшавшие костюм древнерусской женщины, отличаются большим разнообразием форм и декоративных мотивов.

Две модели или матрицы для изготовления крестов обнаружены в разных комплексах 2003 г. (рис. 38, 4, 5). Судя по керамическому материалу и индивидуальным находкам, одна из ям относится к XV в. (Энговатова, Коваль, А–2004, с. 199). На эту дату указывают и морфологические особенности крестов. При полном сходстве общей формы — равноконечный крест с изображением косоугольного креста в средокрестии и ромба на граненом ушке, соблюдении пропорций — находки отличаются размерами: 31×21×3 мм и 24×18×2 мм. Общие контуры плосковыпуклых крестов, а также полное отсутствие канала в ушке позволяет отнести их к группе инструментов. Они получены в процессе литья и тщательно обработаны впоследствии. Инструменты пригодны для штамповки полых изделий, однако тисненые кресты редко встречаются в древнерусских материалах. Подавляющее большинство средневековых тельников изготовлено литьем в разъемных формах. Именно для получения подобных пластичных форм могли использоваться мякининские находки путем их оттиска в мягком материале. Кресты-тельники с ушками, подобные мякининским матрицам, происходят из раскопок Городца на Волге (экспозиция музея).

Шестая находка отнесена к группе матриц условно (раскоп 4, 2003 г.; рис. 38, 6). Она представляет собой полусферу со срезанной вершиной размерами 9×10×4 мм. Такая матрица могла использоваться для тиснения объемных накладок или полых изделий.

Железные инструменты для обработки металла представлены двумя бородками и шилом (рис. 38, 7–9). Сырьевые материалы и производственные отходы довольно многочисленны. Это 12 фрагментов проволоки круглого сечения диаметром 0,9–1,9 мм (рис. 38, 10–20). Лишь два обрывка проволоки кованые, остальные получены в процессе волочения. Фрагменты пластин различного размера и формы, в том числе венчики сосудов и заклепки, согнутые из плоских листовых заготовок, представлены 19 экз. (рис. 38, 21–34). Преобладают кованые пластины толщиной 0,3–1 мм; две пластины — литые. На многих пластинах сохранились следы плющения, рубки, резания. Найдено шесть небольших выплесков (рис. 38, 35–40).

На селище обнаружены два предмета, имеющие непосредственное отношение к изготовлению украшений. Это фрагмент неудавшейся отливки двух предметов, вероятно, ложновитых браслетов (раскоп 4; рис. 38, 41). Сохранились остатки двух обручей разной толщины, округлого поперечного сечения, украшенные насечками. Они имитируют проволочные изделия, состоящие из стержня, плотно обвитого тонкой плоской металлической лентой. Такие браслеты встречаются в курганных древностях вятичей. Обручи отливок соприкасаются, и в этом месте расположен перпендикулярный выступ, который, скорее всего, является остатком литника.

Неподалеку найден фрагмент заготовки ложновитого браслета длиной 76 мм, представляющей собой округлый в поперечном сечении прямой стержень, отлитый в двустворчатой разъемной форме (рис. 38, 42). Заливы металла в углублениях элементов витья не убраны. Скорее всего, это часть неудавшейся отливки и поэтому стержень не был согнут по форме руки. Эта находка наглядно доказывает способ изготовления разомкнутых ложновитых браслетов путем отливки прямой заготовки, которая впоследствии изгибалась в обруч.

Несмотря на то что свидетельства ювелирного дела найдены на всей площади Мякининского селища, следует отметить их концентрацию на раскопе 4 (2003 г.). Это 4 матрицы, заготовка браслета, неудавшаяся отливка браслетов, два фрагмента проволоки, заклепка, две пластины. Возможно, именно на этом участке велась обработка цветных металлов.

Находки домонгольского времени указывают на присутствие лиц высокого социального статуса на мякининском селище. Здесь обнаружены створка креста-энколпиона, амулет-змеевик, каменные иконки и фрагменты византийских амфор. Не исключено, однако, что эти предметы могли оказаться на селище потому, что Мякининский комплекс располагается на крупном торговом пути, проходившем по р. Москве из южнорусских земель в Верхнее Поволжье и Новгород (Энговатова, Коваль, 2007, с. 75, 79).

Другим подмосковным поселением, на котором археологически исследованы остатки цветной металлообработки, является селище Настасьино (Сарачева, Сапрыкина, 2004, с. 52–65). Средневековые слои памятника относятся ко второй половине XII — первой половине XV в. Набор обнаруженных на памятнике ювелирных изделий разнообразен: украшения вятичского убора, предметы культа, изделия золотоордынского времени. Необычность коллекции состоит в большом количестве нательных крестов и наличии уникальных и редких для сельских памятников предметов. Это перстень-печатка с изображением зверя, шестиконечный орнаментированный крестик, ажурная крестовидная привеска.

На поселении обнаружены три заполнения литниковых каналов двустворчатых разъемных форм. Состав металла двух находок выявил излюбленный сплав вятичских мастеров — бронзу с высоким содержанием олова. В развале печи жилой постройки I–А конца XIV — начала XV в. найдена льячка. На раскопанной площади собраны многочисленные прутки со следами рубки, фрагменты проволоки и пластин. Интерес представляет криноконечный крест, отверстие в ушке которого непролито. Это один из семи экземпляров, которые составляют однородную по многим показателям серию тельников. Полное совпадение морфологических параметров четырех крестов позволяет говорить об их отливке по одной модели. Шесть находок отлиты из одного типа сплава — оловянно-свинцовой бронзы с высоким содержанием олова. Расхождение в концентрации легирующих элементов столь мало,

что можно говорить об их отливке из одного расплава. В отличие от многих других крестов, найденных на поселении, криноконечные тельники не несут на себе следов длительного употребления, индикатором которого служит стертость металла внутри ушка. Все это позволяет предположить с большой долей вероятности, что эти предметы являются продукцией одной мастерской. Безусловно, у нас нет веских доказательств того, что она действовала непосредственно на поселении. Тем не менее, необходимо отметить высокую концентрацию изделий из цветного металла, литников и производственных отходов на южном участке раскопа, где располагалась постройка IV. Возможно, она имела производственный характер. По керамическому материалу постройка датируется XIV в. (Энговатова, 2004, с. 123–124).

В результате археологических раскопок селищ XII–XIV вв. Каменное, Казинка и Замятино 10, расположенных на юге Рязанской земли, найдены зубило, два пробойника-острия, напильник с поперечной насечкой. Находки не связаны с какими-либо комплексами. Они относятся к универсальным орудиям, которые были в арсенале кузнеца и ювелира. В то же время миниатюрный молоточек и два плоскогубых пинцета использовали для ювелирных работ (Тропин, 2004, с. 151–153).

Следы ювелирного производства выявлены на Дураковском комплексе поселений в среднем Поочье. Находки рассредоточены в культурном слое памятника IX–XIII вв. Это шлаки и выплески цветных металлов, фрагменты тиглей и льячек, створка каменной литейной формы, ювелирный пинцет с зажимом, бронзовый слиток-палочка. Среди украшений есть предметы, характерные для вятичского круга древностей (Судаков, Буланкин, 2005, с. 269–271).

К редким находкам на сельских памятниках относятся каменные литейные формы из погребения в кургане № 1 Митяевской группы (XIII в.). Две из них односторонние и три — двусторонние. Формы предназначались для отливки монетовидной привески, 4 восьмеркообразных звеньев, трехбусинного височного кольца, 4 крестов (Арциховский, 1930б, с. 121–125; Рыбаков, 1948, с. 145–147).

Таким образом, археологические свидетельства ювелирного дела, существовавшего на сельских поселениях, пока немногочисленны и выявлены в разных районах «Земли вятичей». Разрозненность находок и отсутствие производственных комплексов затрудняют

пока их интерпретацию. Не находит пока логического объяснения факт обнаружения матриц в Мякинине. Их нельзя отнести к категории случайных находок, так как они представлены целой серией, сопоставимой с наборами, выявленными при раскопках некоторых древнерусских городов с развитым ювелирным делом. Для производства штампованных украшений требуется целый набор различных инструментов и приспособлений, тонкие листовые заготовки (чаще всего из драгоценных металлов), высокий уровень мастерства. Три матрицы предназначены для изготовления украшений, входивших в убор знатных горожанок и хорошо известных среди узорочья богатых предмонгольских кладов. Такие изделия отсутствуют на памятнике. Можно предположить, что инструменты принадлежали ювелиру из городской мастерской, которого пригласил временно поработать представитель зажиточного слоя поселения. Три матрицы были найдены в пределах одного раскопа 4 и, скорее всего, составляют единый комплекс.

Анализ археологических свидетельств цветной металлообработки, существовавшей на городских и сельских памятниках «Земли вятичей», показывает, что она не являлась прерогативой исключительно городских ремесленников. В то же время состав находок не позволяет пока определить ассортимент изделий сельских ювелиров. Очевидные следы производства вятичских украшений не выявлены и в городах, где раскопаны ювелирные мастерские. Исключение составляют лишь материалы Серенска, мастера которого, вероятно, обслуживали не только население крепости. Среди их продукции большой процент составляют украшения, полностью аналогичные курганным древностям.

Безусловно, Серенск был далеко не единственным центром производства вятичских украшений. Следует учитывать и тот факт, что большинство украшений вятичского круга изготовлено литьем в глиняных формах или из проволочных заготовок. Глиняные формы на территории Древней Руси — находки единичные, поэтому трудно ожидать обнаружения форм для отливки вятичских украшений. Бесспорными фактами производства остаются ювелирные инструменты, бракованные изделия или полуфабрикаты, находимые при раскопках поселений в контексте с другими находками производственного характера. Очевидна необходимость тщательного анализа подобных свидетельств цветной металлообработки по мере их накопления.

## ГЛАВА 3.

# ИНСТРУМЕНТАРИЙ ЮВЕЛИРОВ

### 3.1. ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ЮВЕЛИРНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ

Среди всех ремесленных специальностей мастера-ювелиры обладали наиболее сложным, тонким и многочисленным набором инструментов (Колчин, 1953, с. 127). Основные типы орудий сложились еще в античную эпоху и сохранились практически до наших дней. Их внешний вид, обусловленный функциональным назначением, интернационален, что дает возможность исследователям обращаться к материалам различных территорий и эпох.

При изучении и публикации коллекций, полученных в результате раскопок поселений, археологи, как правило, выделяют такие характерные ювелирные приспособления, как тигли и литейные формы, волочила, наковальни, молотки и клещи, пинцеты, зубила, реже бородки. Остальные инструменты чаще всего не идентифицируются и попадают в разряд «предметов железных». Этому способствуют и коррозия, покрывающая изделия, и зачастую их фрагментарная сохранность<sup>1</sup>.

Ювелирные инструменты можно разделить на две группы: специальные, используемые только в ювелирном производстве, и универсальные, область применения которых широка. В современных руководствах по ручному изготовлению ювелирных изделий имеются описания и изображения используемых в настоящее время инструментов, дана их полная характеристика, классификация и определен круг работ, для которых они предназначены (Марченков, 1992; Новиков, Павлов, 1993 и др.). Работа по разбору «железных предметов» и их определению позволила выявить в коллекциях Серенска, Слободки и Спас-Городка целый ряд ювелирных инструментов. К сожалению, металлографический анализ их не проводился, поэтому атрибуция некоторых предметов сделана предположительно. Круг инструментов, использовавшихся сельскими мастерами для изготовления украшений, обнаруженных в курганах, определен методом трассологии по следам, оставленным орудиями на поверхности украшений. Это позволило значительно расширить список орудий и приспособлений, определить форму рабочих окончаний и размеры некоторых из них.

Современные практики объединяют инструменты в группы соответственно их функциональному назначению. При реконструкции орудий по следам на изделиях такое деление оказывается особенно необходи-

мым, так как иногда можно определить лишь функциональную группу, к которой они относятся. Анализ современных руководств по ювелирному делу и письменных источников, находки древнерусских ювелирных инструментов и трассологическое изучение позволили составить список инструментов и приспособлений, которые могли быть в распоряжении средневековых мастеров<sup>2</sup> (табл. 7).

Все обозначенные инструменты можно разделить на три большие группы: приспособления для плавки металла и литья; орудия для механической обработки изделий; инструменты для нанесения декора и окончательной отделки поверхности.

### 3.2. ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ ПЛАВКИ МЕТАЛЛА И ЛИТЬЯ

3.2.1. Тигли. Сосудов для плавки металла известно небольшое количество, несмотря на то что они обнаружены практически во всех пунктах со следами цветной металлообработки. Учтены 8 тиглей из Серенска и 4 тигля из Спас-Городка. От двух серенских тиглей сохранились только маленькие пережженные обломки, три тигля небольшого объема известны по упоминаниям в описях без рисунков. Целый маленький тигель из комплекса № 1 имеет конусовидную форму<sup>3</sup> (рис. 20, 6). Два плоскодонных белоглиняных тигля довольно большого объема со сливами найдены в комплексе № 3 (рис. 28, 2, 3). Один из них, вероятно, лепился на болванке и имел очень ровную внутреннюю поверхность. Вылепленный от руки из серой глины тигель из Спас-Городка имеет форму овальной ложки размерами 63×51 мм, глубиной 18 мм и короткую ручку длиной 30 мм (рис. 36, 1). От других сосудов до нас дошли лишь маленькие обломки.

1 По мнению Н.В. Ениосовой, большая часть достающихся археологам инструментов была выброшена мастерами ввиду их дальнейшей непригодности для работы (Ениосова, А-1999, с. 149).

2 Список ювелирных инструментов и программа описания литейных форм составлены авторами в рамках работы научного семинара «Морфология древностей» под руководством Ю.Л. Шаповой на кафедре археологии исторического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова.

3 К сожалению, настоящее местонахождение тигля неизвестно, и его описание дается по рисунку в описи.

Таблица 7. Список ювелирных инструментов

Функциональная группа	Название инструмента
1. опорные	1. наковальня 2. оправка 3. ригель (болванка) 4. плита формовочная
2. ударные	5. молоток
3. режущие	6. нож 7. ножницы 8. сверло 9. станок (токарный)
4. рубящие	10. зубило 11. пробойник
5. пилящие	12. пила
6. колющие	13. шило
7. формующие	14. форма литейная <sup>4</sup> 15. анка 16. вальцы 17. волочильная доска 18. матрица (штамп) 19. модель для формы литейной
8. разметочные	20. шаблон (графарет) 21. острие (чертилка) 22. циркуль
9. удерживающие	23. клещи 24. пинцет 25. щипцы 26. тиски
10. контрольные	27. весы
11. отделочные	28. гладилка 29. гофрилка 30. полировник 31. напильник 32. точильный камень (оселок)
12. подкладные	33. прокладка (подушка)
13. для плавки металла	34. тигель 35. льячка-тигель
14. для нанесения декора	36. чекан 37. резец (штихель) 38. колесико зубчатое
14. для пайки	38. паяльник

Для плавки небольших порций цветного металла или приготовления припоя могли использовать железную чашечку с ручкой из Серенска диаметром 36 мм, глубиной 18 мм (рис. 20, 4).

**3.2.2. ЛИТЕЙНЫЕ ФОРМЫ.** В изготовлении украшений массового спроса начальной, а для многих изделий единственной формообразующей производственной операцией было литье. Основной инструмент литейщика — форма — относится к категории специальных. Литейные формы использовали как для изготовления целого предмета, так и отдельных его конструктивных элементов или заготовки. Кроме того, в формах отливали восковые или металлические модели для последующей редупликации предметов путем литья по оттиску.

В научной литературе подробно рассмотрены вопросы классификации литейных форм (Рыбаков, 1948,

с. 145–155; Корзухина, 1950, с. 217–218; Рындина, 1962, с. 91–98; 1998, с. 79; Королева, 1997а, с. 154–155). Для их характеристики составлена специальная программа, позволяющая описать строение, вид, материал форм и технику их изготовления (табл. 8). Она может быть использована для изучения форм, как найденных при раскопках, так и реконструированных по следам на предметах, независимо от их территориальной, культурной и хронологической привязки.

**ЖЕСТКИЕ (КАМЕННЫЕ) ФОРМЫ.** Каменные литейные формы обнаружены при раскопках многих древнерусских городов — столичных и провинциальных, крупных и малых<sup>5</sup>. Как правило, они сделаны из мягких, легко режущихся пород камня: сланца, пирофиллита, известняка, песчаника. Существенное преобладание каменных форм по сравнению с глиняными, роговыми и металлическими — характерная черта древнерусского и восточноевропейского средневекового ювелирного дела в целом. В Западной Европе были более распространены глиняные формы, хотя вместе с ними использовали и каменные (Ениосова, Сарачева, 1997, с. 295; Egan, Pritchard, 1991, p. 241, fig. 154). В древнерусских городах каменные формы появляются уже в самых ранних слоях (Гупало, Ивакин, 1980, с. 204–209). Однако активное их применение зафиксировано с начала XII в. (Рындина, 1963, с. 218; Королева, 1996, с. 160, табл. IV, 10; Седов, 2007, с. 214–223). Оно продолжается вплоть до позднего средневековья, о чем свидетельствуют находки в Пскове, Москве, Твери, Киеве и Мангазее (Векслер, А-1999, с. 27; Боровский, Калюк, 1993, с. 41; Солдатенкова, Персов, 2005, с. 216–217; Белов, Овсянников, Старков, 1981, с. 122, табл. 48).

Исследователи, публикующие материалы памятников, всегда стараются привести изображения форм, как одной из самых интересных и показательных категорий находок, поэтому они введены в научный оборот гораздо лучше других ювелирных инструментов. Вероятно, самая большая коллекция каменных литейных форм на сегодняшний день происходит из Пскова. По сведениям Э.В. Королевой, на 1996 г. там было собрано 292 экз. этих инструментов (Королева, 1997а, с. 170). Значительное количество форм обнаружено в Новгороде. Со времени выхода в свет работы Н.В. Рындиной, опубликовавшей данные о 30 находках, их число заметно увеличилось и сейчас составляет более 100 (Рындина, 1963, с. 267–268). Приблизительно такое же число форм происходит из Киева (Корзухина, 1950, с. 240; Гупало, Ивакин, 1980, с. 204–209; Ивакин, 1983, с. 262–263)<sup>6</sup>.

Каменные литейные формы найдены в Старой Рязани, Переяславле Рязанском, Пронске, Москве и других городах, расположенных в «Земле вятичей» (Монгайт, 1955, с. 133–140; 1961, с. 214; 300; Даркевич, Борисевич, 1995, с. 190–192; Сарачева, Судаков, 1994, с. 142; Панова, 1988, с. 214). К группе жестких форм можно отнести две случайные уникальные находки со Старорязанского городища. Это створки металлических изложниц

Таблица 8. Программа описания литейной формы

1. Строеие

1. разъемная	1. одностворчатая	1. лткрытая	1. горизонтальная	1. со вставным стержнем
2. неразъемная	2. двустворчатая	2. лткрытая частично	2. вертикальная	2. без вставного стержня
	3. многостворчатая	3. закрытая	3. наклонная	
	4. кокиль			

2. Вид

1. рабочая полость в одной створке	1. с покрытием рабочей полости	1. один литник	1. одна прибыль
2. рабочая полость в двух и более створках	2. без покрытия рабочей полости	2. два и более литника	2. две и более прибыли
		3. без литника	3. без прибыли

3. Крепление створок

1. штифты
2. обмазка
3. обмотка
4. углубление для формы <sup>7</sup>
5. обойма (оправа) <sup>8</sup>

4. Материал

1. пластичный	1. камень
2. жесткий	2. керамика
	3. металл
	4. дерево
	5. графит
	6. формовочная масса
	7. глина
	8. кость
	9. рог

5. Техника изготовления

1. резная
2. сформованная по оттиску готового изделия (модели)
3. литая по оттиску готового изделия (модели)
4. литая по выплавляемой модели

для отливки выпуклых накладок в форме трилистника и шариков для бубенчиков, шаровидных пуговиц или накладок-скорлупок. На оборотной стороне одной из них выгравирован знак Рюриковичей, вероятно, указывающий на высокий статус владельца формы (Ениосова, Сарачева, 2003, с. 256).

К редким находкам инструментов в погребениях относятся пять двустворчатых литейных форм и их фрагментов, обнаруженные А.В. Арциховским

при раскопках кургана № 1 у д. Митяево Московской обл. (Арциховский, 1930б, с. 121–125; Рыбаков, 1948, с. 145–147).

В Серенске за все годы исследований обнаружены фрагменты 50 литейных форм (Зайцева, 2008в)<sup>9</sup>: 49 происходят с территории детинца и 1 – из окольного города<sup>10</sup>. Стратиграфический и планиграфический анализ находок показал, что они концентрируются, преимущественно, на трех участках детинца: на двух находились ювелирные мастерские № 2 и 3 и на одном – складское помещение (рис. 39). В мастерской № 2 обнаружены 3 формы, 15 форм связаны с деятель-

4 Литейные формы относятся к инструментам сложной конструкции, для которых разработано специальное описание.

5 К сожалению, полный свод древнерусских литейных форм до сих пор не составлен, несмотря на то что это остается одной из актуальных задач изучения ювелирного дела Руси.

6 При подготовке работы были осмотрены литейные формы из фондов НМИУ, НСГМ, НГМ, МИГМ, Псковской и Черниговской археологических экспедиций. Благодарим хранителей коллекций за предоставленную возможность ознакомиться с материалами.

7 При заливке металла форма фиксируется в специальном углублении, сделанном в земле или в другой основе, например, деревянной (Ениосова, Сарачева, 2003, с. 258).

8 Из раскопок Болгарского и Увекского городищ происходят бронзовые обоймы для скрепления створок форм (Полякова, 1996, с. 165).

9 В последние годы в подъемном материале в Серенске (сведения находчиков) обнаружена металлическая форма для изготовления круглой привески с ложнозерненным орнаментом (Ениосова, Сарачева, 2006б, с. 91, рис. 2, 3).

10 Описания и рисунки форм даны в Приложении № 1.

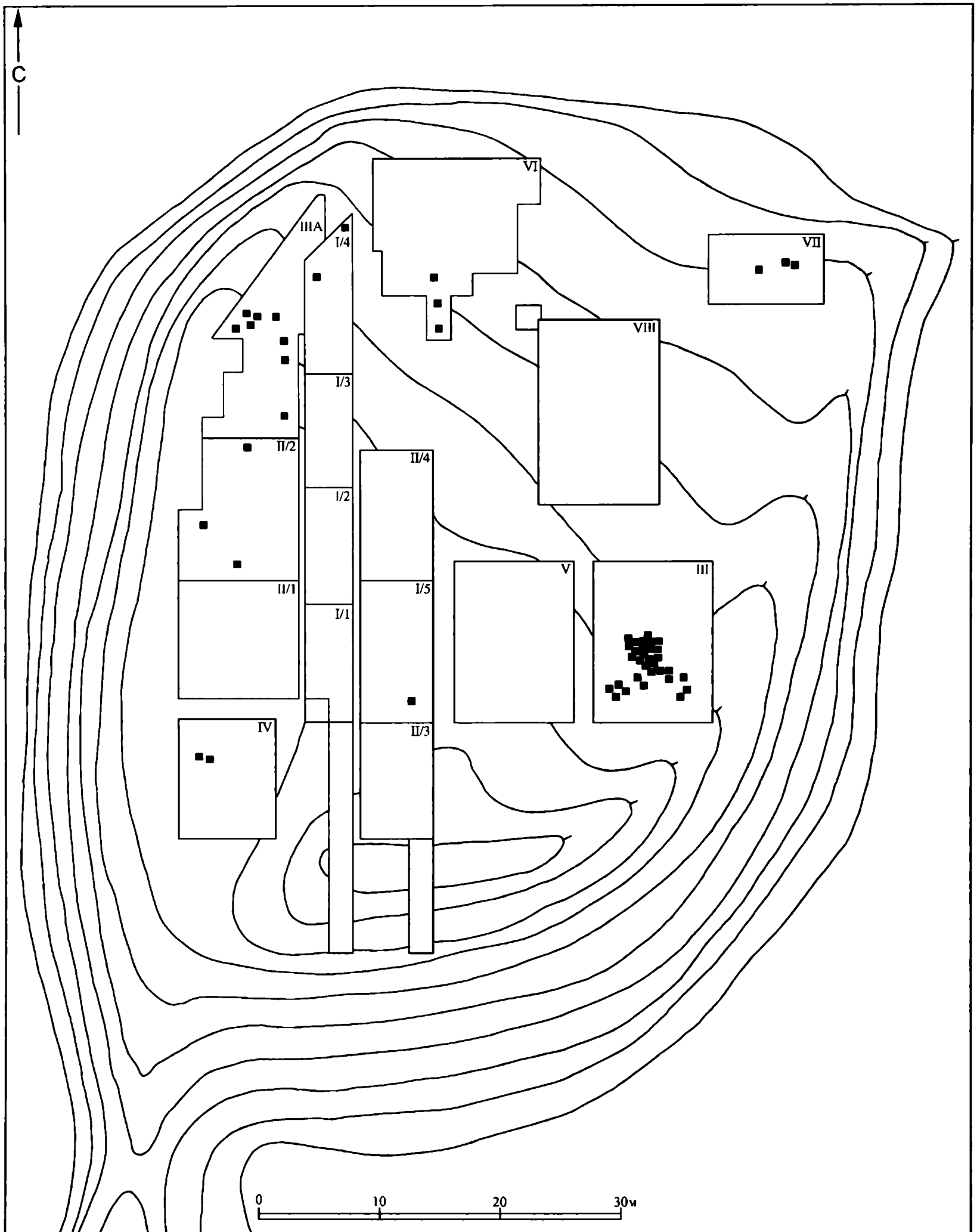


Рис. 39. Детинец Серенска. План расположения фрагментов литейных форм



Таблица 9. Распределение форм мастерских № 1 и № 3 Серенска по материалу

Материал	Общее количество		Мастерская № 1 и склад		% от кол-ва данных форм в Серенске	Мастерская № 3		% от кол-ва данных форм в Серенске
	кол-во	в %	кол-во	в %		кол-во	в %	
серый сланец	20	45,5	13	66,7	65	7	53,8	35
мергель	5	11,4	4	13,3	80	1	6,7	20
белый известняк	12	27,3	8	26,7	66,7	4	30,8	33,3
серо-белый известняк	3	6,8	3	10	100	-	-	-
пирофиллит	2	4,5	1	3,3	50	1	7,7	50
не определено	2	4,5	2	6,7	100	-	-	-
итого	44	100	31		-	13		-

ностью мастерской № 3 и 30 — с мастерской № 1 и складом. Так как мастерская № 3 стала прямой преемственницей мастерской № 1, унаследовала ее сохранившийся инструментарий, в том числе и литейные формы, весь массив форм с городища можно рассмотреть в совокупности.

Серенские формы сделаны из мягких пород камня: серого сланца, розового пирофиллита, желтоватого мергеля, серо-белого и белого известняка, серого песчаника. Исключение составляет одна роговая изложница (№ 50). Глиняных форм в Серенске не обнаружено. Некоторые наблюдения над динамикой использования форм из разных пород камня в мастерских города можно сделать, проанализировав их распределение по комплексам<sup>11</sup> (табл. 9).

Почти половина всех серенских форм сделана на плитках серого сланца, треть на плитках известняка. Формы из сланца и розового пирофиллита использовали в мастерских № 1 и № 3 примерно в равных долях. Формы из плотного серо-белого и белого известняка более характерны для мастерской № 1, функционировавшей в домонгольское время.

Изучение материала литейных форм, обнаруженных в Киеве, Новгороде, Пскове и Изборске, показывает, что самым популярным камнем для изготовления этих инструментов в северорусских городах был известняк. Из него сделано подавляющее большинство форм (Рындина, 1963, с. 218; Королева, 1997а, с. 155; Седов, 2002, с. 67, Седов, 2007, с. 214). Напротив, многие киевские формы вырезаны на плитках серого сланца и овручского пирофиллита. Серенские экземпляры по этому показателю близки к киевским.

Можно полагать, что известняковые формы были произведены в самом Серенске. На территории мастерской № 2 зафиксирован производственный участок по обработке камня, в том числе известняка. Работающие там мастера копировали понравившиеся им импортные образцы. Примером подобного копирования являются створки форм № 6 и 7: рисунки двух браслетов на известняковой створке формы № 7 полностью совпадают с аналогичными рисунками на сланцевой створке формы № 6. Наряду с копированием местные мастера

резали формы с оригинальными изображениями. Так, на обломках трех известняковых плиток выполнены полости для изготовления створчатых браслетов с трехъярусными орнаментальными композициями (№ 14–16). Подобные композиции в целом нехарактерны для древнерусских створчатых браслетов и вполне могут считаться местным вкладом в орнаментику этих украшений<sup>12</sup>. Формы из известняка исполнены с большой тщательностью, искусно, что свидетельствует о высоком мастерстве резчиков. После пожара города в 1238 г. деятельность камнеобрабатывающей мастерской прекратила свое существование.

Каменные формы, обнаруженные на участках мастерских № 2 и 3, сильно фрагментированы. Так, все формы из комплекса № 2 были разбиты, и до нас дошли лишь их обломки. 84,6% находок из мастерской № 3 также были значительно испорчены. Только две из всех створок имели небольшие повреждения (у одной из них разломы проходили по штифтовым каналам).

Напротив, формы, происходящие из складского помещения, сохранились несравненно лучше: 11 экземпляров (36,7%) были практически целыми, а у двух имелись обе створки. Данный факт наряду с другими свидетельствует о том, что найденные в сарае формы были специально спрятаны в момент опасности. Этот случай можно сопоставить с известным фактом сокрытия комплекта каменных литейных форм в тайнике Десятиной церкви во время разорения Киева татарами-монголами (Каргер, 1941, с. 75–85). Серенские ювелиры унесли с собой практически все имевшиеся у них формы, что еще раз может служить доказательством их ценности. Интересно, что в Киеве и в Серен-

11 В таблице учтены формы, соотносимые с мастерскими.

12 В каталоге Т.И. Макаровой представлен лишь один браслет с трехъярусной композицией с Болоховского городища. Интересен факт, что исследовательница отмечает связь Болоховского княжества с Черниговом (Макарова, 1986, с. 75, рис. 34, с. 86).

ске литейщики прятали наряду с целыми створками отдельные фрагменты уже разбитых инструментов: в обоих городах в тайниках и в мастерских, найдены части одних и тех же створок. В качестве примера можно привести форму № 1 из Серенска и формы для изготовления трехбусинных серег из Киева (Корзухина, 1950, с. 230–231; Каргер, 1958, с. 390–391). Очевидно, что даже обломки искусно исполненных форм имели значение для своих хозяев.

Некоторые соображения о месте изготовления форм можно высказать, исходя из результатов анализа вырезанных на них изображений. Прodelав такую работу для псковских форм, Э.В. Королева разделила их на три группы: формы, предназначенные для изготовления только одной категории изделий; формы для изготовления категорий, редко совмещаемых с другими; формы для изготовления простейших изделий, часто сочетающихся в различных комбинациях на одной форме (Королева, 1997а, с. 159–160). Большинство форм первых двух групп (их количество значительно уступает количеству простейших форм) обнаружено в Пскове на территории двора ювелиров-профессионалов. Они отличаются высоким качеством исполнения, и исследовательница приходит к выводу об их создании и использовании в профессиональной среде, тогда как несложные формы отражали подсобный промысел мастеров-любителей (Королева, 1997а, с. 159–160).

Большая часть форм новгородской коллекции являются инструментами для изготовления простых предметов: грузиков, пуговиц, крестиков, маленьких бляшек. Похожая картина характерна для многих древнерусских городов, например Изборска, Полоцка и др. (Седов, 2002, с. 68, рис. 33; Седов, 2007, с. 215, 217–222; Пуцко, 1995, с. 201, рис. 1). На этом фоне выделяется Киев, где более половины всех форм представляют собой высокохудожественные произведения мелкой каменной пластики (Корзухина, 1950, с. 236–240).

Рассматривая с этой точки зрения каменные формы из Серенска, можно заметить, что ни одна из обнаруженных здесь форм не была примитивной. Все они сделаны с большим мастерством и предназначались для использования умелыми мастерами, хорошо знакомыми с технологией литейного дела. Подавляющее большинство форм вырезано на хорошо отшлифованных плитках правильных геометрических пропорций. Крепление створок — штифтовое. Каналы для штифтов делались как сквозными, так и глухими, в некоторых из них обнаружены остатки свинца и железа. Расположенные в краевых частях форм, такие каналы часто были слабым местом, и по ним происходили разломы. В некоторых случаях разломы зашлифовывались и недалеко от них просверливались новые каналы. Для точного совмещения створок использовали также риски в виде одной или двух параллельных линий, нанесенных на боковые и торцевые поверхности створок.

Форма, сделанная на обточенном куске рога (№ 50), относится к комплексу мастерской № 3. Она сильно

обожжена, вероятно, в процессе использования. Предназначенная для горизонтального литья открытым способом, она может считаться самой примитивной среди всех серенских экземпляров: на одной ее поверхности сделан рисунок прямоугольной наклейки, украшенной треугольным орнаментом.

Всего на серенских формах имеются читаемые изображения 73 предметов. Из них только одна полость для изготовления прямоугольной бляшки предназначалась для работы без использования литейной системы<sup>13</sup>. Остальные украшения должны были производиться в закрытых вертикальных формах: двух-, трех- (1 предмет) и четырехстворчатых (3 предмета). Более половины (51,5%) форм были односторонними, т.е. изображение было вырезано только на одной плоскости створки. Большинство рисунков представляют довольно объемные сплошные массивные и полые вещи. Мелких вещей — в основном это колечки — немного. Широко практиковалось литье со вставными стержнями: узкий служил для получения каналов в ушках привесок, а широкий — для формования обручей перстней. 14 полостей (19,2%) предназначались для литья «навыплеск»<sup>14</sup>. Среди изображений на формах преобладают кресты (16,5%), створчатые браслеты (9,6%) и колты (8,2%). Несколько полостей предназначены для изготовления перстней, бус и бусинных пронизок, проволоки. Остальные рисунки единичны.

Исследователи неоднократно отмечали, что многие серенские формы по технике исполнения, категориям изображений и их конкретному воплощению находят прямые параллели среди инструментов киевских литейщиков<sup>15</sup> (Никольская, 1974а, с. 41; 1974б, с. 239; Мединцева, 1978, с. 382; Пуцко, Хохлова, 1996, с. 8; Пуцко, 1997б, с. 84–87).

Наряду с киевской, в Серенске может быть отмечена еще одна традиция изготовления форм. Несколько створок (№ 4, 6, 9, 23, 24, 38) предназначались для изготовления украшений, распространенных на территории Северной Руси: многобусинных пронизок, замкнутой лунницы с шатоном для стеклянной вставки, булавки с головкой сложной формы, круглой косорешетчатой привески, ножевидного игольника, бусины с кружковым орнаментом. Формы для таких украшений практически отсутствуют в южнорусских городах. Среди всех опубликованных киевских каменных форм имеется только две: для изготовления многобусинной пронизки и бусины с рельефным кружковым орнаментом (Каргер, 1958, табл. LIV). В то же время они широко представлены в новгородской и псковской коллекциях (ассортимент и количество таких форм в них значительно шире, нежели в Серенске). Там же обнаружены и изготовленные с их помощью изделия (Приложение 1). Булавки с головками сложных форм Л.В. Покровская считает новгородским изобретением (Покровская, 1998, с. 180–181)<sup>16</sup>. Северо-западное происхождение имеют косорешетчатые привески, ножевидные игольники и бусины с кружковым ор-

наментом (Седова, 1981, с. 42; Голубева, 1978, с. 200, 202; Савельева, 1987, с. 150–151; Рябинин, 1986, с. 63). Остальные рисунки украшений на серенских формах имитируют предметы, характерные для Волжской Болгарии и Прикамья: серебряные лунницы и привески с пирамидками зерни и шатонами, разнообразные многобусинные пронизки (Хлебникова, 1963, с. 309; Савельева, 1987, с. 86–91). Эти изделия не были широко распространены на древнерусской территории и, скорее всего, производились для сбыта в регионах<sup>17</sup>. Потребители украшений рассматриваемого круга — выходцы из Северной Руси и Болгарии — могли быть среди гарнизона серенской крепости.

Что касается вопроса о том, кто делал формы — специальные мастера-камнерезы или сами ювелиры, то однозначного ответа на него, по всей видимости, нет<sup>18</sup>. На материалах Пскова Э.В. Королева доказала местное производство литейных форм, которое осуществлялось, скорее всего, самими ювелирами (Королева, 1997а, с. 155). Как мы видим, производство этих инструментов было и в Серенске.

Представляется вполне вероятным изготовление высококачественных литейных форм в многопрофильных мастерских, в которых сочетали обработку металла и камня. Для того чтобы получить форму с правильным положением и определенной глубиной литниковых каналов и рабочей полости, необходимо практическое знание законов литейного дела. Возможно, Киев был одним из крупных центров производства литейных форм, предназначенных для распространения (продажи?) среди ювелиров-профессионалов и проникавших в мастерские, связанные с киевской ювелирной традицией<sup>19</sup>. Такие формы сделаны на хорошо отшлифованных плитках правильных геометрических пропорций. Рисунки на них вырезаны с большим искусством и чаще располагаются только на одной плоскости створки. Ограничен и однотипен круг изображаемых на них предметов. Чаще всего это кресты, колты — круглые и лучевые, орнаментированные бусы. Нельзя не обратить внимания на идентичность приемов исполнения изображений: общие пропорции предметов, стиль и отдельные детали рисунка — сверление отверстий под ложную зернь или нарезка под ложную скань, выборка фона и т.п. Наиболее ярким примером непосредственного контакта столичных ювелиров и мастеров Серенска служит известный пример открытия в Киеве и Серенске двух створок от разных форм, подписанных именем «Максим» (Медынцева, 1978; 2000, с. 71–74).

Мастерские по изготовлению форм могли находиться в составе крупных ювелирных производственных комплексов, подобных открытому в Киеве на усадьбе Петровского (Каргер, 1958, с. 387–391). Обращаясь к вопросам создания древнерусских каменных иконок, Н.Г. Порфиридов также предполагает наличие специальных мастеров-резчиков, изготовлявших предметы «малой скульптуры» — формы, иконки и т.п. — внутри мастерских широкого профиля (Порфиридов, 1975,

с. 75–77). Сходство индивидуальной манеры исполнения резных каменных и глиняных иконок и предметов металлопластики позволяет В.Г. Пуцко говорить об одном мастере-создателе этих произведений (Пуцко, 1997а, с. 323–324).

Для решения вопроса об изготовителях форм очень важны две уникальные находки из домонгольского слоя Старорязанского городища. Это фрагменты каменных иконок, оборотные стороны которых несут явные следы первоначального использования плиток в качестве составных частей литейных форм. Иконка с изображением святого воина обнаружена случайно на месте раскопа № 29. Она вырезана из желтовато-серого мелкозернистого камня (стеатит?). На оборотной стороне плитки частично сохранилась литейная полость для изготовления плоского украшения (браслета?) и углубление для соединительного штифта. Вторая иконка из камня желтого цвета (слюдоподобная порода) обнаружена на раскопе № 34. Сохранились надпись и фрагмент нимба святого, а на оборотной стороне — углубление для штифта. Безусловно, нельзя признать случайностью две близкие по своему характеру находки на одном памятнике. Предположение авторов раскопок о том, что в столице Рязанского княжества работала мастерская, продукцией которой являлись иконки и литейные формы, выглядит вполне обоснованным (Беляев, Чернецов, 2005, с. 180–185).

Высококачественные литейные формы, вероятно, очень ценились в провинциальных мастерских. На некоторых серенских формах (№ 3, 8, 10) имеются полости для отливки мелких предметов, которые производят впечатление добавленных к основному изображению. Очевидно, так местные мастера стремились максимально использовать имевшиеся у них хорошо обработанные, проверенные на деле каменные створки. Средневековые ювелиры часто использовали этот прием (Крымина, 1977, с. 251–252), например, створка четырехсторонней

13 Еще в 9 случаях наличие литниковой системы не удалось установить из-за сильной фрагментированности.

14 Возможно, таких форм было больше, однако плохая сохранность некоторых створок не позволяет это уточнить. О технологии литья «навыплеск» см.: Стоскова, 1956, с. 153; Рындина, 1962, с. 91–98.

15 Аналогии формам указаны в Приложении 1.

16 Сходство изображения булавки на форме из Серенска с новгородскими находками отметили В.Г. Пуцко и Т.М. Хохлова (Пуцко, Хохлова, 1996, с. 8).

17 Уникальная для района Куликова Поля замкнутая лунница обнаружена на селище Бутырки-2 (Гоняный, 2005, с. 156).

18 Литературу, посвященную дискуссии по этому вопросу, см.: Ениосова, Сарачева, 1997, с. 296.

19 Это мнение высказал П.П. Толочко на примере форм с подписью Максима (Толочко, 1997, с. 114).

литейной формы из Старой Рязани была вырезана из створки, которая ранее использовалась для отливки витого перстня (Монгайт, 1955, с. 135).

Еще одним доказательством ценности каменных форм является факт их повторного использования в случае невозможности дальнейшей работы с первоначальным изображением. Например, полость для отливки ложнозерненого перстня на серенской форме № 9 была прорезана, когда перестали использовать полость для отливки бусины. На обломке формы № 3 имеется рисунок ложновитого перстня без литникового канала, возможно, прорезанного во второй створке<sup>20</sup>. Судя по расположению рисунка на плитке, он вторичен и был сделан, когда створка уже была разбита. Это же наблюдение можно сделать и на одной из форм из Пронска. Рабочие полости для отливки маленького колечка и двух височных бусинных колец были вырезаны на плитке серого песчаника, отрезанной от створки формы для отливки пластинчатого браслета (Монгайт, 1961, с. 300).

Все изображенные на серенских формах украшения относятся к XII–XIII вв. Это типы вещей, появляющиеся преимущественно в конце XII в. Более поздним временем (XIII–XV вв.) традиционно датируют лишь прямоконечные кресты с орнаментированными ложнозерненым или сетчатым орнаментом лопастями, имитирующие каменные крестики с металлическими накладками, и крестики с трехлепестковыми криновидными концами (Беленькая, 1993, с. 13; Седова, 1981, с. 54). Для изготовления прямоконечных крестов использовали три серенские формы, для тельников с криновидными концами — одну. Они обнаружены среди материалов склада, сожженного при захвате города татаро-монголами, и могут быть датированы временем не позже 1238–1240 гг. Прямоконечные крестики с сетчатым орнаментом, изготовленные из легкоплавкого сплава, обнаружены в домонгольских слоях селища Минино-I, расположенного на Кубенском озере (Зайцева, 2008а, с. 60–61). Таким образом, мы можем проследить, как типы вещей, возникающих еще в древнерусскую эпоху, получают свое развитие и распространение в последующие полтора столетия.

В археометаллургической литературе давно ведется дискуссия о назначении жестких, преимущественно, каменных форм<sup>21</sup>. Отсутствие явных следов литья (пригара металла, обжига форм во время разогрева, повреждения поверхностей рабочих полостей) на большинстве экземпляров заставляет усомниться в их использовании для массового литья предметов из тугоплавких металлов. Экспериментальные исследования, проведенные Х. Дрешером и Д. Сваране, показали, что даже после единичных отливок менялись цвет формы и ее репродукционные свойства. Напротив, применение легкоплавких сплавов не вызывало повреждений форм даже после многократного использования (Dresher, 1978, s. 84–98; Svarane, 1994, с. 97–104). Серенские формы, так же как и экземпляры из других городов, не имеют видимых следов частого сопри-

косновения с расплавленным металлом: не изменена структура камня, нет выбоин и изъянов в тонком рисунке вещей. Единственным бесспорным доказательством работы с ними могут быть уже упоминавшиеся разломы по штифтовым каналам. В культурном слое городища, насыщенном разнообразными находками, практически отсутствуют предметы, изготовленные в таких формах.

В результате лабораторных опытов, проведенных Н.В. Рындиной, получены иные результаты. В форме, вырезанной из мелкозернистого известняка, удалось отлить 13 полых бусин из бронзы, содержащей по 2% олова и свинца. При этом форма не претерпела никаких существенных изменений (Рындина, 1962, с. 92–93). Опыты, проведенные другими исследователями, показали, что литейные формы из талька могут выдержать более 100 металлических отливок (Бельтикова, 1993, с. 65). Использование каменных форм для бронзового литья подтверждает также находка формы с застывшим в литнике металлом при раскопках мастерской на усадьбе Трубецкого в Киеве (Корзухина, 1950, с. 224). Форма для нательных крестиков из Серенска (Приложение 1, № 5) была растрескана. В полости рисунка серенской формы № 1 для круглых колтов при увеличении видны фрагменты медесодержащих солей. Металлографически изучена бусина из свинцово-оловянной бронзы, сделанная способом литья «навыплеск» в каменной форме (Приложение 3, № 3224). В Серенске изготовляли литые провололочные полуфабрикаты, полости для которых прорезаны на известной форме с подписью Максима (№ 2).

Эти факты свидетельствуют о том, что каменные формы могли использовать непосредственно для литья металла. Однако при этом стоит обратить внимание на то, что в процессе удачных современных опытов производили вещи несложной конфигурации, выемка которых из полостей не представляет особого труда и не приводит к разрушению их поверхности. Такие изделия, действительно, могли отливать в жестких изложницах. Очевидно, что заливка тугоплавких и легкоплавких металлов по-разному воздействует на поверхность форм и сохранение ее репродукционных качеств. Находки древних изложниц с остатками металла доказывают их использование для литья металлических изделий, однако мы не можем определить, сколько предметов было отлито в них. Возможно, такая отливка была единичной для получения долговечной модели или матрицы для штамповки.

Подбор аналогий изображениям на серенских формах выявил большое количество идентичных или близких изделий, обнаруженных при раскопках Новгорода и Пскова. Чаще всего эти предметы отливали из серебра или имитирующих их легкоплавких свинцово-оловянных сплавов. В Серенске легкоплавкие сплавы, по всей видимости, не получили широкого распространения. В мастерской № 1 обнаружено лишь несколько таких бусин, надетых на обручи двух височных колец.

Каменные формы с высококачественными тонкими рисунками могли также использоваться мастерами для получения промежуточных моделей — металлических, восковых и глиняных. По этнографическим материалам известно, насколько высоко ценились качественные модели из цветного металла среди кустарных деревенских мастеров начала прошлого века. За ними специально ездили в крупные мастерские (Тетерятников, 1993а, с. 156–167).

Наряду с металлическими, серенские ювелиры работали и с восковыми моделями. В частности, в мастерских города производили пластинчатые и створчатые браслеты с рядами колечек по длинным сторонам. Большинство экземпляров этих браслетов изготовлено путем оттиска уже готового изделия с колечками. На двух же предметах можно проследить, как к отлитым в каменные формы моделям обруча присоединяли колечки: в одном случае непосредственно из проволоки, в другом, вероятно, восковые.

На некоторых каменных формах в полости рисунков при увеличении хорошо заметны фрагменты светлого вещества органического происхождения (воск?), но однозначно определить, являются ли эти фрагменты остатками восковых моделей или производственной смазки, невозможно. В последние годы Р.С. Минасян активно отстаивает точку зрения, что каменные формы были предназначены преимущественно для изготовления восковых моделей, которые потом заформовывались в глину и в ряде случаев — для литья мелких свинцово-оловянных предметов (Минасян, 2002, с. 122; 1995а, с. 84–87). Серенские материалы дают этому подтверждение. В специальных исследованиях по литью упоминается о находках скифских и антских каменных форм со следами воска (Литье по выплавляемым моделям, 1971, с. 5). Исследователь Бернашовского ювелирного комплекса (середина I тыс. н.э.) И.С. Винокур выявил неоспоримые доказательства отливки восковых моделей в каменных формах (Винокур, 1997, с. 105–110).

С использованием каменных форм изготавливали глиняные предметы и модели. В комплексе № 1 Серенска найден обломок прямоконечного креста из обожженной красной тонкодисперсной глины. Сохранилась одна лопасть с отверстием для подвешивания. На городище обнаружен еще один обломок точно такого предмета — фрагмент со средокрестием и двумя одинаковыми лопастями. Размеры соответствующих частей крестов полностью совпадают (ширина лопастей равна 11 мм). Экземпляры различаются толщиной: в одном случае она составляет 4–4,8 мм<sup>22</sup>, в другом 8 мм. На лопасти обоих крестов помещены изображения рельефных треугольников, имитирующих пирамидки зерни. Структура поверхности изделий с рисунком позволяет говорить об оттиске обоих экземпляров в одной каменной форме.

Два глиняных креста, полностью идентичные серенским находкам, в том числе и по размерам, обнаружены на белозерских селищах. Один располагался

в очаге постройки на селище Нефедово (Кудряшов, 2006, с. 178, рис. 33, 7). Он сделан из коричневой глины с примесью довольно крупной дресвы по оттиску металлического предмета (оттиснутый рисунок имеет слабовыраженный рельеф, который сбоку одной из лопастей смещен). Фрагмент другого креста, также со смещенным рисунком на одной лопасти, происходит из Погостища (Макаров, Захаров и др., 2001, с. 62, рис. 26, 11).

Работа по подбору аналогий серенским глиняным крестам показала, что тип крестов, представленный в глине в Серенске и Белозерье, известен в металлических изделиях, происходящих из Новгорода (Беленькая, 1993, с. 13; Седова, 1981, с. 54–55; Колчин, и др., 1981, с. 99, рис. 50, 3, 101–102)<sup>23</sup>. Рисунок на опубликованном М.В. Седовой бронзовом кресте полностью совпадает с серенскими экземплярами из глины (Седова, 1981, с. 51, рис. 20, 17).

Еще один глиняный крест с трехлепестковыми криновидными концами, оттиснутый в резной форме (скорее всего, каменной), обнаружен на Лукинском раскопе в Новгороде (Яременко, А-1993, рис. 26, 1). Глиняные кресты с трехлепестковыми криновидными концами не известны, зато этот тип широко представлен в бронзе на всей территории Восточной Европы (Седова, 1981, с. 54; Мугуревич, 1974, с. 237). Находка на Лукинском раскопе, возможно, служила моделью для изготовления металлических крестов.

**Пластичные (глиняные) формы.** Каменные литейные формы предназначались для изготовления целого ряда украшений, прежде всего изделий без декора или украшенных выпуклым орнаментом. Их можно уверенно связать с производством некоторых предметов. Однако изучение технологии изготовления готовых изделий из городов и курганных комплексов показывает, что номенклатура литой продукции вятичских ювелиров была гораздо шире. Без использования жестких форм получали предметы, украшенные углубленным и ажурным декором, выполненным на восковой модели, а также отлитые в разъемных формах с одинаковой глубиной рабочих полостей в каждой створке, объемные полые, состоящие из нескольких конструктивных элементов разной формы и переменного поперечного сечения. Сравнительно небольшое число известных каменных форм, сопоставимых с украшениями вятичского убора, позволяет утверждать, что мастера в своей работе чаще использовали пластичные глиняные

20 Такой прием выявлен по наблюдениям над технологией изготовления вятичских курганных украшений.

21 Анализ различных точек зрения см.: Ениосова, Сарачева, 1997, с. 296.

22 Задняя стенка этой лопасти отколота.

23 Еще один типологически близкий крест из сланца происходит из раскопок Ярополча Залесского (Седова, 1978а, с. 141, табл. 12–16).

формы<sup>24</sup>. Об этом говорят результаты технологического (трассологического) анализа многих отливок, хотя среди археологических материалов вятичей формы из пластичных материалов пока не обнаружены. Изучение отливок (анализ литейного брака на поверхности и особенности микроструктуры) позволило выявить следующие виды глиняных форм.

**Одноразовые неразъемные формы.** Это закрытые формы, изготовленные из специальной формовочной массы с помощью выплавляемой (восковой) модели. Способ получения форм по выплавляемым моделям хорошо известен (Рыбаков, 1948, с. 153–158, 257; Стоскова, 1954, с. 49).

О применении неразъемных форм свидетельствуют отсутствие литейных швов или следов их удаления на готовом изделии, хорошее качество отливок, характерные следы работы с мягким пластичным материалом, воспроизведенные на полученном украшении<sup>25</sup>.

В неразъемных формах вятичские ювелиры отливали различные категории украшений. Для отливки некоторых предметов могли использовать формы со вставным стержнем, необходимым для формирования канала в привесках или обруча в перстнях, а также полости в бусах и пуговицах. При изготовлении неразъемных форм в современном ювелирном деле используют жидкую формовочную массу, которая легко проникает во все отверстия восковой модели. В этом случае необходимость в применении вставных стержней отпадает. На основании готовых отливок точно установить применение вставных стержней невозможно.

**Разъемные двустворчатые формы без вставного стержня.** Стремление мастеров получать украшения, равнозначные по качеству отливкам, сделанным по выплавляемым моделям, но, используя более короткий и менее трудоемкий производственный цикл, привело к появлению одно- или многоразовых разъемных форм. Пластичные разъемные формы делали путем оттиска моделей или готовых изделий в формовочной массе. Номенклатура украшений, изготовленных в разъемных формах, частично совпадает с изделиями, отлитыми по выплавляемым моделям (височные лопастные кольца, пластинчатые перстни и браслеты).

Разъемные литейные формы без вставного стержня использовали для отливки плоских изделий — пластинчатых перстней и лопастных височных колец — и предметов, состоящих из нескольких конструктивных элементов разной формы и поперечного сечения — бус, щитковых, ложновитых, ложноплетеных, проволочных перстней и браслетов, поясных колец и пряжек, звеньев цепей.

**Разъемные двустворчатые формы со вставным стержнем** использовали для отливки украшений с каналом: бус и привесок, а также перстней. Эти украшения могли отливать и в формах без вставных стержней. Вставные стержни делали, вероятно, из формовочной массы, легко удаляемой из канала изделия после отливки. Помимо глиняных, древние литейщики использовали деревянные и медные стержни (Бельтикова, 1993, с. 71).

О применении разъемных форм свидетельствуют литейные швы, расположенные по контуру изделия. Отсутствие литейных швов на тулове плоских привесок, при наличии их на ушке, свидетельствует об их отливке в разъемной форме, одна створка которой служила для получения тулова и части ушка, а другая — для другой части ушка. В редких случаях использовали разъемные формы со вставным стержнем, одна створка которой являлась плоской крышкой. В таких формах рабочая полость для формования тулова и плосковыпуклого ушка находилась в одной створке.

Если в литье по выплавляемым моделям наиболее ответственным этапом было изготовление моделей, то при литье в разъемных формах качество отливок напрямую зависело от соблюдения технологии изготовления створок. Пластичные разъемные формы делали из глиняного теста с большими добавками органики для устранения газовых пор (Бельтикова, 1993, с. 70). Добавление песка и шамота улучшало пластичные свойства глины (Brinch Madsen, 1984, р. 31–35; Ениосова, 1998, с. 74–78). Такое же тесто используют и в современном художественном литье (Зотов, 1959, с. 11).

Расположение литейного брака на изделиях показывает, что рабочие полости в разъемных формах могли находиться в одной или обеих створках. При оттиске изделия в двух створках глубина полостей была или одинаковой, или разной. При разной глубине полостей литейный шов смещен к одной из поверхностей изделия. Вероятно, различия в глубине полостей не были преднамеренными, а возникали в результате одновременного оттиска модели в двух створках формы. Такой способ изготовления литейных форм известен благодаря этнографическим материалам конца XIX в. (Пономарев, 1895, с. 118). Кроме того, возможность получения формы путем одновременного оттиска модели проверена нами в ходе лабораторной работы, проведенной на кафедре технологии литейных процессов Московского Института стали и сплавов<sup>26</sup>.

Иногда рабочая полость располагалась лишь в одной створке формы. Вероятно, в этом случае модель не оттискивали, а заформовывали в специальной рамке — опоке. Поверхность створки посыпали специальным слоем разделителя, чтобы створки не слипались<sup>27</sup>. После этого к ней присоединяли другую рамку, которую также плотно заформовывали смесью. В зависимости от контуров изделия поверхность верхней створки была гладкой (при отливке плоских предметов, например пластинчатых перстней и браслетов) или повторяла негатив более сложных по форме изделий (например, часть ушка привесок).

Следы использования разъемных форм с плоскими крышками заметны при изучении ажурных украшений. Заливы металла в отверстиях и наплывы, образованные в результате плохого совмещения створок форм, расположены в одной плоскости с внутренней поверхностью предмета. Опоки известны по этнографическим материалам (Титов, 1881, с. 830) и среди археологических находок из раскопок Болгара, Биляра и Увекского городища (Полякова, 1996, с. 165).

Рассмотренные разновидности пластичных литейных форм относятся к типу закрытых, следовательно, формы должны были быть снабжены литниковой системой. Обнаруженные на готовых изделиях следы отсеченных литников свидетельствуют о том, что для отливки небольшого предмета, как правило, достаточно было одного литника. Незначительные размеры украшений, вероятно, позволяли в этом случае качественно заполнять форму металлом. Диаметр той части литника, которая примыкала к изделию, равняется 1–4 мм. Большинство средневековых литейных форм и остатков литников, известных благодаря археологическим раскопкам, также имеют по одному литнику для каждого украшения.

Место подвода литника должно быть достаточно большим, чтобы дать возможность установиться тепловому потоку и обеспечить протекание питающей жидкости в отливку (Плавка и литье..., 1959, с. 224). Подобным образом создается избыточное давление жидкого металла, которое позволяет заполнять самые мелкие детали рабочей полости. Кроме того, мастер преднамеренно выбирал место подвода литника так, чтобы оно было незаметным при ношении. Место подвода литника позволяет определить положение формы при литье: вертикальное или наклонное, гораздо реже — горизонтальное.

Для образования литника в неразъемной форме к восковой модели изделия присоединяли восковой стержень. В разъемных формах для этого делали специальные углубления в формовочной массе, ведущие к рабочим полостям. Литник могли также получать при оттиске моделей, если на них оставляли специальные стержни.

Литник обычно подводили к наиболее массивной части изделия. Например, при отливке височных лопастных колец литник присоединяли к центру дужки (рис. 40, 1). Подвод литника к дужке применяли и для отливки других, похожих по форме, головных украшений. Известно несколько средневековых литейных форм такой конструкции. Обломки двустворчатых форм для отливки серег (или височных колец) с аналогичным устройством литниковой системы обнаружены в Пскове и Херсонесе (Королева, Харлашов, 1994, с. 96, рис. 9, 4; Якобсон, 1959, с. 327, рис. 219, 5).

При отливке привесок и пуговиц литник присоединяли к торцу ушка, пластинчатых перстней — к торцу обруча, который отливали в виде прямой заготовки (рис. 40, 3; 46, 1–3). Конец обруча, к которому подводили литник, как правило, толще по сравнению с другим (рис. 40, 3, 4). На ложновитых сомкнутых перстнях следы присоединения литника в виде наплывов металла (около 2–3 мм) зафиксированы на боковой или тыльной наружной части обручей (Коханы, Косино, Юдино). Такое присоединение литника оправдано с технологической точки зрения: в этом месте обруч имеет достаточную толщину для правильного распределения металла и остается невидимым при ношении.

После оттиска модели, подвода литников, газовых выпоров, сушки в форме производили литье.

Правильное соединение створок перед заливкой металла было, вероятно, сложной в техническом отношении задачей. Литейный брак в виде различных наплывов металла, зафиксированный на многочисленных украшениях выборки, указывает на неточное совмещение створок.

В современном литейном производстве разъемные глиняные или земляные формы используют для одной отливки, после чего из опок выбивают формовочную массу и извлекают изделие (Абрамов, Панченко, 1991, с. 255). Однако некоторые исследователи утверждают, что глиняные формы были многоразовыми, а полученная в них продукция имела одинаковое качество (Рыбаков, 1946, с. 75; Стоскова, 1954, с. 50). Трудно согласиться с этими суждениями. Выпуклые, тонкие элементы формы, соответствующие углубленному декору на изделиях, вряд ли могли оставаться неповрежденными при соприкосновении с расплавленным металлом в процессе литья и при вынимании отливки из формы после литья. При наличии модели многоразового использования мастеру, вероятно, не составляло большого труда делать новую глиняную форму для каждой отливки, что позволяло получать более качественные изделия. Таким образом, проблема многоразового использования литейных форм носит дискуссионный характер и требует проведения экспериментальных работ.

В процессе изучения литейной продукции очень часто возникают трудности в определении материала форм, в которых они были изготовлены. Признаки отливок в жестких и пластичных формах определены Б.А. Рыбаковым, дополнены Н.В. Рындиной и Р.С. Минасяном (Рыбаков, 1948, с. 157–158; Рындина, 1963, с. 201–203; Минасян, 1994а). Некоторые сложности в точном определении привносит использование мастерами моделей, отлитых в разъемных жестких формах. Впоследствии по этим моделям (восковым или ме-

24 Изучение состава теста пластичных форм показало, что в состав формовочной массы входили глина, песок и органические добавки (Ениосова, 1998, с. 74–78).

25 Следы исполнения производственных операций детально рассмотрены в главе 5.

26 В качестве модели использован ложновитой перстень (Борисово Московской обл.). Формовочная масса состояла из глины, песка, органических добавок и воды. Перстень был помещен на поверхность одной створки, которую посыпали слоем разделителя и накрыли второй створкой. В процессе сдавливания створок в них образовались рабочие полости. Оттиск имел хорошее качество, однако, из-за несоблюдения технологии приготовления формовочной массы и сушки формы в ней образовались трещины, которые помешали получить качественную отливку. Тем не менее, элементы, имитирующие витые, очень хорошо воспроизвелись на отливке.

27 В современном литейном деле в качестве разделителя используют порошок графита.

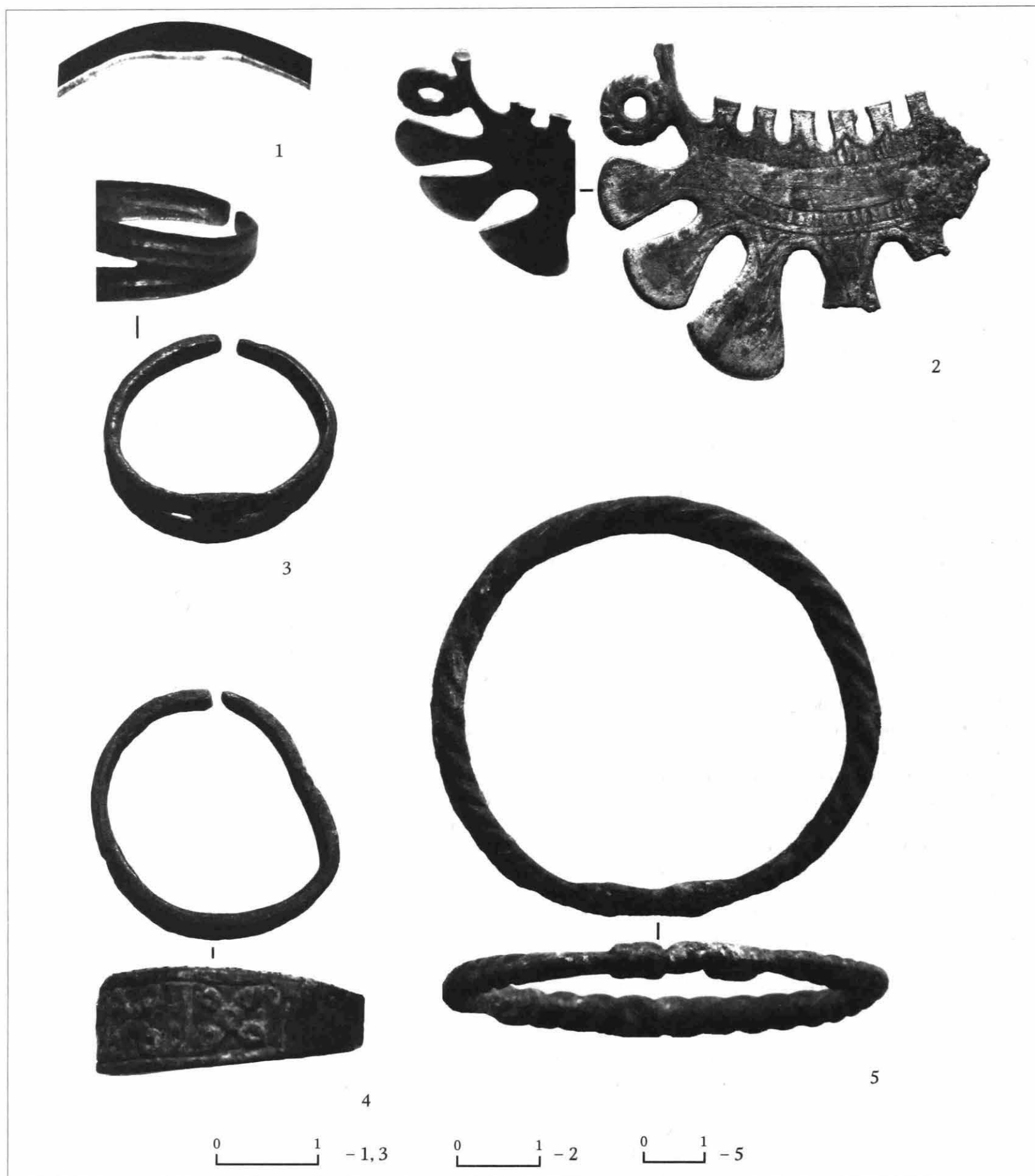


Рис. 40. Следы исполнения производственных операций на украшениях:

1 — наплыв металла в месте присоединения литника на дужке лопастного височного кольца, Белево, оп. № 226, № 8;  
 2 — литейный шов на разъеме дужки и смазанные элементы декора на щитке семилопастного височного кольца, Мокрая, оп. № 949, № 36; 3 — наплыв металла в месте присоединения литника на внутренней поверхности обруча, разная толщина краев решетчатого перстня, Меренище, оп. № 255, № 2; 4 — разная толщина краев, остатки литейного шва на боковой поверхности и смазанные элементы декора пластинчатого перстня, Верхогрязье, оп. № 207, № 3; 5 — отливка ложновитого браслета в форме, полученной по оттиску витого завязанного браслета, Доброселье, оп. 234, № 58  
 1 — серебро; 2-5 — цветной металл



таллическим) изготавливали неразъемные или разъемные пластичные формы. Литейные швы, оставшиеся еще на модели, воспроизводились в металле, даже если изделие отливали в неразъемной форме<sup>28</sup>. Таким образом, литейные швы не всегда являются точным индикатором отливки изделия в разъемной форме. Их наличие указывает на использование разъемной формы на определенном производственном этапе (изготовлении модели или изделия).

Выбор материала формы обусловлен практической целесообразностью. Вырезание форм из камня было достаточно трудоемким процессом. Глина же является наиболее доступным материалом. В силу своих физических свойств она легче поддается обработке. Кроме того, глина — незаменимый материал для изготовления монолитных неразъемных форм.

**3.2.3. Модели для изготовления литейных форм.** В современном литейном деле модели считают наиболее трудоемкой и сложной в изготовлении технологической оснасткой, от которой напрямую зависит качество металлического изделия (Абрамов, Панченко, 1991, с. 51). Различают одноразовые (выплавляемые) и многократные модели.

Выплавляемые восковые или из легкоплавкого металла модели использовали для изготовления неразъемных форм. Наличие восковых моделей документируют следы работы с пластичным материалом, неоднократно зафиксированные на вятичских украшениях. Примеры свинцовых моделей приводят исследователи литейного дела эпохи бронзы (Tylecote, 1962, р. 126–127). Модели из свинцово-оловянных сплавов найдены при раскопках Риббе (Jensen, 1991, р. 33). Кроме того, они известны по этнографическим данным (Тетерятников, 1993а, с. 164).

Многократные модели делали из разных материалов и использовали для получения рабочих полостей в разъемных формах. Металлические модели могли представлять собой плосковыпуклый штамп, аналогичный штампам для тиснения, или специально изготовленное в качестве модели изделие. Поиск аналогий древнерусским матрицам показывает, что среди соответствующих им украшений есть не только тисненые, но и литые (Ениосова, Сарачева, 2006а, с. 96–99). Следовательно, в литейном деле могли применять и матрицы, например, обнаруженные на мякининском селище шаблоны для крестов-тельников. Интересна также находка на Старорязанском городище толстого бронзового креста размерами 66×49×40 мм без ушек и без полости для мощей, сделанная на участке, где располагалась мастерская ювелира (раскоп 17; Даркевич, Пуцко, 1981, с. 222, рис. 4; с. 226). Вероятно, это не готовое изделие, а модель для получения оттисков в глине. Доказательством этому является и полное отсутствие у креста верхней и нижней петель.

В качестве моделей могли использовать две железные бочонковидные бусины с напаянными железными проволочными колечками из Серенска: одна сильно деформированная и другая хорошей сохранности раз-

мерами 16×13 мм с тремя рядами колечек на тулове (рис. 23, 16). Вокруг отверстий этой бусины были напаяны проволочные валики. Бронзовые бусы с колечками изготавливали и способом литья в каменные формы, о чем свидетельствуют полости для их отливки, прорезанные на формах, в том числе и серенских (Приложение 1, № 9). Среди завалов склада обнаружены две бронзовые бусины с рельефными валиками вокруг отверстий. На тулове бусин располагались два и три ряда колечек (рис. 97, 4–6).

Для изучения вопросов технологии изготовления вятичских украшений с помощью металлических матриц особое значение имеют две случайные находки штампов для накладок на так называемые двускатнопластинчатые гривны<sup>29</sup> (Ениосова, Сарачева, 2005, с. 77–78; 2006б, с. 96). На первой матрице ромб и бордюры выполнены двойными линиями; в центре — восьмилепестковая розетка; по углам находятся шарики. Центральная часть другой матрицы имеет совершенно иную форму — крестовидная розетка с трехчастными концами. Кроме того, одна из линий, составляющих двойной бордюр, напоминает зернь, или так называемую «бусинную» проволоку серебряных филигранных украшений X–XI вв.

Известно более 20 находок древнерусских гривен с накладками X — середины XII в. Ранние гривны и накладки известны покладам серебряных изделий X–XI вв., обнаруженных на Гнездовском поселении Смоленской губ., у д. Шалахова Витебской губ. и близ с. Крыжова Псковской губ. (Гущин, 1936, табл. I, 3; табл. VIII, 1; Корзухина, 1954, табл. XXVI, 3). Накладки на вятичских двускатнопластинчатых гривнах изготовлены не из серебра, а из высокооловянной, серебристой по цвету бронзы. Очевидно, что ювелиры стремились имитировать серебряные украшения предшествующей эпохи, используя более дешевые материалы.

Известно, что матрицы употребляли преимущественно для тиснения тонких украшений. Однако лишь на одной гривне из раскопок курганной группы XII в. у с. Покров Московской обл. накладки были тисненые (Юшко, 1967, с. 50). Вероятно, матрицы могли использовать не только для тиснения, но и для литья. Можно предложить два способа использования матриц для отливки накладок.

1. Матрицу-модель оттискивали в пластичной (глиняной) массе. В полученной форме отливали восковые модели, которые могли подправить и использовать для отливки металлических накладок в неразъемных формах.

<sup>28</sup> Безусловно, литейные швы на модели можно было легко удалить. Однако их часто не удаляли на готовых металлических изделиях и, вероятно, этому не придавали особого значения на этапе изготовления восковых моделей.

<sup>29</sup> Обе матрицы беспаспортные; известно лишь, что одна из них найдена на территории Брянской, Калужской или Тульской обл.

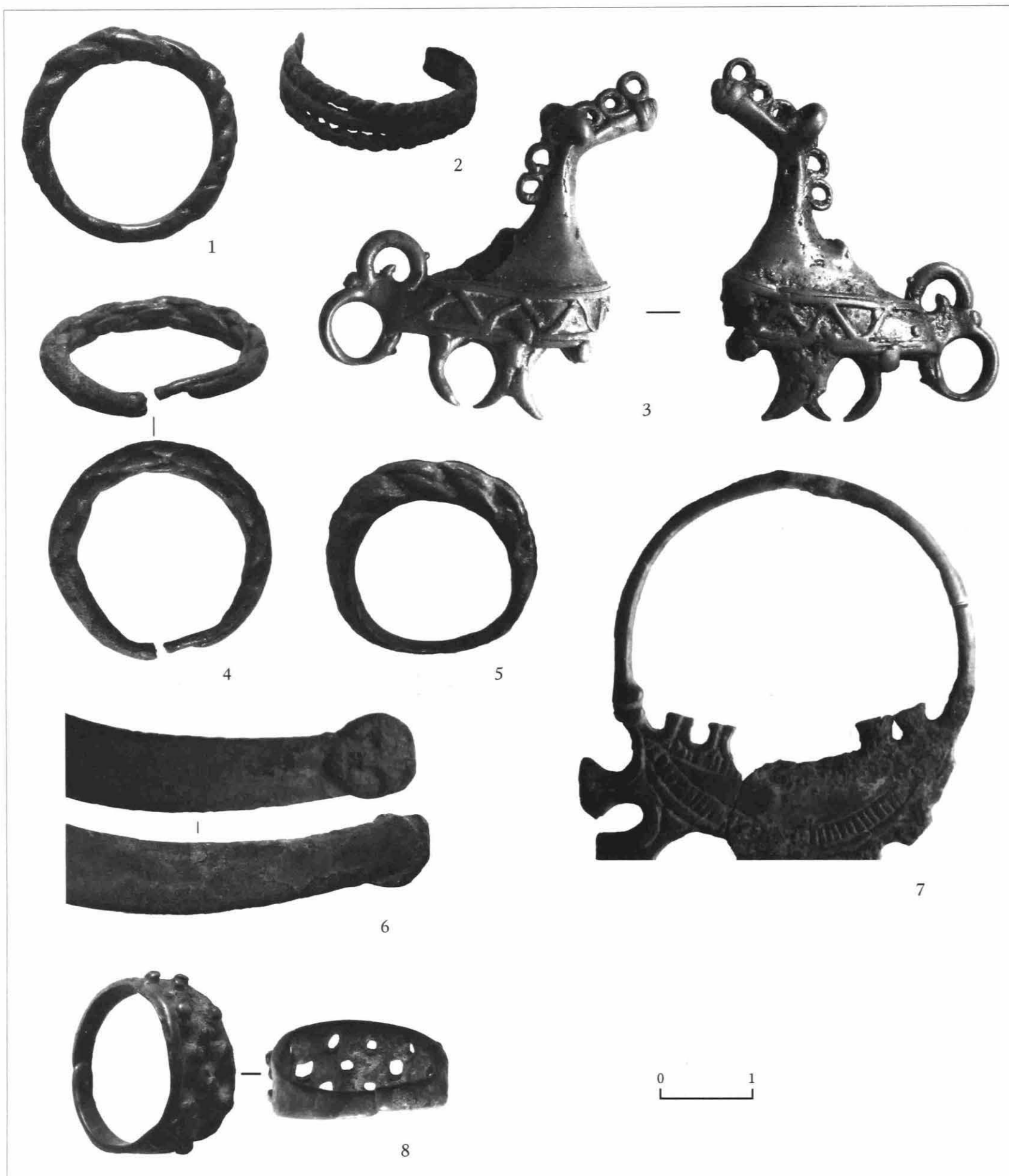


Рис. 41. Литые украшения с помощью различных моделей

1 — по резной модели, ложновитый перстень, Тушино, оп. № 40, № 13; 2 — по сборной модели, решетчатый перстень, Трашковици, оп. № 264, № 11; 3 — по лепной модели, привеска, Бельково, оп. № 2650, № 24; 4, 5 — по сборным из проволочных нитей моделям, ложноплетеные перстни, Тушино, оп. 40, № 225, Меренище, оп. № 255, № 26; 6 — по сборной модели, фрагмент лопастного кольца, Салтыковка, к-н № 2, № 10; 7 — по сборной модели, фрагмент браслета Коханы, оп. № 219, № 79; 8 — по оттиску литой модели, решетчатый перстень, Мокрая, оп. № 949, № 26  
1-8 — цветной металл

2. Матрицу оттискивали в пластичной (глиняной) массе и таким образом получали одну створку литейной формы. В качестве второй створки использовали плоскую крышку. В разъемной форме отливали металлические накладки.

Для формования рабочих полостей в пластичной форме мастера могли использовать изделия, бывшие в употреблении. Ярким примером этого являются лопастные височные кольца худшего качества с литейным швом на торце разомкнутой дужки (рис. 40, 2). Литейный шов свидетельствует об отливке кольца в форме, сделанной по оттиску разомкнутых колец, в то время как кольца, изготовленные по восковой модели, всегда имеют сомкнутую дужку, которую разрушали впоследствии. Декор на кольцах, сделанных по оттиску, менее отчетлив, местами непролит.

Для отливки ложновитых и ложноплетеных перстней и браслетов часто использовали формы, рабочие полости в которых были получены в процессе оттиска украшений, скрученных из проволоки. Литейные швы на таких предметах расположены на боковых поверхностях обруча (Косино, Салтыковка, Муромцево, Коханы). В формах были оттиснуты витые и плетеные из трех или четырех проволок разомкнутые перстни с тонко раскованными заходящими концами. Литые изделия имеют сомкнутый обруч, а границы краев обозначены лишь углубленными линиями и наплывами металла. Для перстней, отлитых по оттиску витых, характерно наличие элементов, имитирующих витые, на всей поверхности обруча, отчетливый рельеф выпуклых элементов, неправильный, овальный контур обруча<sup>30</sup>. На браслетах, отлитых по оттиску витых оригиналов, воспроизведены концы в виде петли или «завязанные» концы витых браслетов и тонкая витая проволока перевитья (рис. 40, 5).

Литейные формы использовали не только для изготовления украшений, но и для отливки их заготовок, иногда далеких (морфологически) от будущих изделий. Так, например, литые обручи пластинчатых и проволочных браслетов дорабатывали ковкой. Определить строение литейных форм для получения заготовок трудно. Но в некоторых случаях сохранившиеся следы резьбы или заглаживания по воску на украшениях позволяют говорить о том, что заготовки для них были отлиты по выплавляемой модели.

Надежным признаком применения деревянных, костяных или роговых моделей служит четко воспроизведенная в металле отливки структура этих материалов (Рындина, 1963, с. 203; Пуцко, 1993, с. 21; Минасян, 1995б, с. 119–127). Моделями могли быть и описанные выше серенские глиняные кресты<sup>31</sup>.

Таким образом, вятские ювелиры использовали в своей работе одноразовые и многоразовые модели. Рассмотрим способы их изготовления.

**Вырезание** применяли для изготовления восковых моделей лопастных колец, пластинчатых перстней и браслетов, ложновитых и ложноплетеных перстней и т.п. Для получения моделей лопастных колец исполь-

зовали соотношение двух окружностей (Макарова, Равдина, 1992). Модели ложновитых перстней и браслетов вырезали на объемных заготовках. Признаком отливки по этим моделям служит высокий отчетливый рельеф выпуклых элементов имитации витья, их незначительная глубина, угловатая форма углублений, сочетание на одном изделии хорошо проработанных углублений с едва намеченными линиями, отсутствие имитации витья на внутренней поверхности обруча (рис. 41, 1).

**Лепка восковой модели.** Признаком литья по лепной восковой модели являются неровная поверхность, следы заглаживания воска, отпечатки пальцев мастера, воспроизведенные в металле (Рыбаков, 1948, с. 158; Мурашева, 1989, с. 85–86; Шаблавина, 2001, с. 308–321). По лепным моделям отлиты единичные изделия выборки. Так, тулово полый шумящей привески-уточка из Белькова формовалось из целого куса воска, после чего излишки выбирались изнутри (рис. 41, 3). Вследствие этого внутренняя поверхность привески стала неровной и бугристой. Тулово привески из Кохан вылеплено из восковой пластины, свернутой в виде конуса со срезанным верхом. На привеске хорошо заметен соединительный шов.

**Изготовление сборной восковой модели.** Технология изготовления этих моделей изучена детально (Рыбаков, 1948, с. 155; Рындина, 1963, с. 244; Сарачева, 2005, с. 105–109; Сапрыкина, 2010, с. 11–18). Основным материалом для получения сборных моделей служат проволочные нити (простые одинарные и двойные) и шнуры (скрученные из нескольких нитей). По сборным моделям изготовлены различные категории украшений: перстни, пластинчатые браслеты, привески.

Так, модель для отливки решетчатого перстня из Трашковичей собрана из трех частей: краевые элементы свиты из двух нитей, средний представляет собой простую одинарную нить. В тыльной части обруча нити соединены в одно целое (рис. 41, 2). Сборной была также модель щиткового перстня из Серенска: на металлическом изделии хорошо видно крепление воскового стержня, образующего обруч, к щитку.

Модели для отливки ложновитых перстней свиты из трех или четырех нитей (Юдино, Пирогово, Каблуково, Курганье). Рельефные элементы, имитирующие витые, отчетливо воспроизведены на внешней и внутренней поверхностях литых обручей. Поскольку мастера стремились уменьшить объем тыльной части перстня, они срезали несколько нитей так, что концы перстня состояли из сплошного стержня. Модели для отливки ложноплетеных перстней из Тушина, Пирого-

30 Витые перстни, как правило, имеют неправильный контур обруча, деформированный при ношении.

31 Известны также две уникальные модели из пирофилита для отливки поясных накладок. Они обнаружены при раскопках усадьбы Десятинной церкви в Киеве и Гнездовского поселения (Павлова, 1997, с. 52–53; Мурашева и др., 2007, с. 65–66).

ва и Меренища были сплетены из трех нитей (рис. 41, 4, 5). Восковая модель разомкнутого ложновитого браслета получена в процессе витья двух провощенных нитей (Ельнинский уезд).

К сборным, вероятно, относятся некоторые модели височных лопастных колец без боковых колечек. На месте колечек на предметах расположены объемные наплывы — утолщения с разделительной линией. Возможно, это следы технологической операции присоединения провощенного шнура (для образования дужки) к вырезанному из пластинчатой заготовки щитку (рис. 41, 7). Косвенным свидетельством такого изготовления модели является вытянутая дужка колец, которая плохо вписывается в окружность, в отличие от экземпляров, полученных по предварительной разметке.

По сборным восковым моделям отлиты личиноко-нечные браслеты: отдельно вылепленные из воска объемные концы прилепляли к вырезанному из пластины обручу (рис. 41, 6). Следы резьбы по мягкому материалу особенно отчетливы на фигурных концах. На внутренней стороне обруча сохранились соединительные швы. О литье по выплавляемым моделям говорит и характер декора: он имеет округлые, плавные очертания, некоторые элементы отсутствуют, непролиты.

Модели для отливки некоторых ажурных привесок также были сборными. Плоская шумящая привеска из Бисерова собрана из витых двойных, а также простых одинарных и двойных нитей, которые образуют прямые, кривые и волнистые линии. К нижней части привески присоединены колечки, согнутые из простых одинарных нитей. К каждому колечку привешивалась дополнительная привеска-бубенчик. Восковые нити, прилепленные на тыльной поверхности привески и идущие к каждому бубенчику, служили литниками.

Из простых двойных и тройных восковых нитей собирались модели ажурных косорешетчатых привесок (Копки). На тыльной поверхности тулова хорошо видно скрепление нитей, воспроизведенное в металле. Особый интерес представляют восемь ажурных привесок из Кохан (рис. 45). Тулово привесок собрано из провощенных простых и витых двойных нитей, на тыльной стороне заметны следы налета нитей. Общее морфологическое сходство привесок не оставляет сомнения, что они изготовлены одним мастером. Их отливку в одной форме исключает разница в числе радиальных линий, отходящих от центра: одни привески имеют шесть линий, другие — восемь. Следовательно, модель каждой привески была собрана индивидуально.

Ручные способы получения восковых моделей предполагают создание индивидуальной модели для отливки каждого предмета. Безусловно, мастера, работавшие в рыночных условиях серийного производства изделий, стремились к усовершенствованию путей изготовления моделей, которые ускоряли и упрощали бы процесс их создания.

**Получение восковых моделей с помощью шаблонов.** Модели морфологически сложных изделий, например лопастных височных колец, могли получать с

помощью специальных шаблонов для разметки общей формы изделия. Об этом свидетельствует морфологическое и метрическое сходство колец, отличающихся в деталях декора. Известно, что киевские ювелиры применяли металлические шаблоны, в частности, для выполнения изображений в технике эмали (Корзухина, 1946, с. 45–54).

**Отливка одноразовых и многократных моделей.** Это наиболее продуктивный и упрощенный способ изготовления, который широко применяют в современном ювелирном деле (Урвачев и др., 1991, с. 115–129). Наличие специальных форм позволяет достаточно быстро тиражировать совершенно одинаковые модели для последующей отливки украшений<sup>32</sup>. Для отливки моделей использовали резные жесткие формы (деревянные, каменные и др.) или пластичные (глиняные), изготовленные по оттиску. Металлические модели могли быть отлиты в монолитных формах по восковой модели.

Украшения, полученные с помощью литых моделей, представлены различными категориями: височные лопастные кольца, решетчатые и ложновитые перстни, привески, в том числе бубенчики.

Сочетание выпуклого и углубленного линейного декора на одном изделии свидетельствует о его изготовлении по литой восковой модели. Выпуклый декор на некоторых решетчатых перстнях был получен в процессе отливки моделей, а углубленный (возможно, и ажурный) нанесен впоследствии (Бельково, Мокрая и др.). Оплывшие шарики, их общая форма свидетельствуют о том, что они не были прилеплены на резную восковую модель, так как составляют с ней единое целое. Для получения шариков в створке формы были вырезаны углубления. Характер декора и специфическое расположение литейных швов исключает отливку таких перстней в каменной форме (рис. 41, 8).

Вероятно, в специально вырезанных формах отливали восковые модели некоторых лопастных височных колец. Получая таким способом общую форму изделия, мастер впоследствии наносил углубленный декор на каждую модель. Многие кольца состоят из конструктивных элементов, имеющих разное поперечное сечение и различную толщину: округлая дужка, плоский щиток, плосковыпуклые или выпуклые лопасти, более тонкие по сравнению со щитком боковые колечки. Получить модель такого кольца при вырезании из плоской восковой заготовки трудно, но легко при отливке в форме. Следы деревянной текстуры на тыльной поверхности некоторых колец, вероятно, свидетельствуют об использовании деревянных форм для отливки восковых моделей, лицевую сторону которых дорабатывали впоследствии. Уникальной находкой является навершие с головами драконов из Спас-Городка, на котором отчетливо видны отпечатки годичных колец, перешедшие на металл с деревянной модели или формы для отливки восковых моделей (рис. 86, 22). Вероятно, помимо восковых, были и металлические модели для изготовления лопастных колец. Одна из находок в Серенске предпо-

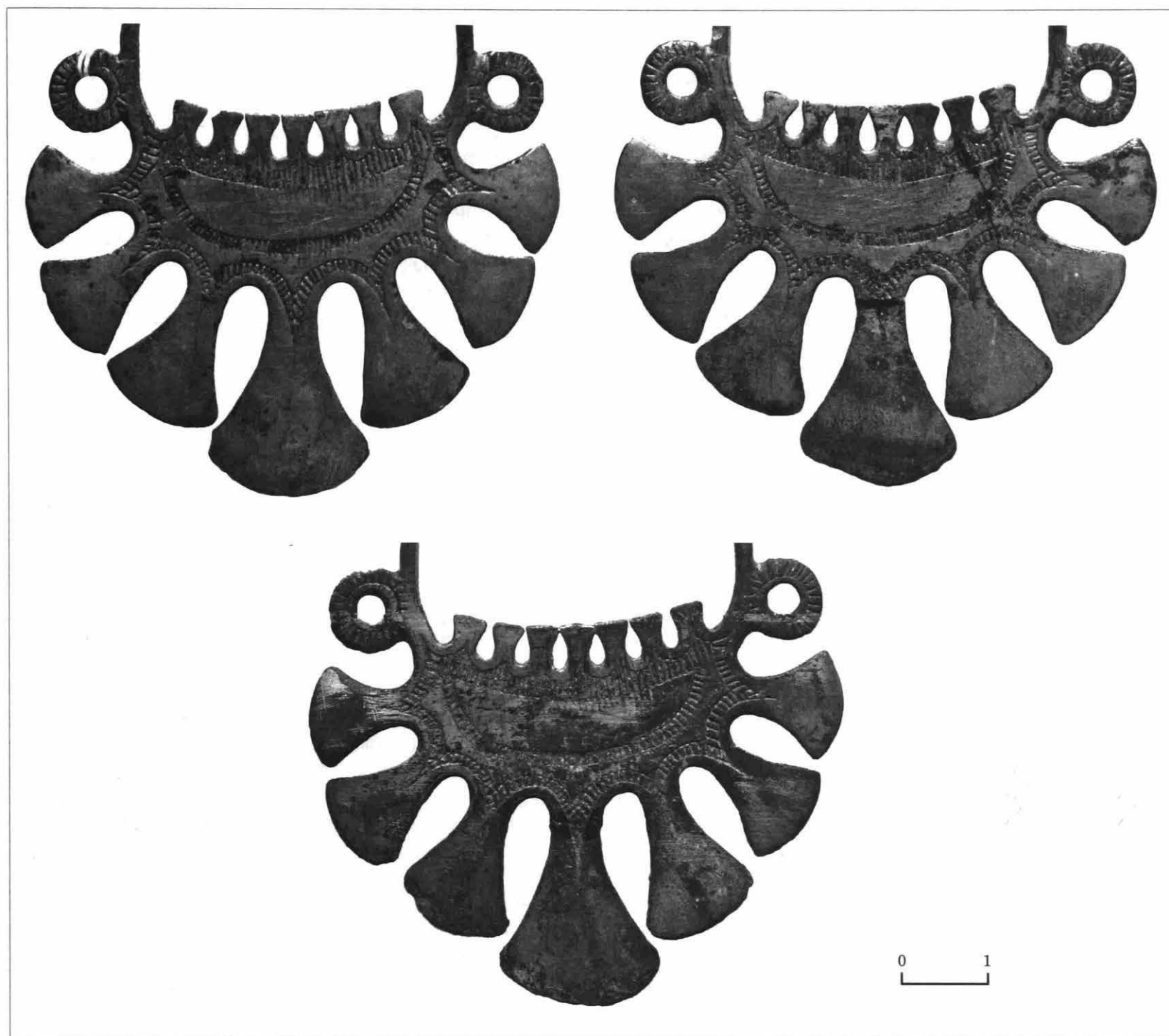


Рис. 42. Отливка семилопастных височных колец по оттиску одной модели  
Бутырки, оп. № 2613, № 5–7; цветной металл

жительно считается моделью для отливки семилопастных колец с тремя боковыми колечками.

Различия между литыми и резными моделями отчетливо проявились при изучении ложновитых перстней. Для литых моделей использовали жесткие формы, в которых вырезали выпуклые элементы для имитации витья, а на резной модели вырезали углубления. Характер выпуклых и углубленных участков на перстне указывает на способ изготовления модели. О вырезании углубленных элементов на модели изделия свидетельствует их угловатая форма, сочетание на одном перстне хорошо проработанных углублений с едва намеченными простой линией. По резным моделям отлиты преимущественно перстни с имитацией витья, расположенной только на наружной поверхно-

сти изделия. По литым моделям отлиты перстни с имитацией витья как на наружной, так и на внутренней поверхностях перстня. На таких изделиях наблюдаются неровности, зазубринки на выпуклых частях изделия, связанные с дефектами форм, в которых были отлиты модели (Битца). Выпуклые элементы выступают над уровнем обруча.

Изготовление моделей с помощью специальных приспособлений (шаблонов, разъемных форм) предполагает наличие литых украшений, совпадающих по

32 Полученные таким способом модели могли дорабатывать после отливки, в частности, наносить на них декор.

форме и размерам. Такие изделия могли быть последовательно отлиты в одной форме. Однако технологический анализ нескольких серий украшений показал, что они отлиты в разовых пластичных формах по оттиску моделей. Остановимся на них подробнее.

1. Два лопастных височных кольца из Тушина. Они совпадают по форме, расположению декора, но различаются в деталях орнамента. Это исключает отливку колец в одной форме, но их общий контур получали с помощью одного приспособления.

2. Три лопастных височных кольца из Бутырок совпадают по форме, размерам и деталям декора (рис. 42). На всех кольцах повторяется один и тот же брак, который был на модели — округлое углубление с тыльной стороны бокового колечка. Качество отливки колец, воспроизведение углубленного декора одинаковое на всех экземплярах. Литейные швы сохранились на всех экземплярах и располагаются по контуру изделий. Предположить последовательную их отливку в одной форме затруднительно, так как при повторном литье репродукционные качества формы с тончайшими линиями декора были бы подвергнуты изменению, что отразилось бы на украшениях. Они также не могли быть отлиты по оттиску изделия, бывшего в употреблении, так как два кольца имеют разъем дужки с правой стороны, а одно — с левой. Для их отливки использовали специально изготовленную модель с сомкнутой дужкой.

3. Три лопастных височных кольца из Пузикова (рис. 43, 1–3). Модели двух колец получены с помощью одного приспособления и различаются лишь в деталях декора, который был нанесен отдельно. Третье кольцо полностью совпадает (даже в расположении и характере декора) с одним из двух описанных.

4. Два лопастных височных кольца из Ступенок (рис. 43, 4, 5). Линии декора и риски, образовавшиеся в результате соскальзывания резца, полностью совпадают на обоих кольцах, что предполагает изготовление форм по оттиску одной модели.

5. Три лопастных височных кольца из Белева.

6. Три лопастных височных кольца из Косина (рис. 44, 1–3). Кольца каждой из этих двух серий имеют одинаковую форму, размеры, характер и расположение элементов литого декора. Разъем на дужках расположен с разных сторон. Следовательно, кольца каждой группы отлиты по оттиску одной модели с сомкнутой дужкой.

7. Восемь круглых привесок с зооморфным изображением из Степановского. Все привески имеют одинаковую форму, размеры, декоративную композицию (рис. 99, 1 в гл. 5). На одной заметны различия в воспроизведении литого декора: каждый элемент повторяется дважды (рис. 44, 4). Такой брак, вероятно, является следствием неаккуратного вынимания модели из створки формы при формовании рабочей полости в форме. Таким образом, для отливки каждой привески были изготовлены индивидуальные формы по оттиску одной модели (рис. 44, 5).

8. Шесть привесок-лунниц из Кохан (рис. 45, 1).

9. Пять ажурных привесок из Ступенок (рис. 45, 2). Привески этих серий имеют одинаковую форму, размеры и расположение элементов литого декора. По контуру украшений проходят литейные швы, которые свидетельствуют об отливке их моделей в разъемной форме. Сочетание тонких линий и выпуклых шариков в композиции декора исключает отливку в одной форме.

10. Восемь круглых выпуклых привесок из Ивановского украшены рядами шариков (рис. 46). Декор получен в процессе отливки. Наличие углубленного линейного декора у основания ушка свидетельствует о том, что мастер использовал восковую модель. Дополнительными признаками восковой модели являются редкая форма привесок — выпуклая, а также неправильная форма шариков, которые, вероятно, налепливались на восковую модель. Безусловно, изготовить вручную совершенно одинаковые модели для всех привесок невозможно. Вероятно, по восковой модели было отлито одно украшение. В дальнейшем оно послужило моделью для отливки других привесок.

11. Два ложновитых браслета из Бутырок.

12. Два ложновитых браслета из Белькова (рис. 46, 4, 5). Украшения каждой серии имеют одинаковые метрические и морфологические показатели. Литейные швы проходят по центру обруча на внутренней и наружной поверхностях. Плохо отлитые углубления имитации витья повторяются на обоих экземплярах каждой серии в одних и тех же местах. Очевидно, что на модели вырезались углубления, имитирующие витье, что исключает отливку браслетов в каменной форме.

13. Два поясных кольца из Подушкина. Элементы декора колец полностью совпадают. Украшения изготовлены по оттиску одного образца, литого по выплавляемой резной модели.

Рассмотренные серии украшений доказывают, что восковые модели могли получать отливкой в разъемных формах, в частности, в каменных.

### 3.3. ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛА

**Матрицы.** Бронзовые матрицы, предназначенные для тиснения или штамповки изделий из листовой заготовки, относятся к числу формующих инструментов. Они периодически встречаются при раскопках больших и малых городов Древней Руси. На 1984 г. Б.А. Колчиным было учтено более 140 этих инструментов, с тех пор их количество заметно увеличилось (Колчин, 1985, с. 264; Енисова, Сарачева, 2005, с. 73).

Из раскопок Серенского городища происходит 29 бронзовых матриц. На сегодняшний день это одна из крупнейших коллекций металлических штампов, собранных в культурном слое древнерусского города. Немногим меньше матриц обнаружено в столице Рязанского княжества: 19 экземпляров выявлено при археологических раскопках, две матрицы происходят

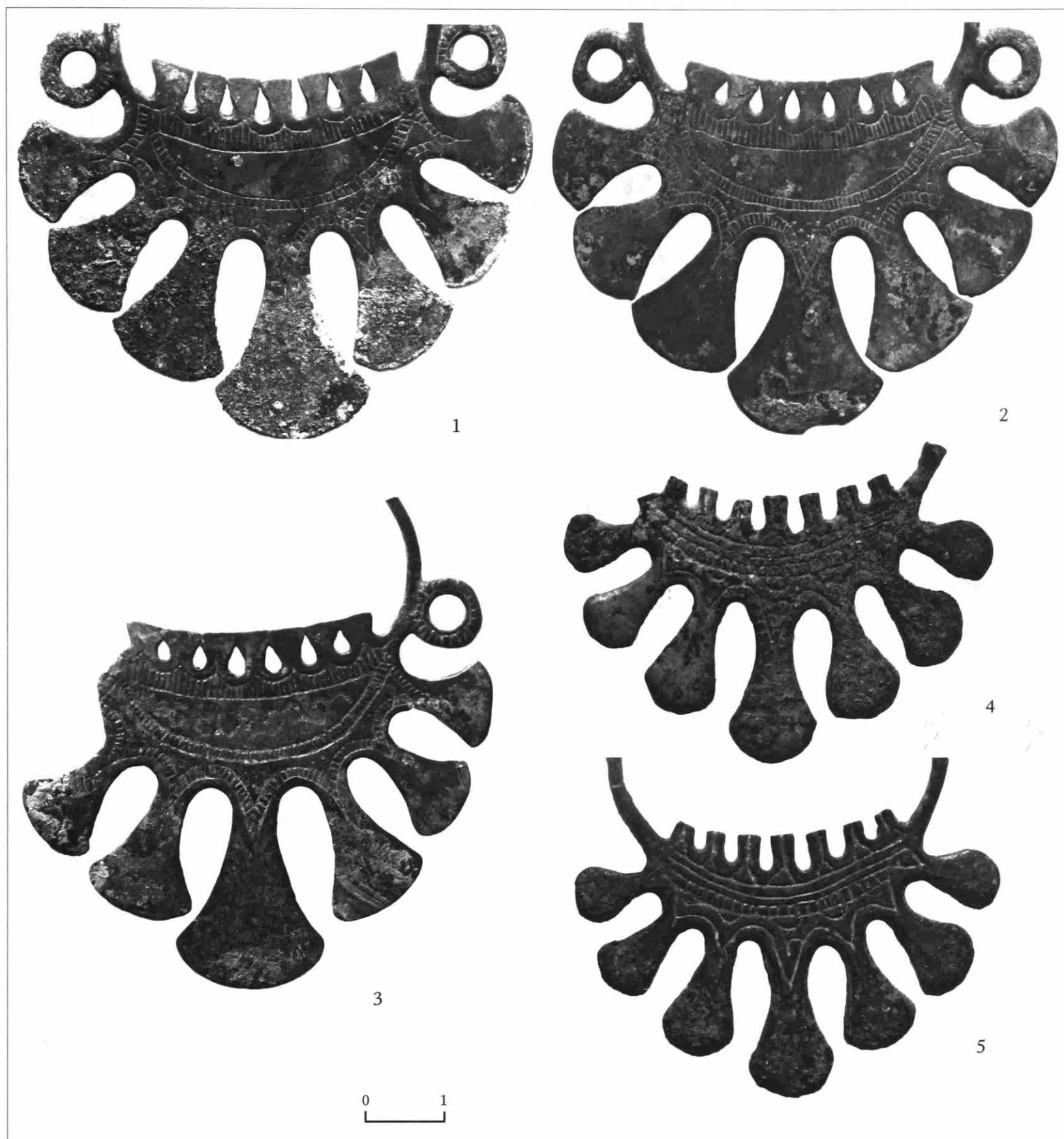


Рис. 43. Отливка семилопастных височных колец  
 1-3 — с использованием общего шаблона при изготовлении выплавляемых моделей, Пузиково, оп. № 409, № 154-156;  
 4, 5 — по оттиску одной модели, Ступенки, оп. № 159, № 24, 18  
 1-5 — цветной металл

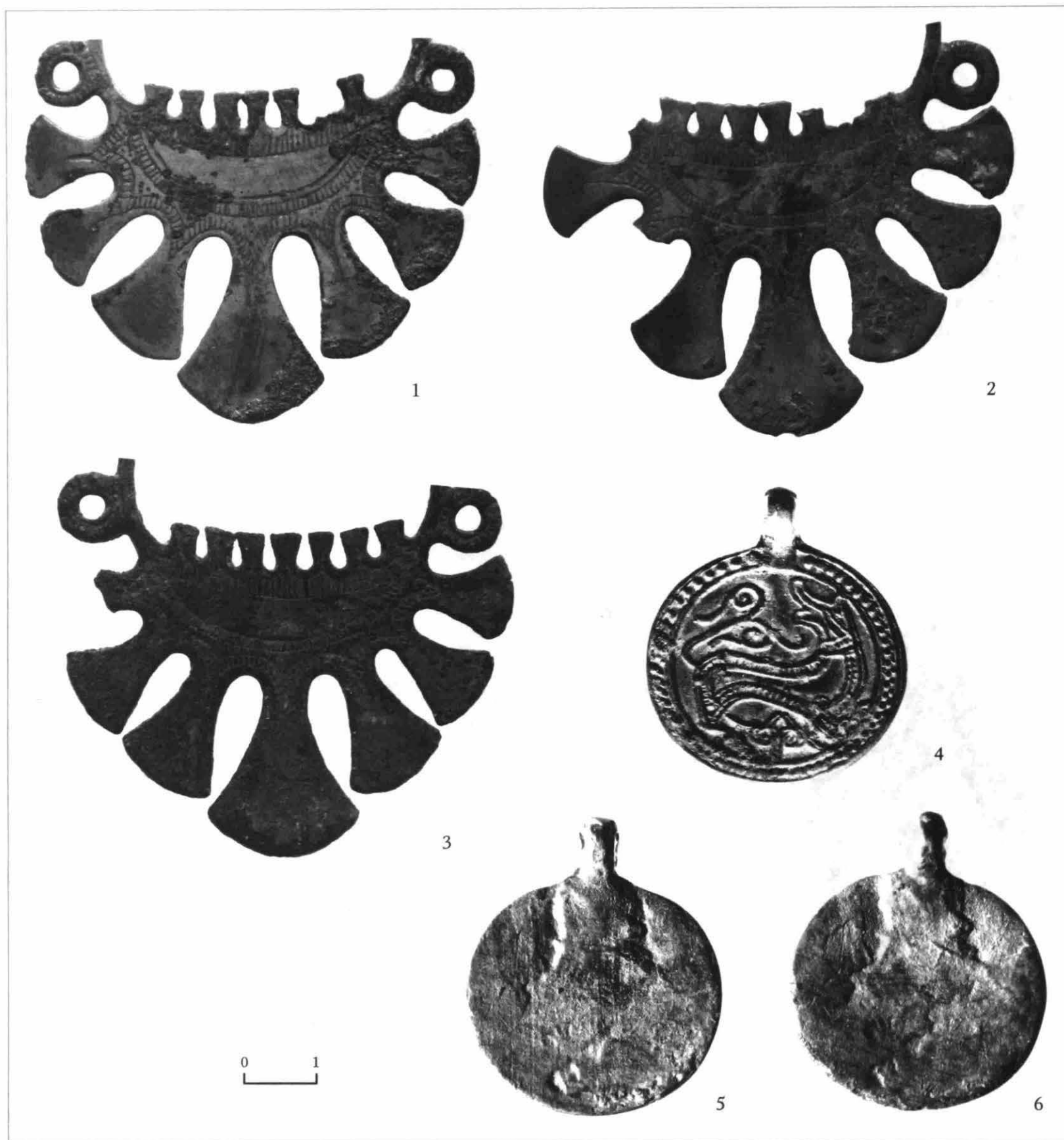


Рис. 44. Отливка украшений по оттиску одной модели

1–3 – семилопастные височные кольца, Косино, оп. № 218, № 2–4; 4 – смещение элементов декора на круглой привеске в результате некачественного оттиска модели в пластичной форме, Степановское, сл. нах.; 5, 6 – совпадение воспроизведенных в металле дефектов литейной формы на оборотной стороне двух привесок, Степановское, сл. нах.

1–6 – цветной металл





Каменные литейные формы из Серенска



Две створки одной каменной литейной формы из Серенска



Каменные литейные формы из Серенска



Каменные литейные формы из Серенска



Каменные литейные формы из Серенска



Бракованные и незаконченные изделия из Серенска



Бронзовые матрицы из Серенска



Обрывки витых и плетеных браслетов и витых жгутов из Серенска



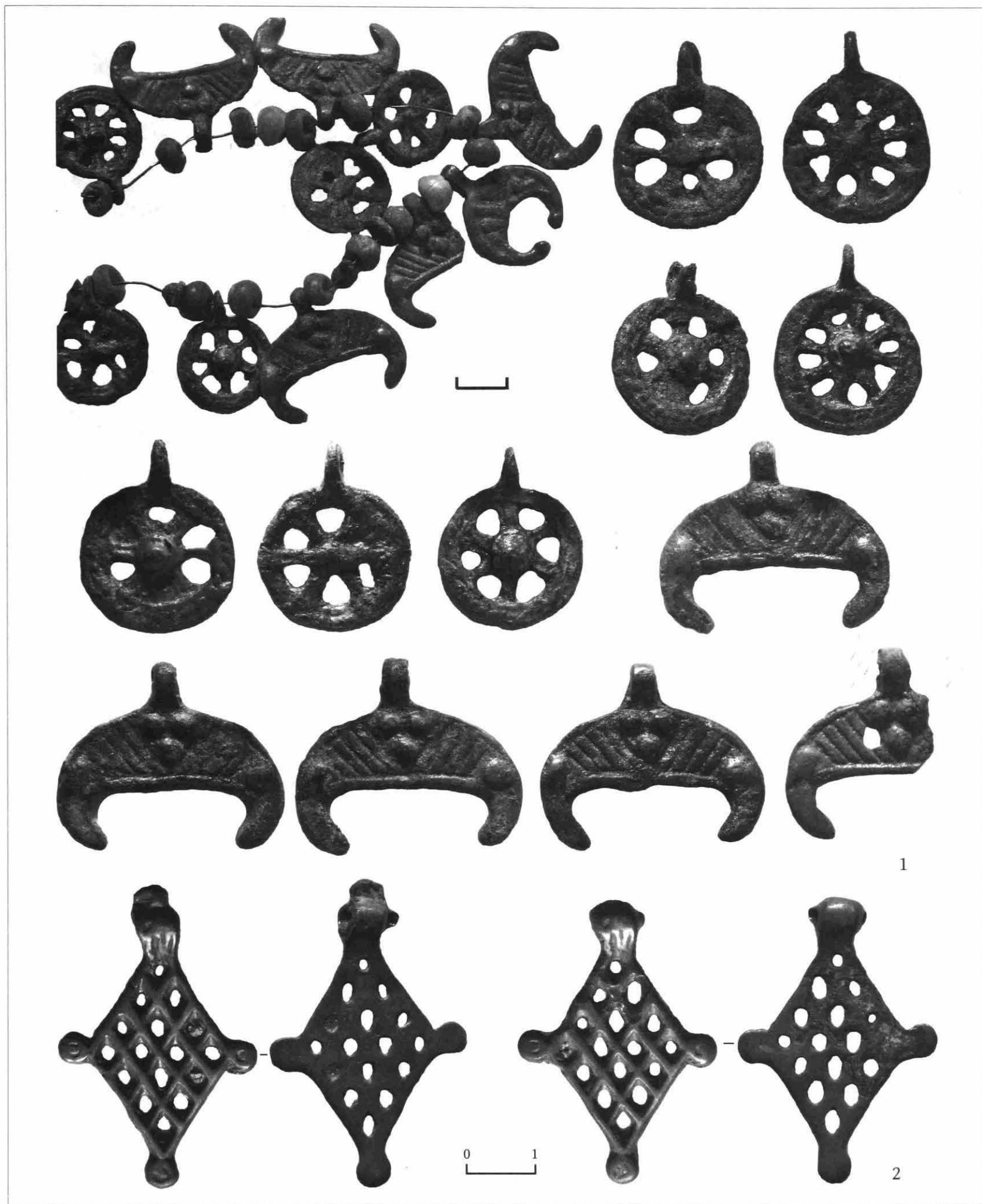


Рис. 45. Отливка привесок по оттиску одной модели  
 1 – фрагмент ожерелья, состоящего из стеклянных бус и привесок, круглые ажурные привески и привески-лунницы, Коханы, оп. 219, № 125; 2 – ажурные привески, Ступенки, оп. № 129, № 21  
 1 – стекло, цветной металл; 2 – оловянно-свинцовая бронза

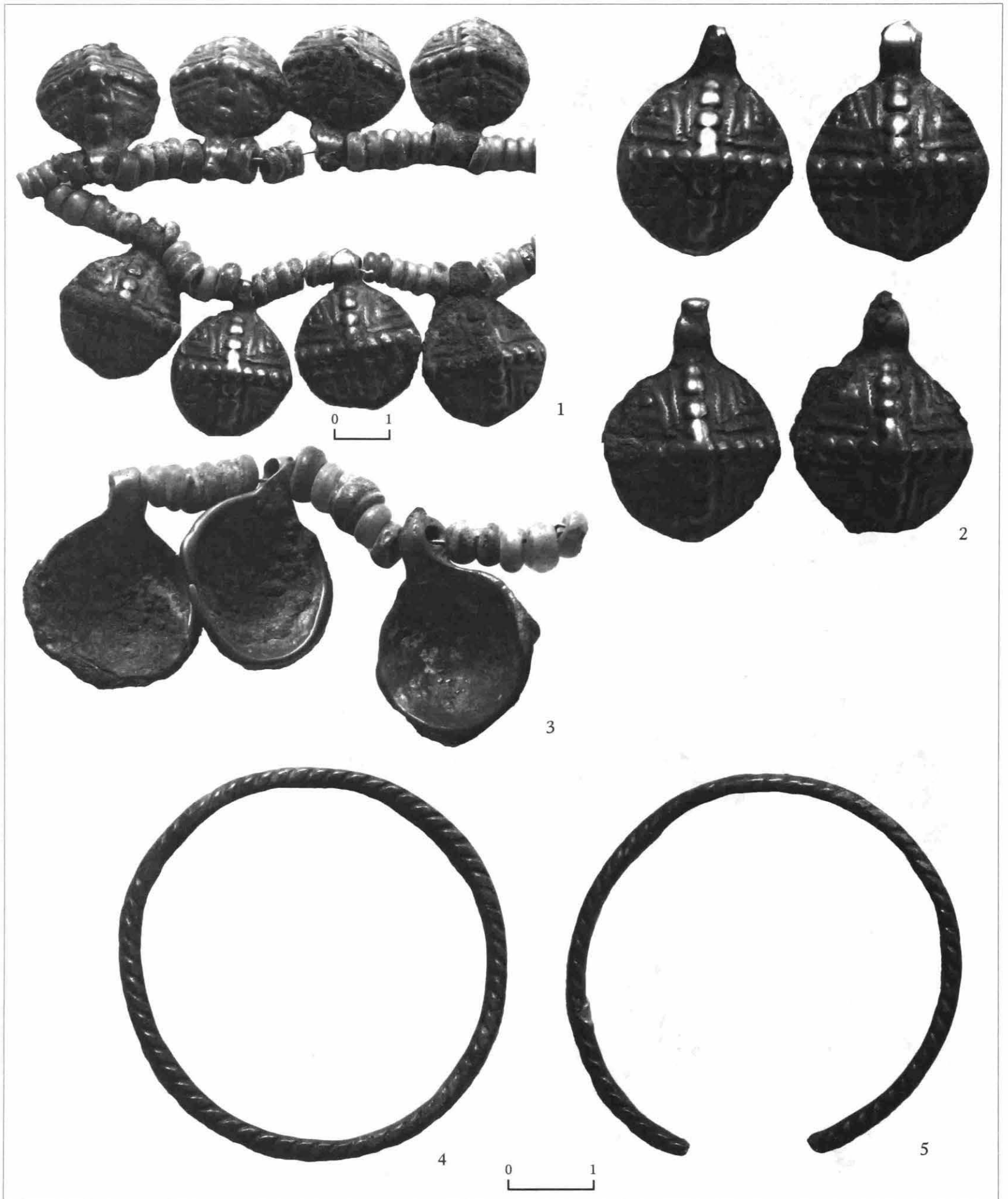


Рис. 46. Отливка украшений по оттиску одной модели

1 — фрагмент ожерелья, состоящего из стеклянных бус и круглых выпуклых привесок, Ивановское, оп. № 241, № 2,

3 — лицевая и оборотная стороны привесок; 4, 5 — ложновитые браслеты, Бельково, оп. 2650, №№ 16, 19

1-3 — стекло, оловянная бронза; 4, 5 — оловянно-свинцовая бронза

из случайных находок последних лет на территории Северного городища. Одна из них отличается высоким мастерством исполнения широко распространенной в средневековые композиции «Полет Александра Македонского» (Монгайт, 1955, с. 140; Даркевич, 1974, с. 41; Даркевич, Борисевич, 1995, с. 148, 190–191; Беляев, Чернецов, 2005, с. 185–189).

Раскопки подмосковного селища Мякинино-1 предоставили в распоряжение исследователей 6 штампов: 2 из них предназначены для изготовления крестов, 2 — колодочек рясен, 1 — накладок и последний — накладка или половинок объемных украшений (рис. 38, 1–6 в гл. 2). Штамп для изготовления криновидных привесок найден при раскопках Переяславля Рязанского (Сарачева, Судаков, 1994, с. 142). Два штампа обнаружены случайно на территории Калужской области<sup>33</sup>. С их помощью изготавливали щитки колтов с изображением фантастического зверя, а также круглые привески с геометрическим орнаментом (Ениосова, Сарачева, 2006а, с. 92–94). Таким образом, с территории «Земли вятичей» происходит около 60 находок матриц, что составляет весомую долю среди древнерусских находок.

Серенские матрицы отлиты преимущественно в разъемных (жестких?) литейных формах. На оборотной стороне нескольких матриц сохранились аморфные усадочные раковины, достигающие довольно значительных размеров. Исследован состав металла двух матриц (Приложение 2, табл. 1, № 66, 89). Обе они отлиты из одинакового сплава — оловянной бронзы с концентрацией олова 7%.

22 матрицы из мастерской № 1 предназначались для изготовления отдельных конструктивных элементов личных украшений, 6 из «склада» — для изготовления металлических деталей поясной гарнитуры и одна, обнаруженная на территории окольного города, вероятно, использовалась при производстве церковной утвари.

Три матрицы служили для изготовления колтов с круглыми щитками. Одна из них представляет собой очевидный производственный брак: рисунок на лицевой поверхности при ее отливке не получился, и матрицу даже не стали доделывать — не отсечены литейные заусенцы. Ее размеры равны 46×41×14 мм. Литник подводился к матрице сбоку тулова и был оформлен в виде ручки, на которую впоследствии можно было насадить рукоятку для облегчения удерживания при штамповке (рис. 16, 1).

Две другие матрицы с рисунком крылатого пса имеют практически одинаковые размеры: 35×31×9 мм и 36×32×7 мм. Изображение на первой четкое, проработанное гравировкой (рис. 16, 3 в гл. 2), вторая же на 1 мм шире первой и более плоская (рис. 16, 2). Вероятно, она отлита по оттиску первого экземпляра. С помощью этих матриц могла быть изготовлена пара серебряных с чернью колтов, обнаруженных в Тереховском кладе (рис. 16, 4, 5). Ширина щитков колтов равна 34 мм, рисунок крылатого пса с ростком во рту полностью соответствует изображению на серенских матрицах. Описывая эти украшения и отмечая высокое мастер-

ство их изготовителя, Т.И. Макарова указывает, что лоток для черни на них оттиснут на мелкой матрице (Макарова, 1986, с. 58; с. 135, № 145–146).

Зверь с ростком во рту изображен на паре серебряных с чернью колтов, обнаруженной в кладе на Слободкинском городище (ширина щитков равна 35 мм; рис. 16, 6). По мнению Т.И. Макаровой, эти рисунки являются упрощенной копией тереховских экземпляров, а сами колты изделием местных мастеров, пытавшихся копировать высокохудожественные произведения (Макарова, 1986, с. 58). Не исключено, что найденные в Слободке колты были также изготовлены в Серенске.

В каталоге Т.И. Макаровой представлены еще две пары серебряных с чернью колтов с очень близким изображением: прекрасно исполненные украшения из клада 1903 г. в Михайловском монастыре в Киеве (рис. 16, 7, 8; ширина щитка 38,5 мм) и пара аналогичных экземпляров, выполненных более небрежно, из женского погребения около Екатерининской церкви в Чернигове (Макарова, 1986, с. 50–51; с. 133, № 116–119).

Рассмотрение сюжетов изображений на древнерусских серебряных колтах показывает, что практически все экземпляры с рисунком идущего зверя (пардуса?), за исключением уже упоминавшейся пары колтов из киевского Михайловского монастыря, обнаружены на территории, которая входила в состав Черниговской земли: находки из Чернигова, Львовского, Святозерского, Слободкинського и Тереховского кладов.

Поперечное сечение двух круглых матриц для подвесок с изображением «зверя» (лося?) прямоугольное. На одной диаметром 55 мм толщиной 5 мм он изображен кусающим себя за хвост (рис. 17, 10 в гл. 2), на другой диаметром 51 мм толщиной 2,5 мм отлит похожий зверь, но рисунок на лицевой поверхности очень стерт, и понять его невозможно (рис. 17, 9). На Серенском городище не найдено изделий, изготовленных при помощи этих матриц. Практически идентичное изображение лося имеется на серебряной тисненой из листа подвеске диаметром 51 мм с приклепанным ушком из Пяру (рис. 101, 6; Tamla, 1995, p. 92, fig. 2–5)<sup>34</sup>.

Интересен обломок матрицы для изготовления браслета с львиными масками и круглыми медальонами (рис. 18, 4). Матрица толщиной 2,5–7 мм исполнена литьем в форме с крышкой без последующей доработки. Медальоны гладкие, выпуклый рисунок имеется только на львиной маске. Сохранившийся фрагмент прямой, т.е. изделие не было согнуто по руке. Анализ шлифа поперечного среза браслета, проведенный в лаборатории

33 Возможно, к вятичской территории имеет отношение еще одна матрица для тиснения накладок на гривны (Ениосова, Сарачева, 2006а, с. 92, рис. 3, 8). По сообщению находчиков, она происходит из Брянской, Калужской или Тульской обл.

34 Подвески с изображением зверя подробно рассмотрены в главе 5.

микроструктурного анализа кафедры археологии МГУ под руководством профессора д.и.н. Н.В. Рындиной, показал, что предмет имеет литую структуру и не подвергался никаким деформациям (Приложение 3, № 3226). Металлографическое исследование серии матриц, обнаруженных на различных древнерусских памятниках, показывает, что в структуре металла этих инструментов отсутствуют следы значительной деформации, наличие которых можно было бы предполагать исходя из назначения предметов. На некоторых экземплярах наблюдаются небольшие полосы скольжения, а на других, как на серенском браслете, исключительно литые структуры. Вероятно, это объясняется тем, что в качестве молоточков использовали деревянные и костяные инструменты, не оказывающие сильного давления на матрицу (Ениосова, Сарачева, 2006а, с. 96–98; Armbuster, 2002, s. 238–243). На штампах, подобных серенскому, изготавливали серебряные браслеты с чернью, известные по древнерусскимкладам (Макарова, 1986, с. 94–99). Небольшой фрагмент аналогичного браслета (матрицы?) обнаружен в ювелирной мастерской второй половины XII в. в Новогрудке. В отличие от серенского экземпляра в его круглом медальоне уже имеется литой рисунок (Гуревич, 1967, с. 23, рис. 3; Лавыш, 2008, рис. 166–167).

Шесть гладких выпуклых матриц предназначались для тиснения половинок бусин. Одна находка в форме полушара диаметром 16 мм использовалась для изготовления бусин круглой формы. 5 штампов имеют миндалевидную форму; их размеры составляют 36×20×11, 30×16×9, 28×17×10, 25×13×8, 20×13×7 мм (рис. 17, 1–5). Две бусины с гладкой поверхностью, обнаруженные на территории мастерской № 1, могли быть изготовлены на самой маленькой матрице. Серебряные бусины, тисненные на таких матрицах, обнаружены в Шмаровском и Тереховскомкладах Калужской губ. (Гущин, 1936, табл. XIV; 7, XV, 8).

Одна матрица размерами 30×17×4 мм имеет луновидную форму (рис. 17, 3). Аналогичные матрицы обнаружены в Старой Рязани (Даркевич, Борисевич, 1995, с. 289) и на городище Голышовка под Зарайском (сборы подъемного материала местного краеведа А.В. Камакина<sup>35</sup>). В.П. Даркевич полагает, что такие матрицы могли использовать «для тиснения боковых сторон спаянной из нескольких частей лунницы, входившей в композицию пятилучевого колта» (Даркевич, Борисевич, 1995, с. 191–192).

Одна матрица (44×29,5×3,3 мм) использовалась для тиснения крестовидных привесок, ветви которых имеют вид кринов (рис. 18, 3). Очень близкий по рисунку и размерам штамп обнаружен на «дворе ювелира» в Старой Рязани (Даркевич, Борисевич, 1995, с. 190). Ожерелье, в которое входили 8 литых серебряных позолоченных привесок, в точности повторяющих изображения матриц из Серенска и Рязани, происходит изклада во Владимире (Жарнов, Жарнова, 1999, с. 457). Еще три такие литые бронзовые привески найдены в культурном слое Старорязанского городища и на Семьинском городище под Юрьевым-Польским (Монгайт, 1955, с. 179, рис. 148, 8; Даркевич, Борисевич, 1995, с. 321, табл. 93, 2; Муравьева, 1999, с. 27, № 51).

Матрицы для тиснения криновидных привесок другой формы происходят из Старой Рязани, Переяславля Рязанского, Сахновки, Новогрудка и Городца на Волге (Монгайт, 1955, с. 180, рис. 149, 6; Буланкин, А-1992, с. 185, рис. 9; Рыбаков, 1948, с. 81; Гуревич, 1974, с. 23–24; Лавыш 2008, рис. 296; Ениосова, Сарачева, 2006а, с. 92). В составе кладов, найденных в усадьбе Лескова в Киеве и у с. Кресты Тульской области, имеются серебряные тисненные подвески близкого рисунка (Кондаков, 1896, табл. XV, 3; Корзухина, 1954, с. 140–141, 146; Ханенко, 1902, № 1009).

Шесть серенских матриц служили для изготовления нашивных бляшек различных форм для украшения ремней и одежды. На рабочей поверхности одной цилиндрической матрицы диаметром 26 мм и толщиной 4,5 мм сделан рисунок в виде выпуклых окружностей (рис. 18, 1). Бляшки, тисненные на подобных матрицах, имеются в средневековых коллекциях музея Лондона (рис. 18, 2; Egan, Pritchard, 1991, p. 178, fig. 114). Другая матрица имеет прямоугольную форму; ее размеры 44×23×2 мм (рис. 17, 11). Поверхность ее украшена выпуклым декором из побегов. Две матрицы гладкие, лишены каких-либо изображений. Одна из них имеет каплевидную форму; ее размеры 20×9×2,7 мм (рис. 17, 8). Золотые тисненные нашивные бляшки каплевидной формы входили в составклада 1822 г. из Старой Рязани (Монгайт, 1955, с. 144, рис. 114, 5). Такие матрицы могли использовать и для изготовления подвесок к рясам головных уборов. Другая матрица имеет неправильную подтреугольную форму. Ее максимальные размеры составляют 15×18×7 мм (рис. 17, 12).

В центре матрицы размерами 50×44 мм, имеющей сердцевидную форму, сделано сквозное фигурное отверстие (рис. 18, 5). Морфологически близкая находка обнаружена в старорязанской ювелирной мастерской (Даркевич, Борисевич, 1995, с. 289). Вклада 1822 г. с этого городища имеется золотая тисненная нашивная бляшка подобной формы (Монгайт, 1955, с. 144, рис. 114, 9). Еще одна серенская матрица использовалась для тиснения бляшек в форме небольших двухголовых коньков. Ее размеры составляют 22×15×2 мм (рис. 18, 6). После отливки изделие было подшлифовано.

Единственная бронзовая матрица для басменного тиснения имеет вид прямоугольной пластины размерами 97×28×4 мм (рис. 34, 6). Она изготовлена по резной восковой модели. После отливки рисунок на лицевой поверхности для отчетливости был подработан резцом. На матрице изображен вьюн (плющ) с вписанными в три круга пятилистниками. В углах пластины для крепления к опоре сделаны специальные углубления, умело включенные в орнамент. Матрицы, подобные серенской, использовали для тиснения деталей окладов икон, воздвизальных крестов и ставротек, а также накладных пластин для украшения предметов различного назначения. Орнамент в виде вьюна с пятилистниками, имеет византийское происхождение (Банк, 1988, с. 70; Стерлигова, 2000). Он часто использовался для отделки церковной утвари и икон на протяжении XI–

XIV вв. Так, например, он украшает несколько предметов новгородского круга древностей: малый иерусалим (первая половина XI в.), оклады икон «Апостолы Петр и Павел» (вторая половина XI — середина XII в.) и «Богоматерь Одигитрия» (XII в.), два воздвизальных креста из Софийского собора (первая половина XIII в.; конец XIV в.) и ставротеку второй половины XIII в. (Декоративно-прикладное искусство, 1996, с. 34, 42, 242–243, 131, 137, 185–186). Тисненый на подобной матрице фрагмент медного оклада обнаружен в иконописной мастерской рубежа XII–XIII вв. на усадьбе Олисея Гречина в Новгороде (Колчин и др., 1981, с. 128–129). В качестве примера светского использования этого орнамента можно упомянуть шлем Ярослава Всеволодовича, потерянный на поле Липицкой битвы в 1216 г. Он украшен стилистически близкими чеканными серебряными накладками (Рыбаков, 1948, с. 234–235).

Шесть серенских матриц применялись для изготовления украшений поясного набора: 5 — для накладок и одна — для наконечников. 4 находки имеют прямоугольную форму, две из них размерами 39×15×2 мм полностью идентичны. Они лишены изображения, лишь центральная часть подчеркнута бордюром (рис. 23, 5, 6). В средней, также выделенной бордюром, части третьей матрицы размерами 41×14×2,5 мм помещен рисунок в виде зигзага (рис. 23, 2). Последний штамп размерами 33×26×3,5 мм имеет изображение выпуклых продольных полос (рис. 23, 4).

Одна матрица для накладок выполнена в форме киотца размерами 36×22×4,5 мм (рис. 23, 1). Поясная накладка близкой формы известна в Болгаре (Полякова, 1996, с. 208, рис. 67, 33). Тисненая серебряная позолоченная нашивная бляшка в форме киотца происходит из Старорязанского клада 1868 г. (Гущин, 1936, табл. XXVII, 7). На лицевой поверхности матрицы для изготовления поясных наконечников размерами 53×14×4 мм сделан выпуклый орнамент «косичка» (рис. 23, 7).

Наличие бракованных отливок и тиражированных экземпляров среди матриц позволяет говорить о местном изготовлении этих инструментов. Среди городских и курганных материалов немного изделий, тисненых на матрицах. Это колты, полые бусы, пуговицы и бубенчики, колодочка рясен, прямоугольные, квадратные, полусферические, умбовидные накладки и др. Тем не менее, они позволяют определить, какие еще матрицы были в распоряжении вятичских ювелиров. Так, штамп для изготовления накладок, обнаруженных в Бутырках, имел форму усеченной пирамиды, квадратной в основании. По нижнему контуру проходил рельефный волнистый бордюр. Сходные штампы для изготовления накладок были в распоряжении новгородских ювелиров (Рындина, 1963, с. 263, рис. 32). Сорок поясных накладок из Каблукова изготовлены с помощью квадратного в основании плосковыпуклого штампа, украшенного по краям двумя выпуклыми дугами.

Штамповку половинок бусин, пуговиц и бубенчиков производили с помощью матриц с округлыми углублениями и пуансонов с выпуклой округлой рабочей

частью. Листовые заготовки помещали между этими инструментами. В качестве подкладного приспособления мастера могли использовать мягкую подушку. Матрицы с углублениями различного диаметра известны в древностях Биляра и Золотаревского селища (Халиков, 1985, с. 100–101; Белорыбкин, 2001, с. 84). Аналогичные инструменты — анки и пуансоны — используют современные ювелиры «для выколачивания сферических заготовок пустотелых изделий» (Новиков, Павлов, 1993, с. 46).

**Волочила.** К числу формующих инструментов можно отнести волочила, предназначенные для получения проволоки. Это довольно редкая находка. Известно 12 волочил из раскопок всех древнерусских памятников (Колчин, 1985, с. 265; Колчин и др., 1981, с. 135, рис. 66, 3; Рябинин, 1994, с. 33; Королева, 1996; Ениосова, Сингх, 2009, с. 70–85). Т.Н. Никольская упоминает о волочильной доске, обнаруженной Н.И. Булычевым на Спасском городище (Никольская, 1981а, с. 227). Однако сравнение этой находки с известными древнерусскими волочилами заставляет принять точку зрения автора находки, считавшего ее фрагментом кресала (Булычев, 1899, с. 25).

Таким образом, о наличии волочил у мастеров вятичского региона можно говорить лишь на основании анализа полученных с их помощью проволочных украшений. Различная форма поперечных сечений проволоки свидетельствует о том, что отверстия волочил были разнообразной формы: круглой, полукруглой, овальной, квадратной, многоугольной и др. Современные волочила также имеют отверстия разного профиля (Новиков, Павлов, 1993, с. 38–40). Наибольшее распространение в Древней Руси получили волочила для производства проволоки круглого сечения. Судя по толщине проволоки, в ходу были приспособления с отверстиями диаметром 4 мм (гривны), 2–3 мм (витые и плетеные браслеты), 1–2 мм (височные кольца, витые и плетеные перстни, звенья цепей, спиральные пронизки), 0,2 мм (проволоку такой толщины использовали для изготовления деталей сборных украшений, например, перевитья витых браслетов и проволочных височных колец, для плетения тулова бусин височных колец).

**Ударные и колющие инструменты.** Ювелирные молоточки обнаружены при раскопках Старорязанского городища (3 экз. — с закругленным концом; с плоским бойком; с плоским бойком и сильно отогнутой клиновидной рабочей частью) и селища Каменное в Верхнем Подонье (Монгайт, 1955, с. 136; Даркевич, 1974, с. 46; Даркевич, Борисевич, 1995, с. 148; Тропин, 2004, с. 151–152). Небольшой железный молоточек размерами 52×33 мм (рис. 29, 2) находился в яме с ломом железных и бронзовых изделий, приготовленных на переработку (Серенск; комплекс № 3). В постройке № 3

35 Благодарим А.В. Камакина за сообщение об этой находке.

в Спас-Городке был найден железный молоток обычных размеров (97×31 мм), который мог использоваться и для работы с пластинчатыми бронзовыми изделиями. В качестве ударных инструментов при изготовлении ювелирных изделий использовали также деревянные и костяные молотки, не сохраняющиеся в сухом культурном слое.

Для пробивания отверстий, нанесения точечного рисунка и разметки изделий применяли шилья и бородки. В Серенске собрано 19 шильев и бородков квадратного, ромбического, круглого и прямоугольного сечений (рис. 19, 9–13; 24, 8, 9, 11, 14, 16; 30, 6; 31, 15; 34, 7,8 в гл. 2). Один бородок прямоугольного сечения найден в Слободке (рис. 35, 3 в гл. 2), один бородок или канфарник круглого сечения — в Спас-Городке (рис. 36, 2 в гл. 2).

**РЕЖУЩИЕ И РУБЯЩИЕ ИНСТРУМЕНТЫ.** Основными инструментами для резания и рубки металла являются зубила и ножницы по металлу. Они относятся к универсальным кузнечным орудиям, которые используют как в черной, так и в цветной металлообработке. Следы рубки или резания часто встречаются на кованных и штампованных изделиях. В ювелирном деле при помощи зубил отрубали нужные порции сырьевого материала, вырезали пластинчатые заготовки нужных размеров, обрубали литники и литейные швы. Отчетливые следы рубки сохранились на концах обручей решетчатых перстней: скошенный прямой, более толстый конец многих экземпляров в отличие от другого округлого свидетельствует об отсекании литника. Подобные следы заметны и на ушках многих привесок. Зубилом производили разъем на дужках лопастных колец, которые отливались в сомкнутом виде. В результате операции получались характерные для этого инструмента скошенные края дужки.

Из Серенска происходят 5 зубил, два инструмента найдены в Слободке и один в Спас-Городке. Общая длина зубил равна 60–90 мм, ширина их острых рабочих частей составляет 5, 6, 8 (3 экз.), 11 мм (рис. 19, 1, 8; 22, 8; 26, 5; 30, 5; 35, 1, 2). Изученное металлографически зубило из Слободки было выковано из цельносталяного бруска и закалено в холодной воде (Розанова, 1987, с. 158).

Для получения круглых отверстий методом сверления использовали ручные дрели. Железное лучковое сверло от дрели обнаружено в Серенске в комплексе № 1 (рис. 20, 3). В средней части оно имеет плоскую площадку подпрямоугольной формы, на которую насаживался привод. Длина рабочей части составляет 28 мм, максимальная ширина остроносого пера 4,8 мм. В постройке второй половины XIII — XIV в. Спас-Городка обнаружено железное лучковое сверло с рабочей частью шириной 1 мм (рис. 36, 4).

Миниатюрные железные пружинные ножницы длиной 67 мм, которые могли использовать для резки металла, находились в комплексе серенской мастерской № 1 (рис. 22, 5). Ножницы для резки металла обнаружены в Переяславле Рязанском и Старой Рязани (Подземная охранная зона, 1995, с. 28; Даркевич, Бо-

рисевич, 1995, с. 281). Со Старорязанского городища происходят также клещи-кусачки, перовидное сверло и два зубила (Монгайт, 1955, с. 140; Даркевич, Борисевич, 1995, с. 157, 165, 190–192). Зубила и перовидное сверло были среди ювелирного инструментария, сохранившегося в культурном слое селища Беницы (Успенская, 1964, с. 216–220).

**ОПОРНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ.** На Серенском городище обнаружены 4 ювелирные(?) наковальни. Две из них железные. Одна имеет четырехгранный корпус длиной 119 мм и слегка выпуклую рабочую площадку прямоугольной формы размерами 48×53 мм (рис. 23, 14). Один угол рабочей площадки в результате использования деформировался, «поплыл». Подобные наковальни известны в ряде городов Древней Руси. На 1984 г. Б.А. Колчин приводит данные о 21 ювелирной наковальне без выступающих рогов. Они обнаружены в Новгороде, на городищах Княжей Горе, Колодяжине, Райковецком и др. (Колчин, 1985, с. 263; Мезенцева, 1968, с. 64; Гончаров, 1950, табл. XVIII, 10). Корпус другой серенской наковальни длиной 77 мм также четырехгранный. Размеры ее рабочей площадки равны 36×35 мм, в середине одной стороны помещен выступающий рог — шперак — длиной 17 мм (рис. 28, 1).

Третья наковальня(?) имеет вид железной пластины с вертикальными бортиками (рис. 29, 1). Сохранился лишь фрагмент ее угла размерами 90×78 мм, толщина пластины составляет 3 мм, высота бортика равна 30 мм. В современных руководствах по ювелирному делу описан способ использования подобной пластины в качестве неметаллической подкладной подушки для чеканных работ. Внутри при этом заливается специально приготовленная смоляная смесь. Такая «наковальня» удобна тем, что на ее поверхности прочно фиксируется листовая заготовка. Вторым способом применения подобной пластины — литье плоских заготовок. В этом случае смола не использовалась, а разогретый металл просто выплескивался на ровную поверхность углубления и остывал.

В качестве миниатюрной наковаленки — подкладной подушки для тиснения можно рассматривать свинцовую шайбу цилиндрической формы (высота цилиндра 8 мм, диаметр рабочей площадки 26 мм; рис. 20, 7). С обеих сторон в середине рабочих площадок имеются неглубокие вмятины неправильной формы. В современном ювелирном деле в качестве подкладных подушек при тиснении чаще используют специально сваренные смолы. Металлические подкладки применяют тогда, когда хотят добиться более четкого изображения на пластинке, а также при мелких работах или обработке отдельного участка изображения (Марченков, 1992, с. 232–233). Подушечки, подобные серенской, только обтянутые железными кольцами, найдены в Киеве (диаметр 55 мм), Вышгороде (диаметр с железным кольцом 57 мм) и на Княжей Горе (Каргер, 1958, с. 394; Голубева, 1968, с. 27). Небольшие углубления в центре подушечки делались специально для равномерного облегания матрицы.

В литературе описывается два варианта работы с подушечками. Первый вариант указан в современных руководствах: снизу подкладывается подушечка, на нее помещается тонкий лист металла и сверху — матрица или штамп изображением вниз. Ударами молоточка штамп продавливается, и на листе металла возникает изображение<sup>36</sup>. Второй вариант приводит Теофил: вниз помещалась бронзовая матрица выпуклой стороной вверх, на нее лист металла, а сверху свинцовая подушечка, по которой ударяли деревянным молотом (Теофил, 1963, с. 164).

Изучение готовых ювелирных изделий показывает, что вятичские мастера использовали специальные наковальни с желобками для изготовления проволоки, кованых перстней и браслетов с продольными ребрами, а также дляковки обручей двускатнопластинчатых гривен.

Кроме железных наковален, мастера использовали роговые и костяные опорные инструменты. Две костяные наковаленки были найдены в пределах вятичской территории — в Переяславле Рязанском и на Успенском городище (Подземная охрана, 1995, с. 29; Успенская, 1957, с. 117–122).

**Подкладные и вспомогательные инструменты** редко встречаются при археологических исследованиях. 4 подкладных инструмента происходят из Серенска. Для гибки и правки в процессе монтировки могли использовать два железных стержня круглого сечения, по современной терминологии — ригели. Один стержень длиной 265 мм, диаметром 12 мм сохранился целиком (рис. 30, 10), другой диаметром 17 мм был обломан. Судя по диаметру вятичских украшений, в распоряжении вятичских ювелиров были ригели и оправки разного диаметра (2–210 мм), так как заключительной операцией изготовления многих изделий, состоящих из обруча (перстней, браслетов, височных колец), являлось изгибание прямых заготовок в окружность. Правильный контур изгиба проволочных и витых гривен убеждает нас в том, что они были изогнуты на каком-то круглом подкладном инструменте. Миниатюрные ригели (2–5 мм) использовали для оформления спиральных краев височных колец, пластинчатых браслетов, гривен, навивки спиральных пронизок, звеньев цепевидных украшений и др. Например, для изготовления звеньев двух цепочек из Бутырок мастер использовал овальный ригель.

В качестве упора применялась массивная металлическая пластина размерами 150×60 мм, толщиной 10–17 мм (рис. 30, 8). Ближе к толстому краю пластины сделано подпрямоугольное отверстие, через которое она, вероятно, крепилась к верстаку. Остававшийся свободным конец длиной 95 мм выступал за край верстака и служил опорой. В современной терминологии такой упор называется финагель. Для операции правки могли использовать небольшую железную опорную плиту с формообразующими желобками (рис. 23, 3).

К вспомогательным инструментам можно отнести железные лопаточки. В серенских мастерских найдены 9 лопаточек длиной 93–117 мм с плоской рабочей

частью округлой (1 экз.) или трапециевидной формы (8 экз.) и изогнутыми ручками (рис. 21; 23, 12, 15; 31, 1, 2). На поверхности одной из них сохранились бронзовые окислы.

Такие лопаточки Т.Н. Никольская считала медорезками, а Б.А. Колчин — инструментами по обработке кожи и кости (Колчин, 1985, с. 296, табл. 111, 5). Вероятно, они могли использоваться и в ювелирном деле.

В современном руководстве по изготовлению ювелирных изделий приводятся похожие лопатки среди инструментов, используемых при литье (Федотов, 1990, с. 137). На лопатках могла производиться спайка набранного на клей орнамента. Железная лопаточка для посадки в раскаленный муфель предметов, предназначенных к полированию, упоминается в средневековых Указах о медном и финифтяном мастерстве, опубликованных В.М. Тетерятниковым (Тетерятников, 1993б, с. 150). Набор из двух инструментов: лопаточки с трапециевидной рабочей частью и пинцета с плоскими губами, закрепленных на одном кольце, опубликован Б.А. Колчиным среди ювелирного инструментария (Колчин, 1953, с. 128, рис. 99, 13). Похожая лопаточка происходит из Коломны. На участке, где она найдена, обнаружены ювелирный молоток, два пинцета, железная миниатюрная наковальня и створка глиняной формы (Мазуров, А-1996, опись, № 230). Такая же лопаточка происходит из «двора ювелира» в Рязани (Даркевич, Борисевич, 1995, с. 193). Лопатка с округлой рабочей частью найдена на Бородинском городище (Седов, 1960, с. 118, рис. 61, 12). Похожий инструмент из Москвы (Зарядье) с рабочей частью трапециевидной формы опубликован Р.Л. Розенфельдом, который полагал, что лопаточку могли использовать для промешивания угля при плавке (Розенфельдт, 1971, с. 261, рис. 4, 19).

Л.А. Голубева обратила особое внимание на подобные лопатки при анализе материалов селища Крутик. Всего ею собрано 27 подобных инструментов, 10 из которых происходят с Крутика, остальные с дьяковских поселений и из финно-угорских погребений, датировка которых не выходит за рамки X в. (Голубева, Кочкуркина, 1991, с. 57–59). По внешнему виду рассмотренные исследовательницей экземпляры отличаются от более поздних: все они имеют рабочую часть округлой формы и плоскую ручку. Металлографический анализ одной лопатки показал, что она сделана из железа. Л.А. Голубева была убеждена в принадлежности этих инструментов к ювелирному производству, хотя и отмечала, что «их функциональное назначение не до конца ясно». Она относит их к финно-угорской ремесленной традиции и считает, что «славянским мастерам они не знакомы» (Голубева, Кочкуркина, 1991, с. 156). Находки железных лопаток

36 Описание штамповки на матрицах см. также: Каргер, 1958, с. 395; Рындина, 1963, с. 222; Ениосова, Сарачева, 2006а, с. 95.

в древнерусских ювелирных мастерских и их описание в средневековых и современных руководствах позволяют говорить о сохранении традиции использования этих инструментов в производстве украшений вплоть до наших дней.

Для работы с восковыми моделями могли использовать бронзовый инструмент из Спас-Городка длиной 116 мм, одна половина которого имеет круглое сечение диаметром 3 мм и заостренный конец. Конец другой половины инструмента квадратного сечения шириной 3 мм раскован в плоскую лопаточку шириной 5 мм (рис. 36, 3).

С ювелирным делом исследователи связывают находки небольших чашечек из листовой меди с отвесными стенками и отогнутым краем (Седова, 1978а, с. 80). Диаметр дна сохранившейся целиком чашечки из Серенска равен 67–69 мм (рис. 34, 1). Подобные предметы обнаружены в мастерской художника в Киеве (Каргер, 1958, с. 478). Найдены они в Белоозере, Новгороде, Ярополче Залесском (Седова, 1978а, с. 80), окольном городе Новогрудка (Гуревич, 1967, с. 17). В Слободке обнаружена небольшая чашечка подпрямоугольной формы, тисненная из медного листа с необрезанными краями. Размеры чашечки по дну составляют 40×30 мм (рис. 35, 8).

**Инструменты для взвешивания.** Для взвешивания небольших порций металла использовали небольшие весы. В Серенске обнаружены два фрагмента медных кованных листовых чашечек, два фрагмента коромысел и стрелка (рис. 20, 1, 8; рис. 24, 13). Целое коромысло весов найдено в Слободке (рис. 35, 4).

**Инструменты для паяния** найдены в Серенске. Небольшие размеры двух железных паяльников (их длина составляет 67 и 93 мм) позволяют предположить, что их использовали для ювелирных работ (рис. 20, 2, 5). Подобные инструменты упоминает Е. Пясковский в комментариях к трактату Теофила (Piaskowski, 1955).

**Удерживающие инструменты.** Для работы с мелкими деталями применяли тисочки с г-образными губками и пинцеты с плоскими губками<sup>38</sup>. Находки пинцетов и тисочков многочисленны в древнерусских городах. В уже упоминаемой картотеке Б.А. Колчина собрано 120 экз. тисочков с г-образными губками и 100 экз. пинцетов с прямыми губками (Колчин, 1985, с. 264). Они изготовлялись из бронзы и железа.

Удерживающие инструменты встречены на многих памятниках вятичской территории, на которых обнаружены следы ювелирного дела: на Старорязанском городище, селищах Беницы, Дубна и Каменное, в Переяславле Рязанском (Даркевич, Борисевич, 1995, с. 190–192; Успенская, 1964, с. 216–220; 1966, с. 107; Тропин, 2004, с. 151–153; Сарачева, Судаков, 1994, с. 141–143). В Серенске обнаружено 11 тисочков с загнутыми губками: два экземпляра были сделаны из бронзы, остальные железные. Длина инструментов составляет 46–86 мм. Тисочки изготавливали из кованных пластин, ножки одних бронзовых тисочков были перекручены (рис. 34, 2). На 6 инструментах сохрани-

лись кольца-фиксаторы (рис. 22, 1–3, 6; 24, 12; 23, 8; 30, 7; 34, 4). В Слободке найдено трое железных тисочков с г-образными губками и кольцами-фиксаторами. Все они имели небольшие кольца для подвешивания. Длина тисочков составляет 56, 70 и 75 мм (рис. 35, 5–7).

Для набора орнаментальных деталей применяли пинцеты с плоскими губками. В Серенске их собрано 5. Они сделаны из согнутых железных пластин, длина инструментов составляет 50–60 мм (рис. 22, 4; 23, 9–10; 30, 9; 34, 3). Губки одного инструмента заострены. Пинцет из Спас-Городка состоит из двух пластин длиной 65 мм, шириной 5 мм, соединенных заклепкой (рис. 36, 6).

### 3.4. ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ ДЕКОРА И ОКОНЧАТЕЛЬНОЙ ОТДЕЛКИ ПОВЕРХНОСТИ ИЗДЕЛИЙ

Поскольку находки древнерусских инструментов для нанесения орнамента немногочисленны, а их концы чаще всего обломаны, основным источником информации о форме рабочих окончаний инструментов являются готовые изделия. Б.А. Рыбаков, используя метод трассологии, реконструировал некоторые виды древнерусских чеканов и форму зубчатого штампа-колесика (Рыбаков, 1948, с. 160–161, 282–283). Т.И. Макарова определила рабочие окончания штихелей-резцов для исполнения декора на черневых изделиях (Макарова, 1986, с. 7–11). Трассологический анализ украшений позволил определить набор декорирующих инструментов, который был в распоряжении вятичских мастеров.

На вятичские украшения декор наносили при помощи чеканов, зубчатых колесиков и гравировальных резцов. Чеканы — это стальные стержни, чаще всего граненые, длиной 90–120 мм с рабочими окончаниями различных форм. Сечение чекана для гашения вибрации должно быть переменным. В современном ювелирном деле чеканам дают разные названия в зависимости от формы рабочих окончаний.

**Чеканы и бородки** встречены в культурном слое многих средневековых городов. Введены в научный оборот бородки из Новгорода, Ярополча Залесского, Суздаля, Рязани, Твери, Белоозера, Биляра и др. (Колчин, 1959, с. 18–19; Седова, 1978а, с. 133, табл. 4, 1, 19; 1997, рис. 19, 16, рис. 63, 11; Даркевич, Борисевич, 1995, с. 245, табл. 17, 1; Жилина, А-1986, с. 295, рис. 66, 1, 3, 5; Голубева, 1973, с. 121, рис. 41, 14; Культура Биляра, 1985, с. 75). Особое внимание исследователи уделяют чеканам-пуансонам, оставляющим на изделии фигурные следы с тем или иным рисунком. Находка такого чекана — очень редкий случай. Они известны в Гнездове, на Крутике, в Белоозере, Вышгороде, а также в мастерской чеканщика второй половины XII в., исследованной на Троицком раскопе в Новгороде (Ениосова, А-1999, с. 145–146; Голубева, 1968, с. 29; 1973, с. 137, рис. 50, 9; Голубева, Кочкуркина, 1991, с. 60; Колчин и др., 1981, с. 131).



В мастерских Серенска собрано 18 чеканов<sup>39</sup>. Преобладают инструменты с формой боя в виде притупленной иглы, которые оставляют точечный след на пластинке и используются для перевода рисунка на металл, а также для отделки фона точками — канфарения. Такие чеканы называются канфарниками. Эти же инструменты могут служить кернерами — инструментами для нанесения разметки и углублений для сверления, а также бородками — приспособлениями для пробивания отверстий. В Серенске обнаружено 10 чеканов-канфарников (рис. 19, 3–6; 24, 4, 7; 30, 1, 2).

4 чекана имеют плоский бой. Такие инструменты называются лощатники (рис. 19, 2; 24, 1; 30, 4). Их применяют для выравнивания плоскостей, подъема и опускания плоских участков изображения. Для получения блестящего следа применяют полированные лощатники, для матового — шероховатые.

Форма боя 3 чеканов-расходников — линейная (длина ударной части составляет 4, 5, 7 и 6 мм; рис. 24, 10; 30, 3; 31, 14). Расходники применяют для прочерчивания прямых линий. Один чекан-бобошник имеет овальную выпуклую форму боя для глубокой вытяжки рельефа и получения ямочной фактуры (рис. 24, 2).

Для разметки будущего узора на металле могли использовать большую, посаженную на ручку иглу-чертилку, обнаруженную в Серенске (рис. 31, 13). Известна еще одна бронзовая игла с раскованным обломанным верхом из Спас-Городка, которая могла служить чертилкой (рис. 36, 7).

В Серенске не обнаружено чеканов с фигурным рабочим краем, однако готовые изделия свидетельствуют о том, что вятчские ювелиры использовали их широко. Всего на готовых изделиях выявлены отпечатки 12 чеканов разных видов (рис. 47). С помощью чеканов выполнены единичные элементы, бордюры и розетки. Кольцевые чеканы использовали чаще других. Их рабочая часть имеет форму пустотелого цилиндра или цилиндра с выемками. Они оставляют след в виде окружности или окружности с вписанной точкой. На многих украшениях встречаются разомкнутые окружности (рис. 48, 1). Такой брак мог возникнуть в результате появления выщерблинки на рабочей части орудия или в том случае, если инструмент представлял собой согнутую в трубку неспаянную пластину.

Во время археологических раскопок культурного слоя IX в. в болгарском городе Плиска обнаружен уникальный костяной инструмент для нанесения окружностей с точкой внутри. Автор публикации справедливо полагает, что орнаментир использовали для работы по мягкому материалу: глине или воску (Димитров, 1993, с. 265). Ювелиры могли выполнять им орнамент на восковой модели. Экспериментальные отпечатки, приводимые в публикации, сходны с теми, которые имеются на украшениях, отлитых по восковой модели. Аналогичные три инструмента, выполненные из рога, происходят из раскопок другого болгарского города — Преслава. Они датируются XI в. (Майсторски, 2004, с. 267–271).

Другой часто встречающийся вид чеканного декора — треугольник с вписанными тремя точками — так называемый «волчий зуб» (рис. 48, 2). Он характерен для древнерусских украшений X–XI вв., но встречается и в более позднее время. Удалось выявить две модификации этого декоративного элемента. Это треугольник с одной вписанной точкой и треугольник с пятью точками.

Чеканы-канфарники использовали для нанесения точечных углублений на щитки лопастных колец, обручи пластинчатых браслетов и перстней или на их восковые модели. При нанесении рисунка на восковую модель следы, видимые на готовом изделии, получаются оплывчатыми, неотчетливыми, плохо или совсем не пролитыми. На некоторых украшениях встречены отпечатки двух или трех разных чеканов. Так, на пластинчатом перстне из Каблукова нанесены отпечатки в виде окружности, окружности с вписанной точкой и треугольника с тремя вписанными точками. Отпечатки рабочих окончаний чеканов другой формы на вятчских украшениях встречаются редко.

Изучение украшений при увеличении и применение макросъемки позволило определить размеры рабочей части чеканов. Так, отпечатки в форме окружностей имеют диаметр 1–2 мм; высота треугольных отпечатков равна 1–3 мм. Диаметр рабочей части канфарника, используемого для декора лопастных колец, составлял 0,5 мм.

**Резцы-штихели** относятся к гравировальным инструментам, применяемым для выполнения декора на выплавляемых моделях и металлических изделиях. Это наиболее универсальные инструменты, с помощью которых на плоских или объемных украшениях выполняли углубленный и ажурный декор, состоящий из самых разнообразных элементов: прямых, кривых, зигзагообразных линий, углублений и др. Выявлено несколько резцов-штихелей, применявшихся для орнаментации вятчских изделий (рис. 49, 1).

Для выполнения декора на выплавляемых моделях, гравирования, вырезания гнезд под вставку, обработки и разделки изделия использовали резец-штихель, рабочая часть которого имеет клинообразный профиль. Такой резец — мессерштихель — предназначен для прорезывания очень тонких линий (Новиков, Павлов, 1993, с. 59–60). Два резца-мессерштихеля обнаружены в Серенске (рис. 31, 3, 4).

На решетчатых перстнях зафиксированы следы разметки для выполнения декора. Линии разметки аналогичны декоративным линиям, следовательно,

38 Разделить туалетные и ювелирные приспособления в настоящее время невозможно.

39 Поскольку многие чеканы сохранились фрагментарно, а их специальное металлографическое исследование не проводилось, некоторые инструменты отнесены к чеканам предположительно.













Реконструкция рабочей части чекана	Элемент декора	Височные лопастные кольца	Пластинчатые перстни	Пластинчатые браслеты	Пластинчатые гривны и концы витых гривен
	•	+	-	+	-
	○	+	+	+	+
	⊙	-	+	+	-
	⊙	-	-	+	-
	▲	-	-	+	-
	▲	-	-	-	+
	▲	-	-	-	+
	▲ ▲ ▲	-	-	-	+
	▲	-	+	+	-
	▲	-	-	-	+
	☘	-	-	+	-
	◊	-	-	-	+
Итого	12	2	3	7	6

Рис. 47. Реконструкция рабочей части чеканов

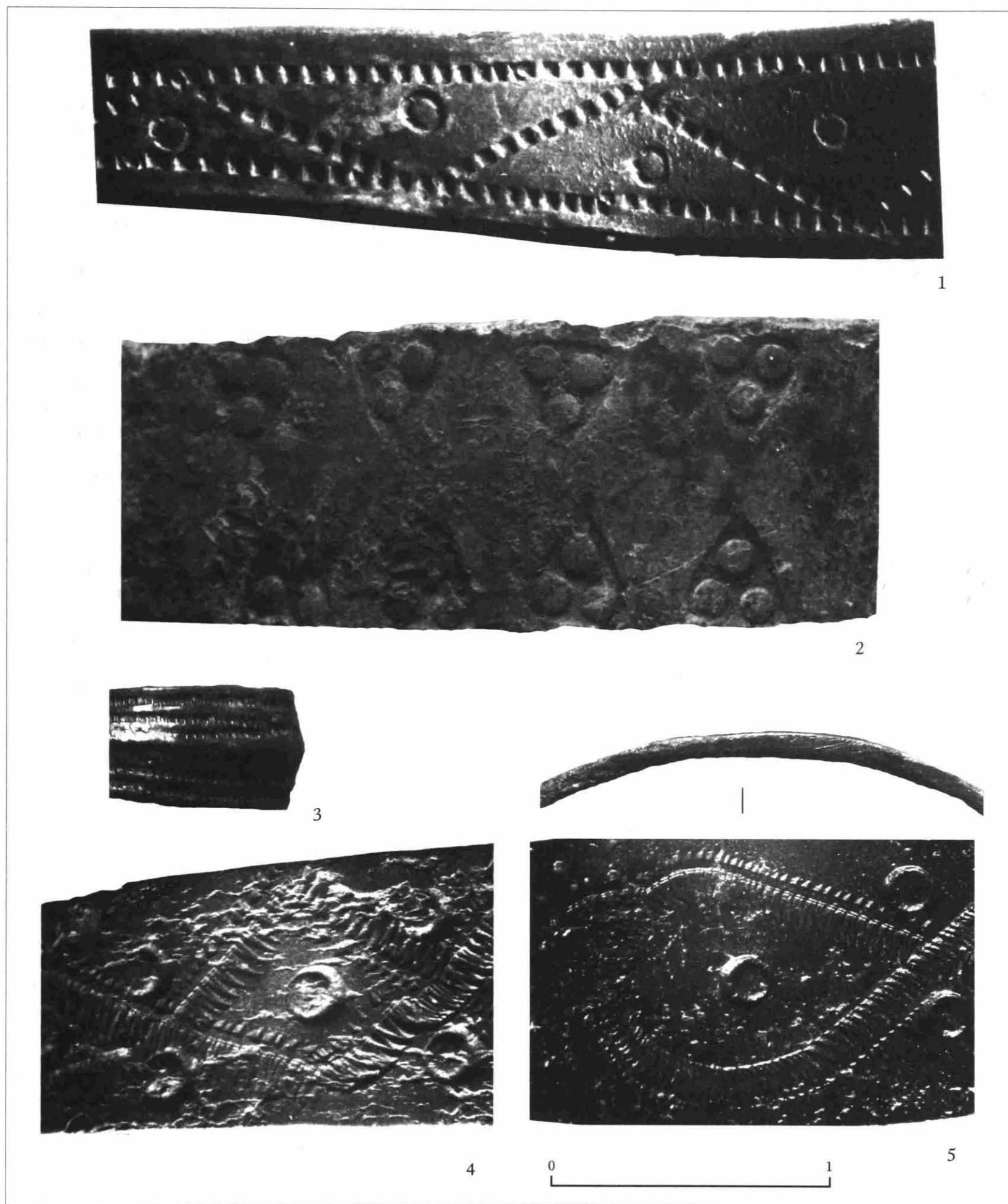


Рис. 48. Исполнение декора на украшениях

1 — зубчатым штампом-колесиком и кольцевым чеканом на пластинчатом конце витой гривны, Белево, оп. № 226, № 2;

2 — чеканом с изображением «волчьего зуба» на пластинчатом браслете, Ивановское, оп. 244, № 28;

3 — зубчатым колесиком на пластинчатом перстне, Каблуково, к-н № 4-1, № 3;

4, 5 — одним резцом на восковых моделях пластинчатых браслетов, Ивановское, оп. № 1714, № 7, 8

1, 4, 5 — цветной металл; 2 — оловянно-свинцовая бронза; 3 — многокомпонентная латунь

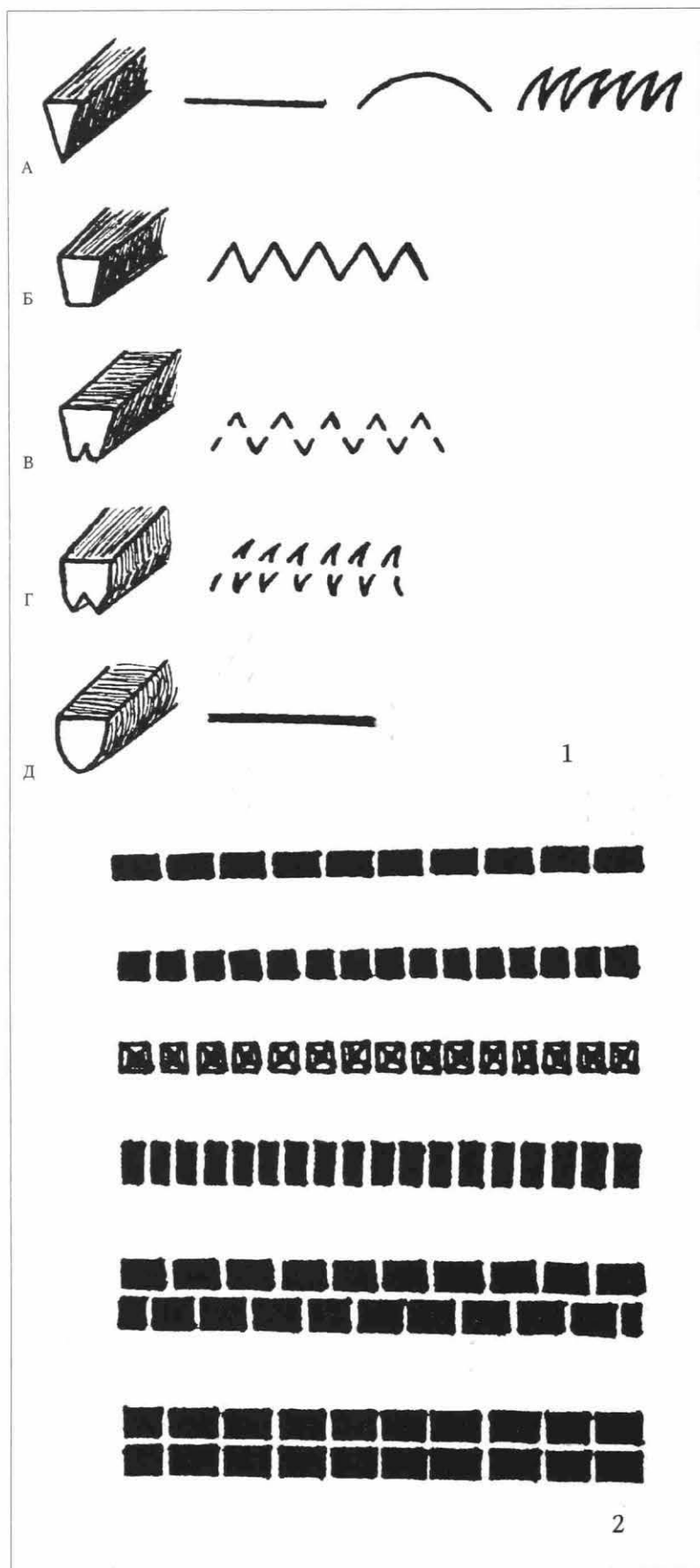


Рис. 49. Примеры декора, исполняемого режущими инструментами  
 1 — линии, выполненные резцами-штихелями и реконструкция их рабочей части: а — мессерштихель; б-в — флахштихели; г — пунктирштихель; д — шпичштихель; 2 — отпечатки, оставленные зубчатыми штампами-колесиками

для выполнения обеих операций мастер использовал инструмент с одинаковым рабочим окончанием. Более широкие линии выполняли шпичштихелем, рабочая часть которого имеет выпуклые боковые грани.

Другой часто встречающийся вид гравированного орнамента — зигзаг. Он украшает пластинчатые перстни и браслеты, лопастные височные кольца. Составные элементы зигзага различные: простые прямые линии, одинарные или двойные треугольные зубцы. Их выполняли резцами с разными рабочими окончаниями. Зигзаг, состоящий из прямых простых линий, гравировали резцом с прямоугольным рабочим окончанием, современное название которого — флахштихель. Такой декор украшает пластинчатые широкосрединные перстни и лопастные височные кольца. Длина бойка флахштихеля была различной: 0,8–1 мм.

На некоторых перстнях и браслетах прямоугольные отпечатки, оставленные флахштихелем, имеют разрывы, повторяющиеся при каждом повороте резца (Салтыковка, Ивановское). Такой производственный брак заметен лишь при микроскопическом изучении предметов и не нарушает общего вида декора. Сопоставление с видами брака, возникающими при современном гравировании, позволило определить, что подобный брак — результат выкрашивания рабочей поверхности штихеля (Улановский, 1990, с. 10). Возможно, мастера преднамеренно использовали такой инструмент для одновременного нанесения двух параллельных зигзагообразных линий.

Зигзаг, состоящий из одинарных зубцов, оставлен резцом-мессерштихелем. Он украшает пластинчатые широкосрединные перстни (Пирогово). Бордюры из двойных зубцов выполнены резцом с зубчатым окончанием — фаденштихелем. Такой декор встречен на пластинчатых широкосрединных перстнях (Пирогово, Косино, Муромцево).

**Зубчатые штампы-колесики.** Усовершенствование способов декорирования выразилось в применении специальных штампов, которые Б.А. Рыбаков назвал зубчатыми колесиками. Ими выполнены бордюры и розетки. След, оставляемый этим инструментом, представляет собой полосу, состоящую из ритмично повторяющихся миниатюрных прямоугольников, квадратов или треугольников (зубцов). Заостренные края зубцов оставляли след в виде конического углубления (Белево), притупленные — в виде плоского углубления. Вятские ювелиры использовали штампы-колесики с одним или двумя рядами зубцов, которые оставляли одинарную или двойную декоративную полосу (рис. 49, 2). Параллельность двойной полосы бордюров свидетельствует о применении двойного штампа-колесика. При использовании одинарного штампа были бы неизбежны пересечения бордюров или их расхождения. Зубцы на инструменте располагаются в шахматном порядке. Микроскопическое изучение следов позволило определить длину зубцов штампов: 0,2–0,6 мм.

Б.А. Рыбаков реконструировал зубчатое колесико с 24-мя зубцами и детально описал его работу (Рыбаков,

1948, с. 160–161). Исследователь отметил, что процесс декорирования этим инструментом нельзя назвать чеканкой. Действительно, штампы-колесики не относятся к ударным инструментам, хотя фигурная форма рабочей части сближает их с чеканами. По характеру работы штампы-колесики относятся к режущим инструментам. Вероятно, штампы-колесики занимают промежуточное положение между этими двумя видами инструментов.

В арсенале современных ювелиров нет декорирующих штампов-колесиков, как и примеров бордюров, которые они оставляют. Однако микроскопическое изучение изделий подтверждает правильность реконструкции Б.А. Рыбакова, хотя конструкция этого инструмента, возможно, была иной. Об использовании зубчатого колесика говорят следующие факты: расстояние между отпечатками инструмента приблизительно равное, чего трудно достичь при использовании простого чекана; полосы, оставленные колесиком, имеют разную длину, что исключает использование фигурного чекана с определенным числом зубцов (это хорошо заметно на пластинчатых перстнях из Каблукова, декор которых выполнен с помощью колесика, и стороны ромбов состоят из разного числа отпечатков); ровные полосы, состоящие из многих отдельных отпечатков, невозможно нанести с помощью чекана, ни разу не сбившись.

В пользу реконструируемого инструмента говорит и брак на некоторых украшениях, в частности, на перстне из Каблукова. При нанесении бордюров колесико несколько раз съехало в сторону, оставив прямые полосы разной длины, расположенные под острым углом к линии декора (рис. 48, 3).

Изучение бордюров на некоторых пластинчатых браслетах и гривнах позволило определить число зубцов на штампах-колесиках. Этому способствовали ритмично повторяющиеся особенности отпечатков (их необычный размер или форма). Так, для украшения браслета из Смедова использовали колесико с 12-ю зубцами. Этим инструментом нанесли декор на пластинчатую гривну, найденную в кургане из этой же группы. После одной прокатки колесика работу на гривне прерывали и затем снова возобновляли. Вероятно, мастер вынужден был очищать инструмент от металлической стружки, забившейся между зубцами. Пластинчатые концы витой гривны из этой же курганной группы украшены бордюрами, выполненными зубчатым колесиком с 16-ю зубцами. Колесико с таким же числом зубцов использовали для выполнения декора на браслете из Кохан, а на двух других браслетах из этого же памятника бордюры выполнены колесиком с 24-мя зубцами. Число зубцов реконструированных колесиков всегда кратно 4. Число отпечатков, оставляемых за одну прокатку, позволило определить приблизительно диаметр рабочей части: 4–8 мм.

Преимущества зубчатого штампа-колесика очевидны. Ровный, ритмичный декор, состоящий из часто повторяющихся миниатюрных элементов, трудно получить с помощью другого инструмента. Использование

штапма-колесика значительно ускоряло процесс орнаментации украшений. Так, на пластинчатом перстне из Каблукова число отпечатков зубцов приближается к 300. Используя простой чекан, мастер вынужден был бы нанести столько же ударов, причем с очень высокой точностью, а для декорирования браслетов — в несколько раз больше.

Сравнительный анализ элементов декора позволил выявить украшения, декорированные одними и теми же инструментами, а, следовательно, изготовленные одним мастером.

1. Два браслета из Ивановского, украшенные с помощью мессерштихеля и чекана с кольцевой рабочей частью (рис. 48, 4, 5).

2. Два браслета из Кохан, украшенные зубчатым колесиком и чеканом, который оставляет отпечаток в виде окружности с выпуклой серединой.

3. Два браслета из Каблукова, украшенные зубчатым колесиком и кольцевым чеканом.

Несмотря на использование одних инструментов, композиции декоративных элементов на браслетах внутри серий не повторяются. Это свидетельствует о стремлении мастеров к орнаментальному разнообразию изготовленных ими предметов, а также об особом внимании, которое они уделяли исполнению декора. Показательно использование одного инструмента на разных украшениях, например на браслете и гривне из Смедова. Для декорирования кованого браслета из Ивановского и восковой модели другого браслета из этой же курганной группы мастер использовал один чекан, оставляющий отпечаток в виде «волчьего зуба». Эти примеры свидетельствуют о том, что один мастер владел различными технологическими приемами и производил разные виды украшений, применяя для их орнаментации одни и те же инструменты.

Набор инструментов для нанесения орнамента невелик, но комбинации отпечатков, которые они оставляют, неисчислимы. Для украшения одного предмета часто использовали несколько разных инструментов. Так, на пластинчатых широкосрединных перстнях встречены отпечатки резцов-штихелей или чеканов вместе с зубчатым штампом-колесиком, на пластинчатых браслетах — всех трех разновидностей инструментов (Мокрая). Многие отпечатки инструментов показывают, что их рабочая часть была изношена. Вероятно, ювелирный инструментарий представлял особую ценность для мастера, и его замена была нелегкой.

**Отделочные инструменты** применялись на заключительном этапе изготовления ювелирных изделий. С их помощью производили удаление производственного брака (например, сглаживание выпуклых литейных швов), дополнительную проработку плохо пролитых элементов декора, подготовку поверхности для покрытия или заключительную ее доводку. В Серенске найден один шабер, с помощью которого производили обработку поверхности изделия путем соскабливания тонкого слоя металла (рис. 31, 5). Эту операцию осу-

ществляют с целью удаления рисок, образованных в процессе опилования, для подготовки изделия к полированию. Шабрят внутренние и наружные поверхности изделий. Шаберы бывают трехгранные и круглые. В нашей коллекции шабер имеет круглое сечение.

Для выглаживания и отделки изделий использовали полировники или гладилки с рабочими краями различной конфигурации. Из Серенска происходят 5 железных и 4 роговых полировника (рис. 19, 7; 23, 13; 24, 3, 6, 15; 31, 6–9). Два роговых орудия имели рукояти. Два железных инструмента имеют плоскую рабочую часть и могли использоваться как для выглаживания поверхности плоских изделий или заготовок, так и для работы с пластичными моделями (рис. 31, 10, 12).

К отделочным инструментам относятся напильник длиной 87 мм с однорядной косой насечкой из Слободки и несколько фрагментов сланцевых и песчаниковых абразивов, собранных в Серенске и Слободке. Напильники обнаружены также в Переяславле Рязанском на селищах Каменное и Беницы (Подземная охранная зона, 1995, с. 27; Тропин, 2004, с. 151–153; Успенская, 1964, с. 216–220). Следы шлифовальных инструментов и материалов зафиксированы на многих готовых изделиях. Для отделки поверхности использовали, вероятно, и другие материалы природного происхождения. Известно, что в конце XIX в. ювелиры шлифовали предметы мелким песком (Сюзев, 1889, с. 12).

Проведенный детальный анализ ювелирных инструментов, бывших в ходу у городских и сельских мастеров «Земли вятичей», показывает, что сельские ювелиры использовали приспособления, предназначенные, прежде всего, для выпуска массовой продукции по несложной технологии. Большинство предметов изготавливалось литьем. Мастера отдавали предпочтение литейным формам простой конструкции: пластичным разъемным и неразъемным без вставного стержня, при этом одинаковые украшения отливали в разных по конструкции литейных формах. Модели украшений также делали несколькими способами. Это свидетельствует о разнообразии технологических традиций и об отсутствии единого стандарта изготов-

ления типологически близких изделий на огромной территории. Тем не менее, очевидно общее стремление сельских ювелиров к использованию наиболее оптимальной и упрощенной технологии производства, к изготовлению серийной продукции. Этому способствовало, в частности, изготовление литейных форм по оттиску моделей, позволяющих делать множество одинаковых отливок. Мастера редко применяли напильники и абразивные материалы для удаления производственных пороков, которые оставались на изделиях (следы отсекаания литника, литейные швы, следы смещения створок литейных форм, наплывы от плохого совмещения створок литейных форм и вставных стержней, различные наплывы, заливки металла и т.д.), что отражалось на качестве готовой продукции. Применение зубчатого колесика приводило к ускорению технологической операции орнаментации украшений. Безусловно, декор, нанесенный зубчатым колесиком, был менее разнообразным по сравнению с чеканным или резным и приводил к определенной стандартизации облика изделий, но его использование повышало производительность мастера, что было особенно важным в условиях серийного производства.

Уровень мастерства ювелиров, работавших в Слободке и Спас-Городке, общая направленность их работы практически не отличались от сельских ремесленников: это также, преимущественно, выпуск стандартной продукции по несложной технологии. На общем фоне выделяется Серенск. Обнаруженный на городище ювелирный инструментарий многочислен по номенклатуре. С уверенностью можно утверждать, что коллекция ювелирных инструментов, собранная в Серенске, является в настоящее время одним из крупнейших собраний, происходящих с территории Древней Руси. Наряду с приспособлениями, нацеленными на выпуск недорогих изделий массового спроса, здесь обнаружены специальные ювелирные инструменты, предназначенные для тонких квалифицированных работ в техникахковки, чеканки и тиснения, и используемые для производства украшений уровня драгоценных кладов.

## ГЛАВА 4.

# ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МЕТАЛЛА ЮВЕЛИРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

**А**нализ химического состава изделий из цветных металлов, сырьевых материалов и производственных отходов является одним из важнейших направлений комплексного изучения ювелирного дела как отдельно взятого поселения, так и целого региона. Оно позволяет определить наборы сплавов, практикуемые ювелирами в различные хронологические периоды, и выделить среди них наиболее характерные. Исследование соотношения типов сплавов с категориями предметов дает возможность установить наличие или отсутствие преднамеренного использования сплавов для изготовления украшений при помощи различных техник. Микроструктурное исследование изделий позволяет выявить дефекты в структуре их металла, вызванные употреблением сплава с неподходящими технологическими характеристиками или несоблюдением мастером необходимых условий и режимов изготовления. Оно дополняет и уточняет наши суждения относительно элементного состава сплавов, знания местными ювелирами свойств различных металлов и их умения применять эти знания.

### 4.1. ПОДГОТОВКА АНАЛИТИЧЕСКИХ ДАННЫХ И ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

**О**сновная задача изучения химического состава — выделение и классификация металлов и типов сплавов, которые использовали вятичские ювелиры, а также сравнение полученных результатов с данными по сопредельным территориям. В настоящее время «Земля вятичей» — это единственный древнерусский регион с изученным составом металла большого количества предметов не только из раскопок городских памятников, но и сельских поселений и курганных могильников. Наша выборка состоит из 667 изделий с известным химическим составом металла. Она в полной мере позволяет провести сравнительно-исторический анализ сырьевой базы ювелиров этой обширной территории.

Отбор проб для проведения анализа химического состава металла — процесс субъективный и зависит не только от целей исследования, но и от доступности коллекций. Состав сравниваемого материала совпадает лишь частично, так как курганные находки представлены готовыми изделиями, а городские включают в себя дополнительно и предметы производственного характера — сырьевые материалы, отходы производ-

ства, полуфабрикаты (Серенск, Спас-Городок). Данные о металле курганных находок преобладают количественно — 542 пробы украшений из более 50 географических пунктов. В выборку вошли все категории украшений, составляющие так называемый «вятичский» племенной убор; материал нескольких курганных групп был изучен практически полностью (Коновалов, 1969а, с. 60–77; 1972, с. 152–158).

Первые 38 анализов предметов из курганов вятичей были выполнены А.П. Сухотиным, А.Г. Спасским, Л.И. Каштановым и Мееровым в 1870–1950-е гг. химическим «мокрым» методом. 373 предмета из раскопок подмосковных курганов проанализированы в 1960–1970-х гг. А.А. Коноваловым с помощью полуколичественного оптического эмиссионного спектрального анализа. Таким образом, к началу нашей работы мы располагали данными о химическом составе металла 411 украшений, обнаруженных преимущественно в центральных районах «Земли вятичей». Окраинные территории были изучены слабо: исследовано всего 12 предметов.

В 1993–1994 гг. 18 образцов из памятников, металл которых ранее не изучали (Пирогово, Таганьково), были проанализированы А.Ф. Дубровиным, И.Г. Равич и Н.В. Ениосовой методом количественного спектрального анализа в Отделе металлов Института реставрации (ВНИИР). Тогда же было начато изучение состава металла вятичских украшений в рентгеноспектральной лаборатории кафедры геохимии геологического факультета МГУ по разработанному в ней методу безэталонного рентгенофлуоресцентного энерго-дисперсного неразрушающего анализа. Для этого были отобраны 113 предметов преимущественно из малоизученных районов. Это находки из курганов, располагавшихся в бассейне левых притоков верховья Оки, среднего течения Оки, правых притоков Оки и верховьев Дона. Таким образом, на сегодняшний день база данных результатов анализов предметов из курганов вятичей насчитывает 542 образца (Приложение 2, табл. 2).

Выбор предметов для исследования из Серенска и Спас-Городка проводился целенаправленно по объектам из сплавов на основе меди, хотя в деятельности одной из серенских мастерских была широко представлена и обработка драгоценных металлов. Однако разрушающие методы непригодны для их изучения. Изделия из свинцово-оловянных сплавов в городских находках единичны и не вошли в выборку.

Материалы Серенска представлены 121 пробой, металл Спас-Городка — 4 образцами. В 1973 г. 29 анализов серенских находок были сделаны Т.Б. Барцевой в лаборатории ИА АН СССР по принятой здесь методике оптико-эмиссионного спектрального анализа. В 1993–1994 гг. И.Г. Равич и А.Ф. Дубровин исследовали 65 объектов во ВНИИР с помощью спектрального анализа по методу трех эталонов. В 1992 г. в Государственном Институте цветных металлов (ГИНЦВЕТМЕТ) изучен 31 предмет методом микрорентгеноспектрального анализа (зондирования), выполненном на аппарате САМЕСА. Этот метод позволяет проанализировать состав металла в конкретной точке подготовленного соответствующим образом шлифа. Так как сплавы на основе меди подвержены ликвации и имеют вследствие этого неоднородное строение, анализ проводился по 5 точкам, а для последующей обработки были взяты средние значения в пробах. Результаты анализов городских материалов представлены в Приложении 2 (табл. 1).

Вошедшие в выборку анализы выполнены по разной методике в нескольких лабораториях. Использование такого рода данных неизбежно ставит вопрос об их сопоставимости и возможности объединения в единую информационную систему. Для решения этих проблем было предпринято сравнительное изучение данных о химическом составе одного и того же предмета, полученных в разных лабораториях разными методами (Ениосова и др., 1997, с. 121–123). Количественные совпадения концентраций элементов, определенные «мокрым» химическим и рентгенофлюоресцентным анализами, были очевидны. Результаты, полученные с помощью количественного спектрального и рентгенофлюоресцентного анализов, совпали в определении концентраций олова и цинка. По содержанию свинца в сплавах они незначительно различались. Эти расхождения объясняются особенностями отбора проб и спецификой каждого метода. Главная же причина состоит в том, что свинец склонен к ликвации (неравномерному распределению) при застывании отливок. Он не растворяется в сплаве, а выделяется в элементарном виде, вызывая тем самым неоднородность сплава (Мальцев и др., 1960, с. 53). Поскольку рентгенофлюоресцентный анализ исследует поверхностный слой предмета толщиной около 1 мм. Это и ведет к погрешности в определении свинца (Ениосова и др., 2008, с. 114). Для решения поставленных целей исследования незначительные расхождения в значениях свинца позволяют считать, что использованные аналитические данные сопоставимы.

Круг задач, которые можно решить с помощью аналитических исследований состава металла древних предметов, был определен более 100 лет назад. Некоторые из них неразрешимы и сейчас, например идентификация источников сырья путем сравнения микропримесей в металле и руде. Определенные результаты в разработке этого направления получены лишь при исследовании металла ранних эпох (Сергеева, 1981, с. 45–59; Черных, 1976, с. 14–23; Черных, Кузьминых, 1989,

с. 163–177, и др.). Для более поздних периодов, начиная с рубежа эр, характерно существенное искажение первичной картины примесей за счет составления сложных искусственных сплавов (Черных, Барцева, 1972, с. 53). Это значительно затрудняет определение источника поступления сырья по химическому составу готовых изделий (Коновалов, 1974, с. 5; Галибин, 1991, с. 175–176; Королева, 1996, с. 229; Ениосова, 1999а, с. 18 и др.). Таким образом, основной становится проблема определения номенклатуры сплавов, которые были в ходу у городских и сельских ювелиров области вятичей, и сопоставление полученной картины с данными по сопредельным территориям.

Для решения этих задач были созданы две базы данных по составу металла: серенских находок и украшений из курганов вятичей, оформленные в виде электронных таблиц Excel. Обработка таблиц проводилась с использованием пакета статистических программ STATISTICA. Так как массивы данных не подчиняются закону нормального распределения, то возможности приложения к ним статистических методов обработки имеют свои ограничения. В работе было использовано несколько методов анализа исходных данных. Первоначально была проведена автоматическая классификация объектов методами главных компонент и кластерного анализа.

#### 4.2. АВТОМАТИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ОБЪЕКТОВ

Анализ массива данных по Серенску и Спас-Городку методом главных компонент показал общее единство всего массива аналитических данных за исключением некоторого количества выбросов. Этот метод, не связанный с предположением о нормальном распределении изучаемых признаков, позволяет выявить основные закономерности изменчивости переменных (Дерябин, 1983, с. 36–66). Граф корреляции факторов (главных компонент) наглядно демонстрирует, что вся совокупность данных может быть описана при помощи практически одной главной компоненты — скрытого общего фактора, объясняющего связи между наблюдаемыми признаками (параметрами) объекта (рис. 50).

Первоначально разделение массива на группы было осуществлено методом кластерного анализа, автоматически группирующего объекты по агломеративному принципу расстояния между ними (Федоров-Давыдов, 1987, с. 180). В результате было определено 10 кластеров (рис. 51). Это позволило получить ясные, хорошо интерпретируемые результаты. Отчетливо видно, что основными сплавообразующими компонентами наряду с медью (Cu) являются олово (Sn), свинец (Pb) и цинк (Zn). Остальные элементы, входящие в расплав в долях процентов, не могут быть признаны сплавообразующими. Значения переменных в центрах кластеризации и количество образцов, попавших в тот или иной кластер, указаны в табл. 10.



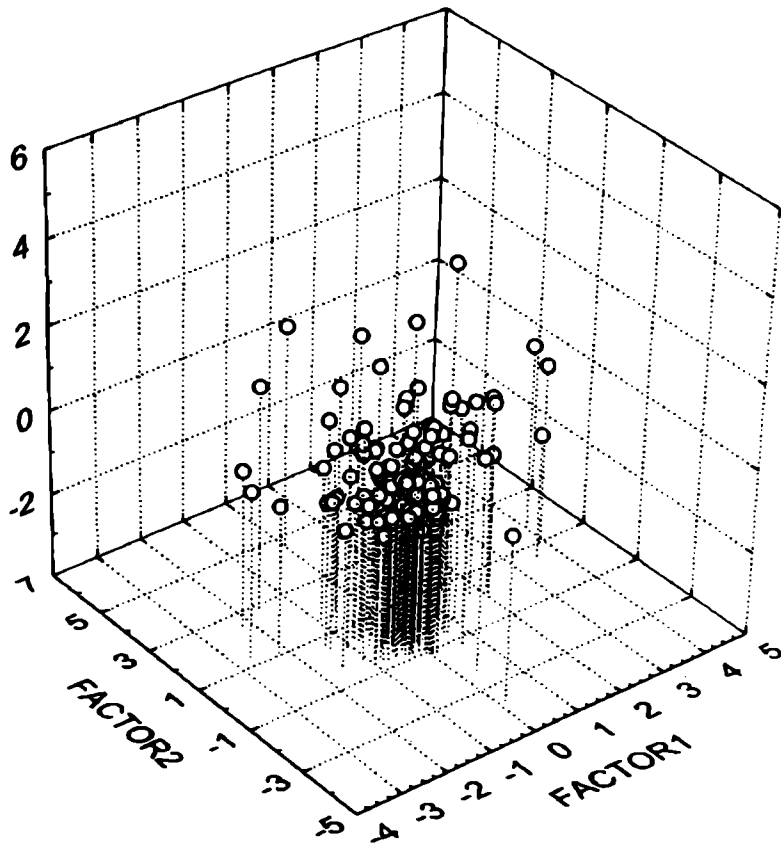


Рис. 50. Граф корреляции факторов (главных компонент) городского массива данных (Серенск и Спас-Городок)

Рассмотрение дистанции конкретных образцов от центров кластеризации показывает, что наиболее «рассеянными» являются кластеры № 10 — многокомпонентный сплав, № 6 и № 8 — оловянно-свинцовые бронзы с высоким содержанием олова и № 1 — оловянно-свинцовая бронза с высокой концентрацией свинца. В эти кластеры входит небольшое число образцов. Остальные группы, за исключением отдельных выбросов, выглядят достаточно компактно. Это «чистая» медь, оловянные бронзы с невысокой концентрацией олова, оловянно-свинцовые бронзы с низким и средним содержанием олова и свинца. Вероятно, их совокупность может характеризовать традицию употребления цветных металлов серенскими ювелирами.

Для проведения сравнительного анализа металла данные по курганам вятичей были систематизированы по той же методике<sup>1</sup> (рис. 52). Как и в серенской выборке, основными сплавообразующими элементами здесь являются олово, свинец и цинк, остальные элементы

Рис. 51. Результаты кластерного анализа городского массива данных (Серенск и Спас-Городок)

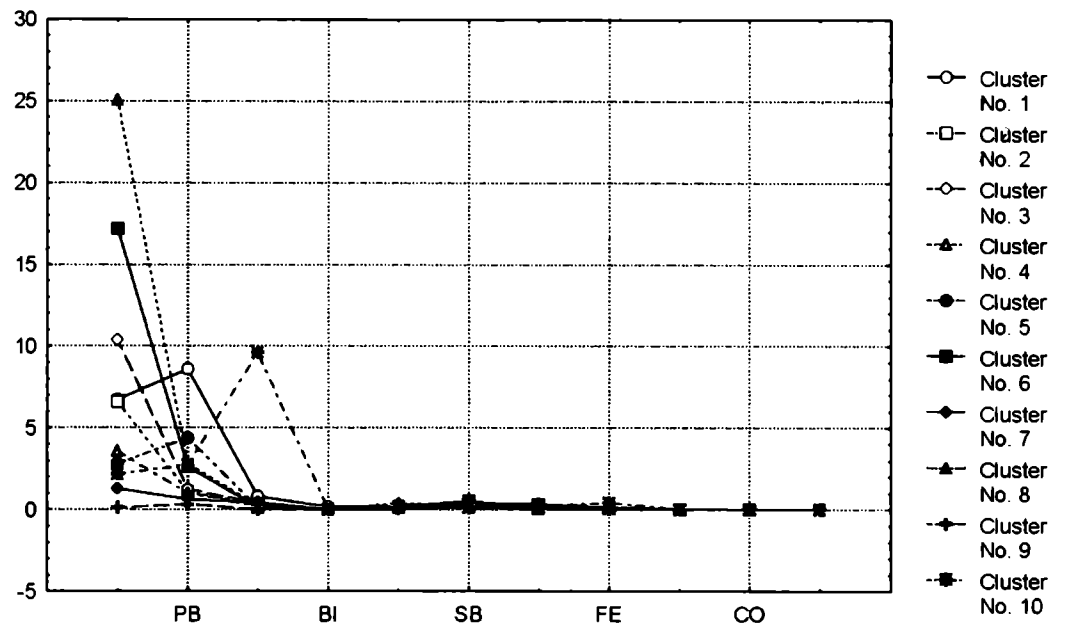
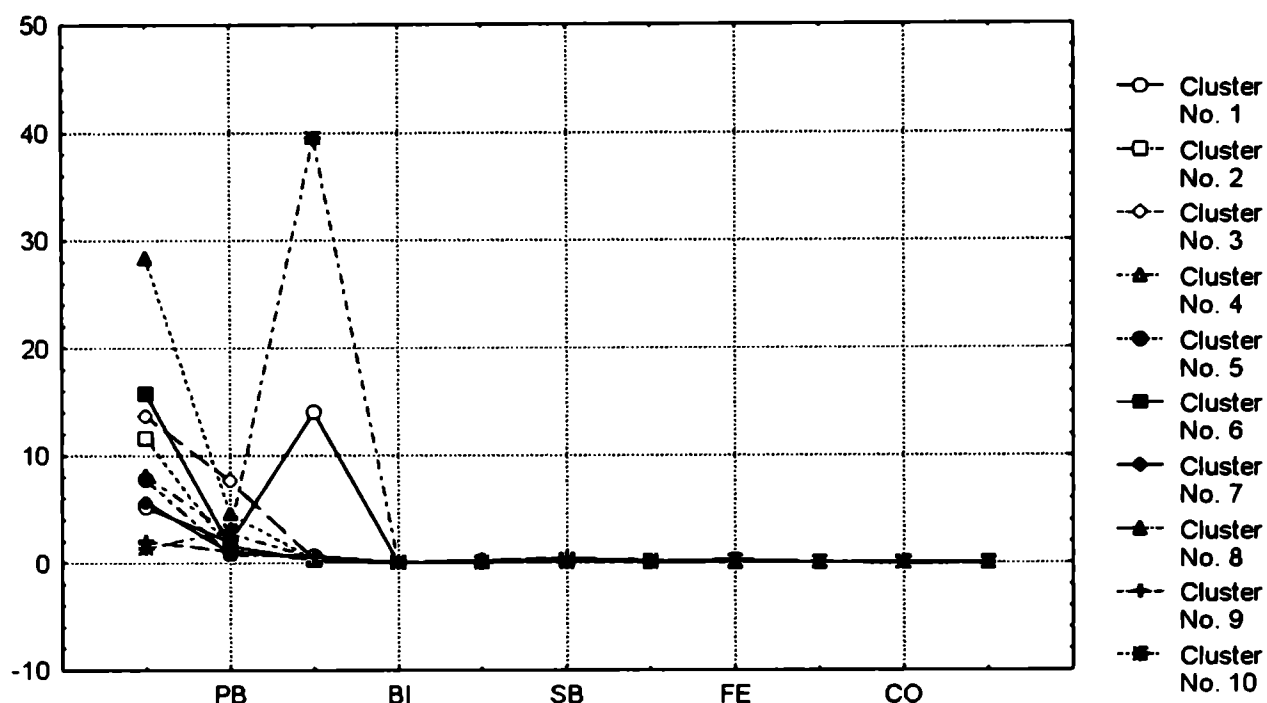


Таблица 10. Характеристика кластеров (Серенск и Спас-Городок)

Номер кластера	SN (%)	PB (%)	ZN (%)	Количество образцов	Тип сплава	
9	0,13	0,31	0,30	13 (10,6%)	«чистая» медь	
7	1,30	0,64	0,43	9,7%	27,6%	оловянная бронза
4	3,57	0,99	0,22	17,9 %		оловянная бронза
5	2,81	4,39	0,13	7,3%	56,1%	оловянно-свинцовая бронза
2	6,61	1,1	0,28	22%		оловянно-свинцовая бронза
1	6,74	8,60	0,81	4,1 %		оловянно-свинцовая бронза
3	10,39	1,25	0,38	13,8%		оловянно-свинцовая бронза
6	17,18	2,62	0,15	5,7%		оловянно-свинцовая бронза
8	25,06	2,80	0,25	3,2%		оловянно-свинцовая бронза
10	2,15	2,76	9,62	5,7%	многокомпонентный сплав	



находятся в долях процента и значимой роли в формировании сплавов не играют. Значения переменных в центрах кластеризации этого массива и количество образцов, попавших в тот или иной кластер, указаны в табл. 11.

В курганном материале также численно преобладают кластеры, представляющие оловянно-свинцовые бронзы. Наиболее «рассеянными» являются кластеры № 1 и 10 — многокомпонентные латуни, а также № 8 — оловянно-свинцовая бронза с высоким содержанием олова. Небольшое количество составляющих эти группы образцов позволяет считать эти кластеры нехарактерными для рассматриваемого материала.

Вместе с тем, можно наблюдать определенные отличия в массивах данных. Во-первых, в материале курганов отсутствует группа изделий из чистой меди, тогда как в городской выборке она составляет

около 10% всех проб. Во-вторых, наиболее многочисленными в городском массиве являются кластеры № 2 и 4 (40% образцов), характеризующие оловянно-свинцовую бронзу с 1% содержанием свинца и 3,5–6,5% содержанием олова. В курганных древностях такая группа тоже присутствует (кластер № 7), однако ее доля составляет 14%. Наиболее представительными здесь являются кластеры № 2 и 6 (около 52%), включающие в себя бронзы с концентрацией олова 11,5–16,0% и свинца 1,0–1,5%. В городских материалах аналогичная группа (кластер № 3) представляет всего 14% анализируемых данных.

Таким образом, можно констатировать, что рассмотренные массивы данных имеют между собой как определенные черты сходства, так и довольно существенные отличия. Выявить их природу позволяет использование классификации по заранее определенным параметрам.

Таблица 11. Характеристика кластеров (курганы вятичей)

Номер кластера	SN (%)	PB (%)	ZN (%)	Количество образцов	Тип сплава	
5	7,76	0,79	0,59	9,4%	оловянная бронза	
9	1,99	1,03	0,54	9,5%	83,4%	
7	5,63	0,98	0,64	14,4%		оловянно-свинцовая бронза
4	8,12	2,69	0,43	3,6%		оловянно-свинцовая бронза
2	11,63	1,15	0,32	23,4%		оловянно-свинцовая бронза
6	15,71	1,54	0,24	28,4%		оловянно-свинцовая бронза
3	13,67	7,67	0,28	1,4%		оловянно-свинцовая бронза
8	28,33	4,58	0,22	2,7%		оловянно-свинцовая бронза
1	5,16	1,97	14,0	6,3%	многокомпонентная латунь	
10	1,35	3,0	39,0	0,9%	многокомпонентная латунь	

### 4.3. КЛАССИФИКАЦИЯ ОБЪЕКТОВ ПО ЗАРАНЕЕ ОПРЕДЕЛЕННЫМ ПАРАМЕТРАМ

Различные подходы исследователей к классификации сплавов приводят к тому, что результаты проделанной работы по конкретным памятникам становятся практически несопоставимы с полученными ранее данными. В 1990-е гг. для многих стала очевидной необходимость разработки универсальной системы классификации сплавов, которая оставалась бы по существу неизменной, независимо от состава аналитических данных. В лаборатории рентгеноспектрального анализа кафедры геохимии геологического факультета МГУ была разработана классификация, основанная на схеме немецкого исследователя Й. Ридерера (Riederer, 1969, s. 4; Ениосова и др., 2008, с. 125–132). В соответствии с этой классификацией массив исходных данных делится на группы в зависимости от основы сплава и наличия основных легирующих компонентов — олова, свинца, цинка. Названия сплавов даются по составляющим их компонентам (Гутов, Никитин, 1995, с. 55, 57).

- однокомпонентные — «чистая» медь (Cu),
- двухкомпонентные — свинцовые бронзы (Cu+Pb), оловянные бронзы (Cu+Sn), двойные латуни (Cu+Zn),
- трехкомпонентные — оловянно-свинцовые бронзы (Cu+Sn+Pb), оловянно-цинковые бронзы (Cu+Sn+Zn), свинцовые латуни (Cu+Zn+Pb), оловянные латуни (Cu+Zn+Sn),
- многокомпонентные сплавы (Cu+Sn+Zn+Pb).

Предложенная классификация позволяет осуществлять систематизацию материалов с учетом разной степени подробности в зависимости от поставленных задач. Статистические процедуры обработки данных нашей выборки проводились с уже имеющимися базами в пакете программ STATISTICA. Полученные результаты представлены в виде различного рода графиков и таблиц. Для каждого сплавообразующего элемента строились гистограммы одномерного распределения его значений, для каждой пары сплавообразующих элементов определялись коэффициенты корреляции и проводился линейный регрессионный анализ, позволяющие выявить характер зависимости между случайными переменными.

Рассмотрим более подробно конкретную процедуру анализа городского и сельского материала и сравним полученные результаты (табл. 12). Распределение проб по составам сплавов показывает, что мы располагаем достаточными данными для сравнительного анализа групп меди и сплавов на ее основе. В курганных материалах этот массив представлен 439 пробами, а в городских — 123 анализами. Поскольку количество предметов в выборках разное, характеристика каждого сплава основана на процентном выражении данных. Данные по сплавам серебра практически не представлены в городской выборке.

**«Чистая» медь (Cu).** Условно «чистой» медью считают металл, содержание каждого элемента в котором

составляет менее 1%. Вопрос о границе легирования (преднамеренного разбавления) меди тем или иным металлом не относится к числу простых. В литературе определено несколько путей его решения. В работах сотрудников лаборатории ИА РАН нижняя граница легирования сплава теми или иным элементом определяется путем построения гистограммы одномерного логарифмического распределения этого элемента и ее анализа. В таком случае для разных массивов данных устанавливаются различные пороги легирования для одних и тех же элементов. Так, А.А. Коновалов определял пороги легирования для олова — 1,0% для металла из курганов вятичей и 0,3% для новгородских материалов<sup>2</sup> (Коновалов, 1969а, с. 208; 1969б, с. 62). Значение 0,3% использует Р.С. Орлов для сплавов из южнорусских памятников (Орлов, 1984б, с. 44). 3% порог указывает Д.И. Фояков для материалов Торопца (Фояков, 1991, с. 220). Для свинца определения А.А. Коновалова по подмосковным курганам — 0,3%, по Новгороду — 1,2–1,8% (Коновалов, 1969а, с. 208; 1969б, с. 64; 2008, с. 20). Цинк в большинстве работ считается искусственно введенным с 1% руближа<sup>3</sup> (Коновалов, 1969б, с. 64; 2008, с. 19).

Другая группа исследователей следует за классификацией, распространенной в геохимических работах, и считает границей легирования всеми элементами их содержание в сплаве выше 0,6–1,0% или 1,0% (Галибин, 1990, с. 177; Королева, 1996, с. 231; Ениосова и др., 2008, с. 128). Эта концентрация является условной величиной, однако позволяет избежать субъективного фактора при систематизации материала. В настоящее время большинство исследователей средневекового цветного металла принимают концентрацию в 1% в качестве границы легирования.

Так как в массивах данных определились три легирующих элемента — олово, свинец и цинк, сумма их концентраций в «чистой» меди не должна превышать 3,0%. Из этого металла (содержание меди > 97,0%) изготовлено почти 10% городских изделий и менее 2% украшений из курганов (табл. 13). Если сравнивать «чистоту» меди, то городской металл выглядит более очищенным как по концентрации меди (98,1–99,7% — для Серенска и 97,5–99,5% — для курганов соответственно), так и по сумме примесей. Из очень чистого металла, сумма примесей в котором не превышает 1,0%, изготовлено 54% городских изделий и лишь 25% курганных. Концентрация олова, свинца и цинка в меди предметов из курганов выше, чем в массиве городских

1 Использованы результаты анализов металла, полученные А.А. Коноваловым; учитывались сплавы на основе меди, общее число которых принято за 100%.

2 В диссертации он определил этот порог как 0,18% (Коновалов, 2008, с. 19).

3 В статье, посвященной изучению состава металла новгородской проволоки, А.А. Коновалов приводит 3% рубеж легирования цинком (Коновалов, 1969а, с. 208).

Таблица 12. Металлы и их сплавы

№	Группа сплава	Тип сплава	Состав сплава	Количество		
				погребения	Серенск и Спас-Городок	
1	Медь и медные сплавы	«чистая» медь	Cu	8	12	
2		Бронзы	оловянная	Cu+Sn	138	42
3			свинцовая	Cu+Pb	5	2
4			оловянно-свинцовая	Cu+Sn+Pb	190	53
1			оловянно-цинковая	Cu+Sn+Zn	11	0
6			многокомпонентная	Cu+Sn+Pb+Zn	30	5
7		Латуни	двойная	Cu+Zn	2	2
8			оловянная	Cu+Zn+Sn	14	2
9			свинцовая	Cu+Zn+Pb	5	0
10			многокомпонентная	Cu+Zn+Sn+Pb	36	5
11	Оловянные и свинцово-оловянные сплавы		Sn+Cu; Sn+Cu+ Pb; Pb+Sn	20	0	
12	«Чистое» серебро и сплавы с высоким содержанием серебра		Ag; Ag+Cu+(Sn, Pb, Zn); Cu+Ag; Cu+Ag+(Sn, Pb, Zn)	72	2	
13	Сплавы на основе меди с низким содержанием драгоценных металлов		Cu+(Sn, Pb, Zn)+(Ag, Au)	11	0	
<b>ИТОГО</b>				<b>542</b>	<b>125</b>	

Таблица 13. «Чистая» медь и сплавы на ее основе (в %)

№	Тип сплава	погребения	Серенск и Спас-Городок
1	«чистая» медь	1,8	9,6
2	оловянная бронза	31,4	33,6
3	свинцовая бронза	1,1	1,6
4	оловянно-свинцовая бронза	43,4	42,4
5	оловянно-цинковая бронза	2,5	0
6	многокомпонентная бронза	6,8	4
7	двойная латунь	0,5	1,6
8	оловянная латунь	3,2	1,6
9	свинцовая латунь	1,1	0
10	многокомпонентная латунь	8,2	4

Таблица 14. Концентрация примесей в находках из «чистой» меди (в %)

Элементы	Серенск и Спас-Городок		погребения	
	максимальное значение	среднее значение	максимальное значение	среднее значение
Sn	0,6	0,13	0,8	0,2
Pb	0,6	0,25	0,9	0,5
Zn	0,05	0,02	0,3	0,05

Таблица 15. Предметы, изготовленные из «чистой» меди

Категории находок	Количество	
	Серенск и Спас-Городок	погребения
проволочные украшения: височные кольца, витые гривна и браслет	2	6
пластинчатый браслет	1	2
пластинчатая накладка	1	
пуговица	1	
пластинчатая заготовка	4	
пластина от сосуда	4	
выплеск	1	
навершие	1	
<b>ИТОГО</b>	<b>15*</b>	<b>8</b>

Таблица 16. Среднее содержание олова в группах оловянной бронзы (в %)

Группы бронзы	Серенск и Спас-Городок	погребения
низкооловянная	3,11	4,97
среднеоловянная	9,03	12,55
высокооловянная	17,08	21,6

находок (табл. 14). Очевидно, что в распоряжении городских ювелиров была более очищенная медь.

Количественное распределение находок из «чистой» меди показывает, что медь преобладает в Серенске за счет находок производственного характера: пластинчатых заготовок, часть которых уже была подготовлена для дальнейшей обработки, и, особенно, фрагментов сосудов, служивших источником медного сырья (табл. 15). В металле готовых изделий из Серенска наблюдаются максимальные для выборки значения олова и свинца (0,3–0,6%). Курганная выборка украшений из «чистой» меди представлена пластинчатыми браслетами, проволочными височными кольцами, гривной и браслетами (8 экз.). Все они изготовлены в процессе обработки металла давлением.

В технической литературе, посвященной изучению закономерностей изменения физико-химических свойств сплавов разных составов, указывается, что медь имеет низкие литейные свойства. Она обладает плохой жидкотекучестью (способностью расплавов заполнять литейные формы) вследствие ее высокого поверхностного натяжения в расплавленном состоянии. Небольшие присадки олова, свинца, цинка (до 1%) резко увеличивают жидкотекучесть сплава, также резко снижающуюся при переходе однопроцентного рубежа концентраций (Урвачев и др., 1991, с. 72–73). Можно предположить, что незначительные присадки олова и свинца специально вводились в медь для повышения ее литейных свойств, однако утверждать это наверняка довольно затруднительно, поскольку столь малые концентрации этих элементов могли оказаться в меди непреднамеренно в результате плавки металлов из руд (Галибин, 1990, с.176). Кроме того, необходимо учитывать и ошибки, возникающие в процессе проведения анализов.

**СВИНЦОВАЯ БРОНЗА (Cu+Pb).** Из свинцовой бронзы в городской выборке изготовлено всего два предмета — фрагмент пластины и браслет из крученого дрота. 5 украшениями представлены изделия из этого сплава среди курганного материала — височное лопастное кольцо, проволочные височные кольца и перстень. Это свидетельствует о том, что, во-первых, изготовление украшений из нелегированной меди было несвойственно ювелирам области вятичей, во-вторых, медь в регион поступала достаточно чистая, не загрязненная свинцом. Малое количество изделий из свинцовой бронзы, вероятно, связано с тем, что этот сплав обладает низкими механическими свойствами.

**ОЛОВЯННАЯ БРОНЗА (Cu+Sn).** Легированная оловом медь относится к группе ведущих сплавов в «Земле вятичей». Оловянная бронза представлена в обеих выборках практически одинаковым процентным выражением: 33,6% в городской выборке и 31,4% в курганной. Однако гистограммы одномерного распределения олова в пробах демонстрируют существенные различия в городском и курганном материале (рис. 53). В обеих выборках выделяются три группы: с низким (до 7,0–8,0%), средним (8,0–15,0%) и высоким содержанием олова (более 15,0%), однако их соотношения различ-

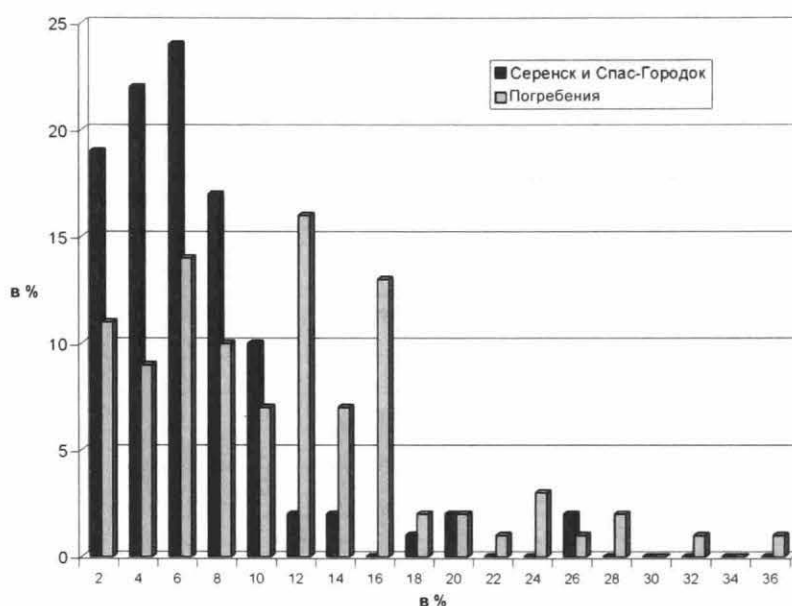


Рис. 53. Распределение значений содержания олова в сплаве Cu+Sn (в %)

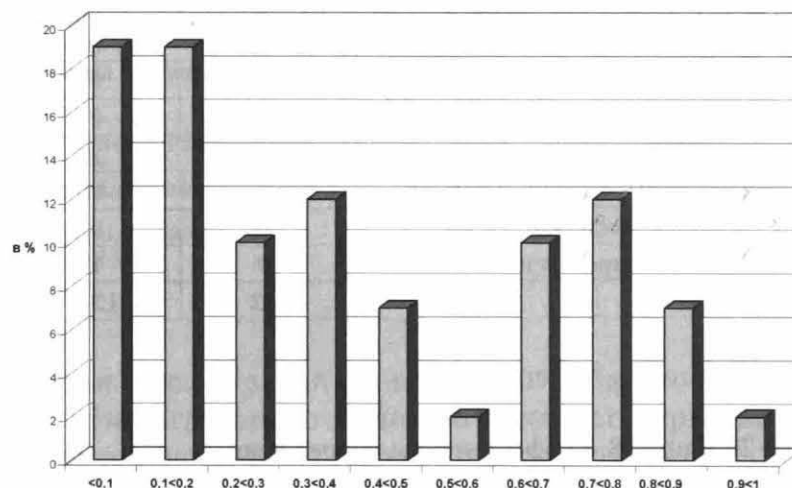


Рис. 54. Распределение значений содержания свинца в сплаве Cu+Sn городского массива данных (в %)

ны. В образцах из Серенска значительно преобладают низкооловянные бронзы, в то время как в курганном материале образцы с низкой и средней концентрацией олова представлены практически равными долями. Различия выявлены также и при сравнении среднего содержания олова в пробе — в металле курганной находки оно значительно выше во всех группах (табл. 16).

Граф распределения содержания свинца в оловянных бронзах городской выборки (рис. 54) дает возможность разделить массив данных на две подгруппы: с содержанием свинца 0–0,5% (29 проб) и с содержанием свинца 0,5–0,9% (13 проб). Корреляционная зависимость между оловом и свинцом практически отсутствует, что позволяет говорить о независимом попадании этих компонентов в сплав.

4 Состав трех предметов определен по результатам металлографического анализа.

Таблица 17. Находки, изготовленные из оловянной бронзы

Категории находок	Количество	
	Серенск и Спас-Городок	погребения
проволочные украшения: простые и бусинные височные кольца, витые и плетеные перстни, браслеты, гривны	10	38
дротовый (литой) браслет	1	5
пластинчатые браслеты и перстни	11	14
ложновитые браслеты и перстни	2	11
поясное кольцо	2	5
бусины и пронизки	1	6
накладки	2	1
пряжка	1	1
навершие меча	1	0
слиток	1	0
заготовка	1	0
фрагменты хороса	3	0
дужка височного кольца (заготовка)	1	0
матрицы	3	0
булавка с фигурной головкой	1	0
энколпион	1	0
головной венчик	0	2
семилопастные височные кольца	0	45
бубенчики и привески	0	9
категория не определена	0	1
<b>ИТОГО</b>	<b>42</b>	<b>138</b>

Таблица 18. Коэффициенты корреляции между элементами в сплаве Cu+Sn+Pb

Пары элементов	погребения	Серенск и Спас-Городок
Cu-Sn	-0,93	-0,95
Cu-Pb	-0,53	-0,45
Sn-Pb	0,18	0,15

Анализ всех приведенных выше распределений позволяет выделить две наиболее представительные подгруппы (рецептуры) в сплаве оловянной бронзы из Серенска:

Sn — 1,0–7,0%, Pb — 0–0,5%;

Sn — 1,0–7,0%, Pb — 0,5–0,9%

Возможно, во второй подгруппе добавление небольшой присадки свинца было специальным, хотя утверждать это определенно нельзя.

Рассмотрение распределения свинца в оловянной бронзе из курганной выборки также обозначило две группы: 23% предметов содержат свинец менее 0,4%; значительно преобладают изделия со свинцом 0,4–0,9%. Таким образом, распределение олова и свинца в обеих выборках имеет одинаковую тенденцию:

в меди курганных изделий эти элементы содержатся в более высоких концентрациях.

Количественное распределение категорий находок, сделанных из оловянной бронзы, выявило определенные различия в городском и курганном материале (табл. 17). Как и в случае с группой «чистой» меди, они во многом объясняются спецификой городского материала. Так, из оловянной бронзы изготовлены использовавшиеся в серенских мастерских инструменты — три из пяти исследованных матриц для тиснения украшений (одна из них бракованная). Сырьевой материал и заготовки представлены фрагментами решеток хороса в виде лома, приготовленного на переплавку, расплавленным слитком, незаконченной дужкой височного кольца и прутком. Из оловянной бронзы сделаны украшения, признанные в качестве индикаторов местного производства на основе технологического изучения: бракованный ажурный створчатый браслет с боковыми колечками, бусина, украшенная кружковым орнаментом, булавка с головкой сложной формы. Приуроченности оловянных бронз к какой-либо определенной мастерской не наблюдается. Сплав использовался во всех производственных комплексах на протяжении всего периода существования ювелирного производства в Серенске.

В курганном материале из сплава меди с оловом получены преимущественно проволочные украшения и семилопастные височные кольца.

**Оловянно-свинцовая бронза (Cu+Sn+Pb).** Предметы, изготовленные из оловянно-свинцовой бронзы, наиболее многочисленны как среди городских, так и среди курганных материалов. Этот тип сплава представлен в обеих выборках примерно в равных долях (42,4 и 43,4%). Содержание олова колеблется от 1,4 до 43,5% в выборке из курганов и от 1,2 до 27,0% в материалах городов; свинец находится в пределах 1,0–17,9% и 1,0–10,0% соответственно. Для определения характера зависимости поведения олова и свинца в сплаве проведен корреляционный анализ, выявляющий коэффициенты связи (Пирсона) между парами элементов. Результаты анализа оказались идентичными для обеих выборок (табл. 18). Сплавообразующие элементы — олово и свинец — имеют отрицательные коэффициенты связи с медью, причем связь меди с оловом приблизительно в два раза сильнее, чем со свинцом (рис. 55, 56). Таким образом, основой сплава является пара элементов Cu-Sn. Коэффициент корреляции между оловом и свинцом незначим, причем при увеличении содержания олова концентрация свинца остается практически без изменений (рис. 57). Это позволяет сделать вывод о независимом введении основных легирующих компонентов в сплав.

Распределение содержания олова в оловянно-свинцовой бронзе похоже на его распределение в сплаве Cu+Sn (рис. 58). В обоих массивах данных значения концентрации лигатуры в левой части гистограммы, где представлены низкие содержания, чрезвычайно близки: количественно выделяются участки с интер-

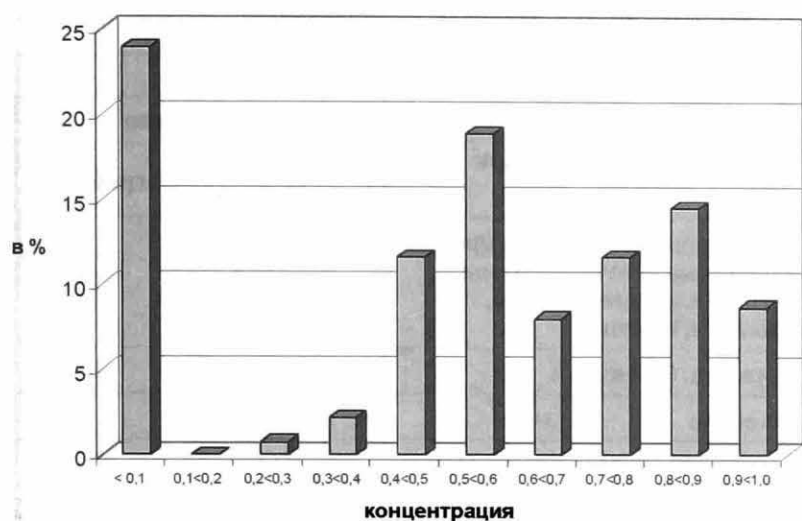


Рис. 55. График корреляционной зависимости между медью и оловом в сплаве Cu+Sn+Pb

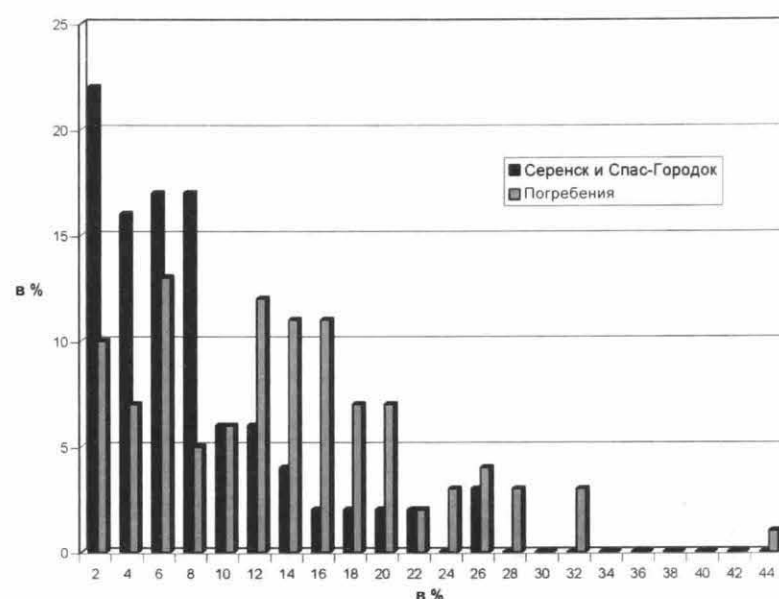


Рис. 58. Распределение значений содержания олова в сплаве Cu+Sn+Pb (в %)

Correlation:  $r = -0.5293$

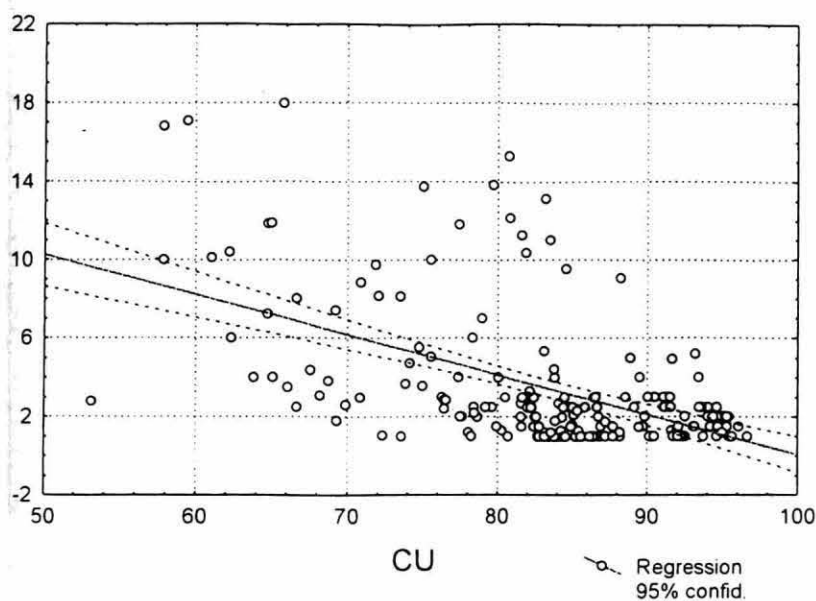


Рис. 56. График корреляционной зависимости между медью и свинцом в сплаве Cu+Sn+Pb

Correlation:  $r = 0.17722$

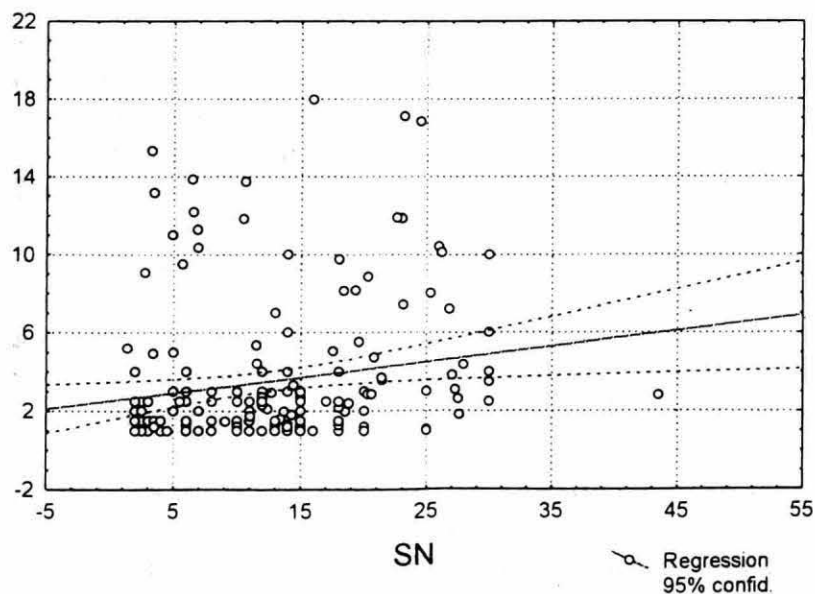


Рис. 57. График корреляционной зависимости между оловом и свинцом в сплаве Cu+Sn+Pb

Таблица 19. Группы оловянно-свинцовой бронзы (в %)

Группы бронзы	Серенск и Спас-Городок	погребения
низкооловянная (1-10%)	79,2	34,7
среднеоловянная (11-15%)	9,4	37,3
высокооловянная (более 15%)	11,4	22,0

валами концентраций олова 1,0–9,0%. Однако правая часть гистограммы со средним и высоким содержанием олова демонстрирует существенные расхождения. Если в курганном материале хорошо виден еще один значительный пик с интервалами концентраций 10,0–20,0%, то в серенской выборке он отсутствует. Соотношение низко-, средне- и высокооловянных бронз показывает, что в распоряжении сельских ювелиров были сплавы как с низким, так и с повышенным содержанием олова (табл. 19).

Картина распределения свинца демонстрирует преобладание образцов с низким содержанием этой лигатуры (рис. 59): в городской выборке пик приходится на 1,0–2,0% концентрацию этого элемента (63% проб), в курганной – на 1,0–4,0% (62% проб). С увеличением концентрации олова в сплаве содержание свинца не возрастает. Корреляционные графики и графики распределения легирующих элементов в курганной выборке показывают, что добавки свинца в незначительных количествах осознанно вводились в оловянную бронзу.

Анализ всех приведенных выше данных позволяет считать, что в вятичском регионе наиболее характерными были следующие рецептуры сплава Cu+Sn+Pb:

- 1) Sn = 1,0–9,0%, Pb=1,0–2,0% – по материалам Серенска и Спас-Городка;
- 2) Sn = 1,0–20,0%, Pb=1,0–4,0% – по курганным материалам.

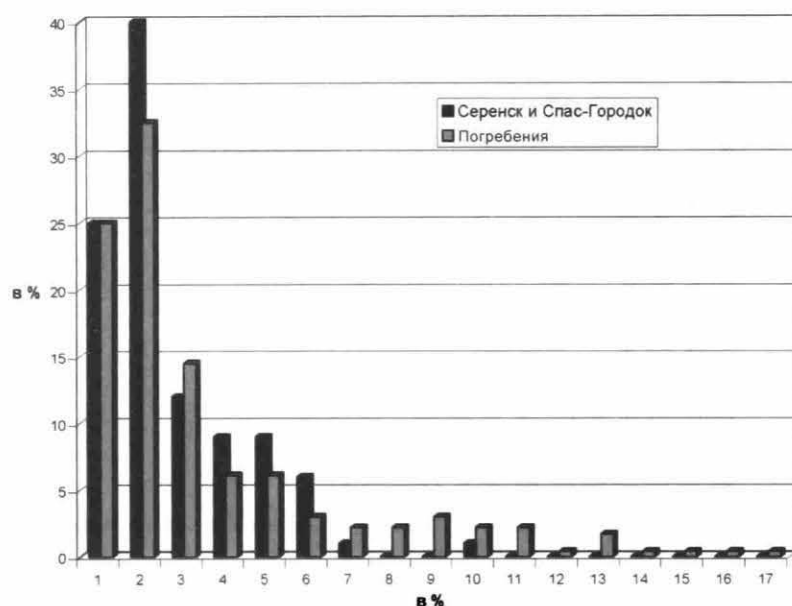


Рис. 59. Распределение значений содержания свинца в сплаве Cu+Sn+Pb (в %)

Близкий характер распределения концентраций олова в оловянных и оловянно-свинцовых бронзах и низкое содержание свинца в сплаве Cu+Sn+Pb ставит вопрос об отсутствии разграничения оловянных бронз с концентрацией свинца 0,5–0,9% и оловянно-свинцовых бронз с содержанием свинца 1,0–2,0% в практике городских ювелиров. Вероятно, мастера добавляли в сплав меди и олова небольшую присадку свинца для улучшения жидкотекучести металла и увеличения плотности отливок. Возможно также, что ювелиры вообще не легировали сплав свинцом, а применяли в своей работе недостаточно очищенную медь.

Мастера Серенска использовали оловянно-свинцовые бронзы на протяжении всего XIII в., отдавая предпочтение низкооловянному сплаву с содержанием свинца до 2,0%. И.Г. Равич установила, что такая рецептура является универсальной с технологической точки зрения для изготовления мелких предметов. Сплав хорош для литья, так как небольшие присадки свинца обеспечивают довольно высокую жидкотекучесть, качественное заполнение литейной формы и придают большую плотность отливке (Равич, 1982, с. 11). В курганных материалах 71% украшений из этого сплава получено литьем без последующей существенной доработки. Сплав пригоден и для механической обработки металла с неограниченными степенями деформации. Необходимо отметить один явный видимый дефект такого сплава — большую рассеянную усадочную пористость, сопровождаемую газовой пористостью, который можно наблюдать на значительном количестве проанализированных предметов, имеющих «ноздrevатую» поверхность (Урвачев и др., 1991, с. 80).

Рассмотрим количественное распределение категорий находок, сделанных из оловянно-свинцовой бронзы (табл. 20). Хорошо видно, что этот сплав широко применяли для изготовления литых, кованных и

Таблица 20. Находки, изготовленные из оловянно-свинцовой бронзы

Категории находок	Количество	
	Серенск и Спас-Городок	погребения
проволочные украшения: простые и бусинные височные кольца, витые и плетеные перстни, браслеты, гривны	5	27
привески, бубенчики	5	40
накладки	1	1
браслеты и перстни пластинчатые	19	22
браслеты и перстни ложновитые	1	21
семилопастные височные кольца	5	67
фрагменты хороса	2	0
матрицы	2	0
иконки	2	0
кресты-тельники	2	0
книжная застежка	1	0
зеркало	1	0
энколпионы	5	0
браслет дровотый	1	0
фрагмент колокола	1	0
бусы	0	7
поясные кольца	0	2
перстень щитковый	0	1
категория не определена	0	2
<b>ИТОГО</b>	<b>53</b>	<b>190</b>

проволочных украшений. Из него были сделаны как большинство «племенных» украшений вятичей — семилопастные височные кольца, витые браслеты и решетчатые перстни, так и сугубо городские находки: фрагменты хороса и колокола, книжная застежка и две матрицы для штамповки.

Интересны собранные в Серенске створки энколпионов. Аналитическому исследованию подверглись 7 предметов. Из них 5 обнаружены на участке мастерской № 3, действовавшей во второй половине XIII — начале XIV в. Створки сделаны из оловянно-свинцовой бронзы, причем в 4 случаях отмечается повышенное содержание олова (10,0–13,0%) и в трех случаях — повышенная концентрация свинца (4,0–10,0%). Единобразие и специфичность металла серенских энколпионов доказывает их местное производство и свидетельствует о преднамеренном введении в сплав легирующих компонентов указанных концентраций для создания довольно массивных литых изделий. Из этого же сплава, но с более низким содержанием олова и свинца, сделаны пластинчатые браслеты с литым орнаментом, в том числе с боковыми колечками, также относящиеся к продукции местных мастеров.



Correlation:  $r = -0.9645$

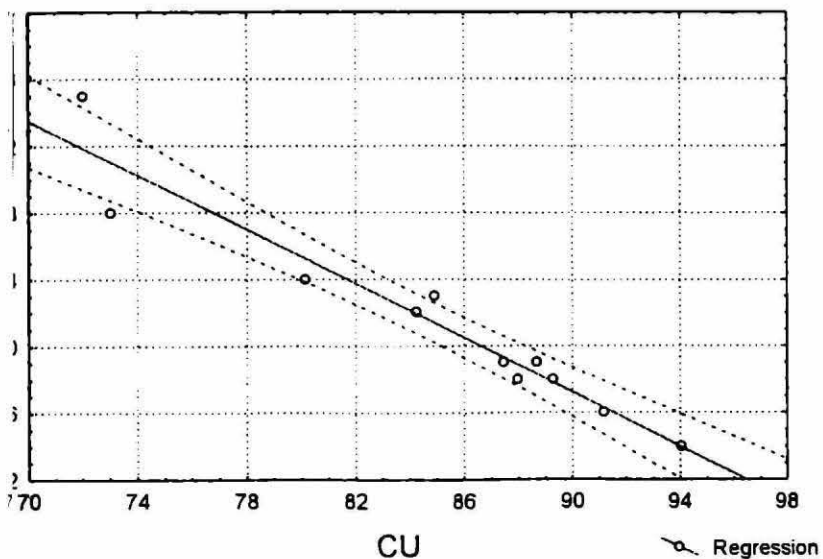


Рис. 60. График корреляционной зависимости между медью и оловом в сплаве Cu+Sn+Zn

Correlation:  $r = -0.6383$

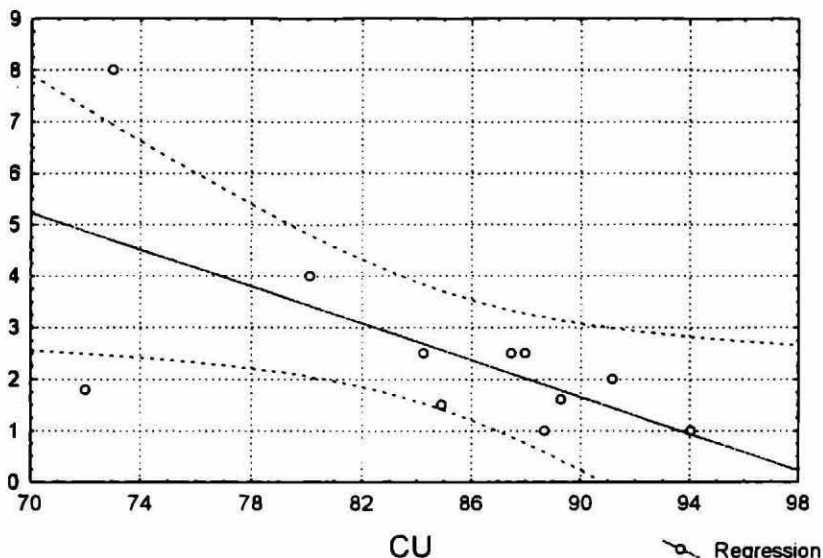


Рис. 61. График корреляционной зависимости между медью и цинком в сплаве Cu+Sn+Zn

Correlation:  $r = 0.41705$

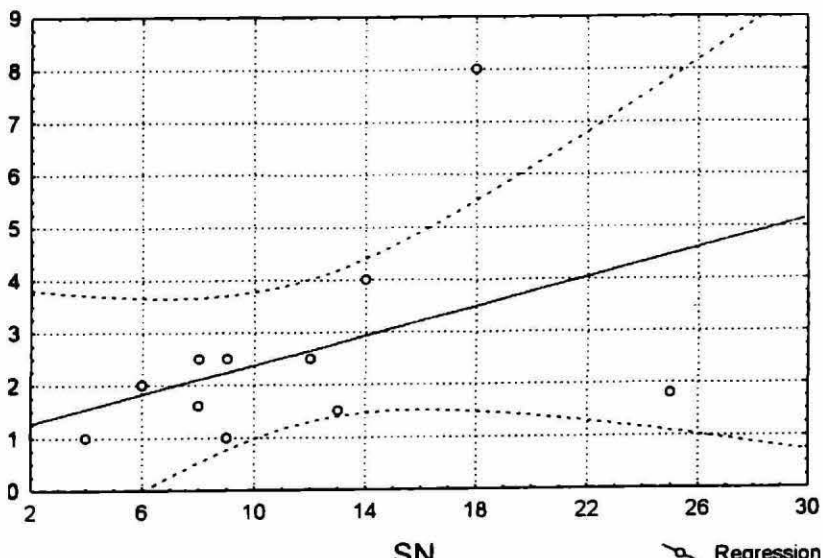


Рис. 62. График корреляционной зависимости между оловом и цинком в сплаве Cu+Sn+Zn

Таблица 21. Коэффициенты корреляции между элементами в сплаве Cu+Sn+Zn

Пары элементов	погребения
Cu-Sn	-0,96
Cu-Zn	-0,64
Sn-Zn	0,42

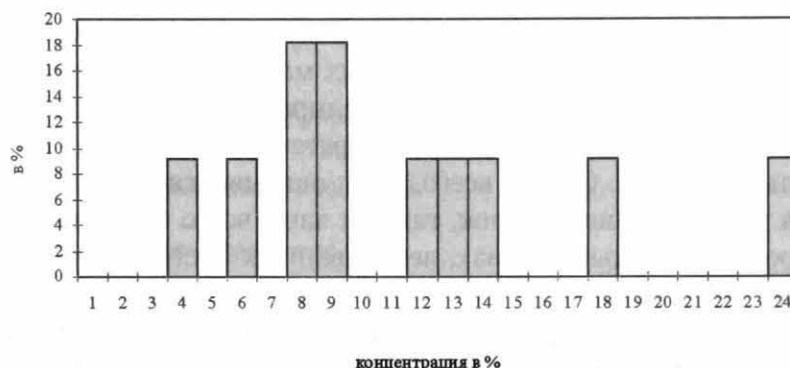


Рис. 63. Распределение концентраций олова в сплаве Cu+Sn+Zn (погребения)

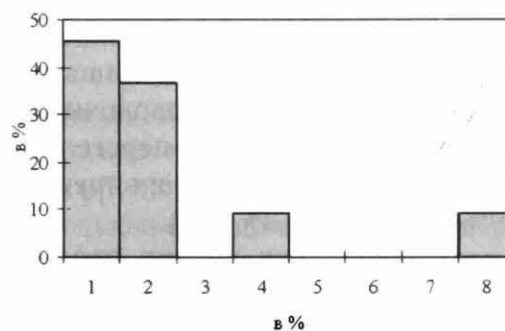


Рис. 64. Распределение концентраций цинка в сплаве Cu+Sn+Zn (погребения)

**Оловянно-цинковая бронза (Cu+Sn+Zn).** Изделия из этого сплава представлены только в курганной выборке (11 экз.). Концентрация олова в сплаве находится в интервале 4,0–25,0%, цинка – 1,0–8,0%. Малочисленность предметов, изготовленных из оловянно-цинковой бронзы, не позволяет уверенно определить основу сплава. Коэффициенты корреляции и графики зависимости между медью и оловом демонстрируют сильную связь, приближающуюся к функциональной (табл. 21, рис. 60). Зависимость содержания цинка от меди гораздо меньше (рис. 61). Вероятно, основой сплава Cu+Sn+Zn является оловянная бронза, в которую цинк попадал в результате переплавки. Зависимость содержания цинка от олова незначительная: увеличение концентрации одного элемента не всегда вызывало увеличение другого (рис. 62).

Гистограмма распределения концентраций олова в сплаве многовершинна (рис. 63). В то же время распределение цинка показывает преобладание изделий с низким его содержанием – 1,0–2,0% (рис. 64).

Из оловянно-цинковой бронзы получены пластинчатые и ложновитые перстни, витой и пластинчатый браслеты, шаровидная бусина, поясное кольцо. Бронза, содержащая олово в концентрации, превышающей 10%, использовалась только для литья; пластическая деформация металла применялась для изготовления украшений, в составе которых олово и цинк находились в низких концентрациях.

**Латуни.** Двойные и тройные латуни (сплавы меди с цинком) представлены малым количеством проб как в городском материале (3,2%), так и в курганных древностях (4,8%). Вероятно, среди сырьевых материалов, поступавших в мастерские вятичских ювелиров, не было цинкосодержащих сплавов или же они составляли ничтожно малый процент. Скорее всего, цинк оказывался в изделиях в результате переделок, так как чаще всего он зафиксирован в медных сплавах, легированных оловом. Особенно показательны в этом отношении материалы Серенска: изделия из тройных и многокомпонентных сплавов, в которых присутствует цинк, представлены единичными находками. Таким образом, металл, с которым работали в городских мастерских, выглядит более однородным.

Двойная латунь выявлена при изучении плетеной и пластинчатой гривен, пластинчатого браслета и иконки (4 экз.). Содержание цинка разное — 1,7–21,8%. Свинцовая латунь зафиксирована лишь в курганной выборке. Из нее получены проволочные височные кольца и браслет, пластинчатый перстень и пуговица (5 экз.). Легирующие элементы варьируются в пределах 1,7–20,9% (Zn) и 1,7–3,4% (Pb).

Более представительна группа предметов, изготовленных из оловянной латуни (Cu+Zn+Sn) — 16 экз. Среди украшений из курганов — проволочные и пластинчатые гривны, браслеты, перстни и височные кольца. Из городской выборки происходят лишь две

Таблица 22. Коэффициенты корреляции между элементами в сплаве Cu+Zn+Sn

Пары элементов	погребения
Cu-Sn	-0,80
Cu-Zn	-0,86
Sn-Zn	0,39

находки — пластина и спиральный обрезок. По набору легирующих элементов оловянная латунь идентична оловянно-цинковой бронзе. Концентрация цинка находится в интервале 2,9–20,0%, олова — 2,0–18,0%. Коэффициенты корреляции между парами элементов Cu-Zn и Cu-Sn оказались практически одинаковыми (табл. 22). Преобладают предметы, в металле которых содержание цинка менее 10%, а олова — 6%, т.е. изготовленные из низколегированного сплава.

**Многокомпонентные бронзы и латуни** объединяют сплавы с одинаковым набором легирующих элементов: олово, цинк и свинец. Различаются они лишь содержанием олова и цинка: в бронзах олово преобладает над цинком. Эти сплавы, считающиеся исследователями индикатором переделок лома, нехарактерны для городской выборки, где составляют всего 8%. В курганных материалах они представлены вдвое большим количеством — 15%. Концентрация легирующих элементов — олова и цинка — в серенском металле несколько ниже (табл. 23). Особенно показательны с этой точки зрения олово. Как и в примерах с двойными и тройными бронзами, в Серенске представлен низкооловянный многокомпонентный сплав. В курганном материале выделяются две группы — с низким и высоким содержанием лигатуры (рис. 65).

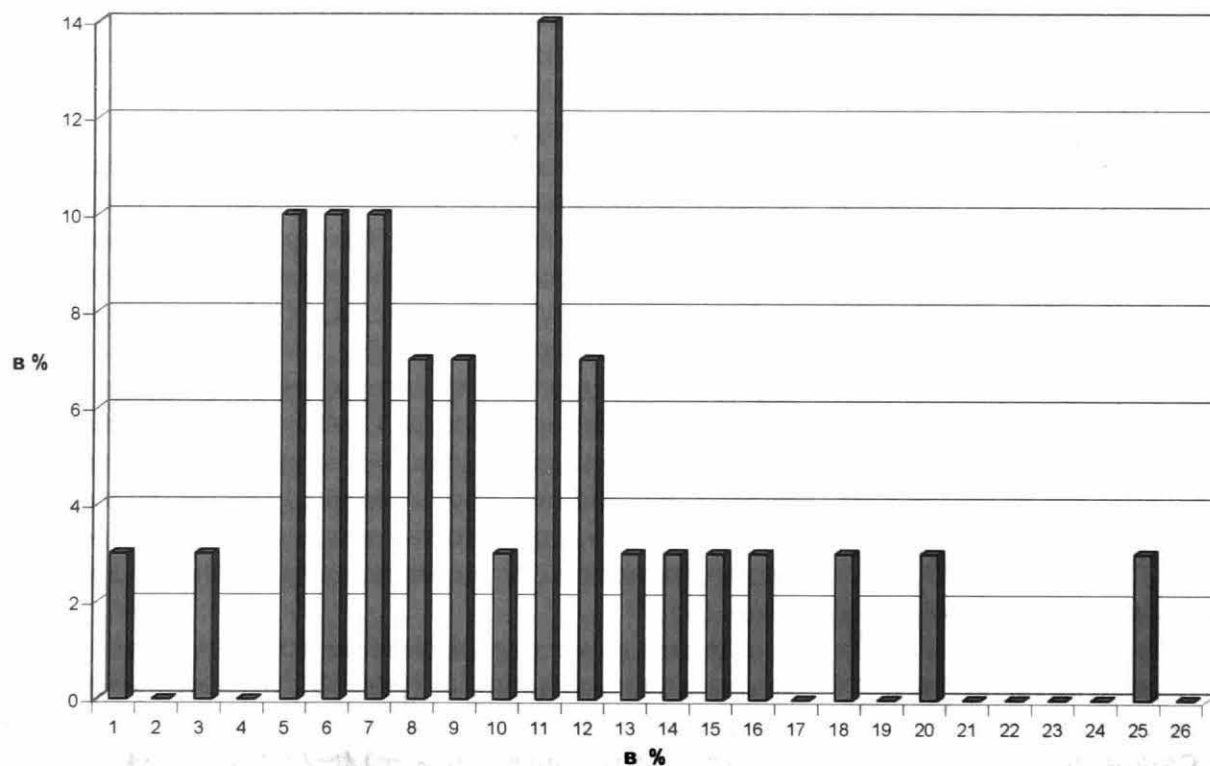


Рис. 65. Распределение концентраций олова в сплаве Cu+Sn+Pb+Zn (погребения)

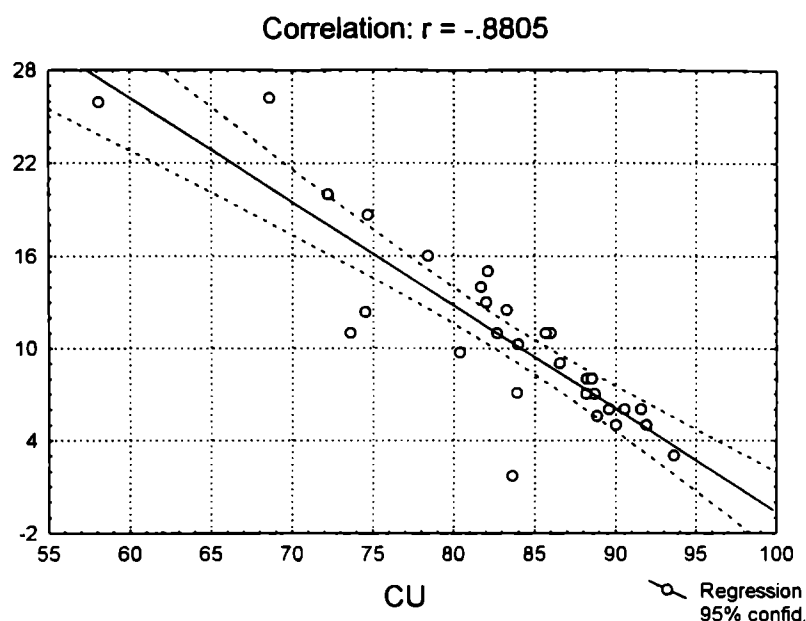


Рис. 66. График корреляционной зависимости между медью и оловом в сплаве Cu+Sn+Pb+Zn

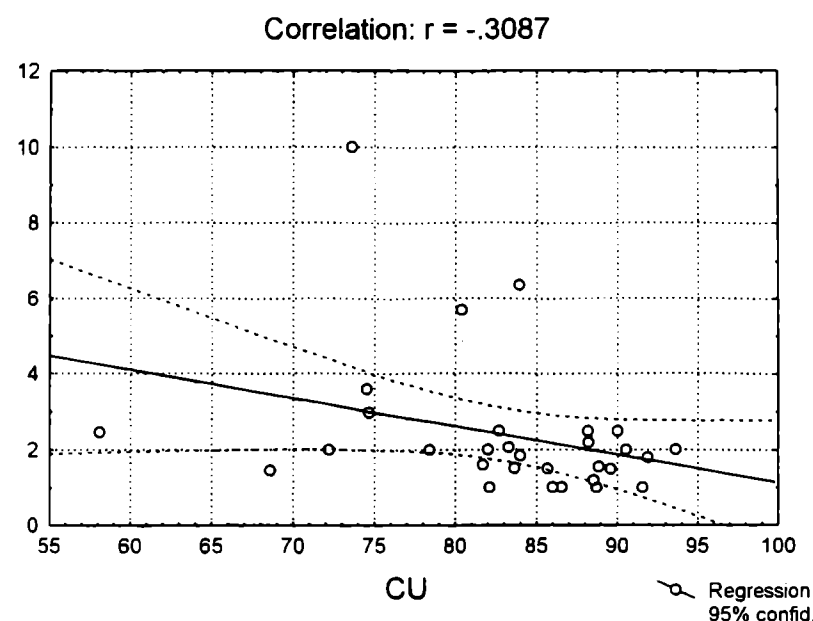


Рис. 67. График корреляционной зависимости между медью и цинком в сплаве Cu+Sn+Pb+Zn

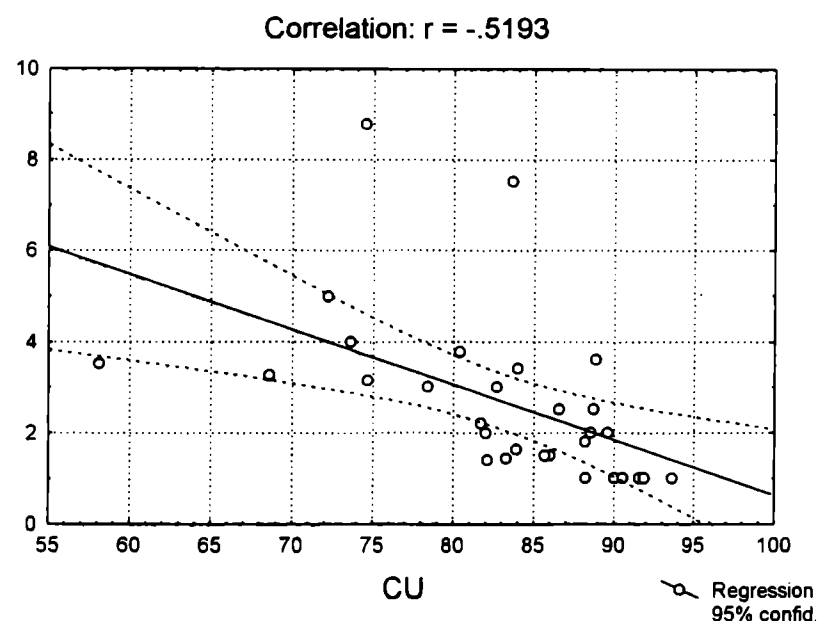


Рис. 68. График корреляционной зависимости между медью и свинцом в сплаве Cu+Sn+Pb+Zn

Таблица 23. Содержание легирующих элементов в многокомпонентных сплавах (в %)

Элементы	Серенск	погребения	Серенск	погребения
	многокомпонентная бронза		многокомпонентная латунь	
Sn	1,7-12,0	1,7-26,2	1,0-3,0	1,0-9,0
Pb	1,0-11,0	1,0-8,8	1,0-8,0	1,0-7,4
Zn	1,5-3,0	1,0-10,0	8,0-10,0	1,5-28,0

Таблица 24. Коэффициенты корреляции между элементами в многокомпонентных сплавах по материалам погребений

Пары элементов	бронза	латуни
Cu-Sn	-0,88	-0,34
Cu-Zn	-0,31	-0,95
Cu-Pb	-0,52	-0,31
Sn-Zn	0,01	0,14
Sn-Pb	0,20	-0,25
Zn-Pb	0,22	0,14

Корреляционный анализ многокомпонентных бронз из сельских памятников выявил высокий коэффициент корреляции между медью и оловом, средний между медью и свинцом и низкий у меди с цинком (рис. 66–68, табл. 24). В случае с многокомпонентными латунями картина получилась прямо противоположной: сильная корреляционная зависимость выявлена между медью и цинком, а между медью и оловом, а также медью и свинцом она более слабая. Таким образом, основой многокомпонентных бронз и латуней выступали, вероятно, различные сплавы.

Среди изделий, полученных из многокомпонентных бронз и латуней, в курганных материалах преобладают проволочные и кованные украшения. Это хорошо согласуется с технологическими свойствами этих сплавов, так как наличие цинка обеспечивает хорошую обрабатываемость при механической деформации. В серенской коллекции из них отлиты крест-тельник, браслет с боковыми колечками и два энколпиона. Несмотря на небольшой процент изделий, в состав которых входит цинк, в городском массиве данных, их нельзя считать предметами импорта. Так, в серенской мастерской № 3 были обнаружены две латунные учебные пластины с литым орнаментом и фрагмент толстой пластины, который, вероятно, является примером переплавленного лома, сформованного для удобства последующей работы в пластину<sup>5</sup>.

5 На участке мастерской № 3 обнаружен также небольшой моток проволоки плосковыпуклого сечения. Анализ состава металла проволоки не проводился, однако визуально можно диагностировать наличие в составе сплава цинка.

Сплавы на основе олова и свинца, а также содержащие драгоценные металлы представлены в основном в курганных материалах. Их дополняют лишь пластинчатая гривна и крест-тельник из Серенска, изготовленные из низкопробного серебра.

**Легкоплавкие сплавы.** К этой группе отнесен металл 20 изделий из курганной выборки. «Чистые» металлы — олово и свинец — отсутствуют, выявлены только их сплавы, в том числе многокомпонентные с участием меди и цинка. Медь играет в этих сплавах роль антиликватора (Мальцев и др., 1960, с. 231). Концентрация меди свидетельствует о ее преднамеренном добавлении в расплав, в то время как цинк попадал в сплав, вероятно, при переплавках вместе с медью. Данные полуколичественного спектрального анализа позволяют указать лишь основу сплава и состав легирующих элементов без точного определения концентрации. Металл 12 предметов изучен рентгенофлюоресцентным и химическим «мокрым» анализами, что дало возможность получить количественные характеристики сплавов. В оловянных сплавах концентрация меди представлена в интервале 10,3–40,4%; олова — 59,6–88,8%. В металле семи предметов зафиксирован свинец, однако его содержание известно лишь в одном случае — 1,8%.

Свинцово-оловянный сплав выявлен при анализе 2 предметов. В отличие от оловянных сплавов, медь в состав металла не входила; низкое содержание цинка — 1,2% — зафиксировано в одном предмете, в то время как олово представлено высокой концентрацией — 28,1 и 36,5%.

Ассортимент изделий из легкоплавких сплавов разнообразен и не позволяет проследить какой-либо закономерности в их употреблении. Это провололочные, бусинные, семиллопастные височные кольца, провололочная цепь, гривны, витой и пластинчатый браслеты, провололочный, витой и пластинчатый перстни, эллипсоидная бусина, поясное кольцо и накладка. Вероятно, эти сплавы случайно оказывались в мастерских вятичских ювелиров. Можно отметить лишь одну тенденцию: оловянно-свинцовые изделия встречены преимущественно среди материалов второй половины XI в. и конца XII — первой половины XIII в.; среди проанализированных находок XII в. их доля ничтожна.

**Сплавы с содержанием драгоценных металлов.** Изделия, в металле которых концентрация золота и серебра превышает 1%, можно разделить на две группы: с низким и высоким содержанием драгоценных металлов. Концентрация золота в сплавах всегда низкая: 1–3%. Оно присутствует в большинстве сплавов на основе серебра или с его высоким содержанием. Как и в случае с легкоплавкими металлами, спектральный анализ позволил определить высокие концентрации серебра лишь приблизительно: «основа сплава», «больше», «меньше», «около» 50,0%. Более точные данные известны для 26 образцов.

Два предмета — витой браслет и бусинное височное кольцо — можно отнести к группе «чистого» серебра.

Примеси других элементов в металле не превышают 1,0%. Состав металла соответствует марке серебра «Ср 999» по современной номенклатуре сплавов (Серебро..., 1988, с. 1). Из высокопробного серебра получено еще одно бусинное височное кольцо, однако металл загрязнен оловом и свинцом, суммарное содержание которых составляет 4,0%.

Более низкую пробу имеет сплав с медью, который использовали для изготовления четырех провололочных и бусинного височных колец. Точное содержание серебра и меди известно в 3 случаях. Подобный сплав широко используют в современной промышленности. Один предмет соответствует марке «СрМ 916»: Ag — 91,4%, Cu — 7,7%; 2 образца близки маркам «СрМ 750»: Ag — 72,8%, Cu — 27,1% и «СрМ» 500: Ag — 55,5%, Cu — 44,5% (Серебро..., 1988, с. 2).

Сплав серебра с медью, в котором в качестве лигатуры представлены олово, свинец и цинк, выявлен в 39 образцах. Концентрация серебра находится в интервале 50,8–84,3%, меди — 9,4–43,4% (точные содержания известны для 9 предметов). Какой-либо закономерности в присутствии олова, свинца и цинка не наблюдается: олово выявлено в трех образцах; свинец — в одном, цинк — в одном; олово и свинец — в пяти, олово и цинк — в одном, свинец и цинк — в двух; все три элемента присутствуют в самом большем числе анализов — в 26 предметах. Точные концентрации этих элементов известны для 15 образцов: олово находится в интервале 1,0–14,5%, свинец — 1,0–5,0%, цинк — 1,2–9,9%. В других случаях их содержание определено словами: «есть», «мало», «много». Вероятно, присутствие различных элементов в этих сплавах можно объяснить добавлением в серебро плохо очищенной меди и широким использованием металлического лома. Мастер получал сплав, близкий к предыдущему по цветовой гамме, а присутствие других элементов в небольших концентрациях не оказывало заметного влияния на оптические показатели и технологические свойства материала.

Значительную группу составляют изделия, в составе которых медь и серебро определены в концентрации около 50,0% или немногим меньше этой величины (биллон; 17 экз.). В металле всех изделий зафиксированы легирующие элементы — олово, цинк и свинец — в различных сочетаниях. По своим элементным и количественным показателям металл приближается к биллону — сплаву меди с серебром, основу которого составляет медь. Результаты анализов биллоновых предметов выявили повышенное содержание олова, свинца и цинка. Их суммарное содержание колеблется в пределах 1,0–20,0%. Из «загрязненного» биллона изготовлено 9 предметов. Содержание меди и серебра по данным 6 образцов следующее: медь — 51,2–70,3%, серебро — 24,1–42,1%.

Среди украшений из многокомпонентного серебра и биллона преобладают провололочные и семиллопастные височные кольца (56 экз.). Их дополняют пластинчатые гривны и перстни, а также бусинные височные кольца (9 экз.).

Сплавы на основе меди с низким содержанием драгоценных металлов — золота и серебра — составляют в курганных материалах 2%. В семи случаях — это характерные вятичские оловянные и оловянно-свинцовые бронзы (концентрация Sn — 2,0–24,9%, Pb — 2,0–18,1%), один образец — оловянная латунь (Zn — 4,0; Sn — 2,5%), три — многокомпонентная бронза (Sn — 13,6–24,4%, Pb — 1,8–5,3%, Zn — 1,8–2,5%). Серебро зафиксировано в металле 9 предметов, его содержание 1,0–3,7%; золото — в двух. Обращает на себя внимание повышенное содержание золота в бубенчике из Белькова — 6,3%. Это один из девяти одинаковых бубенчиков с золотым покрытием наружной поверхности, которое и повлияло на анализ металла. Подобные сплавы неизвестны в современной ювелирной практике. Невысокие концентрации серебра и золота оказались в медных сплавах, скорее всего, случайно, при переплавке разносортного ювелирного сырья.

#### 4.4. ОБЩЕЕ И ОСОБЕННОЕ В ЦВЕТНОМ МЕТАЛЛЕ ГОРОДСКОЙ И КУРГАННОЙ ВЫБОРОК ВЯТИЧЕЙ

Сравнительное изучение находок из Серенска, Спас-Городка и вятичских курганов показало очевидное сходство наборов сплавов, практикуемых городскими и сельскими ювелирами этого региона. Оно свидетельствует об общности ювелирной традиции, характерной чертой которой было широкое употребление оловянных и оловянно-свинцовых бронз. Различия наблюдаются в концентрации лигатуры. В городской выборке наиболее характерным оказался универсальный, природный и для литья и для механической деформации сплав с содержанием олова 1–10% и свинца 0,5–2%. Из него изготовлено большинство украшений как вятичского круга — решетчатые перстни, витые из проволоки браслеты, семилопастные височные кольца, так и общедревнерусских типов — пластинчатые браслеты с литым декором, шаровидные линейнопрорезные бубенчики и др. Наряду с широким употреблением оловянно-свинцовой бронзы с небольшим количеством лигатуры, в Серенске делали украшения из «чистой» меди и оловянной бронзы с содержанием свинца менее 0,5%.

Интересно, что к аналогичному выводу об использовании мастерами одного небольшого городка какого-то определенного «любимого» типа сплава, пришел Д.И. Фояков при изучении цветного металла Торопца. В этом городе им стали высокооловянные бронзы с добавлением свинца. Исследователь объясняет это явление малыми размерами местного ювелирного производства и соблюдением технологических традиций (Фояков, 1991, с. 221).

Излюбленный сплав серенских ювелиров имеет прямые аналогии в курганном материале, что позволяет говорить о Серенске как об одном из центров про-

изводства вятичских украшений, находящих своих потребителей среди сельских жителей.

В то время как серенские ювелиры отдавали предпочтение низкооловянным бронзам, деревенские мастера активно использовали для изготовления аналогичных украшений сплавы со средним и высоким содержанием олова. Они были пригодны для производства украшений, но не являлись универсальными с технологической точки зрения. Сплавы с 10,0% олова и более могут быть подвержены ковке лишь с низкими степенями обжарки, так называемой косметической, а начиная с 20,0% оловянные бронзы не куются в холодном состоянии (Равич, 1983, с. 139–142). Олово выступало не только в качестве лигатуры при изготовлении сплавов, но также применялось для нанесения покрытия (лужения). Известно, что в XIX в. для лужения использовали олово, разбавленное свинцом. Такой состав обходился значительно дешевле (Сюзев, 1889, с. 5).

Высокооловянные бронзы были в распоряжении серенских ювелиров, о чем свидетельствует анализ слитков. Однако они предпочитали готовить новые сплавы с добавлением медного сырья для понижения содержания олова в сплаве. Вероятно, мастера хорошо знали, что низкооловянные сплавы обладают технологической универсальностью.

Несмотря на то что основателями ювелирного дела в Серенске были черниговские мастера, изделия массового спроса изготавливались здесь с учетом местных традиций цветной металлообработки. Ювелиры были вынуждены учитывать реальные тенденции моды, отражающей вкусы потребителей. Интересно отметить, что в серенском керамическом деле наблюдается совершенно противоположная картина. И.В. Болдин пишет, что многие серенские сосуды изготовлены в южнорусской манере, контрастирующей с горшками из расположенных в округе курганов (Болдин, 1998, с. 22–23).

Широкое использование низкооловянных бронз характерно не только для ювелиров Серенска, но и многих других древнерусских городов. Так, например, в Новгороде представлены только низкооловянные бронзы, концентрация олова в которых не превышает 5,0% (Ениосова и др., 2008, с. 140). Они же преобладают в Пскове и на Донецком городище (Королева, 1996, с. 236, 245–246). Прежде всего, это объясняется тем, что в городские мастерские поступало свежее ювелирное сырье, подверженное минимуму переплавок.

Металл, который употребляли ювелиры Серенска, выглядит более «чистым» по сравнению с курганной выборкой. Двойные сплавы в городском массиве представлены более высоким процентом. Многокомпонентные сплавы, составляющие большое количество в курганных материалах, практически отсутствуют в домонгольских слоях города. Анализ всей совокупности данных позволяет считать, что серенские ювелиры использовали для производства украшений преимущественно сырьевые материалы. К ним можно отнести медные сосуды, которые специально разреза-

лись на пластины ровных геометрических очертаний, удобные для дальнейшей переработки, слитки 25% оловянной бронзы и слиток свинца. Узкие границы рецептурных норм изделий и немногочисленность предметов, изготовленных из сплавов, выходящих за их пределы, свидетельствуют о незначительном использовании лома и вышедших из моды украшений в качестве сырья (хотя нарезанные на фрагменты украшения, в том числе витые браслеты, найдены в культурном слое городища).

Эта черта выделяет Серенск среди других древнерусских памятников X–XIV вв., материалы которых подвергались аналитическому изучению. Все исследователи, обращающиеся к этому сюжету, отмечают большой процент лома, используемого в мастерских для переплавки (Коновалов, 1969б, с. 60; Ениосова, 1999, с. 7). Исследуя материалы средневекового Пскова, Э.В. Королева пришла к выводу об отсутствии у местных мастеров-профессионалов практики легирования металла, т.е. преднамеренного ввода специальных добавок для получения сплава с заданными свойствами, и использовании ими полученного сырья, в том числе лома, в неизменном виде (Королева, 1997б, с. 173).

Неоднократные следы переплавок были также выявлены в результате статистического анализа курганной выборки. Наиболее ярким примером этого является группа сплавов на основе меди с низким содержанием драгоценных металлов, наличие которых трудно объяснить с технологической точки зрения. В Серенске эта группа сплавов не выявлена, так же как и оловянно-цинковая бронза. Чаще всего она встречается там, где мастера широко применяли смешивание различного по составу ювелирного лома — бронзового и латунного. Вероятно, сельские мастера не имели постоянной возможности получать свежее, относительно «чистое» металлическое сырье, и в их среде вращался многократно использованный металл.

Напротив, чистые металлы, прежде всего медь и свинец, фиксируются среди находок производственного характера практически во всех древнерусских городских мастерских (Ениосова, А-1999, с. 54; Коновалов, 2008, с. 47; Королева, 1997б, с. 171). Этот факт является убедительным доказательством того, что древнерусские ювелиры не были безразличными пользователями поступившего к ним сырья, они хорошо знали свойства различных сплавов и создавали их в соответствии с поставленными задачами.

Использование низкооловянных и оловянно-свинцовых бронз характерно для всего периода функционирования ювелирных мастерских в Серенске как в домонгольское, так и в более позднее время. Однако в ассортименте мастеров второй половины XIII — начала XIV в. появились новинки. Из оловянно-свинцовой бронзы с повышенным содержанием олова и свинца целенаправленно отливали кресты-энколпионы. Здесь же проводили работы с цинкосодержащими сплавами.

Деятельность ювелиров в домонгольское время обеспечивалась княжеской казной, и они, очевидно, не испытывали дефицита сырья. Кардинальное изменение политической ситуации и разрушение системы налаженных хозяйственных и экономических связей во второй половине XIII в. вынуждает ювелиров мастерской № 3 находиться в более жестких условиях и чаще использовать в работе лом старых изделий. Так, из 14 проанализированных предметов, содержащих цинк, 10 сделаны из четырехкомпонентных сплавов, получающихся при переплавке разнохарактерного лома.

#### 4.5. МЕТАЛЛ «ЗЕМЛИ ВЯТИЧЕЙ» В КОНТЕКСТЕ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ ОКРУЖАЮЩИХ ТЕРРИТОРИЙ

**В** настоящее время усилиями российских и зарубежных исследователей накоплен значительный объем информации по цветным металлам и сплавам, применяемым для изготовления средневековых ювелирных изделий. Проведена работа по систематизации результатов анализов химического состава металла Восточной Европы, составлена компьютерная база данных, содержащая около 6400 записей (Ениосова и др., 2008, с. 123). Это позволяет сопоставить сырьевую базу ювелиров хронологически близких памятников, расположенных в различных регионах Древней Руси, а также проследить динамику использования сплавов на определенной территории.

Поскольку собственных разработок руд цветных металлов в Древней Руси не было, ювелирное сырье поступало на ее территорию в виде слитков, проволоки, изделий, лома и т.п. Изучение цветного металла памятников второй половины I — начала II тыс., располагавшихся на территории будущих Черниговского княжества и «Земли вятичей», показывает, что здесь были широко распространены цинкосодержащие сплавы. Согласно исследованиям Е.Н. Черныха и Т.Б. Барцевой, эти регионы входили в прибалтийскую зону цветной металлообработки (Черных, Барцева, 1972, с. 64). К этой же зоне тяготел металл мощинской культуры, представляющей древнейшие напластования на участке Серенского детинца (Черных, Хоферте и др., 1969, с. 109–112).

Латунные сплавы господствуют среди цветных металлов в памятниках роменской культуры (Новгород-Северский, Горналь, Горбово) и занимают значительное место в ювелирной традиции городских и сельских поселений Новгород-Северской земли в XI–XII вв. (Орлов, 1995, с. 60–63). В конце XI — начале XII в. латуни фиксируются на территории Окского левобережья, в районе, где впоследствии строится Серенск (Сарачева, 2001б, с. 81, 83).

По мнению А.А. Коновалова, в XII в. на территории прибалтийской зоны выделяется вятичская зона металлообработки с собственными традициями создания сплавов цветных металлов на основе меди.

Предположительно начало складывания этой зоны можно отнести ко второй половине — концу XI в. — времени появления наиболее ранних памятников, на которых обнаружены украшения вятичского круга. Новая традиция заменяет латуни, гораздо более выигрышные в технологическом (их можно подвергать как пластической деформации, так и литью) и в визуальном (изделия получаются легкими, похожими на золотые) отношениях, на оловянные и оловянно-свинцовые бронзы, являющиеся, в первую очередь, литейными сплавами. Закономерно, что следствием этого стало увеличение количества литых изделий среди вятичских украшений.

«Вятичская» традиция распространяется на обширной территории Северо-Восточной и Юго-Восточной Руси. Она фиксируется в Торопце, Серенске, сельских памятниках обширного вятичского региона, Донецком городище (Северский Донец). Ее появление, возможно, было связано со значительным дефицитом или даже полным прекращением поступления в этот регион цинкосодержащего сырья. На остальных синхронных памятниках Западной, Центральной и Северо-Восточной Руси, для которых имеются аналитические материалы, — Новогрудке, Витебске, Волковыске, Полоцке, Владимире, селищах Суздальского Ополя и др. также отмечается сокращение доли изделий из сплавов с цинком, однако они остаются в металлообработке (Ениосова и др., 2008, с. 134–135; Зайцева, 2008б).

Достаточно широко представлены латуни в это время и на древнерусском Северо-Западе — в Новгороде, Пскове, на Ижорском плато и др. (Королева, 1997б, с. 174; Ениосова и др., 2000, с. 108, табл. 3; 2008, с. 134–136). Около 40% проанализированных изделий из черниговского поселения Автуничи изготовлено из цинкосодержащих сплавов (Південноруське село, 1997, с. 161). Этот факт скорее всего объясняется различными источниками поступления металла в разные регионы Древней Руси. Если на западные территории основной поток сырьевых металлов и полуфабрикатов шел из Германии и Скандинавии, то для северо-восточных районов, вероятно, велико было значение восточной торговли (Ениосова и др., 2008, с. 155–162).

А.А. Коновалов полагал, что на Северо-Восток Древней Руси цветные металлы поступали из Западного Приуралья при непосредственном участии купцов Волжской Болгарии (Коновалов, 2008, с. 29). «Земля вятичей» находилась на важной водной магистрали, которая связывала Волго-Окское междуречье с восточноевропейским севером и Прикамьем — богатыми медистыми песчаниками районами Уральской горно-металлургической области. Разработка песчанников началась еще в эпоху раннего металла и продолжалась непрерывно вплоть до XIX в. В эту зону входили и северные районы Волжской Болгарии (Черных, 1970, с. 37; Полякова, 1996, с. 154).

Несмотря на то что Волжская Болгария была крупнейшим производителем изделий из цветных и

драгоценных металлов, а также поставщиком ювелирного сырья на территорию Древней Руси, в настоящее время на археологически изученных болгарских памятниках не выявлены объекты, связанные с добычей и первичной обработкой руды в эпоху средневековья. Изученные плавильные ямы и горны (Болгар, Биляр, Тигашев), вероятно, предназначались для рафинирования черновой меди или плавки металлов в тиглях (Кузьминых, Семькин, 2005, с. 262–265). В то же время, металлургические горны обнаружены на территории Среднего и Верхнего Прикамья, где располагались медные месторождения. Свидетельства медеплавильного процесса зафиксированы на памятниках родановской культуры — городищах Анюшкар, Шурьякар, Рождественском и селищах Володин Камень, Чашкинское 2 и др. (Белавин, 2001, с. 140). Довольно крупные кустарные заводы по выработке меди существовали в этом регионе в XVIII в. (Финно-угры..., 1987, с. 159). Фрагменты литейных форм для слитков и сами слитки, обнаруженные на родановских памятниках, позволяют говорить о товарном производстве меди, которая поступала в Волжскую Болгарию вместе с пушшиной, зерном и солью по Камскому торговому пути (Белавин, 2000, с. 186; 2001, с. 145).

Источники поступления других металлов в Волжскую Болгарию установить сложнее. Возможно, олово доставляли с Алтая, с которым Волжская Болгария имела тесные связи. В этом регионе находятся многочисленные россыпи и коренные месторождения олова. Цинковая и свинцовая руда поступала с Урала (Хлебникова, 1996, с. 280). Некоторые исследователи оспаривают этот факт, считая, что уральские рудные источники свинца и цинка вряд ли использовали в средневековье (Кузьминых, Семькин, 2005).

Исследование рудников и металлургических пунктов одного из крупнейших горно-металлургических районов Востока — средневекового Илака — показало, что в XI–XIII вв. около 60% объема добычи составляли серебро-свинцовые руды (Буряков, 1974, с. 94–95, 125–128). Свинец извлекался вместе с серебром почти во всех серебряных рудниках этого района. Таким образом, серебро и свинец могли поступать в рассматриваемое время из восточных районов в Волжскую Болгарию, а затем на Русь. Сплавы с серебром составляют значительный процент вятичской курганной выборки, а около 80% проб серебряных сплавов содержали свинец в концентрации, превышающей 1%.

«Земля вятичей» и Болгарское государство были активно вовлечены в международную торговлю Европы и Востока. Через вятичскую территорию проходил путь, соединявший Болгар и Киев. В XII — первой половине XIII в. Волжская Болгария была крупнейшим пунктом транзитной торговли на Волжском пути (Даркевич, 1985, с. 398–399, 402). Особенно тесной торговля славянских земель с Волжской Болгарией становится с момента возвышения Владимиро-Суздальского княжества в XII в. На территории Волго-Окского междуречья обнаружены находки, свидетельствующие о посто-

янных связях с восточным соседом. Болгарские купцы перепродавали на Русь товары, поступавшие на рынки Поволжья с Урала и Востока — крупнейших горнорудных областей средневековья (Полубояринова, 1993, с. 98–100, 115–116; Родина, 2004, с. 67–84).

Во второй половине XIII в. после изменения политической ситуации и нарушения сложившихся торговых связей в Серенске появляется новое сырье, содержащее цинк. Аналогичная картина наблюдается и в подчиненном Литвой Торопце, где латунные вещи представлены лишь в верхних горизонтах детинца, относящихся ко второй половине XIII — началу XIV в. (Фоняков, 1995, с. 220). В XIII–XIV вв. зафиксирован рост числа латунных предметов в Пскове; в Новгороде в это время также продолжают активно использоваться латуни. Со второй половины XIII в. доля латунных

изделий возрастает в металле памятников Куликова поля и подмосковных селищ (Королева, 1997б, с. 174, 177; Ениосова и др., 2000, с. 108–109; 2008, с. 135).

Результаты, полученные в процессе изучения двух разных выборок по единой методике, оказались не только сопоставимыми, но и взаимодополняющими. Курганные материалы расширили сведения о многокомпонентных и легкоплавких сплавах, плохо представленных в городской выборке. Материалы Серенска дают возможность сделать важные наблюдения в отношении набора металлов, использовавшихся местными ювелирами после середины XIII в., но отсутствующих в курганной выборке, и провести сравнительный анализ металлообработки одного из городов «Земли вятичей» в домонгольский и более поздний период.



## ГЛАВА 5.

# ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЮВЕЛИРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

### 5.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРИЕМАХ ЦВЕТНОЙ МЕТАЛЛООБРАБОТКИ

Изготовление ювелирных изделий состоит из трех основных циклов: придание формы, нанесение декора и отделка поверхности. Выбор древними мастерами того или иного способа изготовления зависел от многих причин, прежде всего, от конструкции и формы предметов. Одни украшения могут быть изготовлены за один прием, строение других предполагает исполнение отдельных конструктивных элементов и их последующее соединение в целое. Нанесение декора осуществляли как после придания формы (чеканный, гравированный орнамент), так и в процессе формообразующих операций (литья или штамповки).

В современном металлургическом производстве операции формообразования изделий сводятся к двум основным разновидностям — литью и обработке давлением (БСЭ, 1976, т. 25, с. 537; ПС, 1989, с. 299). Такое деление имеет исторические корни: в письменных источниках XII–XIV вв. встречаются два термина, указывающие способ обработки меди, золота и серебра: литые и кованые или клепаные в значении «кованые» изделия (Словарь древнерусского языка, т. IV, с. 217, 231, 232, 326, 406). Понятие «кованый» относится, вероятно, к изделиям, полученным не только в процессековки, но и других операций, выполняемых «кузнецом меди и серебру» (Словарь древнерусского языка, т. IV, с. 326). Вероятно, поэтому слово «кузнец» имеет несколько синонимов: клепач, кузник, ковач. В древности женские украшения, независимо от способа их изготовления, называли «кузнь».

Ювелирные изделия вятичей получены с помощью литья и разнообразных видов обработки металлов давлением:ковки, изгибания, волочения, штамповки и кручения.

**Литье** — это процесс получения изделий из различных расплавов, принимающих конфигурацию полости формы и сохраняющих ее после затвердевания (ПС, 1989, с. 272). Это термический прием, который делится на виды в зависимости от конструкции, материала и положения при работе литейных форм: литье в жесткие и пластичные формы, литье в односторонние и многосторонние формы, литье в разъемные и неразъемные формы, литье «навыплеск» и т.д. Исследуя готовую продукцию, зачастую бывает довольно сложно установить вид литья, однако о материале формы, в которой получено изделие, и ее применении

в холодном или разогретом виде в какой-то мере можно судить, основываясь на данных анализа структуры металла. Литье имеет целый ряд преимуществ:

- это один из наиболее экономичных способов получения деталей и заготовок сложной формы в большом количестве (сложность изделий, которые можно получить методом литья, теоретически беспредельны);
- обеспечивает почти полное подобие однотипных отливок по размерам и свойствам;
- позволяет в любое время возобновить изготовление изделий при условии сохранения модели;
- обеспечивает большую жесткость и надежность изделия, если оно целиком выполнено литьем;
- литые изделия обладают большим сопротивлением ползучести металлов и сплавов (Плавка и литье, 1959, с. 232).

Мастера «Земли вятичей», вероятно, хорошо знали эти преимущества, поскольку литье являлось одним из самых распространенных приемов изготовления украшений, их конструктивных элементов или заготовок будущих изделий.

Обработка металлов давлением — это группа технологических процессов, в результате которых происходит формоизменение заготовок пластической деформацией. К основным приемам деформации принадлежат прокатка, прессование, волочение,ковка, штамповка, гибка, кручение (Справочник по обработке цветных металлов..., 1961, с. 159; ПС, 1989, с. 116, 339). В отличие от литья, пластическая деформация металла осуществляется как в горячем, так и в холодном состоянии.

**Ковка** — операция, которую применяли для изготовления (формовки) предметов или доработки заготовок, полученных другими приемами. Доработку изделия производили при низких степенях деформации или обжатия — до 50% — так называемой косметической ковкой (Рындина, 1998, с. 78). Формующаяковка связана с более высокими степенями деформации.

**Штамповка** — это формообразующая операция обработки металлов давлением в холодном состоянии с помощью специальных приспособлений — штампов-матриц (Новиков, Павлов, 1993, с. 86). Она обеспечивает массовое производство изделий по несложной технологии. В качестве заготовок для штамповки используют листовую металл. Штамповка была широко распространена в Древней Руси. С ее помощью делали накладки, бусы, бубенчики, привески, колты (Рыбаков, 1948, с. 301–320; Рындина, 1963, с. 247). Штампованные

украшения характерны преимущественно для городских материалов и кладов золотых и серебряных изделий; среди курганных древностей их немного.

**Волочение** проволоки относится к операциям механической деформации металла. Технология процесса волочения известна по трактату Теофила и современным пособиям по ювелирному делу (Теофил, 1963, с. 119; Новиков, Павлов, 1993, с. 38–40, с. 85). Проволока служила заготовкой для исполнения самых разнообразных украшений или их конструктивных элементов.

Вятичские украшения изготовлены из проволоки круглого, овального и квадратного поперечного сечения. Проволока круглого и квадратного сечения получена путем волочения. Овальная в поперечном сечении проволока могла быть изготовлена как волочением, так и плющением круглой проволоки. В последнем случае проволока имеет неравномерное поперечное сечение.

Приступая к изготовлению украшений, мастер мог использовать уже готовую проволоку. Так, в Киеве была обнаружена свитая в жгуты проволока длиной около 4 м, предназначенная для изготовления гривен. Получая заказ, мастер отрезал часть жгута, служившего полуфабрикатом будущего изделия (Рыбаков, 1948, с. 331).

**Изгибание.** При изготовлении украшений, основным конструктивным элементом которых является обруч, эту операцию выполняют часто. Изгибание применяют как завершающий прием после других формообразующих операций: прямую заготовку, полученную в процессе литья,ковки или волочения, превращают в обруч, концы которого оформляют разными способами. Как правило, нанесение декора, покрытия, удаление литейных пороков и другие операции проводили на прямом стержне. Прием изгибания присутствует во всех технологических схемах изготовления изделий из проволоки.

**Уплотнение** встречается на проволочных изделиях в результатековки. Деформированные участки круглой проволоки приобретают овальное или плосковыпуклое сечение. Уплотнение внутренней стороны проволочных простых и витых браслетов проводили специально для сглаживания рельефа поверхности, прилегающей к руке. Проковка витых браслетов и особенно перстней велась для более прочного скрепления проволок на концах (рис. 75, 3).

**Кручение** применяли для изготовления украшений, получивших название витых и плетеных. В современном ювелирном деле крученую проволоку используют в качестве элементов сканого декора. В зависимости от способа кручения и количества проволок различают несколько видов крученой проволоки. Это веревочка — жгут, скрученный из двух проволок. Жгут, скрученный из трех или четырех проволок, или двух веревочек, или веревочек и проволоки, называют шнурком, а плотно сплетенный из трех и более проволочек — плетенкой (Марченков, 1992, с. 195; Новиков, Павлов, 1993, с. 141). По мнению А.К. Елкиной, веревочка — простейший вид

плетеного орнамента (Елкина, 1993, с. 60). Перечисленные виды скани имеют многочисленные аналогии среди изученных украшений.

Плетеные и витые украшения изготовлены с помощью одних и тех же приемов и различаются лишь видами кручения и количеством проволок. С помощью кручения получали витые и плетеные гривны, перстни и браслеты, элементы сканого декора и отдельные детали сборных украшений. В зависимости от назначения, для скручивания использовали проволоку разной толщины: от десятых долей миллиметра до 3–4 мм. Современные ювелиры предварительно отжигают проволоку, а скручивание производят вручную или с помощью специальных машин (Марченков, 1992, с. 195–196). Отжиг проволоки неоднократно зафиксирован при изучении структуры витых и плетеных изделий.

## 5.2. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

**И**зучение технологии изготовления древних изделий предусматривает выявление и описание всей совокупности производственных приемов. В случае с металлическими предметами оно базируется на результатах трассологического (поверхностный осмотр при увеличении) и микроструктурного анализов. Такой подход позволяет определить способ изготовления изделия, то есть набор необходимых для его создания операций: получение полуфабриката или сразу всего предмета, нанесение декора и дополнительной отделки, а также определить температурные режимы производственного процесса. Кроме того, сочетание поверхностного осмотра со структурным анализом помогает выявить набор ювелирных инструментов, который использовали древние мастера.

Источником для изучения технологии изготовления украшений вятичей послужили готовые предметы, полуфабрикаты и заготовки, а также бракованные изделия (более 3270 экз.). Вся выборка была подвергнута поверхностному осмотру, в ходе которого были диагностированы видимые следы (макропризнаки) выполнения технологических операций и инструментов, а также производственные дефекты<sup>1</sup>.

В некоторых случаях визуальных наблюдений было недостаточно. Дополнительная информация о технологических особенностях изготовления получена благодаря микроструктурному изучению 163 предметов выборки (около 5% изделий, подвергнутых трассологическому изучению). Такое соотношение объектов, изученных визуально и с помощью микроструктурного анализа, объясняется в первую очередь тем, что основу выборки составляют серийные украшения. Это позволяет прибегнуть к выборочному микроструктурному изучению, а полученные результаты использовать для реконструкции технологии изготовления целой серии подобных предметов. Кроме того, этот метод ведет к неизбежному разрушению изделия и не может быть широко использован при изучении археологических находок.

Таблица 25. Список диагностических признаков описания украшений

Категория	Морфологические признаки	Технологические признаки
Пластинчатые изделия (перстни, браслеты, гривны)	Поперечное сечение, форма и контур изгиба обруча (прямой или широкосрединный), форма концов или краев, строение и толщина обруча, наличие декора, его элементы.	Литейные швы и их расположение, исполнение декора на готовом изделии или при отливке, наличие рисок заглаживания восковой модели и рисок шлифовки, реконструкция рабочей части инструментов для нанесения декора, число зубцов и их размер (при выполнении декора зубчатым колесиком).
Изделия из проволоки (височные кольца, перстни, браслеты, гривны)	Поперечное сечение, равномерность сечения проволоки, форма и контур изгиба обруча, форма концов или краев, строение и толщина обруча, количество заготовок для витя или плетения, вид витя или плетения.	Риски волочения, глубокая риска, разделяющая проволоку пополам, расслоение проволоки, обрубка краев или их расковка, проковка внутренней поверхности обручей, покрытие, плотность витя.
Лопастные височные кольца	Выпуклость лопастей, наличие и количество боковых колечек, организация элементов декора на щитке, наличие декора на боковых колечках, цвет основы, утолщения на дужке с указанием места расположения, равномерность поперечного сечения дужки и щитка, соотношение размеров щитка и дужки.	Литейные швы, заливки, каверны, газовые поры, недоливы металла, риски заглаживания восковой модели или шлифовка с указанием места расположения, место присоединения литника, покрытие, разъем дужки (после литья или отливка разомкнутой), выполненные углубленного декора, его стертость.
Решетчатые перстни	Форма, толщина и контур изгиба обруча, форма и число отверстий, наличие углубленного декора и место его расположения, оформление краев.	Литейные швы, заливки и недоливы металла с указанием места расположения и смещения к лицевой или оборотной стороне обруча, проливка отверстий, наклон их стенок, разметка отверстий, удаление заливок металла, место присоединения литника, реконструкция рабочей части инструментов для нанесения декора, наличие покрытия.
Ложновитые и ложноплетеные изделия	Форма, толщина, строение и контур изгиба обруча, место расположения имитации витя или плетения (весь обруч, большая часть или передняя часть обруча, только с наружной стороны или с наружной и внутренней), боковые уплощения обруча.	Литейные швы, место присоединения литника, характер проработки имитации витя или плетения (глубина, наклон выпуклых элементов, одинаковая или разная толщина выпуклых элементов), резная или сборная восковая модель, косметическая обработка после литья (удаление наплывов металла в углублениях имитации), шлифовка.
Привески	Форма и строение тулова, расположение ушка и тулова в одной или в разных плоскостях, форма канала, наличие стертости металла внутри канала.	Заливки, недоливы, газовые поры и место их расположения, исполнение декора, место присоединения литника, следы резьбы или заглаживания восковой модели, шлифовка.
Бубенчики	Форма и строение тулова, форма нижнего отверстия и ушка, наличие шарика внутри, расположение канала в ушке по отношению к тулову, наличие декора и стертости металла внутри канала.	Расположение литейных швов, перекрывают ли они линии декора, наличие литейных швов на шарике, наличие отверстий неправильной формы на тулове, место присоединения литника, следы резьбы или заглаживания восковой модели, характер соединения половинок тулова, нарушение линий декора соединительными швами половинок тулова, смещение половинок при соединении, проливка линий декора.

### 5.2.1. Трассологическое изучение

Следы исполнения той или иной технологической операции относятся к категории «немых свидетелей». Отчетливо «говорить» они начинают лишь в результате многократных наблюдений и детального анализа. Эффективность работы со следами заключается не только в том, чтобы их обнаружить, но и в том, чтобы на основании этих наблюдений уметь сделать достоверные выводы, иначе говоря, реконструировать технику изготовления предмета, состоящую из целого ряда операций. Отсутствие специфических следов также помогает восстановить особенности производственного процесса.

Трассологическое изучение изделий проведено при увеличении в 4–20 раз с помощью разных луп (в музейных условиях) и бинокулярных микроскопов МБС-9 и Carl Zeiss (при работе в лаборатории) по специальным программам регистрации диагностических признаков, составленным для различных изделий. В табл. 25 содержатся примеры подобных программ описания некоторых украшений выборки.

Изученная выборка оказалась богатным материалом для применения этого метода. Во-первых, на большинстве экземпляров осталось множество очевидных технологических дефектов, которые не были удалены мастером. Во-вторых, многие категории представлены целыми группами близких по форме предметов, на которых повторяются одни и те же технологические следы. В-третьих, хорошая сохранность металла позволила избежать реставрации, в ходе которой, как правило, на поверхности изделий безвозвратно исчезают древние и появляются новые следы. Все это способствовало выявлению сущности следов в полной мере и составлению их списка (с привлечением информации, полученной другими исследователями). Подобная работа уже проведена

1 Овладение методикой трассологического и микроструктурного анализов осуществлено под руководством д.и.н., профессора Н.В. Рындиной в лаборатории структурного анализа кафедры археологии исторического факультета МГУ.

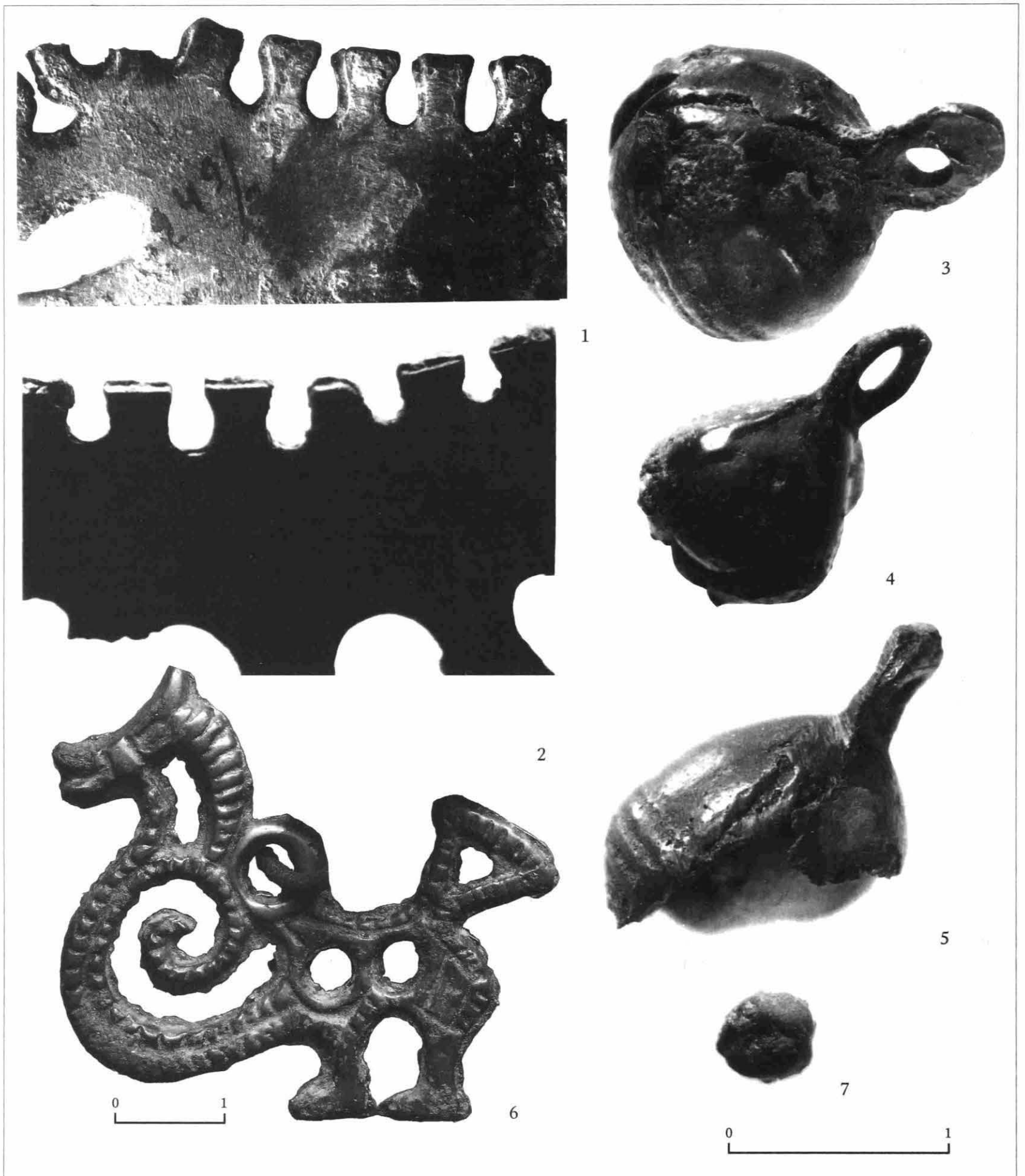


Рис. 69. Литейные швы

1–2 — на височных лопастных кольцах, появившиеся в результате смещения створок разъемных литейных форм: Войлово, оп. № 249, № 45; Ступенки, оп. № 159, № 20; 3–6 — на бубенчиках и привеске, появившиеся в результате неточного совмещения восковых моделей половинок тулова: Каблуково, к-н № 4, п-е № 2, № 12; к-н № 10, № 8; к-н № 7, № 1; к-н № 9, п-е № 2, № 4; 7 — на шарике бубенчика, появившийся при смещении створок разъемной литейной формы, Каблуково, к-н № 4, п-е № 2, № 17  
1–2 — цветной металл; 3–7 — оловянно-свинцовая бронза



по предметам из стекла и керамики (Львова, 1980; Шапова, 1989а, с. 82–89; Бобринский, 1978). За основу нами взят список следов операций, составленный Ю.Л. Шаповой.

Расшифровке следов на древних предметах с большей долей вероятности способствуют описание причин возникновения производственных дефектов и их классификация в современных технических исследованиях (Литье по выплавляемым..., 1971, с. 350–364; Справочник по обработке..., 1961, с. 687). Дефекты современных литых изделий объединяют в четыре группы: 1) поверхностные; 2) связанные с нарушением размеров, форм и массы; 3) пороки тела; 4) дефекты материалов (Абрамов, Панченко, 1991, с. 280–281). Такая классификация достаточно условна, так как один и тот же дефект может быть расположен на поверхности предмета и в то же время нарушать форму или размер изделия (например, наплывы, заливки металла, уплощение и т.д.).

Характер следов зависит от воздействия на изделие, которое может быть механическим, термическим или химическим. На литых предметах следы технологических операций видны отчетливее, на кованных они выглядят более размыто (Рындина, 1971, с. 18). Пороки, возникающие в процессе пластической деформации, менее разнообразны. К ним относятся неровная поверхность с вмятинами, переменное поперечное сечение обручей, разная ширина пластины, незначительная толщина плоских украшений (они в несколько раз тоньше литых). Вятичские украшения слишком миниатюрные, чтобы нести на себе отпечатки молотков или других кузнечных инструментов.

Рассмотрим следы технологических операций, встреченные на изделиях изученной выборки.

**Шов литейный (облой)** — залив металла по разъему литейной формы вследствие неточного соединения ее створок. По мнению Б.А. Рыбакова, в древнерусское время «мастер обычно удалял литейные швы с готового изделия» (Рыбаков, 1948, с. 147). Однако в нашей выборке преобладают литые украшения, на которых швы сохранились (рис. 40, 2; 41, 8 в гл. 3; 69; 70, 1, 2, 5; 71, 1, 4). Наличие этого дефекта является бесспорным признаком применения разъемной литейной формы на определенном производственном этапе (изготовления модели или непосредственно отливки изделия). Число швов, а также их расположение позволяют определить строение литейной формы: выпуклые швы разделяют изделие на то количество частей, которое соответствует числу створок формы.

Литейные швы могут располагаться на готовом изделии как в продольном, так и поперечном направлении в зависимости от строения формы и ее положения при литье. Например, поперечные швы прослежены на обручах щитковых перстней, отлитых в двустворчатых разъемных формах со вставным стержнем. Подобные экземпляры отмечены в серенской и новгородской коллекциях, а также среди материалов Дне-

провского Левобережья (Рындина, 1963, с. 239–240; Сарачева, 1994б, с. 90–92).

Прерывание литейных швов и перекрывание их конструктивным элементом или декоративным знаком также является важным технологическим признаком. Подобные следы зафиксированы Р.С. Минасяном при изучении многочастной бусины из коллекции ГЭ. Наличие четырех литейных швов говорит о том, что сборная восковая модель бусины была отлита в четырехстворчатой разъемной форме. После отливки на модель прикрепили восковые шарики, которые перекрыли литейные швы. Далее произвели отливку бусины по утрачиваемой модели в глиняной форме со вставным стержнем (Минасян, 1995а, с. 87). Это наблюдение позволило исследователю внести некоторые коррективы в реконструкцию способа литья «навыплеск», известного в древнерусское время.

Полное отсутствие литейных швов или следов их удаления на изделии, отливка которого установлена другим способом, свидетельствует о литье в открытой или в неразъемной одноразовой форме.

**Наплыв металла** — наиболее часто встречающийся дефект на литых изделиях. Он может иметь разные размеры, местоположение и форму. На одном предмете может быть несколько наплывов, причины образования которых различны.

На плоских украшениях (височные лопастные кольца, пластинчатые перстни, браслеты и привески), отлитых в двустворчатых формах (полости для формования изделия расположены в обеих створках формы), часто остаются наплывы, полученные вследствие смещения створок формы при их скреплении перед заливкой металла. Отличительной особенностью таких наплывов является их расположение по всему контуру изделия (рис. 69, 1, 2, 6). Их форма в продольном сечении точно повторяет общие контуры предмета. Готовое изделие как бы поделено на две части, которые слегка смещены в продольном сечении. На изученных предметах удалось зафиксировать следы как горизонтальных, так и вертикальных смещений створок. Этот дефект приводит к изменению общей формы и размеров изделия.

На многих отливках хорошо заметны выпуклые наплывы, которые являются остатками литка (рис. 40, 1, 3; 45, 2; 46, 2 в гл. 3). Характерные черты этого дефекта — незначительные размеры, правильная, округлая форма, наличие следов шлифовки на поверхности наплыва, направленных на сглаживание поверхности в месте отсекания литка. На различных изделиях место подвода литника разное. Чаще всего оно располагается на скрытой при ношении части украшения (центральная часть дужки на лопастных височных кольцах; тыльная сторона обруча перстней, ушко бубенчиков, пуговиц, привесок). В то же время литник старались подводить к наиболее массивной части изделия для правильного распределения металла в полости формы.

Применение составного литья является одной из причин образования наплывов металла на отдельных

конструктивных элементах или частях изделия. Отличительная особенность такого напыла — слой металла, натекший на застывшую металлическую часть предмета. Составное литье подковообразных фибул с фигурными головками изучено Н.В. Рындиной. Готовые отлитые головки помещали в специальные углубления литейной формы, в которую затем заливали металл для формования обруча фибулы. При этом металл растекался по внутренней стороне головок (Рындина, 1963, с. 255–257).

Исправление литейного брака в процессе повторной заливки сопоставимо с составным литьем. Повторную заливку расплавленным металлом остывшей бракованной пластинки — «чудского образка» из Прикамья — описывает Р.С. Минасян (Минасян, 1995б, с. 123–124).

На некоторых изделиях, отлитых в разъемных формах со вставным стержнем, напылы образуются в результате плохой притирки стержня и створок литейной формы. Этот дефект зафиксирован на ушках привесок, канал которых находится в перпендикулярной плоскости по отношению к тулову. Напылы находятся с одного или с обоих краев канала (рис. 45, 2 в гл. 3). Для них характерна уплощенная форма и постепенное уменьшение толщины по мере удаления от края канала. На ушках литых бубенчиков и пуговиц подобные напылы отсутствуют. Этот факт говорит о том, что формовка канала этих украшений производилась без применения вставного стержня.

Ряд напылов связан с неточностями, допущенными при изготовлении восковой модели (рис. 41, 3; 69, 3–5). Такой производственный брак присутствует на пластинчатых перстнях и височных лопастных кольцах (между лопастями и верхними зубцами щитков). Поперечное сечение напылов полностью совпадает с сечением готового изделия и восковой заготовки, из которой вырезали модель. Это является отличительной особенностью напылов такого типа. Причины образования дефекта кроются в том, что при изготовлении модели не были удалены излишки воска.

Напылы металла в виде застывших капель, не сварившихся с основной металлической массой, встречаются на предметах, полученных в процессе свободного литья в открытую одностороннюю форму, которая лежала в момент литья горизонтально. Капли образуются на той поверхности отливки, которая была открытой при литье, и носят название корольков. Беспорядочное расположение корольков только на одной поверхности изделия является отличительной особенностью этого литейного дефекта. Механизм образования подобных напылов на средневековых изделиях изучил Р.С. Минасян (1994б, с. 169; 1995б, с. 120).

Своеобразные напылы прослежены на изделиях, для изготовления которых использовали деревянную оснастку на определенном производственном этапе. Они образуются вследствие отпечатка в форме микротрещин дерева, которые на готовом изделии имеют по-

зитивный (выпуклый) рельеф. Отличительной особенностью дефекта является параллельность выступов, повторяющих деревянную текстуру. В нашей выборке подобные следы зафиксированы на оборотной стороне монетовидных привесок, височных лопастных колец и навершия из Спас-Городка.

Причины появления следов деревянной текстуры могут быть различными. Так, некоторые новгородские украшения из олова или оловянно-свинцового сплава отливали в деревянной форме. Кроме того, в Новгороде, в слое XIII в., найдена створка деревянной формы (Рындина, 1963, с. 218, 220). Использование деревянных форм для отливки оловянных пуговиц известно и по этнографическим данным (Рындина, 1963, с. 220).

Следы деревянной текстуры возникают в результате изготовления пластичной литейной формы с помощью деревянного шаблона. В таких формах, по мнению Р.С. Минасяна, отлита серия прикамских образков. Отсутствие подобных дефектов на лицевой стороне исследователь объясняет использованием окрашенных шаблонов, в качестве которых могли выступать настоящие деревянные образки культового назначения (Минасян, 1995б, с. 125). Такое объяснение вряд ли применимо к нашим украшениям. На наш взгляд, подобные дефекты могли образоваться при литье в деревянную форму восковой модели изделия. После получения такой модели лицевую сторону дорабатывали, а оборотная сохраняла отпечатки деревянной текстуры. Кроме того, отпечатки дерева могли появиться в результате использования деревянных крышек для глиняных форм.

Уникальный случай использования деревянной модели зафиксирован при изучении литого навершия из Спас-Городка. На его поверхности воспроизведен рисунок годичных колец заготовки (рис. 86, 22).

Аморфные, как правило, незначительные напылы связаны с дефектами литейной формы или вставных стержней (рис. 41, 3; 44, 5, 6). Они возникают вследствие выгорания отдельных составляющих формовочных масс, в результате поверхностных дефектов полостей литейной формы (вмятин, царапин и т.п.) или взаимодействия расплавленного металла и его окислов с материалом формы. Подобные напылы могут быть связаны с дефектами промежуточной восковой или деревянной модели, с помощью которых изготавливали литейную форму.

Напылы металла в форме утолщений расположены у основания дужек некоторых височных лопастных колец (рис. 41, 7). Оплывшая форма утолщений появилась, вероятно, в результате соединения частей восковой модели — плоского щитка с объемным стержнем, образующим дужку кольца. В отличие от описанных выше аморфных напылов, утолщения имеют правильную, устойчивую форму. Горизонтальная углубленная бороздка, заметная на некоторых утолщениях, является, вероятно, линией стыка конструктивных элементов изделия.

**Залив металла.** Этот производственный дефект располагается внутри отверстий ажурных украшений. Когда залив полностью заполняет отверстие, оно обозначено лишь углублением. Толщина залива, как правило, меньше толщины изделия. Дефект образуется вследствие неточного соединения частей литейной формы. При литье расплавленный металл проникает в щели между створками формы. Место расположения заливок внутри отверстий дает возможность определить строение литейной формы. Если они находятся посередине толщины изделия, это указывает на применение разъемной формы, формообразующие полости которой находились в обеих створках. Смещение заливок к тыльной стороне изделия свидетельствует об использовании односторонней формы с плоской крышкой. Хорошая проливка ажурных изделий зависит также от плотности формовочного материала (Зотов, 1959, с. 116).

Заливы металла прослежены на височных лопастных кольцах, привесках, пластинчатых (решетчатых) перстнях и браслетах (рис. 41, 8; 45; 69, 6; 70, 3–5; 71, 1). Наличие заливок, полностью заполнивших отверстия решетчатых перстней, привело к тому, что некоторые исследователи вслед за А.В. Арциховским выделили их в отдельный тип ложнорешетчатых (Арциховский, 1930а, с. 78). В действительности они представляют собой пример неудавшихся отливок ажурных украшений.

**Недолив металла.** Отличительная особенность этого вида брака — отсутствие части литого изделия (рис. 41, 3; 45, 1; 71, 2, 3). Причиной недоливов выступают дефекты литейных форм, пониженная жидкотекучесть металла, воздушные пробки в форме при заливке, низкая газопроницаемость формы (Литье по выплавляемым моделям, 1971, с. 354). Многочисленные недоливы металла прослежены на решетчатых перстнях. Они выражаются в отсутствии частей металлических полосок, разделяющих отверстия. Укажем в качестве примера недоливы в виде сквозных отверстий на новгородских привесках-бубенчиках (Рындина, 1963, с. 246, рис. 24). Такой брак возникал в процессе некачественного оттиска модели при изготовлении литейной формы. Контролировать точность оттиска при небольшой толщине пластины образца затруднительно.

**Трещина (расслоение изделия).** Этот вид брака встречен на предметах, изготовленных разными технологическими приемами. Расслоение на концах литых платежных слитков прослежено Р.С. Минасяном. По мнению исследователя, оно возникло в результате заливки металла в холодную форму (Минасян, 1994б, с. 171). Чаще всего трещины возникают в местах изделия, ослабленных усадочными дефектами (раковинами, пористостью).

На проволочных украшениях часто встречается расслоение прута в продольном направлении (рис. 73, 1). Этот брак появляется при волочении сплавов малой вязкости в результате их интенсивно-

го упрочнения. Вызванная остаточными напряжениями деформация при растягивании прута превышает предельные степени для упрочненного металла и служит причиной продольного расслоения (Перлин, Ерманок, 1971, с. 372–373). Оно однозначно указывает на то, что прут получен в процессе волочения. Остаточные напряжения во избежание расслоений можно заметно снизить низкотемпературным отжигом. Наличие расслоений на проволочных украшениях говорит о том, что мастера не выполняли этой необходимой операции.

Второй причиной расслоения проволоки служит использование в качестве заготовки для волочения сложенной вдвое полоски металла. В этом случае проволока разделяется на две равные части. Этот дефект чаще всего проявляется в краевых зонах проволоки; в средней части он выглядит в виде глубокой бороздки. Микротрещины в изделиях появляются также при обработке металла не соответствующего химического состава, например, при нагреве изделий с высоким содержанием свинца (Бреполь, 2000, с. 37).

**Заусенцы** возникают при литье и пластической деформации металла. На вятских украшениях замечены аморфные разрывы металла, которые появились в местах выхода инструмента (чекана, пробойника) при обработке резанием и оформлении краев отверстий. Рваные края отверстий на литых ажурных изделиях возникли при последующем удалении заливок металла (рис. 70, 3).

На кованных и штампованных украшениях металлические заусенцы вокруг отверстия появляются в результате оформления канала на бусах, застежках височных колец или отверстия для крепления в тулове изделия проволочного ушка (штампованные пуговицы, бубенчики). В единичных случаях следы этой операции встречаются на литых изделиях (рис. 73, 2).

**Бороздки.** К ним относятся линейные углубления от предварительной разметки формы и декора изделия на восковой заготовке. Они проводились острым инструментом, современным аналогом которого является чертилка (Новиков, Павлов, 1993, с. 41). Некоторые линии разметки впоследствии включались мастером в систему декора изделия (рис. 73, 4). Бороздки чаще всего присутствуют в том случае, если отверстия имели сложную конфигурацию. Они прослежены на ажурных украшениях: решетчатых перстнях и лопастных кольцах сложной формы. Следы разметки зафиксированы Н.В. Рындиной на некоторых новгородских украшениях (Рындина, 1963, с. 235).

Поперечные параллельные бороздки на изделии, отлитом по восковой модели, свидетельствуют о срезании лишнего воска с модели (рис. 69, 3; 73, 3).

**Риски.** Тонкие углубленные линии, как правило, представлены пучками на одном изделии. Риски могут появиться в результате выполнения различных операций, и причины их происхождения можно установить, учитывая другие макропризнаки. Продольные параллельные прерывистые риски на проволоч-



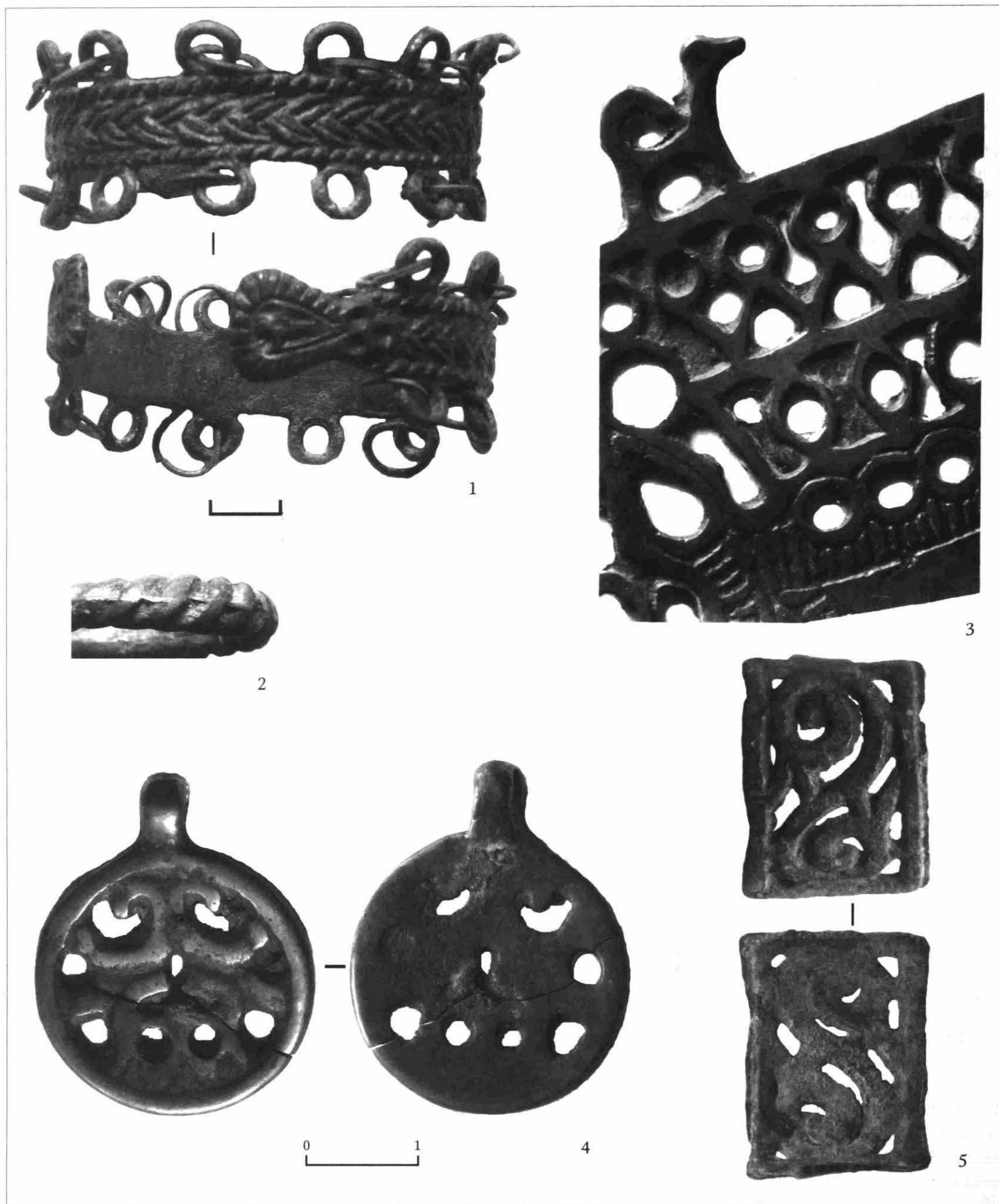


Рис. 70. Литейные швы и заливки металла

1 — в отверстиях колечек шумящего браслета, Коханы, оп. № 219, № 150; 2 — на фрагменте обруча ложновитого перстня, Каблуково, к-н № 4, п-е № 1, № 2; 3 — на фрагменте височного лопастного кольца, Белево, оп. № 226, № 8; 4 — в отверстиях привески, Мокрая, оп. № 949, № 15; 5 — на фрагменте решетчатого перстня, Войлово, оп. № 249; № 9 1, 5 — цветной металл; 2, 4 — оловянная бронза; 3 — серебро

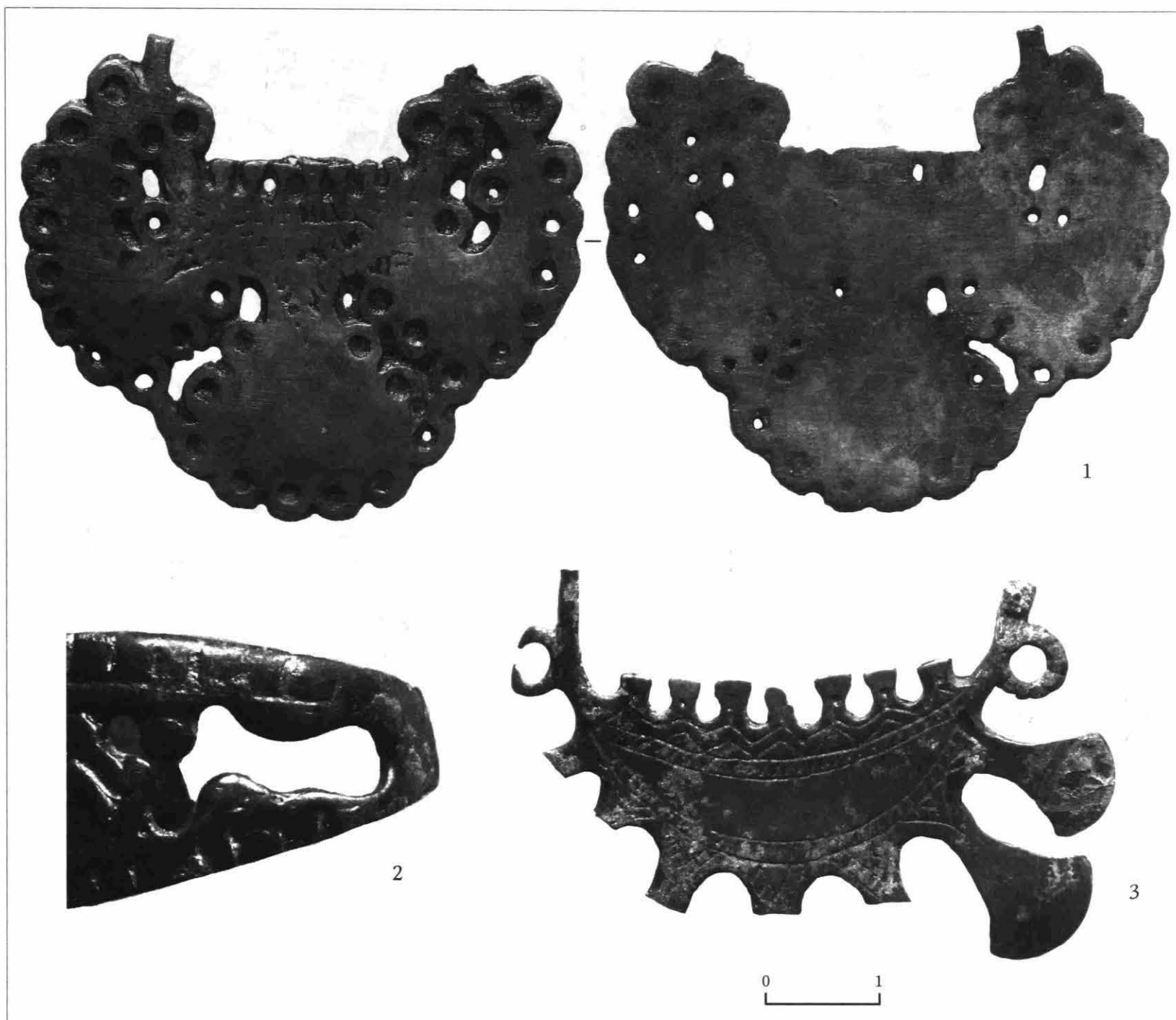


Рис. 71. Заливы и недоливы металла

1 — на фрагменте лопастного височного кольца, Бельково, оп. № 2650, № 3; 2 — на фрагменте решетчатого перстня, Каблуково, к-н № 10, № 11; 3 — на боковом колечке и верхнем зубце фрагмента семилопастного височного кольца, Войлово, оп. № 249

1, 3 — цветной металл; 2 — биллон

ных изделиях указывают на волочение заготовки изделия. Они возникают из-за неровностей глазка волочила, их глубина увеличивается под воздействием коррозии; на древней корродированной проволоке они читаются отчетливо (рис. 74, 1–4). Как диагностирующий признак волочения, риски выделил Б.А. Рыбаков (Рыбаков, 1948, с. 330). Металлографические анализы новгородской проволоки, проведенные Н.В. Рындиной, подтвердили это (Рындина, 1963, с. 210).

Параллельные риски, идущие в разном направлении на литых и кованных изделиях, связаны со шлифовкой поверхности. Риски шлифования зафиксиро-

ваны в местах удаления литейного брака (опиливание литка, удаление швов и т.п.; рис. 74, 6). Эту операцию производили и при нанесении оловянного покрытия: для предварительной подготовки поверхности и для придания блеска изделию после покрытия (рис. 74, 5; 75, 4). По глубине риска можно определить, чем производили шлифование: напильником или абразивными материалами. Следы работы напильником отличаются большей глубиной коротких рисков, идущих в строго параллельных направлениях.

На предметах, отлитых по выплавляемой модели, часто сохраняются неровные, волнистые риски, связанные с заглаживанием воска (рис. 48, 4 в гл. 3; 75, 1, 2).

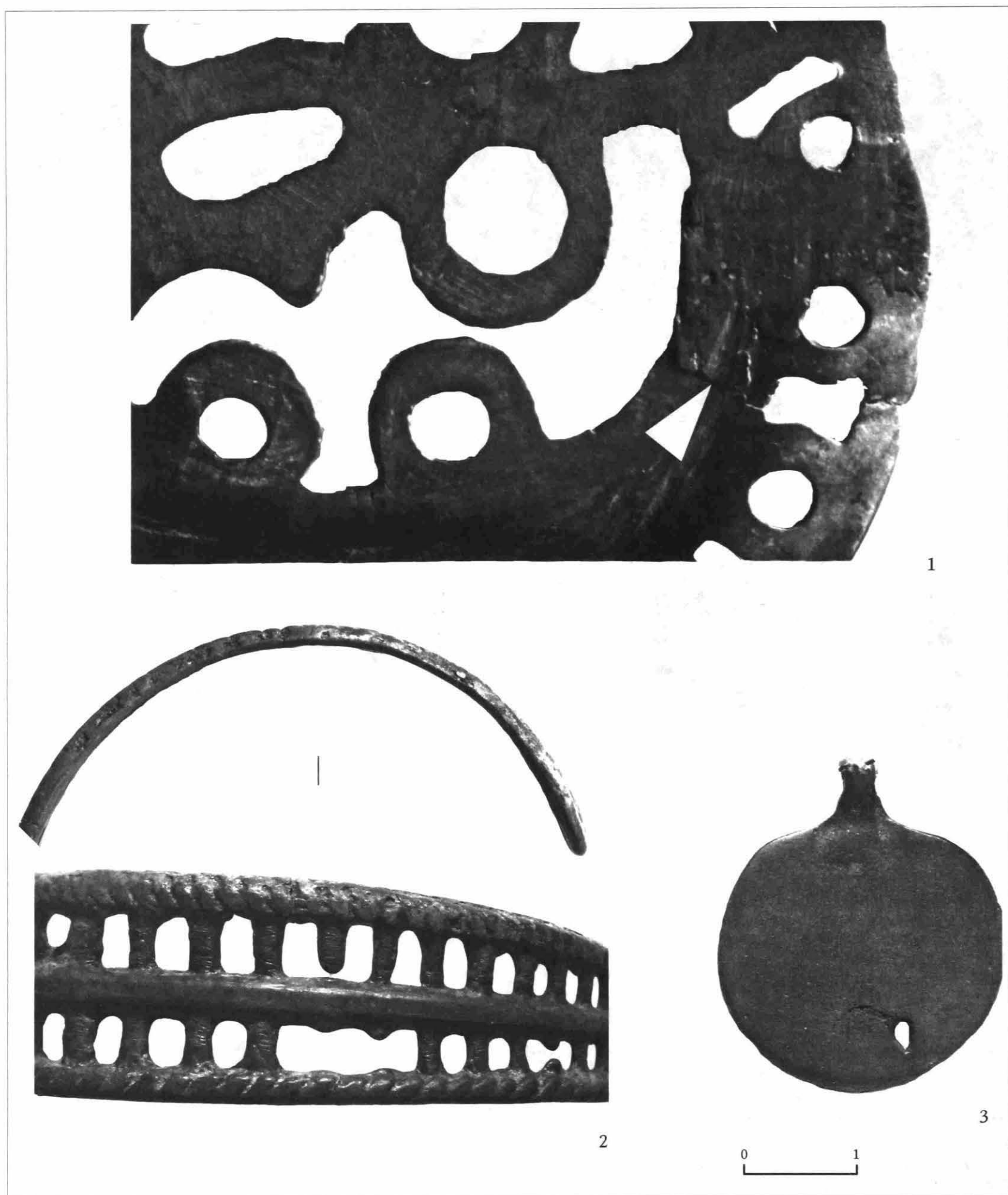


Рис. 72. Следы ремонта и недоливы металла

1 — следы ремонта на оборотной стороне височного лопастного кольца, Белево, оп. № 227, № 5; 2 — недоливы на фрагменте обруча ажурного браслета, Бельково, оп. № 2650, № 27; 3 — недолив на тулове монетовидной привески, Ступенки, оп. № 129, № 21

1 — серебро; 2 — оловянно-свинцовая бронза; 3 — цветной металл

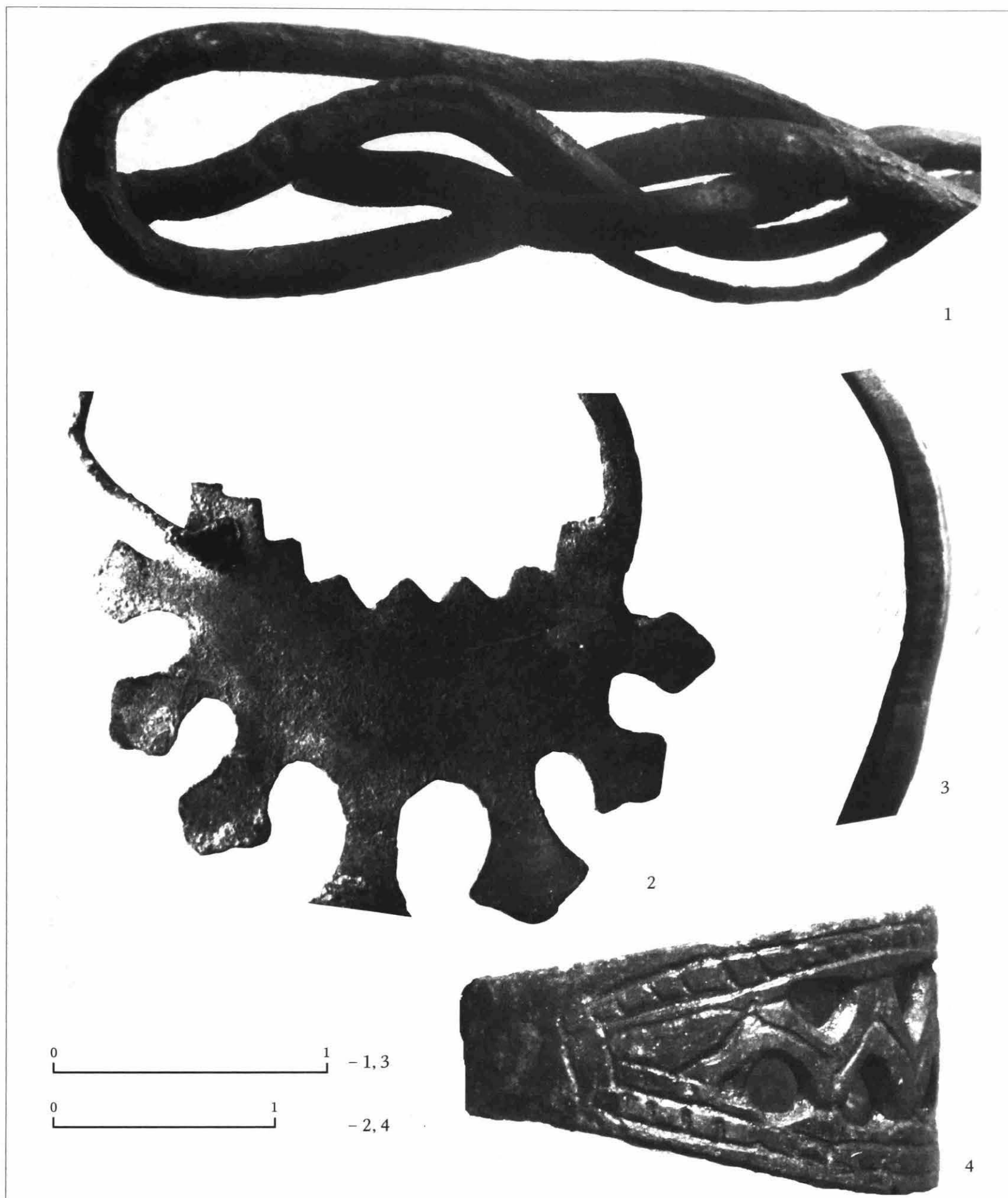


Рис. 73. Расслоение проволоки, заусенцы металла, линии разметки и бороздки  
 1 — расслоение проволоки на фрагменте витого браслета, Саларево, к-н № 3, № 1; 2 — заусенцы, образовавшиеся при пробивке отверстия для присоединения проволочной дужки на фрагменте височного лопастного кольца, Сельцо, оп. № 733, № 64; 3 — бороздки, образовавшиеся при срезании воска на модели височного лопастного кольца, фрагмент дужки, Белево, оп. № 227, № 6; 4 — на фрагменте решетчатого перстня, Каблуково, к-н № 4, п-е № 2, № 4  
 1 — оловянная бронза; 2 — цветной металл; 3 — серебро; 4 — оловянно-свинцовая бронза

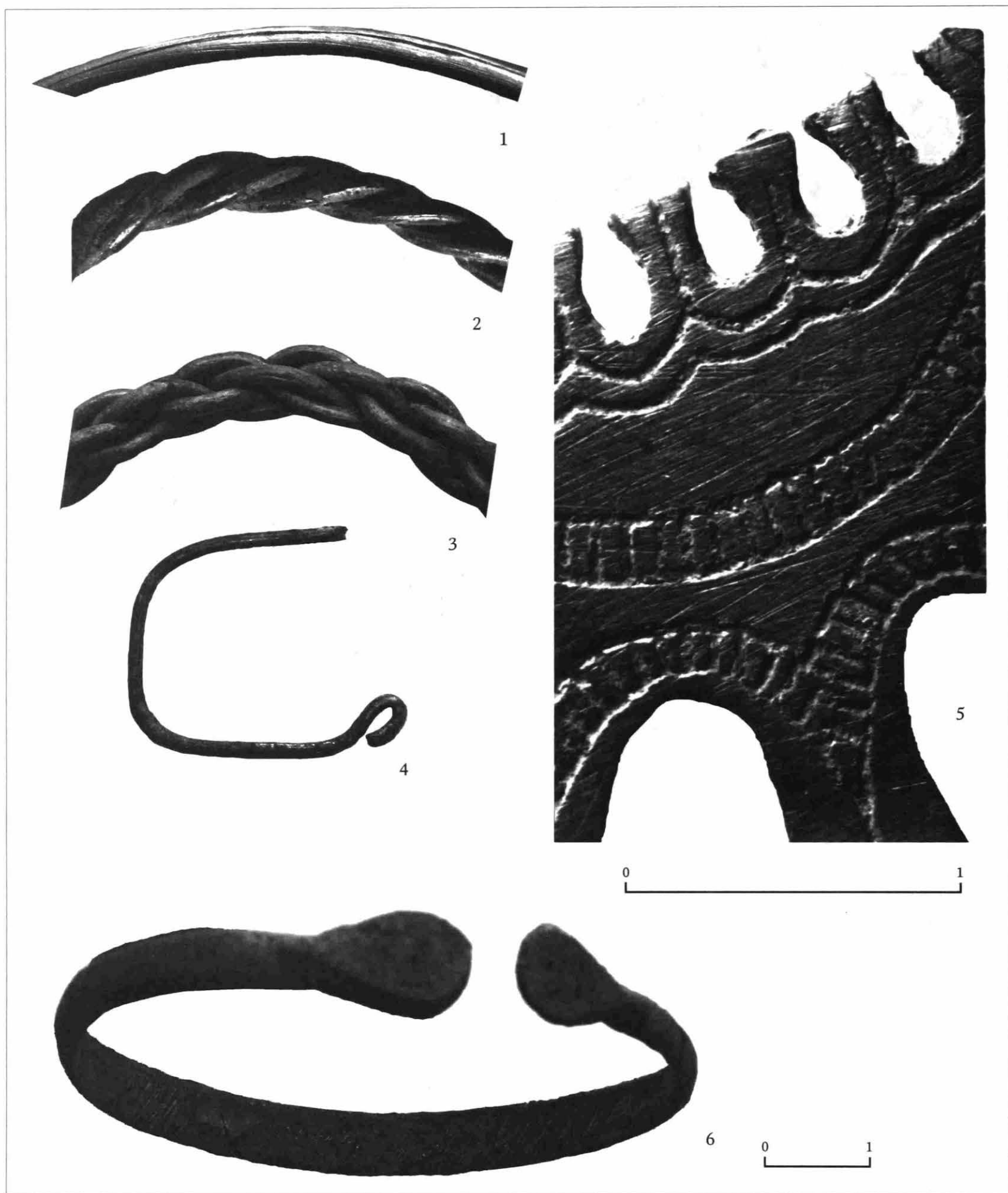


Рис. 74. Риски — следы волочения и шлифовки

1 — на фрагменте височного браслетообразного кольца, Каблуково, к-н № 30, № 12; 2–3 — на фрагментах витых браслетов, Бутырки, оп. № 2613, № 25; Коханы, оп. № 219, № 90; 4 — на височном перстнеобразном кольце, Бутырки, оп. № 2613, № 20; 5 — на височном лопастном кольце, Войлово, оп. № 249, № 43; 6 — на внутренней поверхности пластинчатого браслета, Субор, оп. № 263, № 2

1 — серебро; 2, 3, 5, 6 — цветной металл; 4 — многокомпонентная бронза

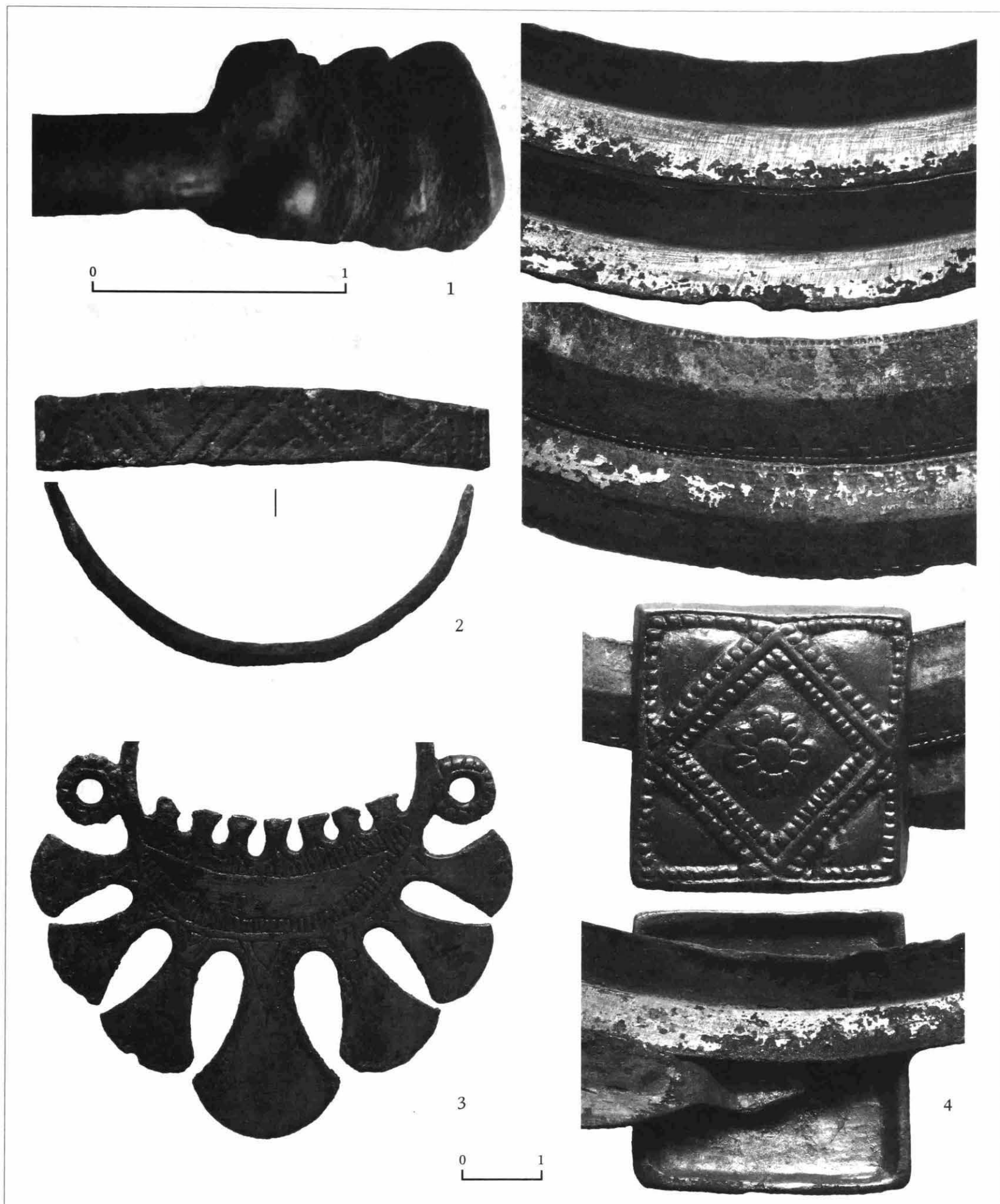


Рис. 75. Риски – следы шлифовки и резьбы по воску  
1 – на конце дротового браслета, Ступенки, оп. № 159, № 68; 2 – на боковой поверхности фрагмента пластинчатого браслета, Ивановское, оп. № 244, № 23; 3 – на щитке височного семилопастного кольца, Тушино, оп. № 40, № 8; 4 – на фрагментах двускатнопластинчатой гривны, Тушино, оп. № 40, № 206–208  
1, 3, 4 – цветной металл; 2 – оловянная бронза

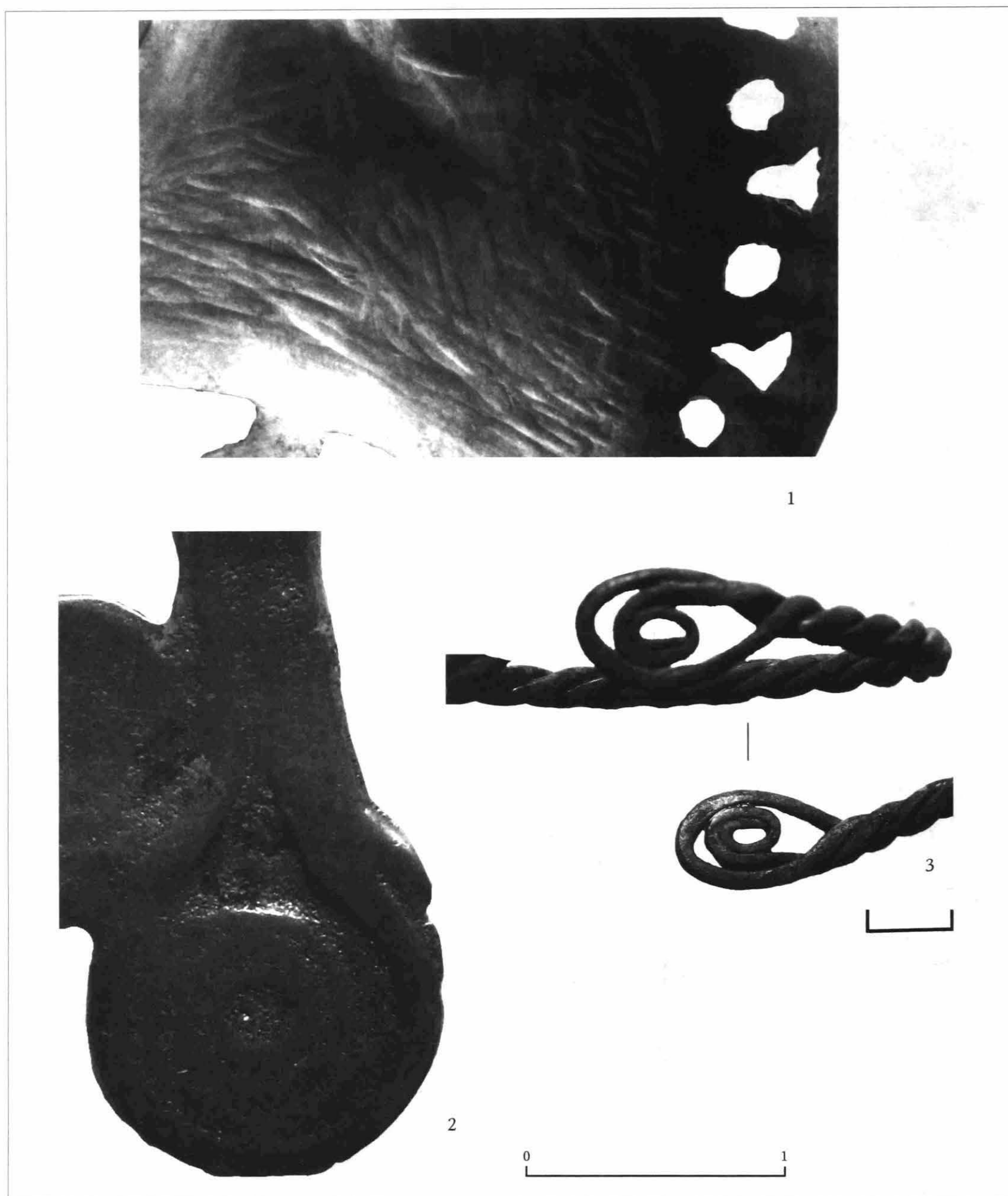


Рис. 76. Вмятины, уплощение и мелкие газовые поры

1 — на оборотной стороне фрагмента височного кольца, Белево, оп. № 226, № 10; 2 — на оборотной стороне фрагмента трефовидной привески, Тушино, оп. № 40, № 219; 3 — на внутренней поверхности и концах витого браслета, Коханы, оп. № 219, № 117

1 — серебро; 2, 3 — цветной металл

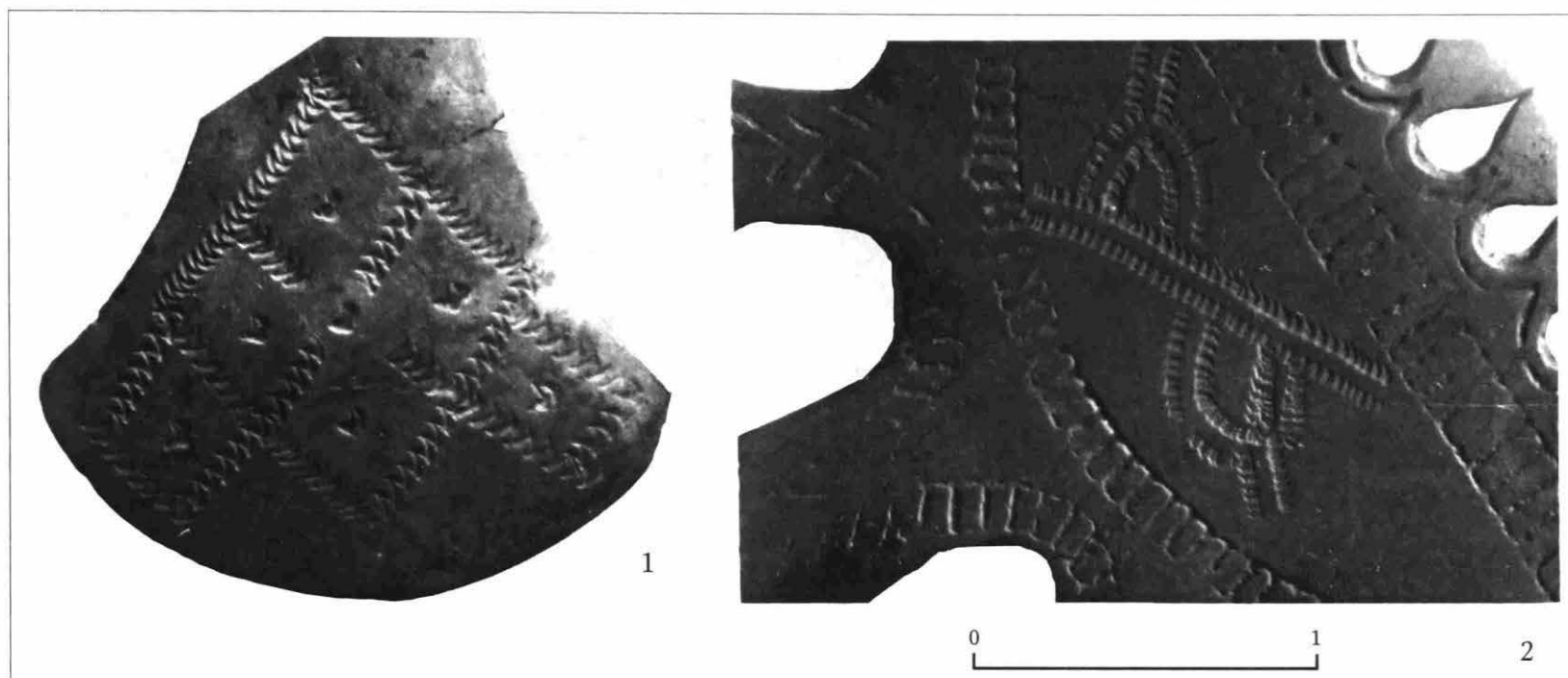


Рис. 77. Исполнение декора на височных лопастных кольцах  
 1 — гравировка после отливки кольца, Белево, оп. № 227, № 3; 2 — декор, выполненный на восковой модели кольца, Белево, оп. № 227, № 2  
 1, 2 — серебро

Отдельные короткие риски появляются при соскальзывании режущего инструмента в момент вырезания восковой модели или нанесения углубленного декора (рис. 73, 4; 75, 3). Эти неровности очень хорошо воспроизводятся на готовом металлическом изделии.

**Вмятины.** Этот дефект особенно характерен для кованных изделий, а также для литых, подвергнутых пластической деформации. Вмятины придают переменный рельеф и неровность поверхности изделия. На некоторых серебряных лопастных кольцах отмечены вмятины, которые, вероятно, оставил чекан (рис. 76, 1). Эти следы связаны с приданием выпуклой формы лопастям механическим способом (Рыбаков, 1948, с. 554; Недошивина, 1968, с. 121).

Любопытную интерпретацию вмятин на серебряных слитках приводит Р.С. Минасян. Автор полагает, что они свидетельствуют о пробировании металла механическим путем (Минасян, 1994б, с. 171).

**Шероховатость поверхности.** Грубая, шероховатая поверхность литых изделий возникает вследствие несоблюдения технологии приготовления формовочных и стержневых масс. Брак на одной стороне предмета появляется при отливке изделий в открытых формах.

**Усадочная раковина** имеет вид открытой или закрытой полости с грубой шероховатой поверхностью (иногда окисленной), образовавшейся вследствие усадки при остывании металла. Она отчетливо видна на поверхности изделий, отлитых в открытых формах. По расположению раковины можно определить сторону предмета, открытую при литье. Локальные, незначительные усадочные раковины появляются в результате повышенной температуры металла при

заливке или повышенной насыщенности металла газами и окислами (Литье по выплавляемым моделям, 1971, с. 355–356).

Многочисленные усадочные раковины прослежены на средневековых платежных слитках, а также на матрицах и на энколпионах из Серенска (Минасян, 1994б, с. 168–170).

**Пористость поверхности** — это наличие разных по величине каверн на изделии. Чаше других встречаются газовые поры (рис. 41, 3; 44, 5 в гл. 3; 76, 2). Они возникают в результате плохой вентиляции литейной формы, при встречных потоках, несущих пузыри и пену; от удара металла о твердую поверхность формы возникает энергичное вращательно-поступательное или волнообразное движение металла; при остывании металла, когда из него выходят струйки раскаленного газа (Литье по выплавляемым моделям, 1971, с. 60). Мелкие газовые поры часто встречаются на изделиях, отлитых из высокооловянной бронзы, так как при застывании металла легкоплавкая оловянная составляющая, насыщенная газами, перемещается от центра отливки к периферии (Смирягин, 1949, с. 267). Пористость возникает также при застывании металла в открытой форме, так как при этом отсутствует прирост металла и из открытой части изделия изымается резервный металл (Минасян, 1994б, с. 168).

**Коробление** — искажение контура изделия в результате перекоса частей литейной формы во время отливки или неравномерного охлаждения отдельных ее частей. Коробление нарушает не только форму, но и декор предмета. В нашей выборке прослежено искривление обручей ложновитых и ложноплетеных перстней.



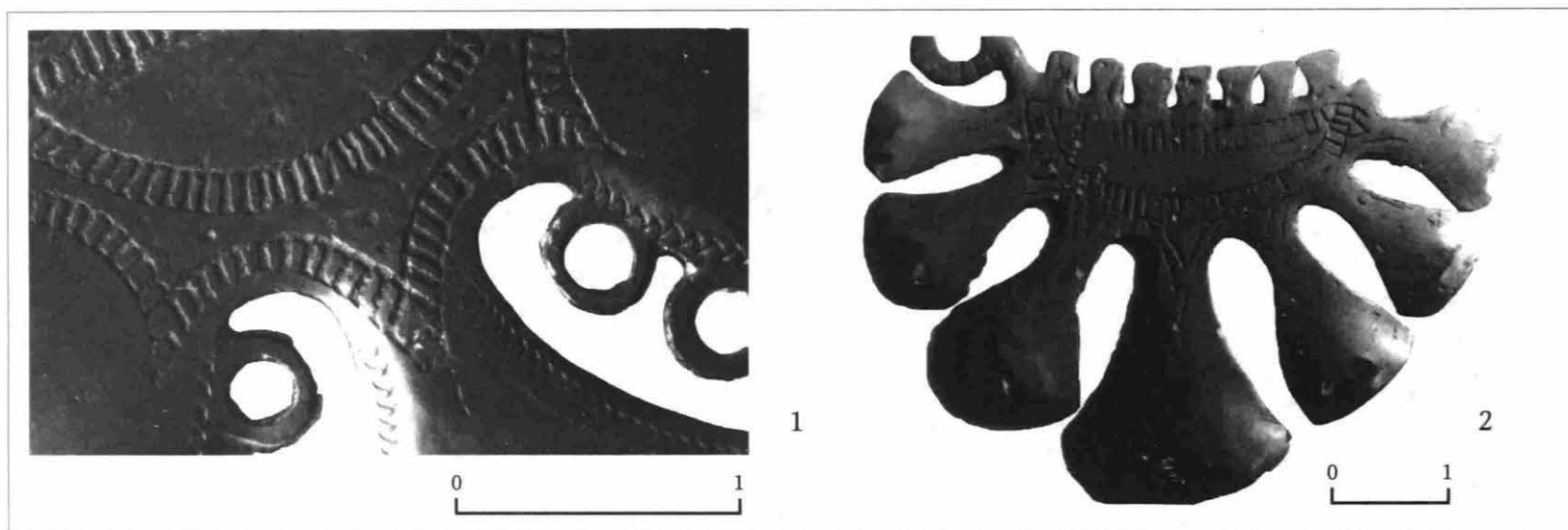


Рис. 78. Исполнение декора на височных лопастных кольцах  
 1 — сочетание линейного декора, выполненного на восковой модели, и зигзагообразного, выполненного после литья на кольце, Белево, оп. № 226, № 8; 2 — отсутствие некоторых элементов декора, выполненного на восковой модели кольца, Войлово, оп. № 249, № 44  
 1 — серебро; 2 — цветной металл

При исследовании металлических предметов приходится встречаться с различными следами (в широком смысле этого слова<sup>2</sup>), в том числе с таковыми, которые не являются технологическим браком, но имеют значение для реконструкции древней технологии. Например, наклон стенок отверстий является показателем их вырезания вручную без использования специальных инструментов (чекана, пробойника) на восковых моделях ажурных изделий (перстней, височных колец). Разные размеры одинаковых по форме отверстий на одном предмете служат дополнительным свидетельством этого (рис. 70, 3; 73, 4).

Оплывшие, мягкие контуры углубленного декора указывают на то, что его наносили на восковую модель, то есть до отливки изделия. Иногда для этого использовали те же инструменты, которыми выполняли гравировку или чеканку (рис. 48, 4 в гл. 3; 75, 2; 77, 1-2; 78, 1).

Овальную в поперечном сечении проволоку мастер получал, протягивая круглую заготовку через овальное отверстие в волочиной доске или подвергая ее плющению. В современном производстве овальное сечение проволоки считают производственным браком, возникающим вследствие разработки круглых отверстий волочила (Справочник по обработке..., 1961, с. 687). Возможно, что и в древности его считали браком, но в производстве украшений он не был существенным. Напротив, овальное сечение зрительно увеличивало размер изделия, делая его более массивным.

Таким образом очевидно, что возникновение следов имеет свои закономерности. Особое внимание следует уделять механизму их образования, расположению их по отношению друг к другу. Как правило, на каждом предмете присутствуют разные следы. Установив взаимосвязь, следы можно объединить в системы, которые увеличивают их информатив-

ность и точность выводов. Так, например, сочетание на одном изделии (на височных лопастных кольцах) углубленного отчетливого декора с неотчетливым и прерывистым указывает на его разновременное исполнение: при низкокачественной отливке изделия и в результате последующей гравировки или чеканки (рис. 78, 1). В то же время, стирание, сглаживание декора могло произойти и в процессе ношения изделия (рис. 71, 1; 78, 2).

#### 5.2.2. Микроструктурное изучение и технологические схемы изготовления украшений

Наблюдения, сделанные в ходе поверхностного осмотра, позволяют в большинстве случаев воссоздать технологию изготовления предметов в общем. Для более детальной реконструкции процесса производства изделия с учетом температурных режимов необходимо проведение структурного (металлографического) анализа<sup>3</sup>.

Микроструктурный анализ шлифов проводился на металломикроскопе МИМ-7 в лаборатории структурного анализа кафедры археологии МГУ под руководством и при непосредственном участии Н.В. Рындиной. В расшифровке некоторых структур серебряных сплавов принимала участие сотрудник лаборатории сектора металлов ВНИИ реставрации И.Г. Равич. Всего исследовано 163 предмета; описание изученных структур и фотоснимки некоторых из них представлены в Приложении 3.

На некоторых предметах делались два и более среза металла, следовательно, получены данные о 177 структурах. Необходимые срезы металла проводились преимущественно на фрагментированных предметах; их место и положение (поперечное или

продольное) выбиралось в зависимости от целей исследования. Например, для выявления слоя покрытия на украшениях делался поперечный срез (Приложение 3, № 3116, 3128, 3139), а для изучения приема волочения — продольный (Приложение 3, № 3070, 3071, 3117, 3126). Во избежание разрушения предмета в некоторых случаях была подполирована лишь небольшая по площади поверхность (Приложение 3, № 3017, 3069).

Структурно исследованы практически все категории находок, изготовленные из различных металлов и их сплавов. Количественно преобладают перстни, браслеты и височные кольца (табл. 26). Наиболее репрезентативны выборки изделий из оловянной и оловянно-свинцовой бронзы, многокомпонентной латуни и сплавов на основе серебра или с его высоким содержанием (табл. 27). Изученная выборка позволяет сделать достоверные выводы о характере и уровне цветной металлообработки вятичей.

Методологические аспекты проблемы изучения технологии изготовления археологических предметов из цветных металлов разработаны Н.В. Рындиной (Рындина, 1998, с. 78–79). Основным методическим понятием является «технологическая схема» — совокупность основных приемов изготовления вещи с учетом их последовательности и температур исполнения (Рындина, 1998, с. 79). Отказ от учета второстепенных приемов изготовления делает схему универсальной, что позволяет применять ее для описания технологии изготовления любых изделий и для сравнения технологических схем между собой.

Н.В. Рындиной создана матричная классификация технологии изготовления изделий из цветных металлов (Рындина, 1998, с. 78). Несмотря на то что предложенная схема базируется на материалах эпохи энеолита и бронзы, ее можно считать универсальной и, с небольшим дополнением видов обработки изделий, применять для изучения предметов других эпох (Королева, 1997а, с. 123–126; Енисосова, 1999а, с. 163, табл. 32).

Для изготовления некоторых изделий вятичские ювелиры использовали только один прием (например, литье или штамповку), для других — несколько (литье и ковку, литье и изгибание, волочение, кручение и изгибание и т.п.).

Поверхностный осмотр не дает нам информации о температурных режимах обработки металлов давлением; чтобы судить об этом, необходимо проведение микроструктурных анализов. В эпоху средневековья мастерам были доступны высокие температуры, успешно применявшиеся в различных ремеслах. Горячая обработка металла зафиксирована нами при изучении структур в редких случаях. Известно, что она «имеет ряд недостатков, связанных с неудовлетворительным качеством поверхности, затруднением точного контроля температур в процессе деформации (особенно тонких изделий диаметром меньше 2–3 мм). Холодная деформация лишена этих недостатков, и ее преимущества наиболее очевидны при изготовлении тонких

изделий с хорошим качеством поверхности» (Славин, 1960, с. 209). Вятичские ювелиры предпочитали проводить деформацию металла в холодном состоянии, иногда с применением промежуточных отжигов.

Таким образом, при выделении технологических схем изготовления температурные режимы учитывались для изделий, прошедших микроструктурный анализ. Каждая отдельно взятая технологическая схема состоит из упорядоченного перечня приемов и операций, число которых существенно меньше того, что было в распоряжении древних мастеров (Щапова и др., 2000, с. 107).

I. Литье

II. Литье, косметическая обработка металла давлением

III. Литье, формующая горячая обработка металла давлением

IV. Литье, формующая горячая и косметическая обработка металла давлением

V. Литье, формующая холодная обработка металла давлением

VI. Литье, формующая холодная и косметическая обработка металла давлением

VII. Формующая горячая обработка металла давлением

VIII. Формующая горячая и косметическая холодная обработка металла давлением

IX. Формующая холодная обработка металла давлением

X. Формующая холодная и косметическая обработка металла давлением

Особняком стоят сборные украшения, конструктивные детали которых сделаны по разным схемам. Рассмотрим особенности каждой схемы (табл. 28<sup>4</sup>).

**I. ЛИТЬЕ (30 ПРЕДМЕТОВ).** Схема предполагает получение готового изделия в результате единственного формообразующего приема — литья. Безусловно, такие предметы также подвергались последующей обработке, направленной на удаление литейных швов и пороков литья, отсекание литка, шлифовку и полировку. Однако это операции вспомогательного характера, и, как правило, они редко оставляют следы исполнения, видимые при изучении микроструктур. На многих предметах сохранились остатки литейных швов, заливки металла, свидетельствующие о том, что мастера не всегда тщательно проводили дополнительную обработку.

Наличие в микроструктуре шлифа полос скольжения, маркирующих последовательные операции, зависит от места среза металла и от увеличения на микроско-

2 Слово «след» в русском языке имеет несколько значений: остаток, отпечаток чего-нибудь в прошлом; подошва ноги и отвечающая ей часть обуви; следствие чего-нибудь и т.п. (Даль, Т. 4, 1991, с. 227–228). В разных значениях употребляют это слово и в трасологии.

3 Металлография — наука о внутреннем строении металлов и сплавов (Рындина, 1971, с. 11).

4 В таблице учтены изделия, прошедшие микроструктурный анализ.

Таблица. 26. Микроструктурное изучение находок

Категория	№ шлифов	Технологическая схема (число шлифов)	Итого (число предметов)
перстни ложновитые	3017, 3018, 3058, 3059, 3127, 3128, 3130–3132	I – 4; II – 3; VI – 2	9
перстни ажурные (решетчатые)	3010, 3013, 3052, 3060–3069, 3202, 3206, 3215, 3216, 3235, 3236, 3237, 3240, 3646, 3647, 3653	I – 7; II – 17	23
перстни пластинчатые широкосрединные	3015, 3025, 3027, 3042–3049, 3053, 3054, 3097	II – 3; IV – 1; VI – 6; X – 4	14
перстни проволочные	3129, 3134	II – 2	2
перстни витые	3050, 3051, 3645	VI – 1; X – 2	3
браслеты пластинчатые	3055, 3092–3096, 3200, 3203, 3205, 3210, 3212, 3230, 3245, 3648, 3651	II – 7; VI – 5; VIII – 1; X – 3	15
браслеты проволочные	3650	II	1
браслеты витые	3070, 3071, 3074, 3075, 3251, 3257, 3260, 3261	VIII – 2; X – 3; XI – 3	7
браслеты плетеные	3056	XI	1
браслеты ложновитые	3100, 3232	II – 2	2
браслеты крученые	3649	VIII	1
височные кольца проволочные	3057, 3077–3085, 3087, 3088, 3090, 3101–3106, 3108, 3109, 3204, 3253, 3656	VI – 9; X – 16	24
височные кольца лопастные	3110–3114, 3136–3139, 3234, 3238, 3239, 3241–3244, 3654	I – 8; II – 9	14
височные кольца бусинные	3089, 3117–3126	XI – 11	6
жгуты витые	3247–3250, 3256, 3258, 3259	VI – 3; X – 4	7
бусы	3115, 3116, 3133, 3224	I – 4; II – 1	3
проволока	3252, 3254, 3255	V – 2; IX – 1	3
полосы металла	3201, 3211, 3652	I – 1; III – 1; IV – 2	3
цепевидные украшения	3098, 3099	X – 2	2
пронизки спиральные	3086, 3218	VIII – 1; X – 1	2

пе при осмотре. Это обстоятельство вносит существенные трудности в определение схемы изготовления предметов. К схеме I мы отнесли лишь те изделия, в структуре металла которых нет следов дополнительной обработки.

По схеме I изготовлено более 18% проанализированных предметов. Это ложновитые и пластинчатые ажурные перстни, семилопастные височные кольца, пряжка, навершие меча, бусы, зеркало, деталь решетки хороса, заготовки и слиток. Микроструктурное изучение позволило определить, что древние мастера использовали различные по строению и материалу литейные формы. Так, сильная измельченность и направленный рост дендритов свидетельствуют об

отливке уздечной пряжки в металлической форме (Приложение 3, № 3208). Наоборот, крупнодендритная структура навершия меча доказывает его изготовление в шамотно-глиняной форме с очень низкой теплопроводностью стенок (Приложение 3, № 3213). В одном случае при изготовлении металлической бусины зафиксировано литье «навыплеск» (Приложение 3, № 3224).

Среди литых предметов отмечены низкокачественные и бракованные отливки. Так, например, мастер, изготавливавший матрицу для производства звериноголовых браслетов, не умел отводить газы из формы, в результате чего в металле изделия появились огромные газовые раковины (Приложение 3, № 3226). Повышенная скорость

Таблица 27. Распределение изделий с известным химическим составом металла, изученных металлографически

Тип сплава	№ шлифов	Число изделий	Категория
«чистая» медь	3201, 3211, 3220, 3221, 3223	5	Полосы металла – 2; сосуд; чашечка; котел
оловянная бронза	3018, 3050, 3051, 3074, 3075, 3078, 3085, 3130, 3131, 3134, 3136–3139, 3200, 3203, 3208–3210, 3213, 3215, 3217, 3219, 3224–3228, 3650, 3651	27	Браслеты пластинчатые – 4; перстни ложновитые – 3; перстни витые – 2; височные кольца лопастные – 2; накладки – 2; височные кольца проволочные – 2; перстень ажурный; бусина; пряжка; навершие меча; слиток; матрица; перстень проволочный; браслет дротовый; браслет витой; стержень; игла; булавка
свинцовая бронза	3084	1	височное кольцо проволочное
оловянно-свинцовая бронза	3010, 3013, 3015, 3017, 3059–3061, 3063, 3070, 3077, 3079, 3087–3089, 3100, 3110–3113, 3115, 3116, 3128, 3206, 3216, 3229–3232, 3234, 3236, 3237, 3240, 3242, 3244, 3247, 3249, 3253, 3260, 3653, 3654	38	перстни ажурные – 11; височные кольца лопастные – 7; височные кольца проволочные – 5; перстни ложновитые – 3; жгуты витые – 2; браслеты ложновитые – 2; браслеты витые – 2; браслет пластинчатый; височное кольцо бусинное; бусина; зеркало; решетка хороса; перстень пластинчатый широкосрединный
оловянно-цинковая бронза	3071, 3127, 3218	3	Браслет витой, перстень ложновитой, пронизка спиральная
многокомпонентная бронза	3025	1	Перстень пластинчатый широкосрединный
двойная латунь	3246, 3652	2	Гривна пластинчатая, полоса металла
оловянная латунь	3086, 3092, 3095, 3097, 3222	5	Браслеты пластинчатые – 2; пронизка спиральная, перстень пластинчатый широкосрединный, пластина
многокомпонентная латунь	3042–3046, 3081, 3090, 3096, 3129, 3132, 3214, 3233, 3245, 3261	14	Перстни пластинчатые широкосрединные – 5; браслеты пластинчатые – 2; височные кольца проволочные – 2; энколпион; браслет витой; перстень проволочный; перстень ложновитой; пластина
сплавы на основе или с высоким содержанием серебра	3062, 3069, 3080, 3082, 3083, 3101, 3103–3105, 3117–3123	10	Височные кольца проволочные – 7; височные кольца бусинные – 2; перстень ажурный;

Таблица 28. Технологические схемы изготовления ювелирных изделий вятичей

№ схемы	Приемы изготовления	Серенск и Спас-Городок		погребения	
		кол-во изделий	в %	кол-во изделий	в %
I	Литье	20	27,0	10	11,2
II	Литье, косметическая обработка металла давлением	20	27,0	24	27,0
III	Литье, формующая горячая обработка металла давлением	2	2,7	-	-
IV	Литье, формующая горячая и косметическая обработка металла давлением	1	1,4	1	1,2
V	Литье, формующая холодная обработка металла давлением	2	2,7	-	-
VI	Литье, формующая холодная и косметическая обработка металла давлением	5	6,8	17	19,1
VII	Формующая горячая обработка металла давлением	1	1,4	-	-
VIII	Формующая горячая и косметическая холодная обработка металла давлением	4	5,4	1	1,1
IX	Формующая холодная обработка металла давлением	2	2,7	-	-
X	Формующая холодная и косметическая холодная обработка металла давлением	15	20,2	27	30,3
	Сборные украшения	2	2,7	9	10,1
	<b>Итого:</b>	<b>74</b>	<b>100</b>	<b>89</b>	<b>100</b>

кристаллизации металла при изготовлении решетчатого перстня привела к тому, что расплав не успел полностью заполнить полость формы, и получился непригодный к использованию брак (Приложение 3, № 3215).

На основании визуальных наблюдений к группе литых с большой долей вероятности можно отнести предметы, которые не были подвергнуты структурному изучению. Это ложновитая гривна, привески, бипи-

рамадальные бусы, бутылочковидные пронизки, сомкнутые дровые и щитковые перстни, большинство сомкнутых ложновитых и ложноплетеных перстней, сомкнутые проволочные и ложновитые браслеты, поясные кольца и разделитель, кресты-тельники и иконки, книжные застёжки, пуговицы со сплошным цельнолитым туловом и др.

**II. Литье, косметическая обработка металла давлением (44 предмета).** Изделия, полученные по этой схеме, довольно многочисленны в исследованной выборке. Ассортимент украшений значительно шире по сравнению с первой группой. Это пластинчатые ажурные и широкосрединные, проволочные и ложновитые перстни, пластинчатые и ложновитые браслеты, пластинчатая гривна, семилопастные височные кольца, накладка, деталь решетки хороса, заготовки. По сути, I и II технологические схемы близки, так как основной формообразующей операцией в них является литье. После отливки изделия подвергались доработке, которая нашла отражение в структурах металла: обрезались литейные швы, наносился или углублялся орнамент. Большинство украшений, отлитых в прямом виде, изгибались и лишь после этого приобретали окончательную форму. Косметическая доработка чаще всего проводилась в холодном состоянии (наличие полос скольжения в структуре), лишь в нескольких случаях зафиксировано изгибание заготовки в обруч после предварительного нагрева (Приложение 3, № 3044, 3061, 3063). Как правило, нагрев был необходим при изгибании в обруч довольно толстых пластин ажурных и широкосрединных перстней, отливавшихся в прямом виде.

Проводимая после отливки украшений пластическая деформация была направлена на улучшение качества продукции, что свидетельствует о стремлении мастеров выпускать изделия высокого уровня. Примеры этого неоднократно встречаются среди материалов из Серенска, количество доработанных после отливки украшений в котором превосходит число чисто литых. Так, на одном пластинчатом перстне были убраны затеки металла из непролитых отверстий (Приложение 3, № 3206). Эта операция ни разу не зафиксирована при изучении ажурных перстней из курганов.

Похожая тенденция была отмечена Э.В. Королевой на предметах из Пскова, где число украшений, доработанных после отливки, значительно больше количества чисто литых (116 и 68 экз. соответственно; Королева, 1997а, с. 124). Наоборот, среди украшений из курганов вятичей количество литых изделий в 2,5 раза больше количества доработанных. Возможно, факт доработки украшений после литья, более широко применявшегося среди городских ювелиров, является одним из показателей различия городского и сельского ремесла.

Среди украшений, изученных лишь визуально, к этой технологической группе принадлежат разомкнутые дровые, ложновитые и пластинчатые перстни и браслеты, а также щитковые перстни, отлитые в виде прямой заготовки и изогнутые в обруч впоследствии.

**III. Литье, формирующая горячая обработка металла давлением (2 предмета).** Высокотемпературная обработка может быть зафиксирована лишь при микроструктурном изучении, визуальный осмотр в данном случае непригоден. Учитывая небольшой процент изделий, подвергнутых микроструктурному изучению, мы не можем достоверно определить долю предметов в выборке, полученных по технологическим схемам III, IV, VII, VIII, предполагающим горячую обработку металла. Однако ассортимент изделий, попавших в эти технологические группы, а также их малочисленность в базе данных микроструктурных анализов говорит о том, что горячая обработка металлов производилась гораздо реже, нежели в холодном состоянии.

Выделение технологической схемы III сопряжено с рядом трудностей, так как в результате формирующей горячей обработки металла давлением чаще всего исчезает строение первоначальной литой структуры. Поэтому определить способ изготовления заготовки не представляется возможным.

Литье в сочетании с горячей ковкой зафиксировано при изучении структуры металла венчика медного сосуда и полоски металла из Серенска (Приложение 3, № 3201, 3223). Степень деформации металла при ковке превышала 60%, а температура достигала 900–1000°C. О таком температурном режиме свидетельствует характер полиэдрической структуры, окатанность и скругленность границ кристаллов и коагуляция включений закиси меди.

**IV. Литье, формирующая горячая и косметическая обработка металла давлением (2 предмета).** Данная технологическая схема зафиксирована при изучении широкосрединного пластинчатого перстня из Каблукова и пластины из Серенска (Приложение 3, № 3046, 3211). Технология их изготовления близка к предыдущей схеме. Отличие состоит в том, что в структуре металла были выявлены следы не только формирующейковки, но и косметической доработки. Пластина получена из «чистой» меди — металла, пригодного для горячей обработки. В то же время, металл перстня показывает, что мастер выбрал неправильную схему его изготовления. В состав многокомпонентной латуни входит свинец (1,5%), не допускающий горячую обработку металла, так как при таком содержании этого элемента в изделии неминуемо возникают трещины краснотомкости. Размытость и деформация полиэдрической структуры металла перстня возникли при исполнении завершающих операций по нанесению декора и изгибанию изделия. Вдоль краев шлифа пластины наблюдалось дробление и вытягивание полиэдров, так как краевые зоны ковальной пластины подвергались холодной обрезке с помощью зубила.

**V. Литье, формирующая холодная обработка металла давлением (2 предмета).** Остаточные дендриты, свидетельствующие об использовании литых заготовок, выявлены при изучении структур металла двух проволочных фрагментов из Серенска (Приложение 3, № 3252, 3254). Ковка проволоки из литой заготов-

ки была одним из распространенных способов ее производства в серенских мастерских. Она проводилась с высокой степенью обжата металла — около 80% и сопровождалась отжигом.

**VI. Литье, формирующая холодная и косметическая обработка металла давлением (22 предмета).** Группа изделий, полученных по этой технологической схеме, довольно многочисленна и разнообразна по своему составу. Это пластинчатые, витые и ложновитые перстни, витой и пластинчатые браслеты, витые жгуты и проводочные височные кольца. Несмотря на морфологические различия украшений этой группы, наблюдаемые структуры металла большинства изделий были сходны. Характерными чертами такой структуры являются мелкие полиэдры, зачастую с двойниками отжига, полосы скольжения, сильная размытость отдельных зон, соответствующих месту нанесения декора, удаления литейного брака и шлифовки. Все это позволяет определить, что формирующая ковка проводилась с высокими степенями деформации металла, в большинстве случаев сопровождалась промежуточными отжигами, а косметическая доработка осуществлялась в холодном состоянии.

Окончательная форма изделиям придавалась в результатековки литых полуфабрикатов. В изготовлении некоторых предметов ковке подвергали всю заготовку, в других случаях она носила избирательный характер. Так, например, два разомкнутых ложновитых перстня отливались в виде прямых заготовок (Приложение 3, № 3131, 3132). Холодная ковка, которая сопровождалась промежуточными отжигами, была направлена лишь на уплощение боковых поверхностей обручей. В то же время, прямые литые заготовки широкосрединных пластинчатых перстней и браслетов, вероятно, были далеки от конечного результата и целиком подвергались ковке, которая и придавала форму изделию. Косметическая обработка сводилась к операциям по нанесению декора и изгибанию заготовки в обруч (Приложение 3, № 3048, 3049, 3093, 3094). Кроме того, края браслета из Каблукова были дополнительно изогнуты в спираль.

Для изготовления витого перстня из Серенска и витого с перевитием браслета из Саларева литые заготовки протягивали через отверстия волоочильной доски для придания нужного диаметра и равномерной толщины (Приложение 3, № 3645, 3070). После волоочения проволока отжигалась, а последующие косметические операции по скручиванию проволок и изгибанию прямых заготовок в обруч производили в холодном состоянии. Концы браслета слегка проковывали уже после скручивания для уплощения и лучшего скрепления проволок.

Остаточные дендриты, свидетельствующие о литье заготовки, были зафиксированы при изучении структур проводочных височных колец (Приложение 3, № 3077, 3085, 3087, 3090 и др.). Впоследствии заготовка приобретала нужную форму и диаметр в результате волоочения, сопровождавшегося зачастую промежуточными отжигами. В отдельных случаях волооченую проволоку

проковывали дополнительно в холодном состоянии для придания ей овального поперечного сечения (Приложение 3, № 3106, 3108). Концы некоторых экземпляров уплощали, перед тем как оформить их в виде спирали или «завязыванием». Эти операции проводили с высокой степенью деформации металла.

По этой же схеме получены три фрагмента жгутов из Серенска, отличительной чертой которых является ковка проволоки из литых заготовок (Приложение, № 3247, 3248, 3250).

Заключительной операцией в изготовлении всех изделий по этой технологической схеме было изгибание прямой заготовки в обруч на округлом подкладном инструменте. Как правило, она осуществлялась в холодном состоянии. Изгиб проволоки в обруч после предварительного нагрева был зафиксирован при изучении лишь двух височных колец (Приложение 3, № 3090, 3101).

**VII. Формирующая горячая обработка металла давлением (1 предмет).** Этим способом изготовлена заготовка в виде стержня с заостренным краем из Серенска (Приложение 3, № 3217).

**VIII. Формирующая горячая и косметическая холодная обработка металла давлением (5 предметов).** По схеме VIII изготовлены пластинчатый, крученный и два витые браслета, а также спиральная пронизка (Приложение 3, № 3071, 3205, 3218, 3257, 3649). Формирующая горячая ковка проводилась при температуре красного каления — 600–700°C. Следы краснотности металла в виде межкристаллитных трещин и характер полиэдрической структуры, свидетельствующие о неоднократных циклах горячей обработки металла, выявлены в структуре витого браслета из Саларева, проволока которого была получена волочением. В то же время, проволока серенского браслета была откована. Завершающие операции — рубка поковок, нанесение насечного орнамента и изгибание изделий — осуществлялись в холодном состоянии.

**IX. Формирующая холодная обработка металла давлением (2 предмета).** По этой схеме получены фрагмент проволоки и пластина котла (Приложение 3, № 3221, 3255).

**X. Формирующая холодная и косметическая обработка металла давлением (42 предмета).** Группа изделий этой схемы довольно многочисленна и разнообразна по своему составу. Это проводочные височные кольца и перстни, тонкие пластинчатые широкосрединные перстни, пластинчатые и витые браслеты, цепевидные украшения, спиральные пронизки, пластины, игла, накладка, чашечка, заготовка. Ковка изделий проводилась, как правило, с промежуточными отжигами и с такой высокой степенью деформации металла, которая полностью разрушила первоначальную структуру заготовок.

Среди проанализированных имеются образцы как волооченной, так и кованой проволоки. После волоочения проволока в большинстве случаев отжигалась, хотя имеются и неотожженные образцы (Приложение 3,

№ 3256, 3258). Температура отжига составляла 600°C и выше (Приложение 3, № 3051, 3259, 3102, 3209). Иногда он проводился некачественно, и в поле шлифа можно наблюдать остатки полосчатой волооченной структуры (Приложение 3, № 3251). Ковке подвергали и волооченную проволоку для изменения поперечного сечения обруча или краев перед их изгибанием в спираль или «завязыванием». В случае со сплавами, содержащими высокий процент серебра, она носила косметический характер (Приложение 3, № 3105).

Рубку проволоки и пластин и их изгибание, а также навивку проволоки при изготовлении цепевидных украшений и спиральных пронизок осуществляли в холодном состоянии. Вхолодную проводили и заключительные операции по отделке изделий и нанесению декора (сильная размытость структуры, полосы скольжения).

**СБОРНЫЕ УКРАШЕНИЯ (11 ПРЕДМЕТОВ).** В особую группу выделены изделия, конструктивные элементы которых получены с помощью разных или одинаковых производственных приемов и соединены впоследствии механическим путем или паянием. Так, например, некоторые плетеные браслеты состоят из стержня-основы и собственно плетения. Микроструктурное изучение браслета из Пирогова показало, что стержень отливали, его краевые зоны проковывали с высокой степенью обжата с целью уплощения концов (Приложение 3, № 3056). Тончайшая проволока плетения получена в результате волоочения и скручена вокруг основы.

Несколько различных операций мастера выполняли при изготовлении витых тройных браслетов, на проволоку которых была плотно навита узкая полоска металла (Приложение 3, № 3074, 3075). Для определения способов изготовления основы и навивки изучено два шлифа. Структура основы состояла из остаточных дендритов, на фоне которых были заметны мелкие полиэдры и двойники отжига, свидетельствующие лишь о косметической ковке литого прута. Иная структура выявлена в металле навивки: вытянутые в продольном направлении мелкие полиэдры, являющиеся индикатором ковки с высокими степенями деформации (около 80%). В качестве основы была взята волооченная проволока, что позволило отковать тонкую узкую полоску для навивки равной ширины. Навивка полоски на основу сопровождалась отжигом. Последующий изгиб браслета проводили также в нагретом состоянии (отсутствие полос скольжения).

Стержень булавки из Серенска был откован в холодном состоянии с промежуточным отжигом, а головка сложной формы отлита отдельно. Детали соединены вместе методом долива (Приложение 3, № 3225).

К сборным относятся также несколько украшений со стеклянными вставками. Пластина оправы медальона из Серенска была отлита. После удаления литейных пороков на нее были припаяны детали скано-зерненого орнамента. Завершающими стадиями изготовления медальона были нанесение золочения и монтаж стеклянной вставки (Приложение 3, № 3207).

В результате микроструктурного анализа шести височных бусинных колец изучены все их конструктивные элементы, изготовленные несколькими приемами (Приложение 3, № 3089, 3126). Проволока, которую использовали в качестве фиксатора плетеных бус на кольца из Рубцова, получена волоочением из литой заготовки. Бусы также изготовлены из тончайшей волооченной проволоки (Приложение 3, № 3125).

Для того чтобы собрать височное кольцо из Поворовки, мастер использовал несколько волооченных заготовок различного диаметра (обруч кольца, фиксатор бус, оформление канала бус специальным валиком), а также штампованные половинки бусин, которые соединены паянием (Приложение 3, № 3117–3121). По сходной схеме получено и серебряное височное кольцо из Курганья, бусы которого дополнительно украшены напаянной зернью и сканью (Приложение 3, № 3122, 3123). Анализ структуры металла показал, что элементы декора получены из кусочков волооченной проволоки.

Особенности строения и поверхностный осмотр некоторых украшений позволяют отнести их к группе сборных без проведения микроструктурных анализов. Прежде всего, это разнообразные полые изделия: пуговицы (бубенчики), бусы, накладки, серебряный щитковый перстень из Белькова. Пуговицы или бубенчики изготовлены из двух штампованных половинок, которые образуют тулово, и проволочного ушка. Все детали соединены паянием. Полые литые бусы, входившие в состав ожерелий и надевавшиеся на височные кольца, также состоят из двух половинок, однако способ их соединения не установлен, так как ни одна бусина не найдена целой. Известны также штампованные бусы, половинки которых спаяны, некоторые экземпляры украшены зернью и сканью.

Значительную группу составляют литые и волооченные изделия с перевитьем: височные проволочные и бусинные кольца, ложновитые перстни. Помимо медальона со стеклянной вставкой известны также перстень с углублением для вставки, фибула, витые и плетеные браслеты со специальными оправками для вставок (на некоторых экземплярах стеклянные вставки сохранились). Концы витого браслета из Кривишина украшены фигурными серебряными полыми щитками, верхняя часть которых тисненая.

К сборным изделиям относятся также пряжки и фибулы. Рамки пряжек получены литьем без последующей формующей обработки, а язычки присоединены впоследствии. Их делали как из цветного, так и из черного металла ковкой или волоочением.

В эту же группу вошли пластинчатые кованые гривны, украшенные литыми квадратными накладками, а также энколпионы, состоящие из двух литых половинок и отдельно отлитого ушка, соединенных с помощью штифтов.

Рассмотрение процентного соотношения предметов в выделенных группах показывает, что основным технологическими схемами, использовавшимися вя-

тичскими ювелирами, были литье, литье с последующей холодной доработкой и формующая холодная ковка с последующей холодной доработкой (табл. 28). Преобладают литые украшения и предметы, изготовленные из проволоки. Бракованных изделий среди проанализированных немного. Преимущественно брак связан с неправильным температурным режимом литья, при котором расплавленный металл не успевал полностью заполнить полость формы. В серенской выборке большой процент украшений, доработанных после литья, свидетельствует о стремлении городских ювелиров производить продукцию высокого качества. В украшениях из курганов довольно много изделий, полученных формующей ковкой из литых полуфабрикатов (технологическая схема VI).

Выбор способа изготовления украшения определялся в первую очередь его морфологией (табл. 26). По сходной технологии изготовлены ложновитые перстни и браслеты; витые и плетеные перстни, браслеты и гривны; пластинчатые гривны, перстни и браслеты. Для изготовления одних категорий — проволочных и пластинчатых перстней и браслетов — использовали три-четыре схемы изготовления, т.е. внешне одинаковые предметы изготовлены с применением совершенно разных приемов и операций. В то же время, все лопастные височные кольца и ажурные перстни получены литьем и в некоторых случаях доработаны косметической ковкой.

Сравнивая наблюдения, сделанные над материалом из Серенска, с результатами исследований по Пскову и курганам вятичей, можно отметить, что в Пскове в XIII–XIV вв. наряду с использованием совершенных литейных технологий более половины изделий составляют украшения, изготовленные в результате кузнечных операций (Жоролева, 1997а, с. 148). Так же как и в Серенске, здесь преобладает холодная ковка с промежуточными отжигами. Существенным отличием псковской и серенской металлообработки является прием витья браслетов из проволоки: если в Серенске витье проволоки осуществлялось в холодном состоянии, то в Пскове витье и кручение производили в режиме неполной горячей обработки при нагревании до 300–500°C. Среди литых предметов городских выборок велик процент доработанных после отливки.

Среди курганных украшений вятичей количество кованных (учитывая волоченную проволоку) и литых предметов примерно одинаково. Обычно холодная деформация предметов, горячая ковка зафиксирована в единичных случаях. Среди литых преобладают изделия без доработки после отливки, часто с браком. И все же, несмотря на то что изготовителями украшений, попадавших к сельским жителям, могли быть и городские мастера, на примере псковской и серенской выборок можно констатировать более высокий стандарт качества у городских и вотчинных ремесленников по сравнению с сельскими.

Мастерство серенских ювелиров проявилось в более широком использовании приема формующей го-

рячейковки (технологические схемы IV, VII, VIII) по сравнению с ювелирами других центров. Этим приемом изготовлено 8% проанализированных образцов. Случаев брака нет. Горячая ковка — один из самых сложных видов пластической деформации, предполагающий хорошее знание мастером свойств металлов и сплавов разных составов, а также умелое использование температурных режимов металлообработки. Этот прием, дающий больше всего брака — трещин красноломкости, чрезвычайно редко использовался древнерусскими ювелирами (Гнездово, Псков, курганы вятичей). Поэтому столь большое количество откованных в горячую изделий в Серенске свидетельствует о высокой квалификации местных мастеров. Операции формующейковки, холодной и горячей, завершались холодной косметической ковкой, направленной на отделку изделия и нанесение орнамента.

Изготовление украшений массового потребления в Серенске отличалось большой стандартностью: ни в одной категории изделий не использовано более трех технологических схем. Вероятно, мастера полностью контролировали оптимальный технологический процесс от создания универсального сплава до окончательной отделки готовых изделий. Интересно отметить, что многие вятичские украшения, найденные в Серенске, такие как решетчатые перстни и семилопастные височные кольца, изготовлены литьем без последующей отделочной доработки, т.е. по схеме, распространенной среди сельских украшений.

### 5.2.3. Соотношение технологических схем с типами сплавов

При выборе сырья мастер руководствовался целым рядом представлений о его качестве. Вероятно, самыми существенными были его свойства и цветовая гамма металла. В современном металлургическом производстве принято деление сплавов на литейные и деформируемые в зависимости от их технологических показателей (Мальцев и др., 1960, с. 30). Одни сплавы обладают высокими литейными качествами, другие хорошо деформируются в холодном или горячем состоянии. Очевидно, что древние мастера умели отличать литейные сплавы от деформируемых. Для нас важно определить, насколько была тесной связь между типом сплава и технологией изготовления изделия, то есть насколько осознанно и целенаправленно вятичские ювелиры использовали металлы и сплавы. Рассмотрим особенности «чистых» металлов и сплавов, структуры которых были нами изучены (табл. 27).

«Чистая» медь обладает высокой пластичностью в горячем и холодном состоянии и пригодна для любых видов деформации (Мальцев и др., 1960, с. 9). Для литья употребляют преимущественно медь, легированную другими металлами. Медные предметы выборки изготовлены в процессе формующейковки или волочения с применением операций косметической доработки; литые отсутствуют. Следовательно, ювелиры хорошо знали о высоких деформационных свойствах



меди и умели выделять ее среди других металлов. Все изученные структурно медные предметы происходят из раскопок Серенска: это пластинчатые заготовки или изделия из них. При поверхностном осмотре ни в одном случае невозможно было определить способ получения заготовки. Однако наличие эвтектики  $\text{Cu-Cu}_2\text{O}$  в трех образцах позволило идентифицировать использование литых заготовок: характерное расположение закиси меди  $\text{Cu}_2\text{O}$  указывает на исходные литые кристаллы (Приложение 3, № 3201, 3211, 3223). Сетчатое строение эвтектики связано с повышенным содержанием кислорода — 0,01–0,06% — широко распространенной примеси в древнем металле. Сплюснутость и сильная вытянутость литых зерен свидетельствуют о довольно высокой степени последующей деформации (более 60%).

Крупная полиэдрическая структура, включающая зерна округлых очертаний, коагуляция включений закиси меди — характерные признаки высокотемпературной формирующейковки (Приложение 3, № 3201, 3211, 3223). Анализ разнотемпературности структуры в сочетании с краснометаллическими составляющими также позволяет судить о температурном режиме механической деформации. Так, высокий коэффициент разнотемпературности (7) и повышенное содержание висмута, наблюдаемые при изучении структуры металла фрагмента котла, позволили определить, что он был изготовлен с помощью холодной с промежуточными отжигамиковки (Приложение 3, № 3221).

Таким образом, на основании особенностей структур медных предметов было установлено, что три предмета получены в процессе формирующей горячейковки литых заготовок (технологические схемы III, IV) и два — формирующей холоднойковки (технологические схемы IX, X).

**Свинцовая бронза** обладает низкими механическими свойствами, так как наличие свинца не позволяет обрабатывать сплав в горячем состоянии. Даже незначительное количество свинца приводит в этом случае к появлению трещин в металле (Мальцев и др., 1955, с. 130–134). Изделия из свинцовой бронзы немногочисленны, преобладают украшения из волооченой проволоки. Эта операция осуществляется в холодном состоянии и сопровождается промежуточными отжигами (Новиков, Павлов, 1993, с. 85). Промежуточные отжиги зафиксированы при изучении структуры височного проволочного кольца из Каблукова (Приложение 3, № 3084). Экспериментальные исследования подтвердили возможность проведения отжигов сплавов с содержанием свинца до 5% (Равич, 1982, с. 10). Три предмета содержат свинец в концентрации 1–1,5%, в составе одного кольца свинец превышает допустимое содержание, что свидетельствует о несоблюдении технологического режима при его изготовлении.

**Оловянная бронза** является высококачественным литейным сплавом, обладающим высокой жидкотекучестью, хорошо заполняющим самые сложные по-

лости литейных форм и имеющим небольшую усадку (Урвачев и др., 1991, с. 81). В современной промышленности наибольшее применение находят бронзы с содержанием олова до 10% (Мальцев и др., 1960, с. 46). Жидкотекучесть оловянных бронз с содержанием олова до 6% невысокая (Равич, 1982, с. 11). Повышение концентраций лигатуры значительно улучшает жидкотекучесть сплава, но такие бронзы применяют реже из-за их высокой хрупкости. Хотя это обстоятельство было несущественным при изготовлении украшений литьем. Они могли быть отлиты из сплава с любым содержанием олова.

Концентрации олова важнее учитывать при деформации металла, особенно в холодном состоянии. Исследования И.Г. Равич показали, что сплавы с 1–5% олова могут быть подвергнуты холоднойковке с неограниченными обжатиями, с 6–10% — ковке с обжатиями 50% и выше (Равич, 1983, с. 139). Более низкой степени деформации — косметическойковке — могут быть подвергнуты оловянные бронзы с содержанием олова 10–15%. Сплавы с содержанием олова 20% и выше не куются в холодном состоянии. Применение разных режимов отжига и закалки позволяет вести обработку бронз даже с высокими концентрациями олова в горячем состоянии (Равич, 1983, с. 140–142).

Таким образом, очевидны различия в обработке сплавов с низкой и высокой концентрацией олова. Наиболее оптимальны с технологической точки зрения сплавы с 1–5% олова, пригодные как для литья, так и для формирующей деформации. Анализ ювелирных изделий выборки показал, что с возрастанием концентрации олова в сплаве число украшений, форма которых была получена в процессе деформации, уменьшается, а литых предметов увеличивается. В целом, литые изделия из оловянной бронзы приблизительно втрое превышают группу предметов, изготовленных с помощью пластической деформации.

**Оловянно-свинцовая бронза.** Экспериментальные работы по изучению литейных и деформационных свойств этого сплава проведены И.Г. Равич. Введение свинца не влияет на цвет сплава, который определяется содержанием олова. Однако даже небольшое количество свинца (1%) существенно улучшает жидкотекучесть оловянной бронзы и ее способность к заполнению литейных форм. Свинец также повышает плотность отливок (Равич, 1982, с. 11). В литейные сплавы свинец можно вводить в неограниченных количествах.

Особенно важно влияние свинца на технологические свойства сплава. Большие содержания этого элемента значительно уменьшают прочность и пластичность оловянных бронз (Равич, 1982, с. 7). В деформируемых бронзах допустимое количество свинца не должно превышать 5%. Этот факт хорошо согласуется с распределением свинца в металле исследуемой выборки. Оловянно-свинцовые бронзы с содержанием олова до 15% и свинца до 5% могли быть подвергнуты деформации в холодном состоянии и с применением рекристаллизационных отжигов при высоких темпе-

ратурах 500–700°C (Равич, 1982, с. 10). Горячая ковка сплавов со свинцом исключена из-за растрескивания металла, вызванного оплавлением свинца (Равич, 1982, с. 10).

**Оловянно-цинковая бронза.** С технологической точки зрения незначительные добавки цинка в оловянную бронзу оправданы: они улучшают литейные свойства сплава, повышая его жидкотекучесть (Абрамов, Панченко, 1991, с. 234, 237). В современной промышленности для пластической деформации широко применяют сплавы с низким содержанием олова — 4% и цинка — 3% (Мальцев и др., 1960, с. 52–53). В литейной практике используют сплавы с более высоким содержанием олова 8–10%, при этом в сплав добавляют в небольших количествах цинк 2–4% (Бронзы оловянные литейные, 1989, с. 2–3).

Структуры оловянной (27 образцов), оловянно-свинцовой (38 образцов) и оловянно-цинковой бронзы (3 образца) составляют более половины банка данных по микроструктурному анализу вятских изделий. Среди них преобладают височные кольца, перстни и браслеты. Поскольку оловянные бронзы обладают высокими литейными качествами, 64% шлифов относились к литым или слегка доработанным после литья изделиям.

Литые структуры имеют дендритный вид. Практически всегда в оловянных бронзах на фоне дендритов видны голубоватые включения эвтектоида  $\alpha + \text{Cu}_{31}\text{Sn}_8$ . Они появляются на границах дендритных ячеек по мере увеличения содержания олова в сплаве (Приложение 3, № 3017, 3018, 3136, 3213, 3224). В тех случаях, когда структура изучалась без предварительного анализа состава металла, по этим характерным включениям было определено наличие олова в сплаве и в редких случаях его приблизительная концентрация (Приложение 3, № 3136, 3137–3139, 3236).

Кроме того, на многих шлифах хорошо видны темные точечные включения свинца, даже если содержание этого элемента ниже 1%. Это связано с тем, что свинец полностью не растворяется и в твердом состоянии выпадает по границам кристаллов. Особенно хорошо включения свинца видны при изучении оловянно-свинцовых бронз: элемент имеет вид крупных глобул, которые в некоторых случаях даже выкрашиваются при полировке шлифов (Приложение 3, № 3017, 3110, 3111, 3112, 3128, 3236, 3244, 3206).

Анализ размеров дендритов в сочетании с результатами поверхностного осмотра позволил в некоторых случаях сделать предположения о материале литейных форм. Так, сильно измельченная структура свидетельствует о быстром остывании расплава (Приложение 3, № 3018, 3115–3116, 3136, 3137–3139, 3219). Другим признаком, указывающим на высокую теплопроводность литейной формы, является столбчатый характер измельченных дендритов, четкий рост которых осуществлялся перпендикулярно стенкам формы (Приложение 3, № 3216).

Особые мелкодисперсные, иногда игольчатые структуры характерны для высокооловянных бронз (25% Sn

и выше). Они наблюдались при изучении структуры металла шаровидных бусин, половинки которых отличались в пластичной форме, ложновитых перстней, зеркала (Приложение 3, № 3115, 3116, 3128, 3229).

В некоторых случаях повышенная скорость кристаллизации металла приводила к появлению литейного брака, сказывающегося на внешнем виде изделия. При поверхностном осмотре пластинчатого ажурного перстня из Серенска были отмечены отверстия неправильной формы на щитке, возникшие в результате литья. Это нашло отражение в структуре металла, состоящей из сильно измельченных дендритов (Приложение 3, № 3215).

Напротив, для отливок в форме с очень низкой теплопроводностью стенок характерна крупнодендритная структура металла (Приложение 3, № 3230). При этом материал формы может быть различным. Так, например, поверхностное изучение навершия меча из Серенска предоставило неоспоримые доказательства литья в пластичной (глиняной) форме, а изучение его структуры показало очень медленное остывание отливки (Приложение 3, № 3213).

Особый интерес представляет структура металла бусины из раскопок Серенска. Тулово бочонковидной формы украшено тремя рядами колечек. При поверхностном осмотре создается впечатление, что декоративные элементы были напаяны. Для реконструкции процесса изготовления находки было изготовлено два шлифа (Приложение 3, № 3224). Их изучение показало, что и тулово, и декоративные колечки получены в процессе литья. Структура металла была однородной, без каких-либо границ. В части шлифа, соответствующей внутренней поверхности бусины, дендриты имели четко направленную ориентацию и особую форму в виде зубчатых краев. Это свидетельство широко распространенного в городском ремесле литья «навыплек» в так называемых имитационных формах, предназначавшихся для воспроизведения в цветном металле дорогих, как правило, серебряных скано-зерненных украшений.

Изучение структуры металла матрицы для тиснения львиноголовых браслетов показало, что на фоне дендритов были хорошо видны многочисленные газовые раковины и литейные поры, возникшие из-за того, что мастер не смог обеспечить правильный отвод газов из литейной формы (Приложение 3, № 3226).

Тридцать предметов из оловянных бронз были подвергнуты механической деформации после литья. В одних случаях степень деформации была незначительной. Деформация носила так называемый косметический характер: более отчетливая проработка декора, удаление литейных пороков, изгибание литой заготовки в обруч, рассекание дужки височных лопастных колец, которая отливалась в сомкнутом виде, и т.п. В целом, по своему строению и включениям структуры таких бронз были сходны с образцами литых бронз. Существенные отличия состояли лишь в появлении полос скольжения на фоне дендритов. Как правило,

наблюдаемые полосы короткие, немногочисленные, они различимы в отдельных местах, а не на всем поле шлифа и документируют степень деформации около 20–40% (Приложение 3, № 3010, 3013, 3017, 3110, 3112, 3130, 3200, 3228).

На некоторых образцах была отмечена размытость дендритной структуры, носившая локальный характер. Она появилась вследствие механической доработки отдельных участков украшения, например, при удалении наплывов металла в углублениях ложновитых перстней и браслетов (Приложение 3, № 3017, 3232). С помощьюковки со степенью обжатия 60% окончательно оформлено продольное выступающее ребро на обруче браслета (Приложение 3, № 3650).

При увеличении степени деформации сохранились лишь остаточные дендриты, а основу структуры составляли измельченные полиэдры (Приложение 3, № 3085, 3131, 3651). Если механическая обработка сопровождалась промежуточными отжигами при температуре 600–800°C, в структуре металла появлялись двойники полиэдрических зерен.

Структуры 17 предметов целиком состояли из полиэдрических зерен: высокая степень деформации полностью уничтожила дендритные образования. Как правило, формирующаяковка велась в холодном состоянии, сопровождаясь промежуточными отжигами (Приложение 3, № 3203). Лишь в трех случаях зафиксирована горячая обработка металла давлением (Приложение 3, № 3071, 3217, 3218). Стержень из раскопок Серенска откован из бронзы с повышенным содержанием олова (12%). Структура состоит из мелких полиэдров и двойников, при этом трещины красноломкости отсутствуют, так какковка велась при высокотемпературном режиме. В то же время, многочисленные межкристаллические трещины, выявленные в структуре проволоки браслета, изготовленного из оловянно-цинковой бронзы, говорят о нарушении температурных режимов при волочении (Приложение 3, № 3071). Для обработки металла в холодном состоянии применяли преимущественно сплавы с низким содержанием свинца. Десять украшений из проволоки содержат в составе металла олово выше 10%. Такие сплавы не могут быть подвергнуты деформации с высокими степенями обжатия, в том числе волочению. Таким образом, проволока изготовлена с нарушением технологических режимов обработки.

Следует отметить, что среди изученных структур оловянно-свинцовых бронз нет ни одной, документирующей горячую обработку металла, поскольку даже незначительное количество свинца приводит в этом случае к появлению трещин красноломкости в металле (Мальцев и др., 1955, с. 130–134). Значит, такие бронзы могли быть подвергнуты лишь холодной деформации.

На многих структурах фиксировались полосы скольжения на фоне полиэдрических зерен и двойников отжига. Наличие этих полос указывает на отсутствие заключительного разупрочняющего отжига при изготовлении предмета (Приложение 3, № 3015, 3050,

3051). Чаще всего они наблюдались при структурном изучении украшений, основу которых составлял разомкнутый обруч (перстни, браслеты, височные кольца). Финальной операцией их изготовления являлось изгибание в окружность, которое и выполнялось в холодном состоянии. Дополнительным свидетельством этого является контур обруча украшений, редко имеющих идеально правильную форму. Лишь в единичных случаях полосы скольжения в подобных структурах отсутствовали, что позволяет говорить об изгибании заготовки в обруч после предварительного нагрева (Приложение 3, № 3060, 3061, 3063, 3078, 3100).

Ярко выраженный характер имеют структуры металла украшений, полученных из волооченой проволоки: это волокнистые текстуры или сильно вытянутые в продольном направлении включения (чаще всего, свинец или эвтектоид  $\alpha + \text{Cu}_{31}\text{Sn}_8$ ) на фоне полиэдров (Приложение 3, № 3051, 3078). Как правило, волочение сопровождалось промежуточными нагревами до 600°C, поэтому очень часто на фоне текстуры хорошо читаются двойники отжига (Приложение 3, № 3089, 3249).

Для операции волочения характерна высокая степень деформации металла (около 80–90%), поэтому лишь в единичных случаях были выявлены остаточные дендриты, свидетельствующие о том, что заготовка была литой (Приложение 3, № 3070, 3077, 3247). Так, например, структура проволоки витого браслета из раскопок курганов у д. Саларево состояла из сильно вытянутых остаточных дендритов, расположенных цепочками включений свинца и эвтектоида. Мелкие полиэдры и двойники появились в результате промежуточных отжигов при 600–700°C, необходимых при волочении и изгибании (витье) заготовки. Наличие свинца в металле привело к появлению трещин красноломкости в процессе деформации с нагревами. За счет хрупкости включений эвтектоида проволока местами растрескалась. После витья обруч не был подвергнут дополнительному отжигу, вследствие этого в металле возникли дополнительные напряжения, и проволока местами расслоилась в продольном направлении. Известно, что процесс изготовления проволоки должен завершать низкотемпературный разупрочняющий отжиг для снятия остаточного напряжения деформации (Перлин, Ерманок, 1971, с. 372). В большинстве случаев при изучении структуры металла проволочных украшений следы разупрочняющего отжига не были обнаружены. Его отсутствие и приводило к продольному расщеплению проволоки (Приложение 3, № 3087).

Волочение не было единственной операцией в изготовлении проволочных предметов. Так, проволочные височные кольца зачастую имеют специально оформленные концы. Их плющение, изгибание, пробивка в них отверстий были дополнительными операциями, структурным отражением которых являются мелкие полиэдры и двойники, а также полосы скольжения (Приложение 3, № 3070, 3078, 3079).

На некоторых шлифах наблюдалась неоднородная полиэдрическая структура: местами она приобретала размытый, деформированный характер. Эти участки соответствовали декоративным зонам украшений. Такие нарушения возникали в результате чеканки или гравировки, выполняемых на тонких пластинчатых заготовках украшений в холодном состоянии (Приложение 3, № 3227).

Структуры некоторых образцов оловянных бронз были неоднородны: краевые зоны шлифа отличались от основного поля цветом или строением. Например, при изучении височных лопастных колец наблюдались два типа краевых зон. На одних шлифах они имели рваные края и матовый серый цвет (Приложение 3, № 3128, 3136). Подобная структура возникла в результате последующей коррозии и обратной ликвации: при застывании отливок легкоплавкая составляющая, обогащенная оловом, под влиянием объемных изменений перемещается от центра к периферии, вызывая тем самым неравномерность химического состава (Смирягин, 1949, с. 267). Такой выход олова на поверхность носит название «оловянного пота». Литейный «оловянный пот» и обогащение поверхности оловом вызваны естественными процессами, но в отдельных случаях они могли быть использованы ювелирами для придания поверхности серебристости без употребления дополнительного покрытия, которое не было обнаружено на изученных предметах ни при поверхностном осмотре, ни в результате структурного анализа.

Изучение структуры металла других височных колец выявило совершенно иную картину. Так, на поперечных срезах дужки и лопасти кольца из кургана № 4 у Биостанции МГУ, в краевых зонах шлифов заметна ровная полоса покрытия, имеющая отчетливую границу разделения с основной структурой (Приложение 3, № 3137–3139, 3654). Она отличается не только цветом, но и строением: светло-серые участки заполнены мелкими дендритами, оси которых не совпадают с осями кристаллов основного поля. Этот пример позволяет сделать два очень важных вывода. Во-первых, покрытие наносили на изделие в виде расплава. Во-вторых, для того чтобы отличить изделия со специальным покрытием от украшений с обогащенной оловом поверхностью, возникшей в результате обратной ликвации, необходимо изготовление шлифов на поперечном срезе предмета<sup>5</sup>.

Чаще всего зона покрытия наблюдалась только в одной краевой зоне, несмотря на то, что шлиф был получен на поперечном срезе изделия. Эта зона соответствовала лицевой поверхности украшения (Приложение 3, № 3115, 3242, 3244). Таким образом, структурный анализ позволил определить, что вятичские ювелиры практиковали частичное покрытие изделий оловянным расплавом. В то же время, при изучении структуры проволоки выявлено, что отчетливые зоны покрытия располагались с обоих краев шлифа, так как вся поверхность заготовки покрывалась полудой (Приложение 3, № 3079).

**Двойные и оловянные латуни.** Латуни обладают высокими технологическими свойствами: они очень пластичны, хорошо обрабатываются в холодном и горячем состоянии и в современной промышленности используются преимущественно как деформируемые сплавы (Смирягин, 1956, с. 47–48). Для литья двойные латуни применяют редко, так как добавки легирующих элементов значительно улучшают их литейные и механические свойства (Абрамов, Панченко, 1991, с. 238). Среди изученных предметов два изготовлены из двойной латуни. Пластинчатый браслет получен в результате пластической деформации, заготовка пластинчатой гривны из Серенска была отлита и доработана впоследствии.

Тройные латуни широко используют в современной промышленности как деформируемые сплавы, прежде всего из-за их высоких механических свойств (Мальцев и др., 1960, с. 21). Низколегированные тройные латуни, концентрации олова и цинка в которых различаются лишь на 1–2%, имеют такие же механические свойства, что и оловянно-цинковые бронзы.

Литейные свойства тройных сплавов с цинком более высокие, чем двойных, поскольку олово повышает их жидкотекучесть (Абрамов, Панченко, 1991, с. 234). В современной литейной практике предпочтение отдают высоколегированным многокомпонентным латуням, которые в нашей выборке не представлены. Концентрации легирующих элементов в металле изученных украшений позволяли производить все виды формообразующей деформации в холодном и горячем состоянии (исключение составляет один экземпляр с содержанием олова 18%). Предметы, полученные только литьем, отсутствуют; все литые изделия были дополнительно подвергнуты деформации. Отметим, что сходный по составу сплав оловянно-цинковой бронзы, в котором ведущим элементом является олово, использовали преимущественно для литья. Этот пример убедительно демонстрирует целенаправленное использование сплавов вятичскими ювелирами.

Шесть шлифов получены со срезов пластинчатых украшений, один образец взят из проволоки круглого поперечного сечения. Среди образцов не было сплавов с высоким содержанием цинка, т.е. все они относятся к однофазным латуням, обладающим высокими технологическими свойствами. В структурах оловянных латуней наблюдаются включения эвтектоида  $\alpha + \text{Cu}_{31}\text{Sn}_8$ . Типичная дендритная структура выявлена при изучении литой полосы металла из Серенска (Приложение 3, № 3652).

5 Покрытие зафиксировано в результате структурного изучения не только лопастных височных колец из оловянных бронз, но и других предметов из различных сплавов на основе меди. По своему строению эти структуры были аналогичны описанным (Приложение 3, № 3078).

Полосы скольжения на фоне дендритной структуры свидетельствуют о косметической доработке литых изделий (Приложение 3, № 3092, 3222, 3246). Так, обруч пластинчатой гривны из Серенска был получен в результате литья, а чеканный декор нанесен впоследствии в холодном состоянии. Краевые зоны браслета из раскопок курганов у д. Каблуково были незначительно прокованы после отливки. Вероятно, эта операция, сопровождающаяся промежуточными отжигами, связана с удалением литейных дефектов. Ее структурным отражением являются немногочисленные полиэдры и двойники, сгруппированные по краям шлифа. Полосы скольжения свидетельствуют об изгибании пластины в обруч в холодном состоянии.

В двух случаях структурный анализ помог установить способ изготовления заготовок, из которых были получены пластинчатые браслет и перстень (Приложение 3, № 3095, 3097). При поверхностном осмотре было установлено, что изделия сформированы в результатековки. При изучении шлифов были выявлены остаточные дендриты, сильно вытянутые в продольном направлении. Они являются свидетельством отливки исходных заготовок, ковка которых с высокой степенью деформации сопровождалась промежуточными отжигами (полиэдрическая структура с двойниками). Сильная размытость структуры перстня связана с нанесением на пластинчатую заготовку декора с помощью зубчатого колесика.

Сложной по своему строению является структура проволоки спиральной пронизки из раскопок курганов у д. Каблуково (Приложение 3, № 3086). Она состоит из полиэдров и двойников отжига, местами различимы остатки волокнистой текстуры, точечные включения, вытянутые в продольном направлении и многочисленные полосы скольжения. Отдельные участки структуры носят размытый, деформированный характер. Равномерное сечение проволоки и результаты структурного анализа свидетельствуют о получении заготовки пронизки путем волочения. После заключительного отжига проволока была навита для получения спиральной формы в холодном состоянии. Структурным отражением этой операции является размытость полиэдрической структуры и многочисленные полосы скольжения.

**Многокомпонентные бронзы и латуни.** Поскольку качественный состав этих сплавов идентичен (основа — медь; легирующие компоненты — олово, цинк, свинец), их структуры могут быть рассмотрены в одной группе. Бронзы представлены одним образцом, а латуни — 14 предметами. Среди них преобладают проволочные и пластинчатые украшения, изготовленные при помощи пластической деформации или доработанные после литья.

В современной промышленности сплавы с тремя легирующими элементами, имеющими низкие концентрации до 10%, используют как для литья, так и для обработки металлов давлением (Мальцев и др., 1960, с. 49–54). Добавки цинка и свинца повышают качества бронз.

По своим технологическим свойствам многокомпонентная бронза близка к сплаву Cu+Sn+Zn, однако свинец делает невозможной горячую обработку металлов. Многокомпонентные латуни пригодны для литья и формообразующей обработки в холодном состоянии (наличие свинца исключает горячую обработку). В рассмотренной выборке доминируют проволочные и пластинчатые украшения, полученные в процессе деформации или доработанные после литья. Этот сплав сходен с многокомпонентной бронзой, однако технологические свойства их совпадают лишь частично, и древние ювелиры, вероятно, умели их различать, так как среди предметов из многокомпонентной бронзы (особенно с высокими концентрациями олова) преобладают литые.

При изучении девяти структур были выявлены остаточные дендриты, свидетельствующие об отливке изделий или их заготовок. Два перстня из раскопок курганов у д. Каблуково были полностью сформированы в процессе литья и лишь слегка доработаны впоследствии (Приложение 3, № 3044, 3129). Форма другим украшениям придавалась уже в результатековки, причем в одном случае мастер нарушил температурные режимы обработки свинцово-содержащей латуни, в результате чего в металле возникли трещины краснотомкости. К появлению этого дефекта привела горячая формующая ковка литой заготовки пластинчатого перстня (Приложение 3, № 3046).

В остальных образцах зафиксирована холодная обработка многокомпонентных сплавов, сопровождавшаяся в некоторых случаях промежуточными отжигами (Приложение 3, № 3025, 3096, 3132, 3214). Интересно отметить, что изгибание плоских заготовок в обруч проводили как после предварительного нагрева, так и в холодном состоянии. Так, если изделие было отлито и подвергалось лишь косметической ковке, то изгиб в обруч производили после нагрева, поскольку толщина обруча у литых изделий значительно превосходит толщину кованных украшений. Полосы скольжения в таких структурах отсутствовали (Приложение 3, № 3044, 3090).

На многих шлифах наблюдалась локальная сильная размытость и деформация структур, связанная с нанесением чеканного или гравированного декора в холодном состоянии (Приложение 3, № 3025, 3042, 3096). Известно, что многокомпонентные сплавы очень хорошо обрабатываются резанием, поэтому они подходят для изготовления декорированных пластинчатых перстней и браслетов.

Высокая степень деформации при изготовлении пяти предметов из многокомпонентных сплавов полностью уничтожила первоначальную структуру металла. В зависимости от вида операции —ковки или волочения — наблюдались очень мелкие полиэдрические или волокнистые структуры.

Два пластинчатых перстня были отлиты, а затем изогнуты. Изучение структуры металла показало, что операцию изгибания проводили в холодном со-

стоянии (Приложение 3, № 3010, 3053). Два предмета, изготовленные из волоченой проволоки, содержат легирующие элементы в концентрациях, не допускающих высокую степень деформации. Вероятно, выбор сплава для них не был оправдан с технологической точки зрения.

**Сплавы на основе серебра или с высоким его содержанием.** Обладают высокими технологическими свойствами, которые определяются присутствием в них драгоценного металла. Серебро пластично, хорошо куется, вытягивается в тончайшую проволоку (Новиков, Павлов, 1993, с. 16). Сплавы с высоким содержанием серебра используют в современной промышленности для изготовления различных изделий литьем, а также пластической деформацией в холодном или горячем состоянии (Серебро и серебряные сплавы, 1988, с. 1). В нашей выборке среди украшений, полученных из этой группы, доминируют височные кольца, изготовленные из волоченой проволоки, и литые лопастные кольца. Отметим, что высокая пластичность серебра позволяла широко применять его для изготовления проволоки.

Серебросодержащие структуры редко попадают в поле зрения исследователей древней металлообработки. Их особенности в настоящее время изучены слабо. Все шлифы выборки изготовлены из сильно фрагментированных украшений (височные кольца и перстень), обнаруженных при раскопках курганов.

Несмотря на то что серебро и медь могут сплавляться в любых соотношениях, структура сплава всегда состоит из отчетливо различимых на снимке шлифа двух видов кристаллов (Бреполь, 2000, с. 43). Серебро маркируют светлые кристаллы структуры. Они выделяются настолько отчетливо, что по занимаемой ими площади можно определить приблизительное содержание серебра в сплаве (Приложение 3, № 3101). Так, например, при изучении шлифов бусинного височного кольца из раскопок могильника у д. Курганье было определено, что тулово бусин получено из высокопробного серебра, а шарики зерни, украшающие бусину, — из серебра более низкой пробы (Приложение 3, № 3122). Структура основы состояла из крупных полиэдрических зерен с двойниками отжига, так как тулово бусин получали в результате штамповки. Шарики зерни имели четко выраженное дендритное строение, в центре шарика сохранились сильно вытянутые кристаллы, свидетельствующие о том, что заготовки для шариков были нарублены из проволоки. Между структурами основы и шариками зерни расположена третья зона — слой припоя, отличающаяся по своему строению.

Наблюдаемые структуры носили деформированный характер. Известно, что серебро придает высокую пластичность сплавам, и в древности их редко использовали для литья. Исключение составляет пластинчатый ажурный перстень из раскопок курганов у д. Каблуково. Прямая заготовка перстня была отлита. Мелкодендритная структура свидетельствует о быстром

остывании металла (Приложение 3, № 3069). Впоследствии заготовка была согнута в обруч в холодном состоянии (наличие в структуре полос скольжения).

Остаточные дендриты выявлены и при изучении структуры височного проволочного кольца (Приложение 3, № 3101). Они указывают на невысокую степень деформации литой заготовки во время волочения. Вероятно, заготовка была близка по своей форме к полученной проволоке, и пластичность серебряного сплава не требовала сильной деформации.

Как правило, в деформированных серебряных структурах остаточные дендриты сохраняются редко, так как структура металла быстро меняется даже при незначительных степенях обжатия. Серебро легко обрабатывается в холодном виде. При изучении шлифов нами не были отмечены следы горячей обработки, а промежуточные отжиги использовали лишь для снятия внутреннего напряжения после волочения проволоки (Приложение 3, № 3104).

С помощью структурного анализа проволочных височных колец удалось решить один из спорных вопросов изготовления овальной в поперечном сечении проволоки. При поверхностном осмотре было непонятно, как получали такую проволоку: протягиванием через овальные отверстия волочильной доски или в результате плющения круглой заготовки. Для реконструкции процесса изготовления овальной проволоки было изучено несколько шлифов проволочных височных колец. Волокнистые текстуры одних образцов не содержали никаких следов дополнительной деформации. Следовательно, овальная заготовка украшения была получена в результате волочения (Приложение 3, № 3082). Мелкие полиэдрические зерна и многочисленные полосы скольжения, наложенные на волокнистую структуру других образцов, указывали на дополнительную проковку круглой проволочной заготовки (Приложение 3, № 3083, 3105). Ковка велась с малой степенью деформации.

Отсутствие следов деформации в структуре височного бусинного кольца, основу которого составляет проволочный обруч квадратного поперечного сечения, свидетельствует о том, что с помощью волочения получали проволоку не только круглого или овального поперечного сечения (Приложение 3, № 3117). Структуры бусин этого кольца выявили крупные полиэдрические зерна с многочисленными двойниками отжига, появившиеся в результате штамповки половинок. На шлифе, сделанном на продольном срезе тулова, хорошо заметна темная полоса припоя (Приложение 3, № 3118, 3119). В то же время, на шлифе, полученном на продольном срезе проволоки, окаймлявшей канал бусины, слой припоя отсутствовал (Приложение 3, № 3120). Следовательно, соединение этих элементов было лишь механическим. Дополнительным доказательством этого служат несомкнутые края проволочной обтяжки бусины.

**Легкоплавкие сплавы.** Основу этих сплавов составляют олово и свинец в различных концентрациях.

В качестве легирующего элемента во многих случаях зафиксирована медь. Близкие по составу сплавы, так называемые баббиты, применяют в современной металлургии для литья. Однако концентрация меди в них более низкая по сравнению с металлом выборки (Мальцев и др., 1960, с. 222–228). Содержание меди в сплаве оправданно, она предотвращает ликвацию — неравномерное распределение олова в отливке — металла при застывании (Лахтин, 1988, с. 296). Преимущества сплавов состоят в низкой температуре плавления. Распределение украшений, изготовленных из легкоплавких сплавов, показывает, что вятичские ювелиры использовали их как для литья, так и для обработки металлов давлением.

Таким образом, анализ соотношения технологических схем с типом сплава, из которого изготавливалось изделие, позволяет заключить, что вятичские ювелиры умели отличать сплавы разных составов. Примеров целенаправленного использования металла множество. Среди них назовем следующие: пластичные «чистую» медь, сплавы с серебром, цинком, низкооловянные бронзы и многокомпонентные латуни применяли преимущественно для деформации, высокооловянные бронзы — для литья. Технологические схемы изготовления многих украшений состояли из нескольких операций деформации (например, волочения,ковки, изгибания и кручения), или литья и пластической деформации. Очевидно, что сплавы, которые использовали для изготовления предметов по схеме, состоящей из нескольких формообразующих операций, должны были обладать различными свойствами. В распоряжении вятичских ювелиров было сырье, пригодное для выполнения различных технологических приемов и операций. В местной металлообработке преобладают сплавы, которые можно было использовать для литья, холодной или горячей деформации. Сплавы со свинцом, исключая горячую обработку, немногочисленны. Свинец содержится преимущественно в низких концентрациях. Такие сплавы могли быть подвергнуты формообразующей пластической деформации. Однако именно среди них выделены украшения (из свинцовой, оловянно-свинцовой и многокомпонентной бронзы), технология изготовления которых, вероятно, не соответствовала составу металла из-за повышенной концентрации свинца.

Определенным гарантом качества изделий для мастеров Серенска выступал излюбленный ими сплав оловянно-свинцовой бронзы с низким содержанием олова (1–10%) и свинца (0,5–2%). Он был универсальным с технологической точки зрения, так что ремесленникам не приходилось каждый раз тратить время на пробы металла: процесс был отлажен и давал неплохие результаты. Сплавы с цинком, появляющиеся, преимущественно, после 40-х годов XIII в., использовались как для литья, так и для операций пластической деформации. Получая новые сырьевые материалы, ювелиры использовали их для создания изделий в разных техниках.

Правильный выбор сырья, характерный для вятичской металлообработки, подтверждают не только анализ связи между технологией изготовления украшений и типами сплавов, но и структурные исследования готовых изделий.

На основе проведенного анализа можно убедительно говорить о том, что мастера различали металл не только по составу легирующих элементов, но и в зависимости от их концентраций, например низко- и высоколегированные сплавы. Это свидетельствует о высоком уровне цветной металлообработки вятичей. Какие признаки позволяли мастеру определить качество имеющегося в его распоряжении сырья? Вероятно, это были цветовая гамма металла, его твердость, ковкость, жидкотекучесть, качество отливок и другие технологические свойства, которые познавались и приобретались опытным путем.

### 5.3. ТЕХНОЛОГИЯ ИСПОЛНЕНИЯ ДЕКОРА

Технологические схемы изготовления украшений объемлют операции, направленные на придание формы изделию. Однако в изготовлении многих украшений немаловажную роль играла окончательная отделка предмета, включающая удаление производственных дефектов, нанесение декора и специального покрытия. Лишь после этого изделие приобретало окончательный вид.

Большинство украшений и предметов христианского культа, а также некоторые предметы вооружения и быта нашей выборки орнаментированы с помощью различных технологических приемов. На одних изделиях элементы декора просты и единичны, другие богато украшены разнообразными элементами, организованными в композиции. Выбор способа декорирования зависел не только от замысла мастера, но и от техники изготовления предмета. На ювелирные изделия орнамент наносили на разных производственных этапах: одновременно с приданием формы изделию в процессе литья или штамповки или после на заключительных стадиях изготовления. Декор некоторых украшений выполняли на обеих производственных стадиях. Среди рассмотренных нами украшений преобладают предметы, орнамент которых был получен одновременно с отливкой украшений.

**Литой декор**, присутствующий и на плоских, и на объемных украшениях, отличается большим разнообразием: ажурный, рельефный выпуклый и углубленный. Для него характерны более мягкие очертания по сравнению с декором, выполненным ковкой, неотчетливость некоторых элементов. Декор мог быть вырезан в жесткой литейной форме, в которой отливали украшения или их модели. Таким способом получали в основном рельефный выпуклый декор на пластинчатых перстнях и браслетах, ложновитых и ложноплетеных изделиях, поясных кольцах, фибулах, булавках, привесках, крестах-тельниках и энколпионах. Другой спо-

соб получения литого орнамента — его исполнение на утрачиваемой модели, по которой отливали изделие.

Рельефный углубленный декор, полученный в процессе литья, украшает ложновитые перстни и браслеты, пластинчатые перстни и браслеты, височные лопастные кольца, поясные кольца и пряжки, кресты. Тонкие линии на лопастных кольцах и ажурных перстнях кажутся выполненными на готовом металлическом изделии. Однако в результате микроструктурного анализа стало очевидным их исполнение на восковой модели (Приложение 3, № 3013, 3069, 3111). Анализ украшений выборки позволил определить несколько приемов исполнения декора на моделях украшений.

Резной декор представлен рельефными, углубленными и ажурными элементами. Его наносили по предварительной разметке, следы которой сохранились на некоторых изделиях. Исполнение ажурного орнамента на моделях характерно для лопастных височных колец и решетчатых перстней. Неодинаковый размер отверстий на одном и том же изделии указывает на вырезание без специальных шаблонов (рис. 70, 3; 72, 2).

Элементы декора, выполненные чеканкой на мягком материале, обладают большей объемностью, чем сходные элементы, выполненные на металле. Иногда на восковых моделях выполняли декор зубчатым колесиком (Приложение 3, № 3044). При поворотах колесика на мягком материале линия бордюра всегда нарушена, а расстояние между зубцами разное (рис. 48, 3).

Нанесение орнамента на восковую модель имело целый ряд преимуществ. Работа по мягкому материалу, безусловно, более простая, чем по металлу: ударная операция чеканки превращается в простое оттискивание рабочего края чекана; резание декора с помощью штихелей также более легкое, чем на металле (рис. 48, 4, 5). Знаки декора, выполненного на восковой модели, отличаются от аналогичных знаков, оставленных теми же инструментами на металлических предметах. В процессе литья они приобретают большие размеры, оплывшие края и часто имеют неодинаковую глубину. Характерное слияние отпечатков, оставленных зубчатым колесиком, свидетельствует о нанесении декора на восковую модель. Отсутствие отдельных элементов или их частей в общей декоративной композиции украшения также указывает на литье.

**Декор, выполненный после изготовления предмета,** встречается в основном на плоских украшениях (перстнях, браслетах, гривнах) и представлен рельефными углубленными элементами. Способы исполнения декора по металлу и выплавляемой модели сходны: чеканка, гравировка, прокатка зубчатым колесиком. Микроструктурный анализ украшений показал, что операции декорирования производили преимущественно в холодном состоянии (Приложение 3, № 3015, 3026, 3041, 3048, 3054 и др.). Исполнение декора на металле документируют сильная размытость и дробление кристаллов структуры (Приложение 3, № 3093, 3094).

Особый интерес представляет немногочисленная группа украшений, на которых одни декоративные элементы были получены в процессе отливки, а другие нанесены после нее. К ним относятся лопастные височные кольца и пластинчатые браслеты с фигурными концами (рис. 78, 1; 123, 2).

Таким образом, очевидна связь между технологической схемой изготовления предмета и способом декорирования. Чеканный декор наносился и на литые, и на кованные украшения, причем на литых украшениях он выполнялся преимущественно на восковой модели, а не на готовом предмете. Орнаментация пластинчатых гривен была особенно трудоемкой, так как длина их обручей составляет 70–80 см и, например, для исполнения бордюра на гривне из Волкова мастеру необходимо было выполнить около 820 ударов чеканом (рис. 96, 1).

В выборке нет ни одного предмета, украшенного только чеканкой. Чеканный декор встречается в сочетании с гравированным или выполненным зубчатым колесиком. Гравированный декор и элементы, нанесенные штампом-колесиком, украшают, как правило, кованные изделия, на литых они присутствуют редко. На одних украшениях гравированный декор является единственным видом орнамента, на других его дополняет чеканка или декор, нанесенный зубчатым колесиком. Гравировка, выполненная на металлических изделиях, украшает пластинчатые перстни, браслеты, но отсутствует на пластинчатых гривнах.

Среди редко встречающихся способов декорирования отметим исполнение черногого и филигранного декоров. Чернью украшены четыре серебряных щитковых перстня (Серенск, Бельково). С помощью штихеля вырезали зигзагообразные линии, полученные углубления заполняли чернью.

Филигранный декор украшает бусы четырех височных колец (Серенск, Курганье, Косино) и бусы, входившие в состав ожерелий (Красный Стан). На бусах височных колец орнамент состоит из шариков зерни диаметром 0,3–0,6 мм и одинарной крученой тончайшей проволоки с диаметром сечения 0,2 мм. Разный диаметр шариков зерни, их приплюснутая верхняя часть и деформация свидетельствуют о невысоком уровне мастерства ювелира. Исследователь древнерусских филигранных изделий А.И. Минжулин на основе экспериментальных данных исключает массовость их производства (Минжулин, 1990, с. 239). Стоимость таких изделий была очень высокой. Все это позволяет предположить, что филигранные украшения являются продукцией городского ювелирного ремесла.

#### 5.4. ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ ПОВЕРХНОСТИ ИЗДЕЛИЙ

Окончательная обработка поверхности современных ювелирных изделий состоит из трех производственных циклов: механической отделки, нанесения декоративно-защитных покрытий и хими-



ческой обработки (Марченков, 1992, с. 223). Изучая древние изделия, мы можем выявить следы применения двух видов отделочных работ: механической и нанесения покрытий.

**МЕХАНИЧЕСКАЯ ОТДЕЛКА ПОВЕРХНОСТИ.** На литых изделиях выборки отделка поверхности заключалась в удалении остатков литниковой системы и литейных пороков. Оставшиеся наплывы стачивали шлифовкой. Следы шлифовки в виде параллельных рисок сохранились на некоторых украшениях из раскопок курганов (рис. 74, 6). Они хорошо заметны на ложновитых перстнях, пластинчатых браслетах (Каблуково, Субор). Внутренние поверхности обручей шлифовались для сглаживания литейного шва. Шлифовкой убирали наплывы металла из углублений на ложновитых перстнях и браслетах. Следы шлифовки перстней из Биостанции МГУ и Каблукова нашли отражение в структурах изделий в виде многочисленных линий скольжения и полос деформации (Приложение 3, № 3017, 3130).

Тем не менее, сохранившиеся на многих украшениях наплывы в местах присоединения литников, вдоль литейных швов, а также связанные с дефектами литейных форм, свидетельствуют о том, что шлифовку изделий проводили недостаточно тщательно.

Другой вид литейного брака — заливки металла в ажурных отверстиях пластинчатых перстней и лопастных колец — также мог быть легко удален последующей механической обработкой. Тем не менее, непролитые отверстия были подправлены лишь у части ажурных перстней из Серенска, на одном перстне, который происходит из городского слоя Переяславля Рязанского, и двух височных колец из Белевского клада. Операцию производили с тыльной стороны изделий, вследствие чего на лицевой стороне рваные края заливок завернулись наружу (рис. 70, 3). На одном серенском перстне четко видны два отверстия, пробитые инструментом с круглой рабочей частью в непролитых местах. На аналогичных украшениях из погребений исполнение этой операции не зафиксировано.

Таким образом, отделочные операции, направленные на удаление литейных пороков и придания гладкости поверхности, вятичские ювелиры применяли редко. Следы шлифовки для сглаживания поверхности изделий зафиксированы в единичных случаях. Гораздо чаще вятичские ювелиры производили шлифовку украшений в качестве подготовительной операции для нанесения последующего покрытия. Городские мастера стремились к более тщательной отделке поверхности своих изделий. Среди готовой продукции число украшений, не доработанных после литья, минимально.

**НАНЕСЕНИЕ ПОКРЫТИЯ.** Семнадцать украшений выборки покрыты металлом желтого цвета. Это 11 предметов из Белькова (витая гривна, 9 бубенчиков головного убора и щитковый перстень), четыре накладки на головной убор из Бутырок, пуговица и два пластинчатых браслета с боковыми колечками из

Серенска. Анализ химического состава металла одного бубенчика показал высокое содержание золота — 6,3%. На двух украшениях золочение находилось лишь на отдельных участках: на гривне оно было нанесено на пластинчатые концы, на перстне — в центральной части щитка.

Техника золочения, которую применяли средневековые мастера, известна по описанию Теофила, а также благодаря исследованиям Ф.Я. Мишукова и Б.А. Рыбакова (Теофил, пресвитер, 1963, с. 134; Мишуков, 1945, с. 111–114; Рыбаков, 1948, с. 324–325). Поверхность изделия натирала разогретой золотой амальгамой, в состав которой, согласно Теофилу, входили винный камень, соль, золото и ртуть. Затем украшение нагревали на углях для прочного соединения покрытия с поверхностью и полировали для придания блеска.

Многие украшения обладают цветом, характерным для серебряных изделий. В результате анализа химического состава металла выявлено, что они изготовлены из сплавов на основе меди, содержащих менее 1% серебра. Такое количество драгоценного металла не могло повлиять на цвет изделия. Очевидно, что в эпоху средневековья мастера изготавливали, помимо дорогих серебряных украшений, изделия, имитирующие их. Существует несколько способов достижения этой цели: использование сплавов меди с различным содержанием серебра; нанесение серебряного покрытия; использование свинцово-оловянных сплавов (в эпоху средневековья они характерны преимущественно для городской металлообработки); получение верхнего слоя, обогащенного оловом в результате преднамеренного покрытия или концентрации этого элемента на поверхности при литье<sup>6</sup> (Meeks, 1986, p. 133).

Какой же прием применяли вятичские ювелиры? Украшения, изготовленные из свинцово-оловянных сплавов и сплавов меди с серебром, немногочисленны. Результаты визуального осмотра, микроструктурных анализов и изучения химического состава металла показали, что мастера часто прибегали к обогащению поверхностного слоя изделий оловом.

Блестящая, серебристо-белая поверхность особенно характерна для лопастных височных колец — типичных украшений вятичского металлического убора. В литературе высказывались разные причины появления этого цвета на кольцах. Некоторые исследователи считали их биллоновыми (Сизов, 1895, с. 184; Арциховский, 1930а, с. 46). Однако благодаря изучению А.А. Коноваловым химического состава их металла, выяснилось, что 92% колец изготовлены из сплавов на основе меди и лишь 8% — из сплава на основе серебра или биллона (Коновалов, 1969б, с. 65). Таким образом, стало очевидно, что цвет большинства колец не является следствием использования драгоценного металла. По мнению исследователя, беловатый блеск кольцам сообщали высокие концентрации олова в бронзах. Пластинчатые гривны светлого,

блестящего цвета также считали изделиями с серебряным покрытием (Фехнер, 1967, с. 66).

В 1950-е гг. Н.Н. Стоскова по результатам микроструктурного изучения и Л.И. Каштанов на основе химического состава металла древнерусских украшений впервые отметили наличие специального покрытия — лужения на вятичских височных лопастных кольцах (Стоскова, 1954, с. 40; Каштанов, 1954, с. 105).

Технологическое изучение большой выборки вятичских украшений позволило значительно расширить номенклатуру изделий с покрытием. Среди курганных материалов они составляют пятую часть выборки. Дополнительный слой металла обнаружен на височных кольцах (не только лопастных, но и проволочных), головном венчике, гривнах, бусах, накладках на одежду, браслетах и перстнях. Ни разу не встречены привески (в том числе, бубенчики), пронизки, поясные кольца, пряжки, пуговицы и цепи, поверхность которых имела бы подобный «серебряный» цвет.

Наличие покрытия фиксируется уже на стадии визуального осмотра. В изломе фрагментированные предметы имеют желтый золотистый цвет, резко отличный по цветовой гамме от поверхности. Блестящие белые участки поверхности чередуются на одном и том же предмете с местами, цвет которых характерен для бронзовых сплавов (рис. 74, 4; 75, 4). Визуальные наблюдения подкреплены результатами микроструктурных анализов 11 украшений. Светлая полоса покрытия, обогащенная оловом, выявлена в структурах височных лопастных и проволочных колец, бусин, пластинчатых гривны и браслета (Приложение 3, № 3115, 3116, 3133, 3136, 3139 и др.). Микроструктурные анализы позволили определить толщину покрытия, составляющую около 0,01–0,03 мм.

Качественное определение состава покрытия проведено химическим способом. Известно, что олово легко растворяется в концентрированной соляной или азотной кислоте (Минжулин, 1994, с. 23). После воздействия соляной кислотой на фрагмент семилопастного височного кольца белый цвет с его поверхности исчез. Кроме того, определен химический состав металла трех фрагментированных височных семилопастных колец рентгенофлуоресцентным методом<sup>7</sup>. Вначале исследовали украшения с покрытием. После этого верхний слой был удален механически и анализ проведен вторично. В результате повторных измерений зафиксировано уменьшение концентрации олова (на 2–5%) и в одном случае — свинца.

Таким образом, становится очевидно, что вятичские ювелиры покрывали украшения слоем олова (полудой). В специальных пособиях по нанесению лужения указывают, что состав покрытия состоит из олова или олова с небольшим содержанием свинца. Состав со свинцом обходится значительно дешевле и является более прочным (Сюзев, 1889, с. 5).

Украшения с покрытием изготовлены разными способами. Преобладают литые изделия: височные лопастные кольца и кольца, сделанные из дужек ло-

пастных, пластинчатые ажурные перстни, пластинчатые браслеты, шаровидные бусы. Кованые предметы с покрытием единичны. Это пластинчатые головной венчик, браслет, накладки на одежду и гривны, а также плоские концы витых гривен. Почти треть луженых изделий изготовлены из проволоки: простые височные кольца, обручи бусинных височных колец, витые гривны и браслеты, плетеные браслеты.

Иногда покрытие наносили лишь на отдельные конструктивные элементы или на лицевую поверхность изделий. Так, на некоторых височных лопастных кольцах покрытие наносили только на щиток, а дужка оставалась бронзовой. Известны кольца с покрытием лицевой стороны щитка. Это хорошо заметно на микроструктуре кольца: светло-серая полоса имеет отчетливую линию разделения с основной структурой и находится в одной краевой зоне шлифа, которая соответствует лицевой стороне изделия (Приложение 3, № 3112, 3136). Оси дендритов покрытия не совпадают с направлением структурных образований основы. На тыльной стороне и на дужке кольца покрытие отсутствует.

Литые половинки шаровидных бус покрывались оловом лишь снаружи. Визуальные наблюдения подкрепили результаты микроструктурных анализов. На поперечном срезе двух бусин отчетливо видна тонкая блестящая полоса с рваными краями, идущая вдоль одного края шлифа (Приложение 3, № 3115, 3133). Краевая зона отличается от основного поля шлифа не только цветом, но и структурой.

Характер и внешний вид лужения на литых и кованых изделиях одинаковый. Вероятно, способ его нанесения также был идентичным. Технологический процесс нанесения покрытия состоит из целого ряда операций. Вначале проводят подготовительную обработку поверхности с целью очистки и создания необходимой шероховатости (Богорад, Ракман, 1962, с. 68). В пособии по лужению и цинкованию конца XIX в. указывают, что для этого предметы натирают мелким твердым кварцевым песком с водой (Сюзев, 1889, с. 12).

Затем производят собственно лужение. В современной металлургии известно несколько методов нанесения покрытий: электролитический, термодиффузионный, металлизация распылением, химический и др. (Богорад, Ракман, 1962, с. 4). Безусловно, многие приемы не были известны древним ювелирам. Полагают, что они могли применять такие способы: окунание предметов в расплавленное олово; расплавление гранул олова на нагретом предмете с последующим натиранием; покрытие поверхности касситеритом (оловянной

6 Выход олова на поверхность изделия происходит также в результате коррозионных процессов.

7 Анализы выполнены в лаборатории рентгено-спектрального анализа геологического факультета МГУ заведующим лабораторией Р.А. Митояном.

рудой) и восстановление олова на предмете в процессе нагревания; электрохимический метод, предполагающий кипячение предметов в растворе винного камня и олова (Oddy, Bimson, 1985, p. 33–34; Meeks, 1986, p. 133). По мнению английских исследователей, в эпоху средневековья наиболее распространенными были два способа: окунание предметов, покрытых флюсом, в ванночку с расплавленным оловом и натирание палочкой олова нагретого на несильном огне предмета (Oddy, 1980, p. 129–131). Прием лужения с помощью расплавленного олова описан в трактате Теофила (Теофил, пресвитер, 1963, с. 89).

Вятчские мастера могли применять оба способа лужения. Так, наличие украшений с покрытием на отдельных участках поверхности дает возможность предположить, что они использовали способ выборочного лужения путем натирания расплавленным оловом или разогретой оловянной палочкой. Среди луженых редки украшения со сложным контуром, которые трудно лудить способом натирания. Этот факт также является доказательством нанесения полуды натиранием.

Способ лужения, которым можно было покрывать избранные участки поверхности, описан в пособиях по покрытиям и паянию, вышедшим в конце XIX и начале XX в. (Сюзев, 1889, с. 34; Полуэктов, 1911, с. 48). Предмет нагревают до степени плавления олова<sup>8</sup>, «посыпают некоторую часть поверхности нашатырем, наливают на нее маленькими количествами расплавленное олово и растирают его ровно по всему месту мочалкой или паклей. Наведя полуду на одной части поверхности, продолжают лужение приливкой нового количества олова на следующую часть, до покрытия таким образом всей назначенной поверхности» (Сюзев, 1889, с. 34).

Преимущество способа натирания состоит в том, что украшение можно было лудить только с наружной или лицевой стороны. Невидимая при ношении сторона предметов (внутренняя поверхность бусин, перстней, оборотная сторона височных колец) оставалась непокрытой. Этим самым экономилось определенное количество олова.

После лужения предметы промывают, сушат, шлифуют и полируют. По свидетельству А. Сюзева, последние операции производят сначала мхом, смешанным с мелом, а затем мягкой шерстяной тряпкой (Сюзев, 1889, с. 22). На всех украшениях с покрытием зафиксированы характерные следы шлифовки в виде пучков параллельных рисок, пересекающих изделие в разных направлениях<sup>9</sup> (рис. 74, 5; 75, 4). Трудно сказать на какой стадии нанесения покрытия появились риски: предварительной или окончательной. Вероятно, изделие шлифовали перед покрытием, а впоследствии полировали более мягкими абразивами для придания блеска.

На проволочных украшениях лужение зафиксировано на всей поверхности. Слой покрытия выявлен в обеих краевых зонах шлифов, изготовленных на продольных срезах проволочных украшений (Приложение 3, № 3095). Вероятно, покрытие наносили на

заготовку, а не на законченное изделие. Об этом свидетельствует наличие лужения на пластинчатых концах височных колец, согнутых в спираль, на участках проволоки, скрытых после скручивания заготовок в процессе изготовления витых и плетеных браслетов и гривен. Безусловно, покрытие простой прямой заготовки было более легким, чем лужение изделия с переменным рельефом и сложным контуром. Его могли производить заранее и хранить уже луженую проволоку, от которой отрезали необходимую часть для изготовления украшения.

Нанесение покрытия на заготовку, предшествующее формующим операциям, не отражалось на внешнем виде изделий, так как оловянные покрытия обладают исключительно высоким сцеплением с покрываемым металлом и хорошо выдерживают изгибы, вытяжку и даже штамповку (Лаворко, 1959, с. 42–43). Хорошее соединение покрытия и основы зафиксировано микроструктурными исследованиями: рваные края полосы покрытия «врастают» в структуру основы на некоторых шлифах. Это вызвано тем, что между медью нагретого предмета и оловом из слоя покрытия легко происходит диффузия. Значительное содержание меди (темные кристаллы) заметны в краевых зонах шлифов, соответствующих поверхности изделий с покрытием. Лабораторные исследования луженых предметов показали, что пропорция медь/олово в верхнем слое зависит от его толщины (Oddy, Bimson, 1985, p. 33).

Процесс нанесения покрытия на объемную проволоку, вероятно, был иным, чем на плоские предметы. В конце XIX в. употребляли следующий способ лужения железной проволоки: очищенную проволоку погружали в расплавленное олово, затем протягивали ее через волоочильню для придания блеска (Сюзев, 1889, с. 28). В этом случае волоочильня играла роль шлифовального инструмента. Этот способ могли применять и средневековые мастера. Структура волооченой проволоки с многочисленными продольными рисками позволяла качественно нанести покрытие без предварительной подготовки поверхности (создание шероховатости), необходимой для литых и кованных украшений.

Таким образом, вятчские ювелиры наносили покрытие на разных стадиях изготовления украшений: перед приданием формы (предметы из проволоки) или на заключительных этапах (литые и кованные изделия).

Отсутствие лужения на некоторых категориях украшений можно, вероятно, объяснить несколькими причинами: трудностью нанесения покрытия способом натирания на вещи со сложным рельефом и неровной поверхностью, на тонкие кованные изделия, а также общими представлениями ремесленника и потребителя о внешнем виде различных категорий изделий.

Ювелиры использовали прием покрытия украшений оловом для достижения нескольких целей. Лужение играло чисто утилитарную роль: оно предохраняло изделие от воздействия среды (воздуха, влаги, температуры, пыли). Кроме того, луженые

предметы отличаются от бронзовых более эффектным цветом и блеском. Вероятно, они играли такую же роль, как и серебряные изделия в металлическом уборе горожанок.

Другой способ придания изделиям «серебряного» цвета — использование медных сплавов с высоким содержанием олова (15–35%). Поверхность такого металла обладает серым матовым цветом. Иногда их считают серебряными, так как в процессе коррозии на поверхности часто образуется благородная черная патина, дающая сходство с драгоценными изделиями (Равич, 1995, с. 163). Но в отличие от луженых, украшения с матовой серой поверхностью не обладают блеском и не покрыты следами шлифовки — обязательной операции при нанесении покрытия. Из высокооловянных бронз изготовлено более 10% изученных украшений. Микроструктурные анализы украшений из высокооловянной бронзы показали, что они не были покрыты другим металлом. Краевые зоны шлифов обогащены серой составляющей — оловом, что и сообщает поверхности сходство с серебряными изделиями (Приложение 3, № 3128, 3129, 3134).

Все украшения с матовой серой поверхностью изготовлены литьем. Дело в том, что оловянные бронзы склонны к обратной ликвации, получившей название «оловянного пота»<sup>10</sup>. Литейный «оловянный пот» и обогащение поверхности оловом вызваны естественными процессами, но в отдельных случаях они использовались ювелирами для придания поверхности серебристости без покрытия (Meeks, 1986, p. 133). Все украшения с матовой серой поверхностью изготовлены литьем. Высокие концентрации олова сообщают предметам хрупкость и, следовательно, они не могут быть подвергнуты значительной механической деформации в холодном состоянии (Спасский и др., 1937, с. 113; Равич, 1983, с. 139–140). Этим, вероятно, объясняется отсутствие кованных и проволочных украшений с матовой серой поверхностью в выборке. Украшения, изготовленные из высокооловянной бронзы, так же как и луженые, обладают высокими антикоррозионными свойствами (Смирягин, 1949, с. 305, 317; Спасский и др., 1937, с. 113).

Между группами украшений с покрытием и высокооловянных очевидны морфологические различия. Из высокооловянных сплавов изготовлены в основном объемные украшения и предметы сложной формы: ажурные ложновитые, проволочные перстни и браслеты, ложноплетеные перстни, шаровидные и бипирамидальные бусы. Височные украшения представлены только лопастными кольцами. Половину украшений с матовой серой поверхностью составляют категории, на которых ни разу не зафиксировано покрытие: привески и детали одежды (поясные кольца и пуговицы).

Таким образом, вятичские ювелиры использовали два способа придания бронзовым изделиям сходства с серебряными. Морфологические признаки и особенности технологии изготовления различных украшений определили выбор приема в каждом конкретном случае.

## 5.5. ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ КАТЕГОРИЙ ЮВЕЛИРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Анализ технологических схем изготовления предметов из цветных металлов из городов и сельских некрополей «Земли вятичей» позволяет охарактеризовать технологию ювелирного производства в этом регионе в целом, без учета специфики производства той или иной категории украшений. Следующим шагом в нашей работе является детальное рассмотрение технологии изготовления различных категорий вещей, сочетающее данные микроструктурного исследования и результаты, полученные в ходе визуального изучения объектов при увеличении.

В археологической литературе принято изучение и описание морфологии и технологии изготовления каждой категории предметов отдельно (Рындина, 1963, с. 227–258; Конькова, 1989, с. 76–83). Ювелирные изделия относятся к тем элементам материальной культуры, которые допускают огромное морфологическое разнообразие. Проанализированная нами выборка — яркий пример этого. Известно, что степень достоверности в реконструкции технологических схем изготовления древних изделий напрямую зависит от количества изученных экземпляров. В нашей выборке массовыми являются личные украшения и детали одежды. Церковная утварь, предметы быта и вооружения, заготовки и отходы производства сравнительно немногочисленны.

### 5.5.1. ГОЛОВНЫЕ УКРАШЕНИЯ

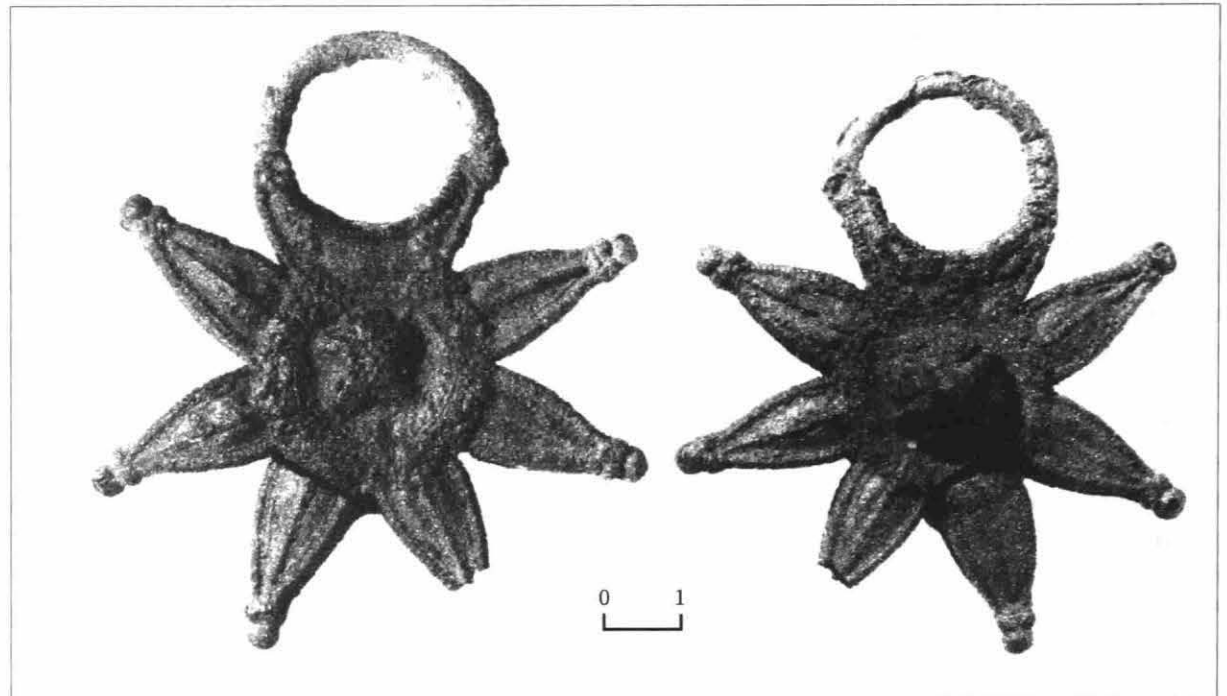
**Колты (3 экз.).** Два серебряных круглых колта с ажурным ободком из сканой проволоки входят в состав клада, обнаруженного на территории Слободки. Их щитки украшены гравированными изображениями зверей, а фон покрыт чернью (рис. 93). Т.И. Макарова отмечает, что лотки для черни были оттиснуты на мелкой матрице, а фигуры зверей выполнены двойным контуром достаточно примитивно (Макарова, 1986, с. 139). Анализ комплекса матриц из серенской

8 Необходимая для этого температура — 232° С.

9 Риски сходны с некоторыми другими следами технологических операций, например, с заглаживанием восковой модели. Отличительными особенностями шлифовки на украшениях с покрытием является то, что одинаковые по своему характеру отчетливые риски незначительной глубины присутствуют на литых (не только по восковой модели) и на кованных предметах; на одном и том же предмете риски расположены в разных, часто пересекающихся направлениях; на предметах, покрытых лужением частично, они отсутствуют на участках без покрытия.

10 Механизм образования обратной ликвации рассмотрен в разделе, посвященном методике микроструктурного изучения.

Рис. 79. Серенск. Колт 8-1-18, №?; серебро (?), свинцовооловянный сплав (?)



мастерской № 1 позволяет предположить изготовление колтов из Слободки в Серенске.

Несмотря на находки в Серенске каменных форм для изготовления колтов и дужек к ним (Приложение 1, № 1, 10, 30, 31, 44, 45, 48), за все годы раскопок на городище обнаружен лишь один шестилучевой колт с шариками на концах, сделанный, вероятно, из свинцово-оловянного сплава<sup>11</sup> (рис. 79). Судя по макрофотографии, он был цельнолитым. Вероятно, литниковые каналы подводились к шарикам на концах лучей, как это сделано на каменной форме из Киева (Каргер, 1958, табл. LVa). В таком случае полости для отливки шариков служили не только элементами декора, но имели и технологическое значение: они выступали накопителями металла и способствовали его равномерному распределению в полости формы. Скорее всего, серенский колт был отлит по оттиску готового изделия. Его поверхность украшена очень мелкой бессистемной зернью. Получить такой орнамент в жесткой форме невозможно.

М.В. Седова указывает на находки шестилучевых колтов в Болгаре и Гродно, а также в кладе из Княжей горы (Седова, 1981, с. 20). Близкие по форме литые колты происходят из культурного слоя Новгорода конца XII — начала XIV в. . Один сделан из бронзы и покрыт серебряной амальгамой, другой изготовлен из сплава олова и свинца (Рындина, 1963, с. 248; Седова, 1981, с. 19, 20, рис. 5, 10, 11).

**Колодочка от рясно (1 экз.).** Прямоугольная гладкая (?) колодочка размерами 22×8 мм, тисненая из тонкого листового серебра, обнаружена в Серенске.

**Височные кольца и серьги (875 экз.).** В выборке представлены три морфологические группы колец: проволочные (браслетообразные, среднего диаметра и перстнеобразные), бусинные и щитковые (табл. 29). 719 височных колец обнаружено в курганах, 141 происходит из культурного слоя Серенска<sup>12</sup>, 3 из Слободки и 12 из Спас-Городка. В Серенске одно трехбусинное

кольцо сделано из золота, 6 трехбусинных и 10 перстнеобразных из серебра, остальные украшения из горохов сделаны из сплавов на основе меди.

**Проволочные височные кольца (464 экз.).** Проволочные кольца преобладают в выборке. Основной конструктивный элемент колец — обруч — служит средством крепления украшения и представляет собой согнутый в кольцо прут округлого поперечного сечения с обрубленными краями или специально оформленными концами (рис. 80, 1–5, 7, 9–11, 16, 17; 81, 5, 8–10, 12). Декор на кольцах отсутствует. К морфологически значимым признакам проволочных колец относят строение обруча и форму концов (Арциховский, 1930а, с. 59–63; Левашева, 1967б, с. 13–15; Седова, 1981, с. 10–13). В выборке представлены пять групп проволочных колец; отдельно выделены кольца с перевитьем («кудрявые» по В.П. Левашевой) и находки, форма которых неизвестна, но сохранившийся обруч позволяет отнести их к группе проволочных.

Диаметр изученных колец находится в интервале 1–11 см. Статистически выделяются кольца двух групп: малого (1–3 см) и большого (5–11 см) диаметров. Находки среднего размера немногочисленны. Большим и малым кольцам даны специальные названия: браслетообразные и перстнеобразные (Левашева,

11 Его настоящее местонахождение неизвестно. Сохранилась лишь фотография украшения, сделанная при увеличении.

12 Рассматриваются височные кольца, обнаруженные в культурном слое; находки из погребений проанализированы отдельно (Зайцева, 2001а, с. 96). Несомненно, определенная часть находившихся в слое колец относилась к разрушенным погребениям, однако отделить эти предметы невозможно. Около 80% рассматриваемых колец изучено визуально, остальные учтены по полевым описям.

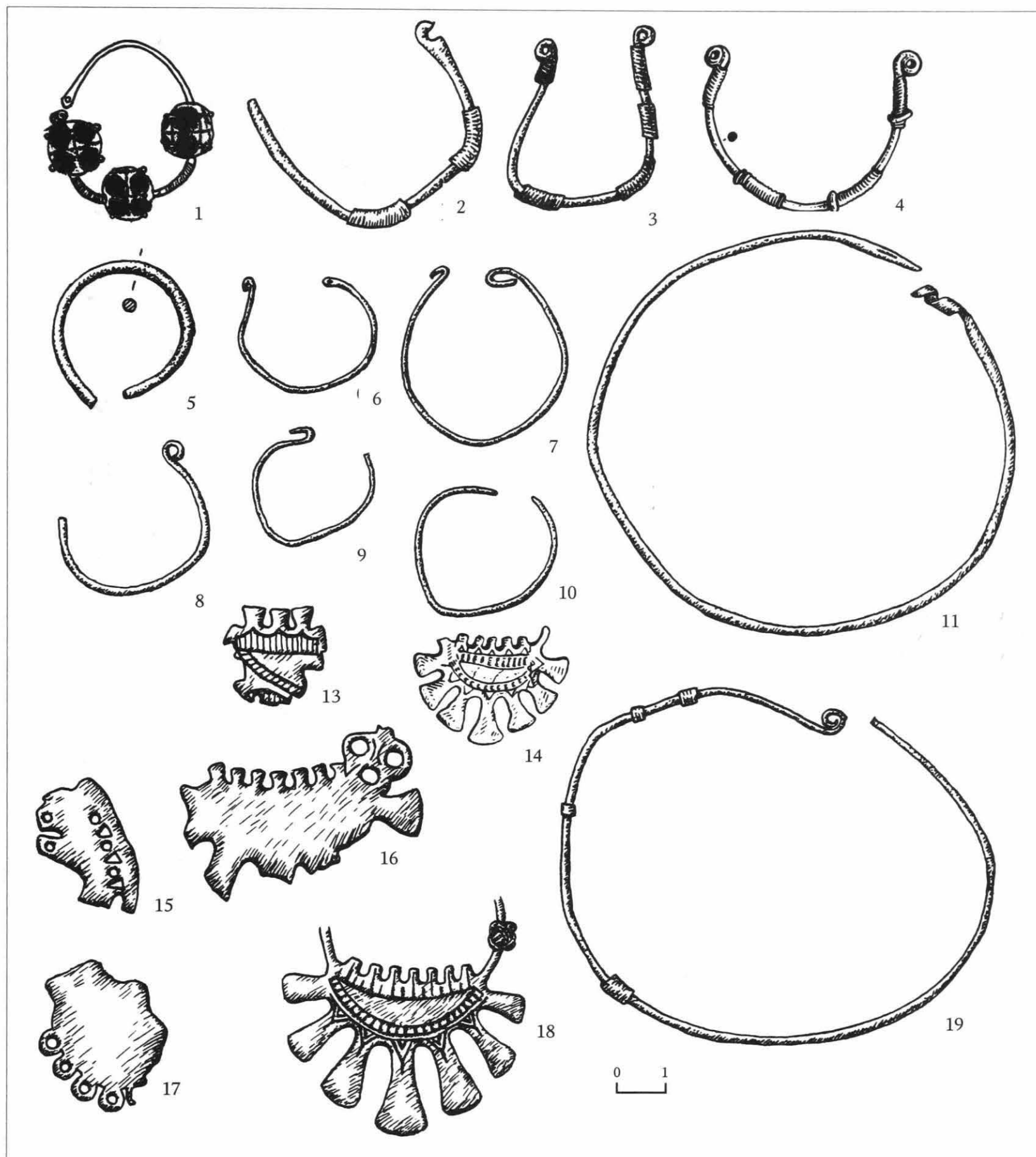


Рис. 80. Серенск. Височные кольца

1 – 2-?-64, № 1543; 2 – 2-3-98, № 1263; 3 – 2-3-128, № 21№ 4 – 9-1-3, № 46; 5 – 2-4-74, № 417; 6 – 2-5-77, № 1349;  
 7 – 2-3-88, № 1060; 8 – 2-4-63, № 394; 9 – 2-4-73, № 562; 10 – 2-3-81, № 1059; 11 – 2-5-110, № 1354; 12 – 6-3-2, № 445;  
 13 – 6-постр.2-33а, № 780; 14 – 6-7-я.18, № 871; 15 – 6-3-28а, № 430; 16 – 6-2-33, № 266; 17 – 2-4-92, № 1249;  
 18 – 2-4-109, № 1264; 19 – 2-5-92, № 1353  
 1 – золото; 2-5, 14 – серебро; 6-13, 15-19 – цветной металл

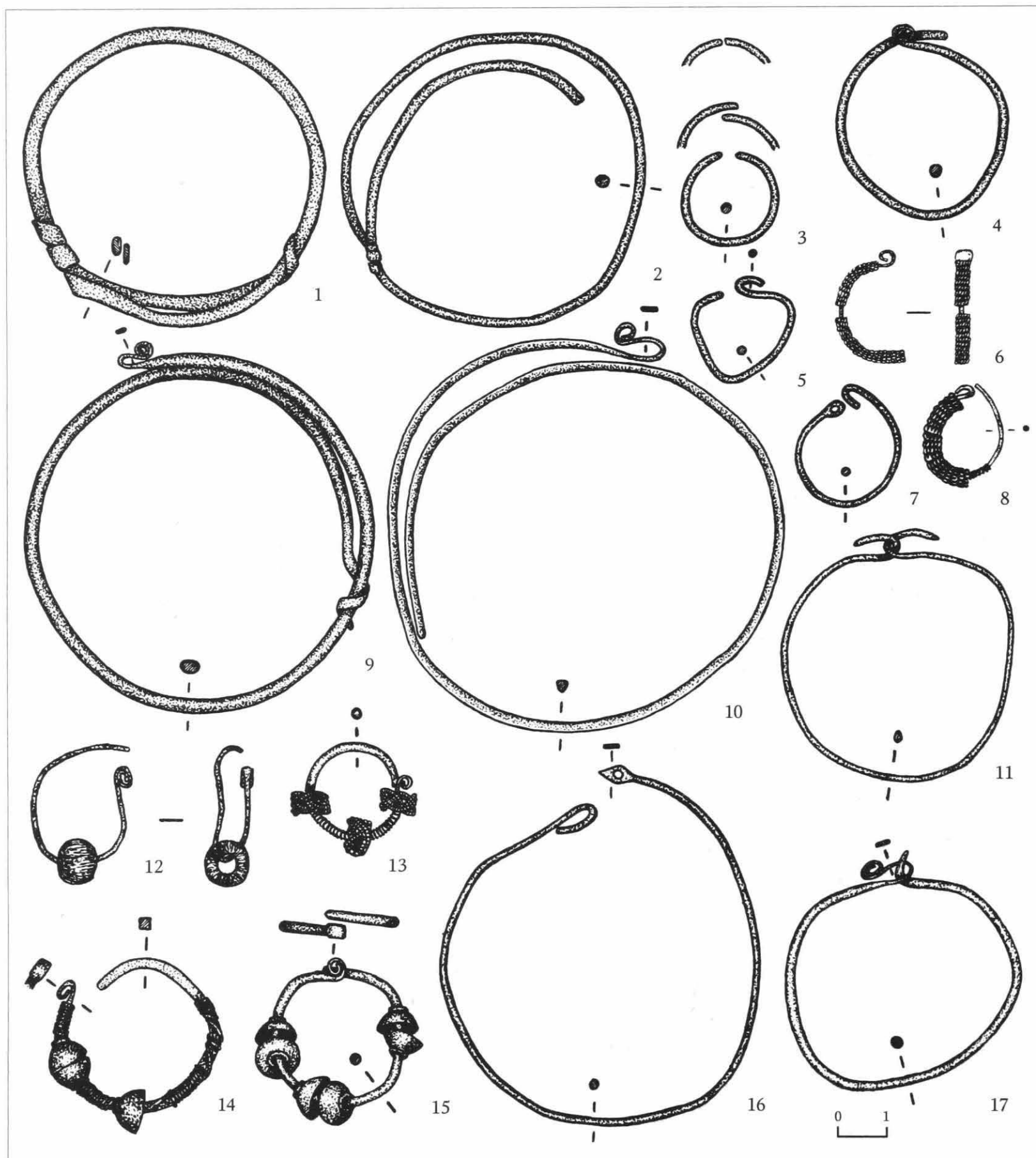


Рис. 81. Проволочные и бусинные височные кольца

- 1 — Каблуково, к-н № 9, п-е № 2, № 11; 2 — Салтыковка, к-н № 6, № 37; 3 — Пирогово, к-н № 12, № 13;  
 4 — Каблуково, к-н № 9, п-е № 1, № 13; 5 — Пирогово, к-н № 11; 6 — Переяславль Рязанский, оп. А/807, № 595;  
 7 — Коханы, оп. № 219, № 202; 8 — Рубцово, оп. № А/15, № 1000; 9 — Пирогово, к-н № 12, № 12;  
 10 — Пирогово, к-н № 2, № 9; 11 — Коханы, оп. № 219, № 86; 12 — Пирогово, к-н № 3, № 37; 13 — Рубцово, оп. А/15, № 1048;  
 14 — Поворовка, к-н № 12; 15 — Каблуково, к-н № 4, № 8; 16 — Пирогово, к-н № 2, № 6; 17 — Салтыковка, к-н № 3, № 92  
 1 — биллон; 2, 3, 5–8, 10–13, 16, 17 — цветной металл;  
 4, 9 — свинцовая латунь; 14 — серебро; 15 — оловянная бронза

Таблица 29. Морфологическая характеристика височных колец и серег

Название группы		погребения	Серенск	Слободка	Спас-Городок
Проволочные	сомкнутые «завязанные» на оба конца браслетообразные среднего диаметра	107 3	-	-	-
	сомкнутые «завязанные» на один конец браслетообразные среднего диаметра перстнеобразные	5 18 2	1 - -	-	-
	разомкнутые с краями заходящими, несходящимися, «встык» браслетообразные среднего диаметра перстнеобразные	- 1 164	1 - 15	- 1	- 2
	разомкнутые с одним оформленным концом (дуга, спираль, дуга со спиральным краем) браслетообразные среднего диаметра перстнеобразные	16 8 28	1 - 5	-	-
	кольца с застежкой (два конца – дуги; дуга и спираль; дуга и круг/ромб с отверстием) среднего диаметра перстнеобразные	5 3	- 9	-	-
	кольца с перевитьем	4	-	-	1
	форма краев/концов не установлена браслетообразные среднего диаметра перстнеобразные диаметр не установлен	10 6 14 12	- - 18 4	-	-
Бусинные	со стеклянной бусиной	2	-	-	-
	с металлическими простыми бусинами	11	7	-	-
	с металлическими плетеными бусинами	23	-	-	-
	форма бусин не установлена	8	4	-	-
Щитковые	семилучевые	-	-	1	-
	лопастные кольца деснинского типа (типа Сельцо)	3	-	-	-
	семилопастные кольца без боковых колечек с плосковыпуклыми лопастями	17	-	-	-
	семилопастные кольца без боковых колечек с плоскими и выпуклыми лопастями	25	9	-	3
	семилопастные кольца с одним-двумя боковыми колечками	185	19	-	1
	семилопастные кольца с одним-двумя боковыми колечками, с ростнозубцовые	3	-	-	-
	семилопастные кольца с тремя боковыми колечками	11	-	-	-
	семилопастные кольца решетчатые	1	1	-	-
	семилопастные кольца подзорчатые	2	-	1 (?)	2
	пятилопастные кольца	2	2	-	-
	однолопастные	-	4	-	-
	трехлопастные кольца	16	4	-	-
лопастные (неопределимые фрагменты)	-	37	-	-	
Кольца, изготовленные из лопастных колец		4	-	-	-
Серьги в виде знака вопроса		-	-	-	3
<b>Итого</b>		<b>719</b>	<b>141</b>	<b>3</b>	<b>12</b>



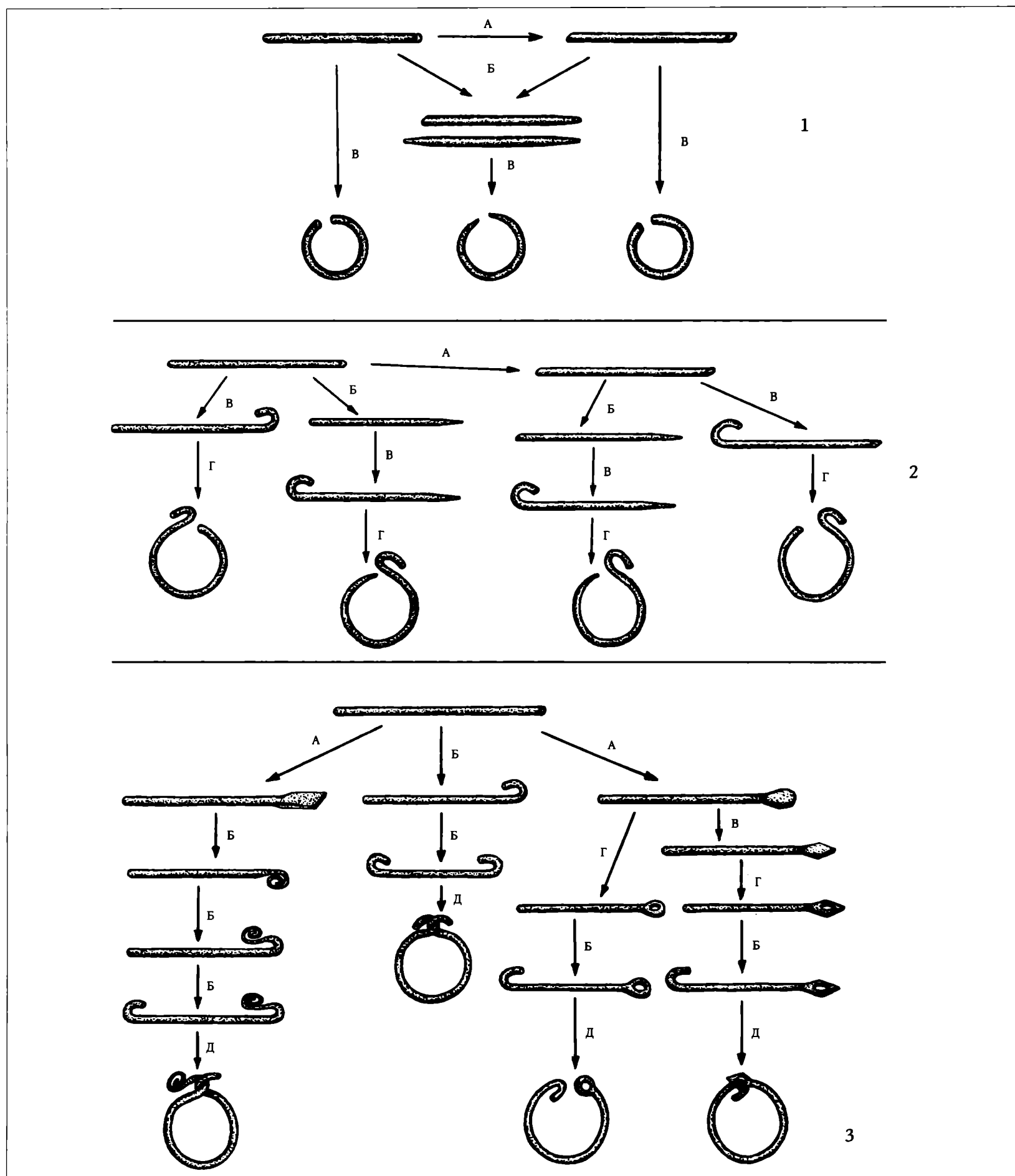


Рис. 82. Схемы технологии изготовления проволочных височных колец

1 — кольца с простыми краями: а — придание проволочной круглой заготовке овального поперечного сечения в результате волочения или плющения; б — заострение края заготовки плющением; в — изгибание заготовки в кольцо; 2 — кольца с краем, изогнутым в дугу: а — придание проволочной круглой заготовке овального поперечного сечения в результате волочения или плющения; б — заострение края заготовки плющением; в — изгибание края заготовки в дугу; г — изгибание заготовки в кольцо; 3 — кольца с застежкой: а — плющение края проволочной заготовки; б — изгибание края заготовки в дугу или спираль; в — оформление конца в виде ромба; г — пробивка отверстия; д — изгибание заготовки в кольцо

ва, 1967б, с. 14). В курганных материалах обе группы представлены практически поровну. Напротив, в Серенске обнаружено всего три бронзовых браслетообразных кольца (рис. 80, 11). Они найдены на участке раннего могильника и, скорее всего, происходят из разрушенных погребений, хотя ни одного браслетообразного кольца в погребениях *in situ* не представлено (Зайцева, 2001а, с. 93–96).

Среди исследованных материалов преобладают височные кольца, полученные из проволоки толщиной 0,8–1,5 мм, хотя встречаются экземпляры, толщина проволоки которых достигает 2 мм. На Серенском городище обнаружено несколько небольших мотков бронзовой проволоки сечением 1 мм, которая могла быть использована для изготовления височных колец.

В выборке из курганов большинство колец сделано из волоочной проволоки. Микроструктурное изучение позволило в единичных случаях зафиксировать ковку литой или волоочной заготовки с целью изменения ее поперечного сечения. Формующаяковка обруча отмечена при исследовании двух находок. Вероятно, литая заготовка заметно отличалась от формы будущей проволоки, и плющение проводили со степенью деформации не ниже 80–90%. Изменение сечения проволоки путем ее плющения характерно для 19 колец выборки. Эту операцию проводили в холодном состоянии.

Изучение серенских перстнеобразных височных колец показало, что для изготовления проволоки наряду с волочением широко использоваласьковка, в том числе, и на наковальне с желобком (Приложение 3, № 3253, 3204). Так, на целом ряде обнаруженных в этом городе височных колец можно наблюдать идущие по всей длине с противоположных сторон две ровные продольные борозды, получившиеся, вероятно, от сложенной пополам пластины. Проволока одного микроструктурно исследованного кольца была изготовлена волочением из литой заготовки. Технологический процесс был нарушен, так что проволока получилась вся в продольных трещинах (Приложение 3, № 3656). Два небольших колечка с разомкнутыми концами диаметром 20–22 мм литые. На одном хорошо виден наплыв металла — остаток литника, который подводился к средней части дужки.

Металлографически исследованные перстнеобразные кольца из Новгорода и Пскова сделаны из ковальной проволоки (Рындина, 1963, с. 248; Королева, 1997а, с. 142). Следует отметить, что вообще среди городских находок количество колец из ковальной проволоки гораздо выше, чем в сельских материалах (Рындина, 1963, с. 248).

Конструкция и форма разомкнутых колец с простыми концами малого диаметра способствовали тому, что они оказались наиболее распространенными. Сомкнутые («завязанные») кольца преобладают среди колец большого диаметра. Такое соединение концов этих колец имеет практическое значение: ра-

зомкнутые кольца большого диаметра сильно пружинят, вследствие чего их концы легко расходятся и украшение можно потерять.

В производстве разомкнутых колец с простыми обрубленными концами изгибание проволоки в обруч нужного диаметра является единственной формующей операцией (рис. 82, 1). Предварительный нагрев заготовки зафиксирован в единичных случаях. Правильная форма обруча говорит о том, что изгибание производили на оправке или ригеле.

Иногда концы делали заостренными или сгибали в виде дуги (рис. 82, 2). Более сложную форму концам придавали в результатековки с низкими степенями деформации. Так, например, плющение краев обруча было подготовительной операцией перед окончательным оформлением «завязанных» височных колец. Края обруча утоньшали и одновременно вытягивали их для того, чтобы обернуть — «завязать» вокруг обруча. При этом круглое сечение концов сохранялось, но их толщина уменьшалась приблизительно вдвое (рис. 83, 1).

Плоскую форму придавали краю обруча и перед его изгибанием в спираль. После плющения конец обруча плотно навивали на специальный тонкий стержень, диаметр которого соответствовал диаметру внутреннего кольца спирали. Каждый очередной виток ложился на предыдущий. После этого готовую полутора-двухоборотную спираль снимали со стержня. В современном ювелирном деле эту операцию предваряют отжигом (Новиков, Павлов, 1993, с. 92). Следы отжига зафиксированы при микроструктурном анализе нескольких колец; в большинстве случаев эту операцию производили в холодном состоянии (Приложение 3, № 3078, 3079; 3084, 3077; рис. 83, 2).

Проволочные кольца с застежкой немногочисленны (рис. 80, 6, 7; 81, 7, 11, 16, 17). Они характерны для финских племен и появляются у вятичей, возможно, под влиянием соседей (Седов, 1994, с. 56–70). В качестве застежки использовали оба конца, изогнутые в дуги<sup>13</sup> (3 экз.). У пяти колец обруч с одной стороны заканчивался простым острым концом или концом в виде дуги, а с другой — концом в виде плоского круга или ромба с отверстием, позволявшим застегивать украшение. Их изготовление предполагало плющение конца обруча, в отдельных случаях его контурную обрезку, и пробивание отверстия. Как показало исследование структуры кольца с ромбовидным краем из Пирогова, все операции совершали в холодном состоянии с низкими степенями деформации, которые не нарушили первоначальную, вытянутую в процессе волочения текстуру металла (Приложение 3, № 3109; рис. 81, 16).

Застежка в височных кольцах оправдана с практической точки зрения: зафиксированные концы обруча

13 При этом край одного конца мог быть согнут в спираль.

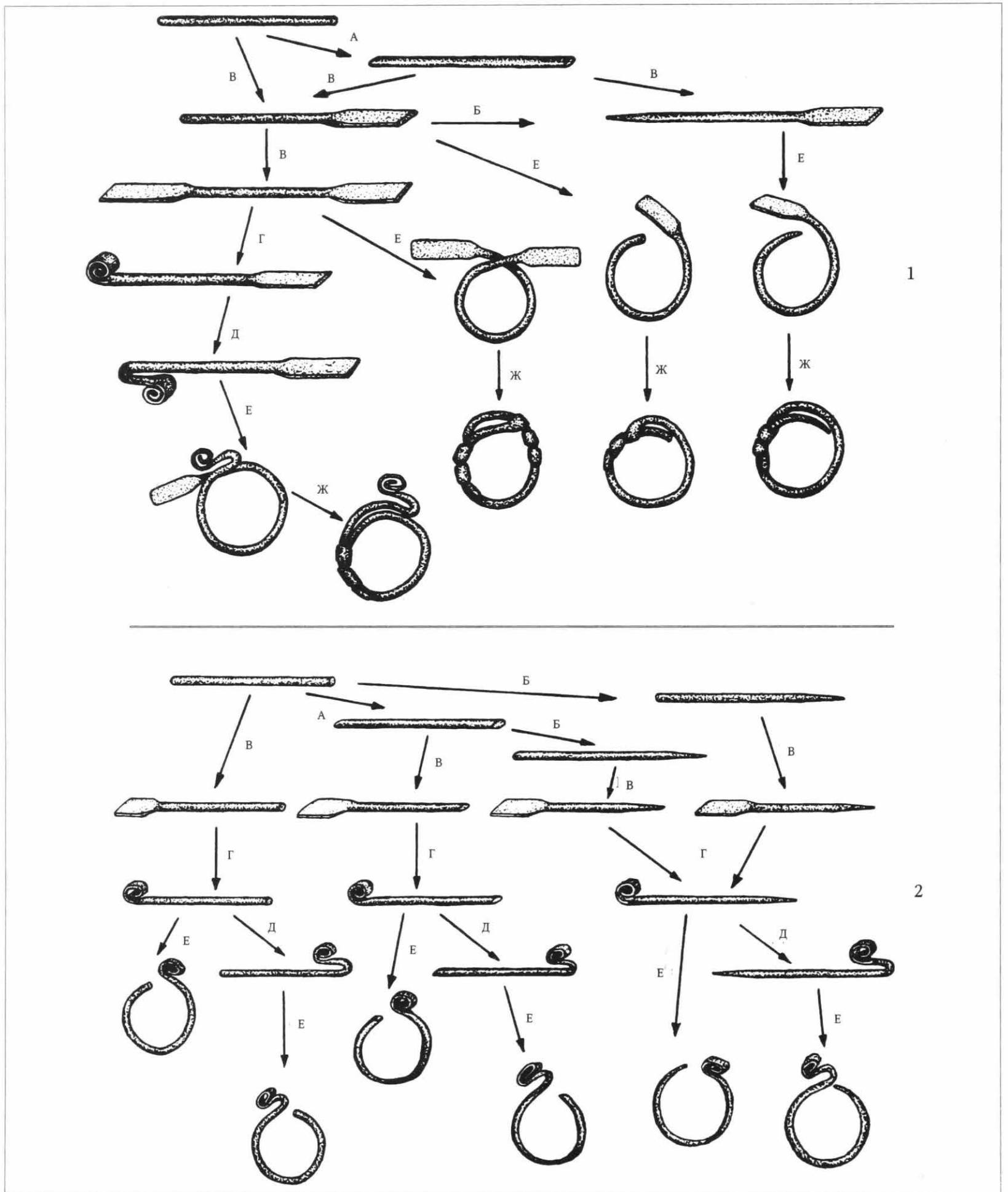


Рис. 83. Схемы технологии изготовления проволочных височных колец

1 — кольца с «завязанными концами»; 2 — кольца с концом в форме спирали; а — придание проволочной заготовке овального поперечного сечения в результате волочения или плющения; б — заострение края заготовки плющением; в — плющение края проволочной заготовки; г — изгибание края заготовки в спираль; д — изгибание конца в виде дуги; е — изгибание заготовки в кольцо; ж — навивка концов на обруч и их закрепление

исключали возможность потери, в отличие от разомкнутых. Практичность этого дополнительного конструктивного элемента была настолько очевидна, что он стал неотъемлемой частью большинства серег — наиболее близкого (функционально и конструктивно) к височным кольцам украшения.

По сходной технологической схеме получены и обручи височных проволочных колец с перевитьем (рис. 81, 6, 8; 84, 1). Чаще всего для обруча использовали проволоку диаметром 1 мм, в то время как перевитье делали из очень тонкой волоочной проволоки диаметром 0,3–0,5 мм. В выборке представлены кольца с тремя видами перевитья: две скрученные проволоки (Переяславль Рязанский); спиральная проволока, полученная навивкой на тончайший стержень (Рубцовские курганы); плоская полоска металла (Спас-Городок). Готовое перевитье плотно навивали в холодном состоянии на обруч височного кольца и фиксировали в крае обруча, изогнутом в виде дуги или плотно навитой на обруч тонкой одинарной проволокой.

**Бусинные височные кольца (55 экз.).** Наличие дополнительного декоративного элемента — одной или нескольких бусин, разделенных специальными фиксаторами, — отличает бусинные кольца от простых проволочных (рис. 80, 2–4; 81, 12–15). Обручи колец изготовлены так же, как и обручи простых проволочных колец и, как правило, имеют круглое поперечное сечение. Исключение составляют два кольца из Поворовки, обруч которых имеет довольно редкое для проволочных колец поперечное сечение — квадратное (рис. 81, 14). Диаметр обруча бусинных колец — 16–85 мм, толщина проволоки — 1–1,2 мм. Преобладают кольца малого диаметра (до 30 мм). Специально оформленные концы в виде дуги или колечка из раскованной проволоки спирали, в виде дуги и раскованного конца с пробитым отверстием предотвращали потерю бусин и позволяли закрепить проволоку-фиксатор.

Бусины височных колец различаются как по материалу и форме, так и по технологии изготовления. В выборке представлены кольца со стеклянными и металлическими бусинами.

Кольца с одной стеклянной бусиной относятся к типу полихромных по терминологии В.П. Левашевой (Левашева, 1967б, с. 21). Изученные кольца происходят из одного памятника — Пирогова (рис. 81, 12). Бусины округлые, шаровидные из белого прозрачного стекла; соединение с обручем подвижное. Находки подобных колец известны и на других памятниках вятичей (Авдусина, 1962, с. 279).

В отличие от стеклянных, металлические бусы всегда представлены несколькими экземплярами на одном кольце. Для их фиксированного положения использовали специальные ограничители, наличие которых на обруче при отсутствии бус является признаком, позволяющим отнести кольцо к группе бусинных. Кольца выборки, на которых сохранились бусы или их фрагменты, относятся к трехбусинным со сплошными и плетеными бусами. Интересно отметить, что

шесть из семи найденных в Серенске трехбусинных височных колец тяготеют к участку, занятому мастерской № 1, в которой они могли быть сделаны. На обруч сохранившегося целиком золотого кольца надеты три ажурные скано-зерненные бусины (рис. 80, 1; Никольская, 1981а, с. 234, рис. 87, 24). Остальные кольца, обнаруженные во фрагментах, были серебряными (рис. 80, 2–4). Одно из них имеет бронзовый обруч и серебряные бусы и одно — серебряный обруч и бусы из оловянно-свинцового сплава. Возможно, часть дужек трехбусинных колец, бусины которых были утрачены, попала в группу перстнеобразных.

Одно кольцо из Серенска является, вероятно, многобусинным (рис. 80, 19). В разных местах обруча сохранились окисленные неопределимые фрагменты металла, возможно, остатки металлических бусин. Скрученная из тонкой бронзовой проволоки узелковая бусина надета на дужку семилопастного височного кольца из Серенска (рис. 80, 18).

Простые сплошные бусы (гладкие и мелкозерновые по терминологии В.П. Левашевой) имеют округлое шаровидное или эллипсоидное тулово. Шаровидные бусины украшают 5 колец, эллипсоидные — одно кольцо из Курганья. По своему строению бусы полые, составные из двух половинок. Соединение шаровидных бусин поперечное, эллипсоидных — продольное.

Простые бусы изготовлены с помощью штамповки (10 колец) и литья (3 кольца)<sup>14</sup>. Дополнительной операцией в изготовлении штампованных бусин было оформление краев канала кольцевыми валиками, изготовленными из простой круглой проволоки или скрученными из двух проволок (рис. 84, 2). Микроструктурный анализ бусины кольца из Поворовки показал, что валик соединяли с туловом механически, без паяния (Приложение 3, № 3120).

Поверхность бусин золотого кольца из Серенска (Никольская, 1981а, с. 234, рис. 87–24), а также двух колец из раскопок курганов у д. Курганье и Косино украшена декором, состоящим из шариков зерни ( $d = 0,3–0,6$  мм) и одинарной крученой тончайшей проволоки ( $d = 0,2$  мм). Шарик зерни получен путем расплавления кусочков металла, нарезанных из волоочной проволоки. Они припаяны к основе на специальных проволочных колечках. Некоторые шарики зерни слились между собой при нагреве бусины; вероятно, не были соблюдены температурные режимы. Между зерню была уложена скань, скрученная из волоочной проволоки.

На одном кольце из Серенска сохранилась смятая литая тонкостенная бусина из оловянно-свинцового сплава, отлитая «навыплеск» в четырехсторонней форме. Она украшена 4 продольными рельефными по-

14 Они аналогичны бусам, которые входили в состав ожерелий, поэтому технология их изготовления описана в соответствующем разделе.

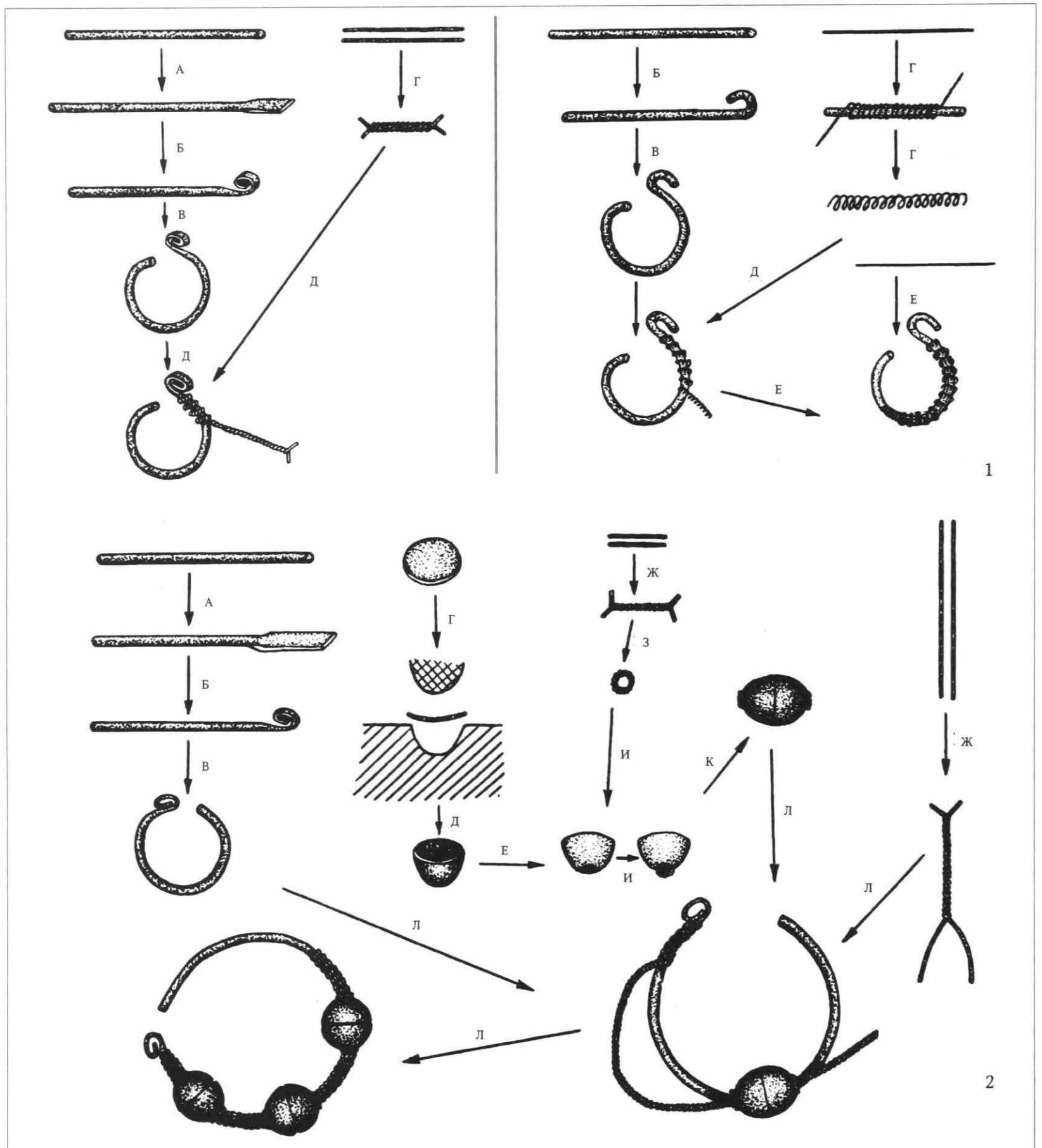


Рис. 84. Схемы технологии изготовления височных колец

1 — проволочные с перевитьем: а — плетение края проволочной заготовки; б — изгибание края в дугу или спираль; в — изгибание заготовки в кольцо; г — изготовление перевитья путем скручивания в жгут двух проволочных заготовок или спиральной навивкой проволочной заготовки на ригель; д — навивка перевитья на кольцо; е — навивка проволоки-фиксатора перевитья; 2 — бусинные с штампованными бусами: а — плетение края проволочной заготовки; б — изгибание края заготовки в спираль; в — изгибание заготовки в обруч; г — получение круглой заготовки половинки бусины; д — штамповка полу-сферической половинки; е — пробивание отверстия для канала; ж — скручивание двух проволочных заготовок в жгут; з — изгибание жгута в окружность; и — оформление канала бусины накладом окружности; к — соединение половинок бусины; л — сборка деталей кольца

Рис. 85. Изготовление бусинных височных колец с плетеными бусами  
 1 — технологическая схема: а — изгибание края проволочной заготовки в дугу; б — изгибание заготовки в кольцо; в — скручивание проволочных заготовок в жгуты; г — плетение основы бусины; д — навивка основы бусины на ригель; е — рубка спиральной навивки и получение бусин; ж — сборка деталей височного кольца;  
 2 — навивка проволочного фиксатора поверх бусины, Климово, оп. № 675, № 3

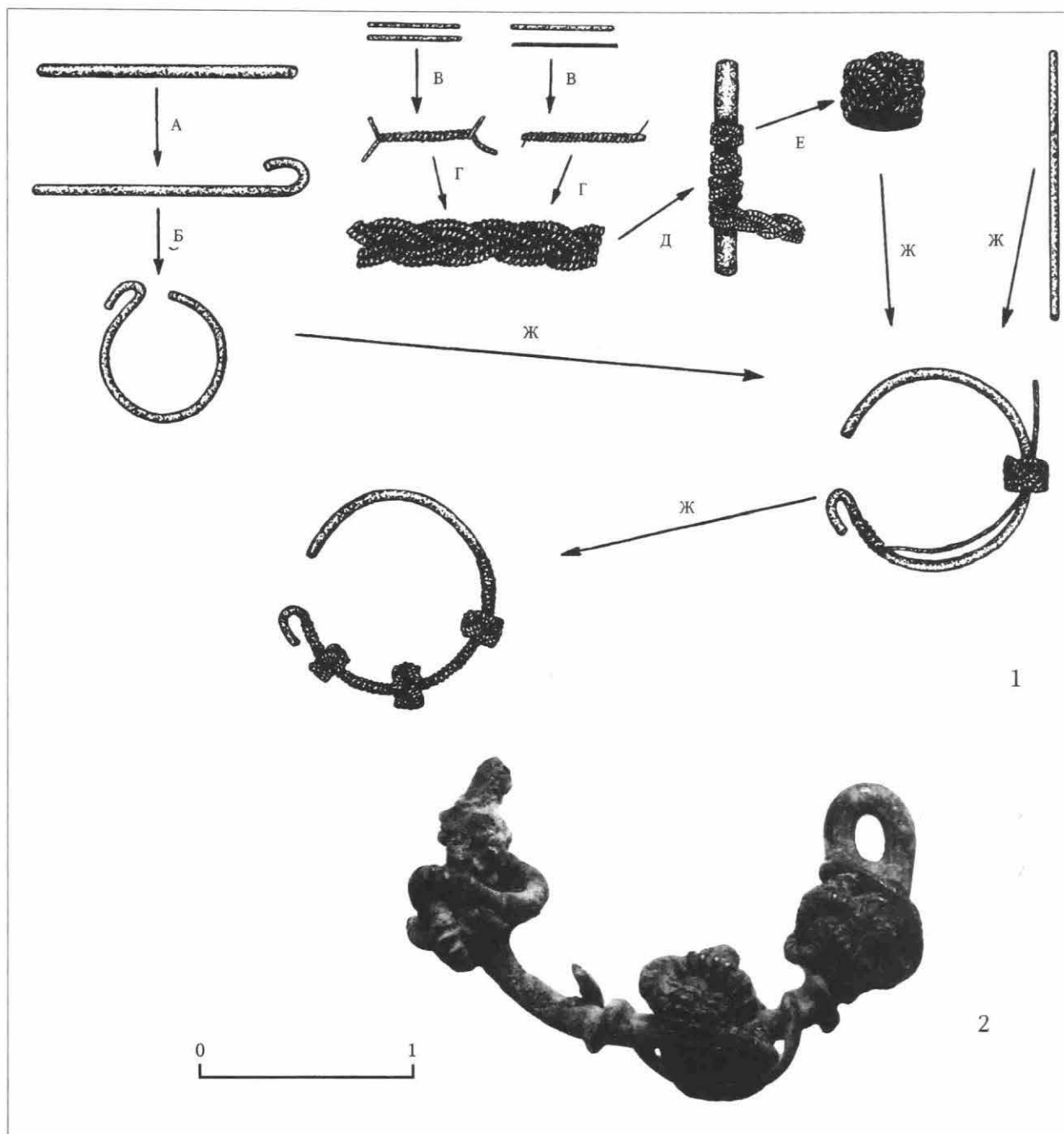


Таблица 30. Характеристика плетеных бус височных колец

	число прутков в каждой пряди бусины <sup>15</sup>			число колец	Памятники
	1-я бусина	2-я бусина	3-я бусина		
Прут — простой стержень с перевитьем	2+2+2	2+2+2	2+2+2	10	Калужская обл., Жиздринский р-н <sup>16</sup> — 5 экз.; Рубцово — 4 экз.; Трашковици — 1 экз.
	2+2+1	2+2+1	2+2+1	1	Александровка
	2+1+1	2+1+1	2+1+1	1	Ступенки
	2+1+1	2+1+1	1+1+1	1	Климово
	2+2+1	2+2+1	2+2+2	3	Рубцово
Прут — витой двойной стержень	3+2+2	3+2+2	3+2+2	2	Рубцово
	2+2+2	2+2+2	2+2+3	4	Рубцово
	3+3+3	3+3+3	2+2+2	1	Рубцово

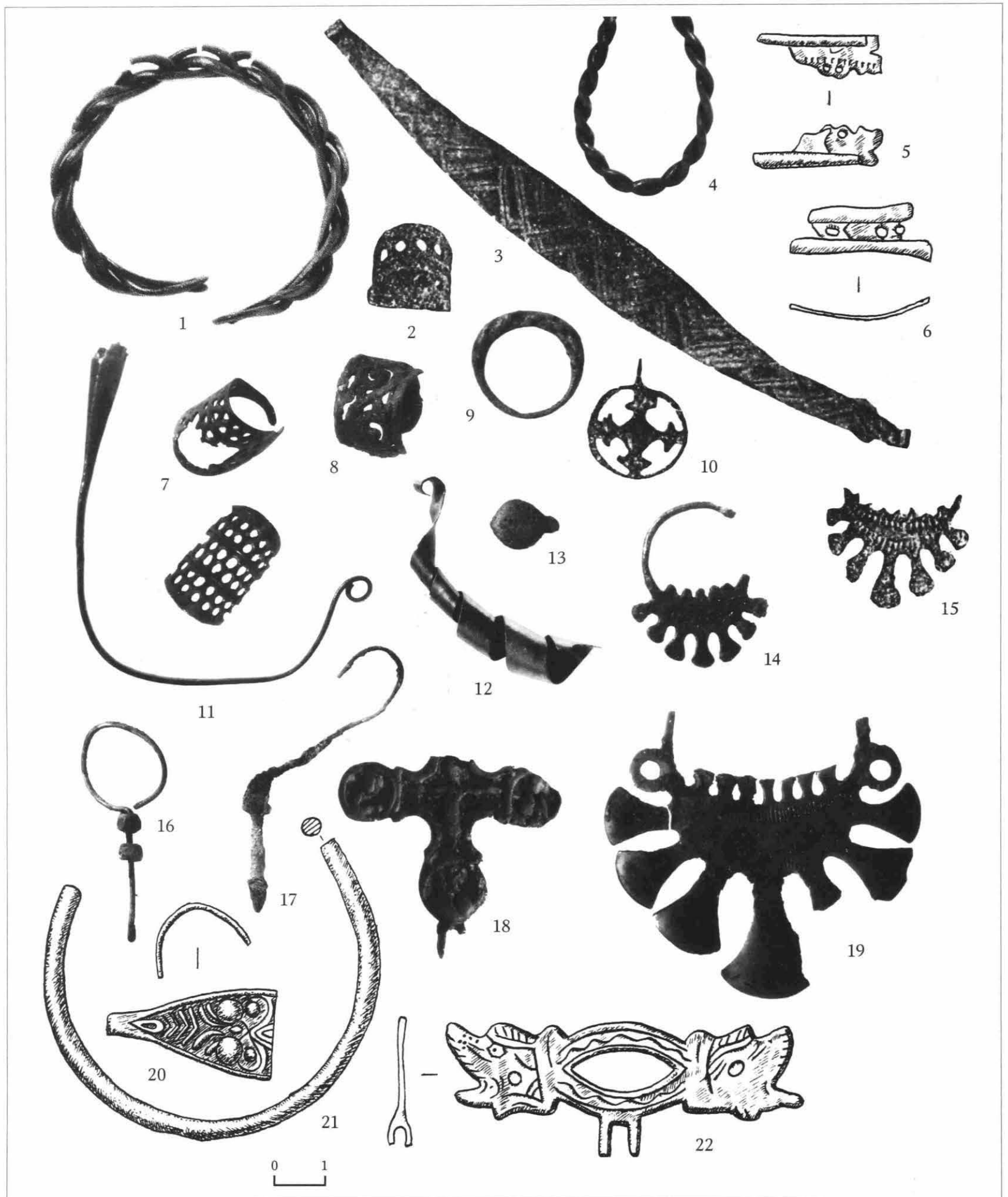


Рис. 86. Спас-Городок. Ювелирные изделия

1 — 1-7-4, № 167; 2 — 1-?; 3 — 1-?; 4 — 1-4-1, № 9; 5 — 2-5-55, № 147; 6 — 2-2-27, № 50; 7 — 1-?; 8 — 1-6-9, № 145; 9 — 1-?; 10 — 1-?; 11 — 1-4-9, № 326; 12 — 1-?; 13 — 1-?; 14 — 1-6-11, № 166; 15 — 1-?-10, № 157; 16 — 2 — ?; 17 — 2-?; 18 — 1-2-4, № 6; 19 — 1-?; 20 — 2-5-35, № 206; 21 — 2-5-23, № 153; 22 — 2

1-22 — цветной металл

лосками. Литейные швы в данном случае выступают и как элемент декора, разделяя тело бусины на четыре части. Литые в двух- и четырехстворчатых формах бусины из Новгорода изучены Н.В. Рындиной (Рындина, 1963, с. 257–258). Необходимо отметить, что это единственный предмет из легкоплавкого сплава, обнаруженный в Серенске. Среди серенских каменных литейных форм имеется створка для изготовления трехбусинного височного кольца с гладкими бусинами (Приложение 1, № 19), однако ни одного литого кольца здесь не найдено. Литые «навыплек» трехбусинные кольца известны в Пскове (Королева, 1997а, с. 142).

Форма сплошных бусин остальных колец не известна: между проволочными ограничителями на обручах этих колец сохранились лишь валики бусин, свидетельствующие о том, что ранее на кольце были сплошные бусы.

Тулово плетеных (узелковые по терминологии В.П. Левашевой) бусин округлое, шаровидное (рис. 81, 13). Заготовки для плетения бус делали из тонкой проволоки с помощью двух приемов:

1) на одну проволоку плотно навивали другую такой же толщины; подобный жгут современные ювелиры называют струнцалом (Флеров, 1981, с. 172);

2) жгут скручивали из двух простых проволок.

Для изготовления одной бусины могли использовать разное количество жгутов (от 3 до 9), которые скручивали в виде косички из трех прядей (рис. 85, 1). Иногда на одно кольцо надевали бусы, сплетенные из разного количества жгутов (табл. 30). Сплетенную косичку наматывали спиралью на круглый стержень. После этого ее разрезали на отдельные кольца-бусины, а концы прутков закрепляли и тщательно прятали внутрь плетения. Все приемы изготовления плетеных бусин осуществляли в холодном состоянии.

Проволочные ограничители-фиксаторы, разделяющие бусины, чаще представляют собой тонкую простую одинарную проволоку, плотно навитую на обруч. На двух кольцах из курганов, раскопанных близ д. Коханы, ограничитель свит из двух тонких проволок.

Отдельно изготовленные обруч, бусины и проволочные ограничители собирали в единое изделие. Вначале проволоку фиксатора закрепляли в изогнутом конце обруча и плотно навивали несколько витков на обруч. После этого надевали бусину на обруч и фиксатор, свободный конец которого несколько раз вновь навивали. В такой последовательности надевали все бусы и заканчивали процесс сборки навивкой фиксатора. Одно кольцо смонтировано с нарушением схемы сборки: фиксатор навивали на обруч после того, как были надеты бусины (рис. 85, 2). На кольце из Леонова фиксаторы бус сделаны из трех разных отрезков проволоки.

На серенских каменных литейных формах имеется полость для изготовления трехбусинного височного кольца с гладкими бусинами (Приложение 1, № 19), однако ни одного литого экземпляра таких колец не найдено. Литые «навыплек» трехбусинные кольца известны в Пскове (Королева, 1997а, с. 142).

***Серьги в виде знака вопроса (3 экз.)*** морфологически близки к бусинным височным кольцам. На территории Спас-Городка обнаружены три серьги, обруч которых сделан из волоочной проволоки (рис. 86, 16, 17). На одной находке сохранились две стеклянные бусины. Т.Н. Никольская приводит широкий список аналогий подобным кольцам на других памятниках в слоях конца XIII–XV вв. (Никольская, 1980, с. 115–116)<sup>17</sup>. Возможно, частью подобной серьги является еще один фрагмент проволоки, однако он известен только по рисунку в полевой описи, и точная его атрибуция затруднительна.

***Щитковые височные кольца (353 экз.)*** — это семиллопастные и их производные, а также семилучевое кольцо из Слободки<sup>18</sup> (рис. 87, 88, 80, 13–18; 86, 14–15, 19; 90, 3, 4). Лопастные кольца теснейшим образом связаны с вятчиками (Арциховский, 1930а, с. 44). Они являются частой находкой в женских погребениях, а в материалах Серенска составляют более 53,8% всех височных колец (76 экз.). У некоторых серенских экземпляров отломаны только дужки, но большинство сильно фрагментировано. Хотя обломки семиллопастных колец встречены на всех раскопах городища, они значительно преобладают в западной и северо-западной частях площадки детинца, т.е. на участке, где в первой половине XII в. находился грунтовый могильник. Можно полагать, что часть обломков колец в слое происходит из разрушенных погребений. Височные кольца из погребений рассмотрены отдельно (Зайцева, 2001а, с. 96).

Небольшого размера семиллопастные кольца без боковых колечек ранних типов составляют 23% от определяемых экземпляров Серенска (рис. 80, 13, 14, 18). Около 50% принадлежит кольцам развитых типов с 1–3 боковыми колечками с каждой стороны щитка (рис. 80, 16). Небольшим числом представлены фрагменты ажурных колец, пятилопастных, однолопастных и трехлопастных кружевных (рис. 80, 15, 17)<sup>19</sup>. Такое распределение колец по типам совпадает с их распределением в курганах вятчей. В отличие от Серенска, височные кольца в Спас-Городке (6 экз.,

15 Все бусины сплетены из трех прядей, которые в свою очередь состоят из разного числа прутков (1–3). Например, 2+1+1 — означает, что одна прядь бусины состоит из 2 прутков, а две другие из 1 прута.

16 Раскопки В.К. Лабунского; ближе неизвестно.

17 Находки последних лет на территории Северо-Восточной Руси см.: Сарачева, 2007, с. 76–77.

18 Литое практически целое кольцо, вероятно, относится к могильнику, существовавшему на площадке городища.

19 В КГОКМ хранятся два практически целых трехлопастных кружевных височных кольца с серенскими этикетками (КП 10518/14), однако в полевых описях их нет. Смушает и хорошая сохранность больших по размеру предметов. Скорее всего, эти кольца не имеют отношения к Серенску.





Рис. 87. Щитковые височные кольца

1 — Борки, сл. нах.; 2 — Мокрая, оп. № 949, № 25; 3 — Ивановское, оп. № 244, № 30; 4 — Милославское, оп. № 528, № 3; 5 — Бельково, к-н № 21, № 19; 6 — Кривишино, оп. № А/22, № 1475; 7 — Войлово, оп. № 249, № 40; 8 — Кривишино, оп. А/21, № 1290; 9 — Бельково, к-н № 20, № 2; 10 — Саларево, к-н 3, № 7; 11 — Бельково, к-н № 3, № 10  
1-7, 9, 11 — цветной металл; 8 — оловянная бронза; 10 — оловянно-свинцовая бронза

50% височных колец) сохранились или целиком, или с незначительными утратами: отломаны части дужек или фрагменты лопастей.

Благодаря необычной форме, богатому декору, рано осознанной значимости в этническом плане, изучение лопастных колец началось еще в конце XIX в. со знаменитой работы В.И. Сизова (Сизов, 1895). Классификация колец Т.В. Равдиной является наиболее убедительной и последовательной и принята нами за основу (Равдина, 1975а, с. 5–7).

Отличительной особенностью лопастных колец является то, что обруч представлен лишь частью окружности — дугой. Все кольца имеют разомкнутую дужку, округлую или уплощенную в поперечном сечении. Нижнюю часть окружности занимает основной декоративный элемент — щиток с зубцами (в верхней части) и лопастями (в нижней части). Число лопастей и зубцов может быть разное. В качестве дополнительных декоративных элементов выступают боковые колечки (2–6), расположенные у основания дужки некоторых экземпляров. В выборке преобладают семилопастные височные кольца с двумя боковыми колечками.

На самых поздних кольцах боковые колечки включены в щиток и в дополнение к ним по всему периметру щитка появляются колечки меньших размеров. Т.Н. Никольская отнесла к этому типу небольшой фрагмент биллонового кольца из Слободки (рис. 90, 4; Никольская, 1987, с. 118). Однако ни с одним типом подзорчатых колец, опубликованных А.В. Арциховским, сопоставить его не удалось (Арциховский, 1930а, с. 53, рис. 42–47). Возможно, данный предмет не является височным кольцом.

Семилопастные кольца и их производные богато декорированы в отличие от остальных височных колец. Т.И. Макарова и Т.В. Равдина разделили декор щитка на основной и дополнительный (Макарова, Равдина, 1992, с. 68). Знаки основного декора составляют устойчивую композицию, которую, на наш взгляд, условно можно разделить на три зоны по месту расположения: центральная находится на полукруге щитка; верхняя расположена над центральной и заходит на зубцы; нижняя расположена под центральной и заходит на лопасти (рис. 88, 5; 89). Основной декор — рельефный углубленный — состоит из геометрических знаков: точек, прямых, изогнутых и волнистых линий, углов, треугольников и др. Знаки каждой зоны организованы в орнаментальную систему — бордюр. Наиболее характерный для лопастных колец вид бордюра — штрихованная полоса, ограниченная двумя линиями. Набор декоративных знаков каждой зоны невелик, значительно больше их сочетаний. Наиболее разнообразны знаки верхней и нижней зон.

Орнамент боковых колечек также состоит из геометрических знаков. Композиция знаков повторяет наиболее характерный бордюр на щитке: штрихованная полоса, иногда ограниченная внутренней окружностью.

Некоторые кольца украшены орнаментом, который дополняет основную композицию (15% лопастных колец). Он представлен геометрическими, растительными и зооморфными элементами. Т.И. Макарова и

Т.В. Равдина в отдельной работе подробно рассмотрели вид, характер и способ нанесения дополнительного декора на кольца (Макарова, Равдина, 1992). Добавим к карте находок таких колец, составленной авторами статьи, еще несколько пунктов: Борисово, Косино, Таганьково и Бельково (рис. 44, 1–3 в гл. 3).

Дополнительный декор появляется на семилопастных кольцах с двумя боковыми колечками (рис. 87, 6, 9, 10). Это декоративное нововведение развивается в дальнейшем вместе с формой колец и присутствует на поздних трехлопастных кольцах, отличаясь особым богатством мотивов. Рельефный углубленный декор дополнен ажурным в виде отверстий, расположенных по контуру щитка, и зооморфным над щитком. Кольца с зооморфным декором происходят из двух памятников Тульской обл.: Белькова и Белева (рис. 70, 3). Верхняя часть щитка колец украшена двумя фигурами животных (Недошивина, 1968, с. 121). В качестве более ранней аналогии такому виду декорирования можно назвать лучевые кольца из поселения Супруты Тульской обл., верх щитка которых украшен фигурами птиц или животных (Исюмова, 1978, с. 101–102, рис. 1, 5, 6).

Лопастные кольца отличаются правильной, симметричной формой. Некоторые развитые формы семилопастных колец построены на четком соотношении величин, равных древнерусской мере длины — вершку (Макарова, Равдина, 1992, с. 68–69). Основу дужки кольца составляет окружность, диаметр которой равен 1 вершку — 4,4 см. Промеры колец показали, что большинство более ранних колец (без боковых колечек) и более поздних типов (с шестью боковыми колечками и др.) также построены на основе окружности, часть которой составляет дужка (рис. 88, 5). Правильная совершенная форма семилопастных колец позволяет предположить, что и декоративные элементы (щиток и боковые колечки) построены по геометрическому принципу. Действительно, нижний контур шести лопастей, за исключением центральной, совпадает с линией второй (нижней) окружности, центр которой приходится на основание центрального зубца и отстоит от центра первой окружности на  $\frac{1}{4}$  вершка — 1,1 см. Кроме того, в нижнюю окружность очень хорошо вписываются боковые колечки, внешний контур которых соприкасается с линией окружности. Боковые колечки заняли пространство, образованное двумя окружностями — основами дужки и щитка.

Таким образом, две окружности позволяли создать кольцо совершенной формы, с правильными контурами и точно рассчитать положение его морфологических и декоративных деталей. Центр нижней окружности указывал место расположения оснований зубцов; эта окружность ограничивала боковые колечки и все лопасти, кроме центральной; половина верхней окружности служила основой дужки, нижняя ее часть указывала место расположения боковых колечек и дуги центральной декоративной зоны.

Диаметр верхней окружности колеблется от 22 до 50 мм. Преобладают кольца, диаметр которых равен

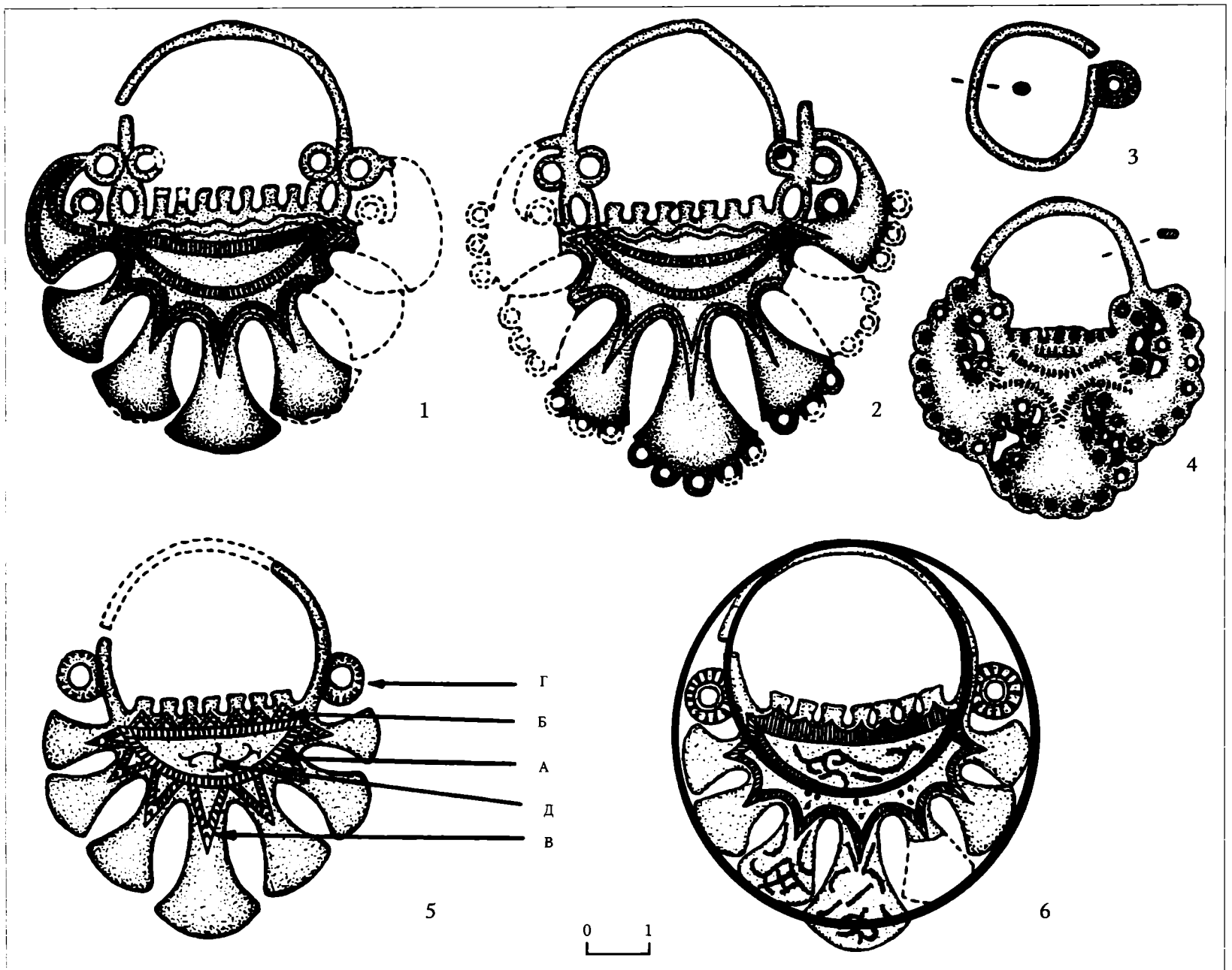


Рис. 88. Щитковые височные кольца

1 — Бельково, оп. № 2650, № 46; 2 — Кривишино, оп. А/22, № 1474; 3 — Биостанция МГУ, к-н № 2, № 104;

4 — Бельково, к-н № 21, № 3; 5 — схема расположения декора на лопастном кольце: а — центральная декоративная зона; б — верхняя декоративная зона; в — нижняя декоративная зона; г — декор боковых колечек; д — дополнительный декор, Разсоха, оп. № 16, № 1086; 6 — соотношение двух окружностей, определяющих расположение морфологических и декоративных элементов кольца, Кривишино, оп. А/22, № 1475

1, 3–6 — цветной металл; 2 — оловянно-свинцовая бронза

примерно 44 мм, т.е. 1 вершку. Диаметр нижней окружности находится в интервале 28–82 мм. Преобладают кольца с диаметром нижней окружности — 55 мм ( $1\frac{1}{4}$  вершка) и 65 мм (около 1,5 вершков). Кольца, диаметр которых меньше или больше 55 мм, единичны.

Правильная, гармоничная форма кольца предусматривает пропорциональное соотношение диаметров верхней и нижней окружностей. В нашей выборке статистически представлены четыре варианта соотношений:

1.  $D1^{20} = 44 \text{ мм} = 1 \text{ вершок}$   
 $D2 = 55 \text{ мм} = 1\frac{1}{4} \text{ вершка}$   
 $L = 11 \text{ мм} = \frac{1}{4} \text{ вершка}$

2.  $D1 = 22 \text{ мм} = 0,5 \text{ вершка}$   
 $D2 = 28 \text{ мм} = \frac{2}{3} \text{ вершка}$   
 $L = 09 \text{ мм} = \frac{1}{5} \text{ вершка}$

3.  $D1 = 30 \text{ мм} = \frac{2}{3} \text{ вершка}$   
 $D2 = 38 \text{ мм} = \frac{5}{6} \text{ вершка}$   
 $L = 09 \text{ мм} = \frac{1}{5} \text{ вершка}$

4.  $D1 = 44 \text{ мм} = 1 \text{ вершок}$   
 $D2 = 66 \text{ мм} = 1,5 \text{ вершка}$   
 $L = 11 \text{ мм} = \frac{1}{4} \text{ вершка}$

Преобладают кольца первого варианта; они наиболее совершенны и симметричны. Половина колец этой группы точно соответствуют указанному соотношению. Кольца меньшего размера (варианты соотношений 2 и 3) составляют группу малых колец. Они менее гармоничны, так как величина верхней окружности (основы дужки) приближается к размеру нижней окружности (основы щитка). Кольца, размеры которых соответствуют варианту 4, составляют группу больших колец. Установленные соотношения размеров могут иметь практи-

ческое применение для реконструкции с большой долей вероятности фрагментированных колец.

Уже в конце XIX в. В.И. Сизов впервые поставил вопрос о месте и способе изготовления лопастных височных колец. Автор полагал, что эти украшения делали местные ювелиры с помощью двух приемов: литья и штамповки. Такой же точки зрения придерживался и крупнейший исследователь вятичей А.В. Арциховский.

В 1940-е гг. Б.А. Рыбаков подвергнул эти украшения специальному технологическому исследованию. Изучив большую серию лопастных колец из собрания ГИМ, исследователь определил, что все кольца отлиты в глиняных формах многократного использования, изготовленных с помощью восковой модели. Он специально подчеркивал, что кольца не могли быть отлиты в формах, полученных по оттиску украшений, бывших в употреблении. По мнению Б.А. Рыбакова, при литье колец по оттиску линейный углубленный декор не получился бы. Все это дало возможность считать лопастные височные кольца достоверным источником для выделения продукции одного мастера и соответственно определения ареалов сбыта продукции сельскими ювелирами.

Позднее единичные экземпляры височных колец были изучены Н.Н. Стосковой и Н.В. Рындиной методом микроструктурного анализа. Полученные результаты подтвердили вывод Б.А. Рыбакова. Кроме того, Н.Н. Стоскова установила, что выпуклая форма лопастей получалась в процессе отливки, а не дополнительной механической обработки.

Изучение большой выборки лопастных колец (более 300 экз.) позволило уточнить и дополнить технологическую схему их изготовления. Общее представление получено в ходе трассологического анализа всех колец, а окончательные выводы сделаны после микроструктурного изучения нескольких экземпляров.

Изготовление колец с помощью литья не вызывает сомнения. Преобладают кольца, отлитые с помощью промежуточной модели, т.е. способом, реконструированным Б.А. Рыбаковым. Детальное исследование позволило восстановить процесс изготовления промежуточной модели, который был одним из самых ответственных, так как от точного исполнения модели во многом зависел конечный результат.

Характерные следы срезания, зафиксированные на некоторых экземплярах, свидетельствуют о применении мягкого пластичного материала, вероятно, воска для изготовления модели. Прямоугольное поперечное сечение дужки некоторых колец свидетельствует о том, что восковая заготовка модели была плоской.

Контур будущего изделия вырезали, вероятно, по предварительной разметке, используя две окружности, размеры которых в большинстве своем кратны вершку. Незначительные отклонения размеров, зафиксированные на кольцах выборки, объясняются, вероятно, отсутствием единого стандарта вершка. Вершок — это мера не математически точная, а приближительная, по-

скольку это длина фаланги указательного пальца. Соблюдение точных размеров, равных вершку, не было самоцелью мастера, и он, вероятно, мог допустить незначительные неточности, не нарушающие общей формы украшения. Это является одной из причин несоответствия размеров некоторых экземпляров установленным соотношениям.

Вторая причина, вероятно, кроется в самом процессе литья. Известно, что при переходе из жидкого состояния в твердое объем металла уменьшается. Цветные сплавы обладают наибольшей линейной усадкой при затвердевании и охлаждении отливки. Величина усадки металла зависит от состава сплава и варьирует от 1,5 до 2% от общего объема изделия. Учитывая размеры височных колец, можно определить величину линейной усадки при их отливке. Она составляет около 1–3 мм. Безусловно, такая малая величина не нарушала общей формы кольца, и ее можно было игнорировать.

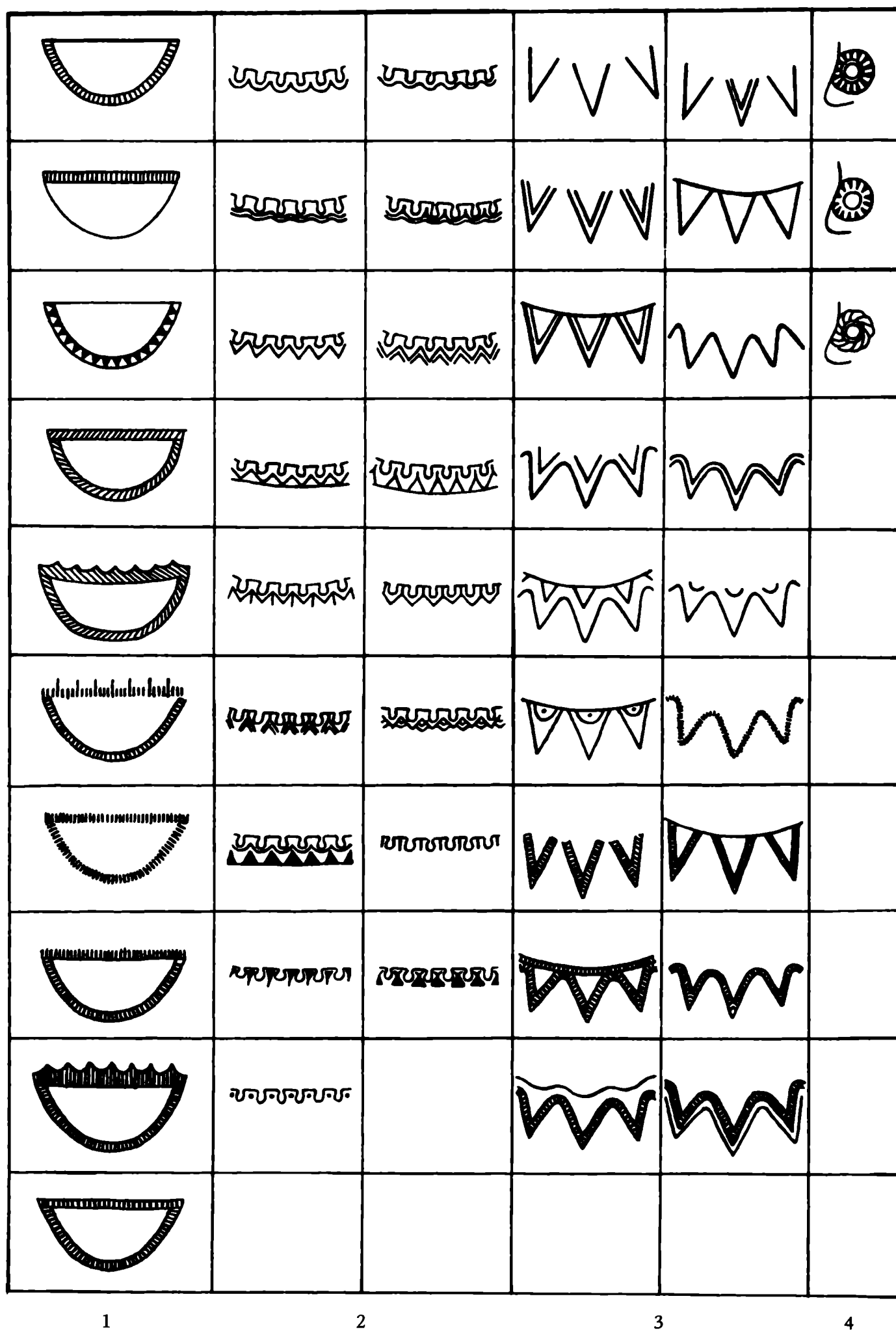
Таким образом, изготовление семилопастных височных колец вели с соблюдением определенных стандартов, вследствие этого кольца одинаковой формы и размеров встречаются на памятниках разных географических регионов, значительно удаленных друг от друга.

Следование устоявшимся стандартам характерно для изготовления средневековых изделий в целом. Они демонстрируют стремление мастера к максимально точному воспроизведению образца, в результате этого каждое изделие содержит в себе огромную долю родства другим подобным. Вместе с тем, оно индивидуально, неповторимо и несет на себе отпечаток личности его создателя. Это является типичной чертой средневековых изделий (Харитонович, 1982, с. 36).

Способ изготовления восковой модели такого морфологически сложного изделия мог быть упрощен посредством применения специальных шаблонов для разметки общей формы. Об этом свидетельствует точное совпадение размеров и формы колец, которые происходят из одного памятника и, вероятно, изготовлены одним мастером. Однако на них отмечены различия в исполнении декора, который наносили индивидуально на каждую модель.

Не исключено, что восковую модель общей формы кольца могли также получать способом литья в специально вырезанной форме, а декор нанести впоследствии. Возможно, косвенным свидетельством получения восковых моделей литьем служат объемная форма дужки большинства экземпляров, более тонкие по сравнению со щитком боковые колечки, плосковыпуклые лопасти на некоторых кольцах, которые трудно получить при вырезании модели из пластинчатой восковой заготовки, но легко при отливке в форме. Такой

20 D1 — диаметр верхней окружности; D2 — диаметр нижней окружности; L — расстояние между центрами окружностей.



1

2

3

4

Рис. 89. Элементы декора височных лопастных колец

1 — центральная декоративная зона; 2 — верхняя декоративная зона; 3 — нижняя декоративная зона; 4 — декор боковых колечек

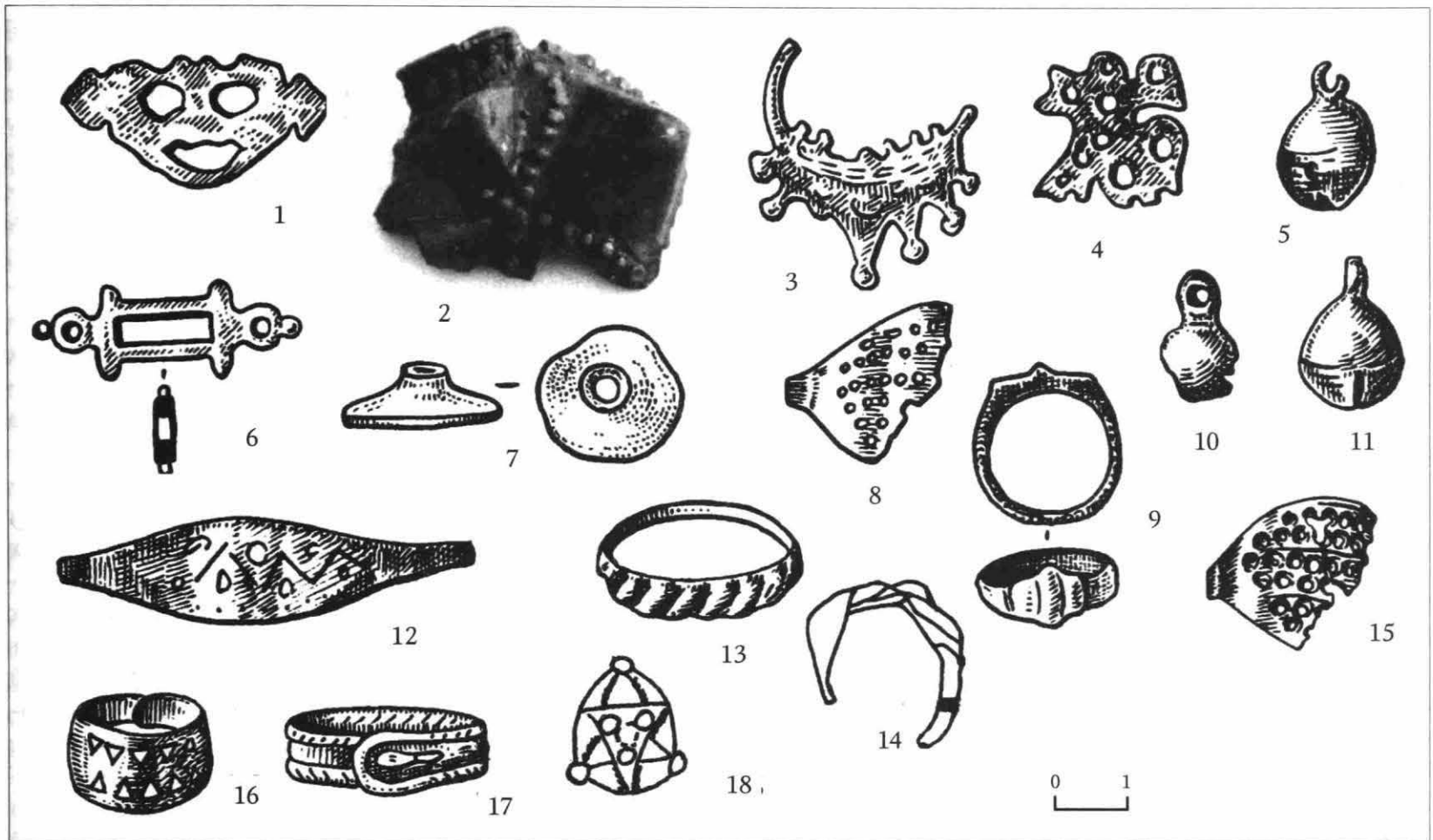


Рис. 90. Слободка. Ювелирные изделия  
1–13, 15–17 — по Т.Н. Никольской, 1987; 14 — КП 11958/5; 18 — КП 11958/4  
1–6, 8–13, 15–18 — цветной металл; 7 — свинец, 14 — оловянно-свинцовый сплав

прием изготовления восковых моделей был известен в эпоху средневековья (Минасян, 1995б, с. 87); его широко используют в современном ювелирном деле. Форма лопастных колец достаточно сложная, и применение специальных приспособлений значительно ускорило и упростило изготовление восковых моделей.

Восковая модель кольца, вероятно, не всегда вырезалась или отливалась целиком. В нашей выборке имеется группа колец, у основания боковых дужек которых расположены объемные наплывы — утолщения (рис. 41, 6; 87, 2). Хронологически это наиболее ранние лопастные кольца без боковых колечек (типы II–IV по Т.В. Равдиной; конец XI — начало XII в.). Поверхностное изучение таких колец показало, что утолщение получали в процессе отливки.

В.П. Левашева считала наплывы специальным декоративным элементом — предшественниками боковых колечек (Левашева, 1967б, с. 30). Возможно, они повторяют утолщения и расширения у основания дужки щитковых колец IX в. (Супруты, Новотроицкое и др.). Однако в отличие от более ранних экземпляров, утолщения на изученных нами кольцах имеют неправильную оплывчатую форму, и их вряд ли можно считать декоративным элементом. Интересно отметить, что на более ранних кольцах типа Сельцо, которые являются прототипом лопастных колец, такие утолщения не встречаются. Вероятно, это следы техно-

гической операции присоединения дужки к вырезанному из пластинчатой заготовки щитку. Косвенным свидетельством этого является неправильная, вытянутая дужка колец, в отличие от экземпляров, вырезанных из пластинчатой заготовки по предварительной разметке. Возможно, такой технологический прием изготовления восковой модели знаменует собой этап освоения ювелирами технологии изготовления нового вида украшений.

После получения общей формы модели будущего изделия на нее наносили линейный декор. Контур верхней окружности служил отправной линией для центральной орнаментальной зоны. Характер декора (углубленный, угловатый) говорит о том, что его исполняли режущим инструментом по мягкому материалу. На некоторых экземплярах заметно дрожание и соскальзывание резца, характерное при работе по воску. Нанесение декора на восковую модель подтвердили также результаты микроструктурного анализа. Никаких следов механической деформации металла после отливки в зонах шлифа, соответствующих декору, не отмечено.

В современной ювелирной практике для нанесения аналогичного декора используют штихели с различными по форме рабочими окончаниями. Клинообразный профиль имеет мессерштихель, предназначенный для прорезания очень тонких, резких и четких линий.

Некоторые исследователи считают, что декор на боковых колечках получался путем наложения на восковую модель провоженных перекрученных нитей (Макарова, Равдина, 1992). Однако трассологическое изучение показало, что боковые колечки вырезали из плоской восковой заготовки, а декор на них наносили теми же инструментами, что и на щитке. Более того, декор на боковых колечках некоторых экземпляров полностью отсутствует, что еще раз подтверждает вырезание колечек из плоской заготовки.

На восковой же модели производили выгибание лопастей в том случае, если такую форму предполагали получить в конечном результате. Выпуклая форма увеличивала размер лопастей, а прием их выгибания давал возможность сэкономить определенное количество металла и не утяжелять изделие при увеличении его размеров.

Таким образом, изучение колец выборки показало, что при изготовлении лопастных колец мастера могли применять три способа получения выплавляемых моделей: вырезание, отливку и сборку. После изготовления модели к ней присоединяли восковой стержень для образования литника в форме. Место присоединения хорошо заметно на верхней части дужки большинства колец в виде утолщения, превышающего в 1,5–2 раза толщину самой дужки (рис. 40, 1 в гл. 3). Дужка является наиболее толстой частью кольца, и присоединение именно к ней литника технологически оправдано.

В средневековье способ подвода литника к центру дужки широко применяли для отливки височных колец и серег. Известно несколько литейных форм, литник в которых подведен к дужке изделия. Одна из них была обнаружена непосредственно на территории распространения височных колец, при раскопках Митяевских курганов. Часть составной формы, предназначенной для отливки трехбусинного височного кольца, была изготовлена из белого известняка. Литник был подведен к центру дужки. Аналогичные по устройству литниковой системы части двусоставных форм для отливки серег обнаружены в слое XV в. при раскопках Пскова (Королева, Харлашов, 1994, с. 83, рис. 9, 4).

Дужка лопастных колец отливалась сомкнутой и служила своеобразным двусторонним литником для щитка и лопастей. Кроме того, это позволяло сделать последующий разъем дужки на серии одинаковых колец с необходимой стороны. Толщина дужки лопастных колец меняется слабо (0,18–0,2 см), независимо от морфологических изменений. Вероятно, именно такая толщина была наиболее оптимальной для хорошего заполнения формы металлом.

После выполнения промежуточной модели мастер приступал к изготовлению формы. Готовую восковую модель помещали в специальную формовочную массу так, что она отпечатывалась одновременно в обеих створках формы. Необходимо отметить, что после того, как первая модель была изготовлена из воска, мастер мог получить с ее помощью более долговечные модели из других материалов и использовать их для последую-

щего тиражирования изделий. Таким образом, мастер получал двустороннюю литейную форму. Об использовании литейной формы такой конструкции свидетельствуют плоские наплывы, расположенные по контуру колец, которые как бы делят кольцо на две части в продольном сечении и являются следами смещения створок литейных форм (рис. 69, 1–2). Наряду с плоскими, на кольцах зафиксированы и выпуклые литейные швы, которые образовались вследствие плохой притирки частей литейной формы. Эти литейные дефекты исключают возможность отливки лопастных колец в каменных формах, так как вырезание углублений для отливки такого тонкого кольца в двух частях формы не оправдано с практической точки зрения.

Среди находок из курганов редко встречаются лопастные кольца, отлитые по выплавляемой модели в неразъемных формах. Напротив, среди серенских находок обнаружено больше таких колец. В связи с вопросом о возможности изготовления семилопастных височных колец в Серенске интересен один фрагмент кольца с тремя боковыми колечками, обнаруженный на участке мастерской № 3. Бронзовое кольцо желтого цвета не имело покрытия и линейного орнамента. Металлографическое исследование шлифа, сделанного на поперечном срезе лопасти кольца, показало, что украшение было отлито и не подвергалось никакой последующей доработке (Приложение 3, № 3238). Возможно, это полуфабрикат, по каким-либо причинам не заверченный. Наличие подобного экземпляра еще раз свидетельствует в пользу того, что линейный декор, украшающий щитки и лопасти височных колец, не всегда наносился на восковую модель. Он мог выполняться непосредственно на готовом изделии.

С другой стороны, эту находку можно считать незаконченной моделью для формирования литейной формы. Можно предположить, что жесткие модели для колец отливали без декора, который затем наносили с помощью гравировки. Это позволяло мастеру получать модель с отчетливым декором.

Помимо группы колец, отлитых с помощью промежуточной модели, имеется довольно представительный ряд колец худшего качества, с многочисленными литейными дефектами, такими как заливки металла между верхними зубцами; нарушение контуров кольца; нечеткий смазанный декор. Продольный литейный шов на самом разъеме дужки указывает на то, что кольца были отлиты по оттиску готового изделия с уже разомкнутой дужкой (рис. 40, 2). Результаты микроструктурных анализов служат дополнительным доказательством отливки колец с разомкнутой дужкой. В зоне шлифа, соответствующей краю разъема, отсутствуют полосы скольжения — индикаторы механической деформации после литья. При этом способе получения литейной формы литниковый канал подвели к уже сформованным полостям литейной формы, выдавливая его каким-либо приспособлением в пластичной форме.

При поверхностном осмотре обнаружены серии колец, отлитых по оттиску одного образца-модели

(рис. 42–44). Они имеют характерные признаки: помимо совпадения формы и размеров — полное совпадение элементов декора и некоторых дефектов.

После сушки формы производили литье. При этом форма находилась в вертикальном или наклонном положении. Микроструктурные анализы образцов показали, что остывание металла в формах было быстрым (измельченная дендритная структура).

Дополнительная обработка отлитых височных колец заключалась в отсекании литка и шлифовании места его присоединения, разъединении дужки. Осуществление этой операции на металлическом кольце, а не на восковой модели подтвердили результаты микроструктурных анализов, а также несколько находок колец совершенно идентичных по форме, размерам и декору, отлитых по одной модели, но имеющих разъем дужки с разных сторон. Первоначальная отливка дужки сомкнутой подтверждается также полным совмещением дужки большинства колец по линии разъема. Примечательна находка щиткового височного кольца с сомкнутой дужкой при раскопках Супрутского городища (Тульская обл.)<sup>21</sup>. Разъем дужки на нем не был произведен, и это кольцо можно считать незаконченным изделием.

Многочисленные другие пороки литья, такие как наплывы, заливывы металла в отверстиях на щитке или боковых колечках, литейные швы, недоливы металла, возникшие в результате дефектов литейной формы, плохо пролитые элементы декора на большинстве колец не удаляли и не исправляли.

Следующей операцией является нанесение дополнительного декора, а также специального покрытия, которое наблюдается на большинстве колец. В выборке зафиксированы кольца с выборочным покрытием поверхности только с лицевой стороны или только на лопастях. Покрытие придавало бронзовым изделиям белый блестящий цвет, характерный для серебряных украшений. Благодаря этому некоторые исследователи считали лопастные кольца серебряными. Однако изучение химического состава колец, результаты микроструктурных анализов позволили определить, что в качестве покрытия использовали олово или оловянный сплав<sup>22</sup>. Микроструктурный анализ позволил также определить толщину луженого слоя: 0,01–0,03 мм. После нанесения покрытия кольца подвергали шлифованию для придания изделию блеска. Многочисленные следы этой операции зафиксированы только на кольцах с покрытием (рис. 74, 5).

Лужение присутствует и на ранних лопастных кольцах, и на самых поздних (Бельково, Бутырки, Белевский клад). Покрытие имеют отдельные экземпляры колец типа Сельцо, которые явились предшественниками лопастных колец. Этот факт говорит о том, что прием покрытия украшений полудой, вероятно, не был изобретением вятичских ювелиров. Скорее всего, он был заимствован ими и затем широко внедрен. Среди колец ранних типов (без боковых колечек) конца XI — первой половины XII в. кольца без покрытия составляют 56,5%. Вероятно, этот период можно считать

временем освоения приема вятичскими ювелирами. Кольца без покрытия более поздних типов представлены единичными находками.

Технологическое изучение колец из бинарного сплава медь-серебро позволяет утверждать, что мастера использовали особые приемы при обработке этого материала. Это хорошо иллюстрируют кольца из Белевского клада. Выпуклую форму лопастям колец придавали в процессе механической деформации, в то время как на бронзовых кольцах эту операцию производили еще на восковой модели. Выгибание лопастей на готовом кольце позволяло сделать лопасти более выпуклыми (рис. 76, 1). Большая часть колец этого клада имеет сложную форму с разнообразным ажурным декором, с дополнительно вырезанными изображениями животных. Все восковые модели для отливки этих колец были вырезаны индивидуально, а не с использованием шаблонов. Об этом говорят плоская форма дужек, а также угловатость отверстий и разные размеры одинаковых по форме отверстий ажурного декора, которые при использовании шаблонов были бы одинаковы.

Еще одним подтверждением внимания ювелиров к изделиям из драгоценных металлов служит удаление заливок металла в ажурных отверстиях некоторых колец из Белевского клада (рис. 70, 3). Мастер использовал инструмент типа пробойника. Операцию производили с тыльной стороны изделия, вследствие чего на лицевой стороне рваные края заливок завернулись наружу. Такой прием дополнительной обработки не встречается на бронзовых кольцах. Кроме того, на одном кольце отмечены следы ремонта ажурной части щитка путем наложения тонкой серебряной пластинки на место разрыва (рис. 72, 1).

Таким образом, лопастные кольца отливали в формах, изготовленных как по восковой модели, так и по оттиску готового изделия. Первый способ был технически более сложным и требовал от мастера-ювелира не только владения навыками работы с металлом, но и умения работы с восковой моделью, получения литейной формы с ее помощью. Второй способ более простой, но кольца, отлитые по оттиску, имели гораздо большее число производственных дефектов. Вероятно, этим и объясняется преобладание колец, отлитых по восковой модели. Кольца, отлитые по восковой модели и по оттиску готового изделия, не различаются хронологически. Два близких приема сосуществовали и применялись мастерами одновременно. Это свидетельствует о том, что традиция изготовления височных колец была довольно устойчивой и не подвергалась кардинальным изменениям, в отличие от общей

21 Благодарим Н.В. Ениосову за информацию об этой находке.

22 Так как этот способ обработки встречен и на других категориях украшений выборки, технология его исполнения рассмотрена отдельно.



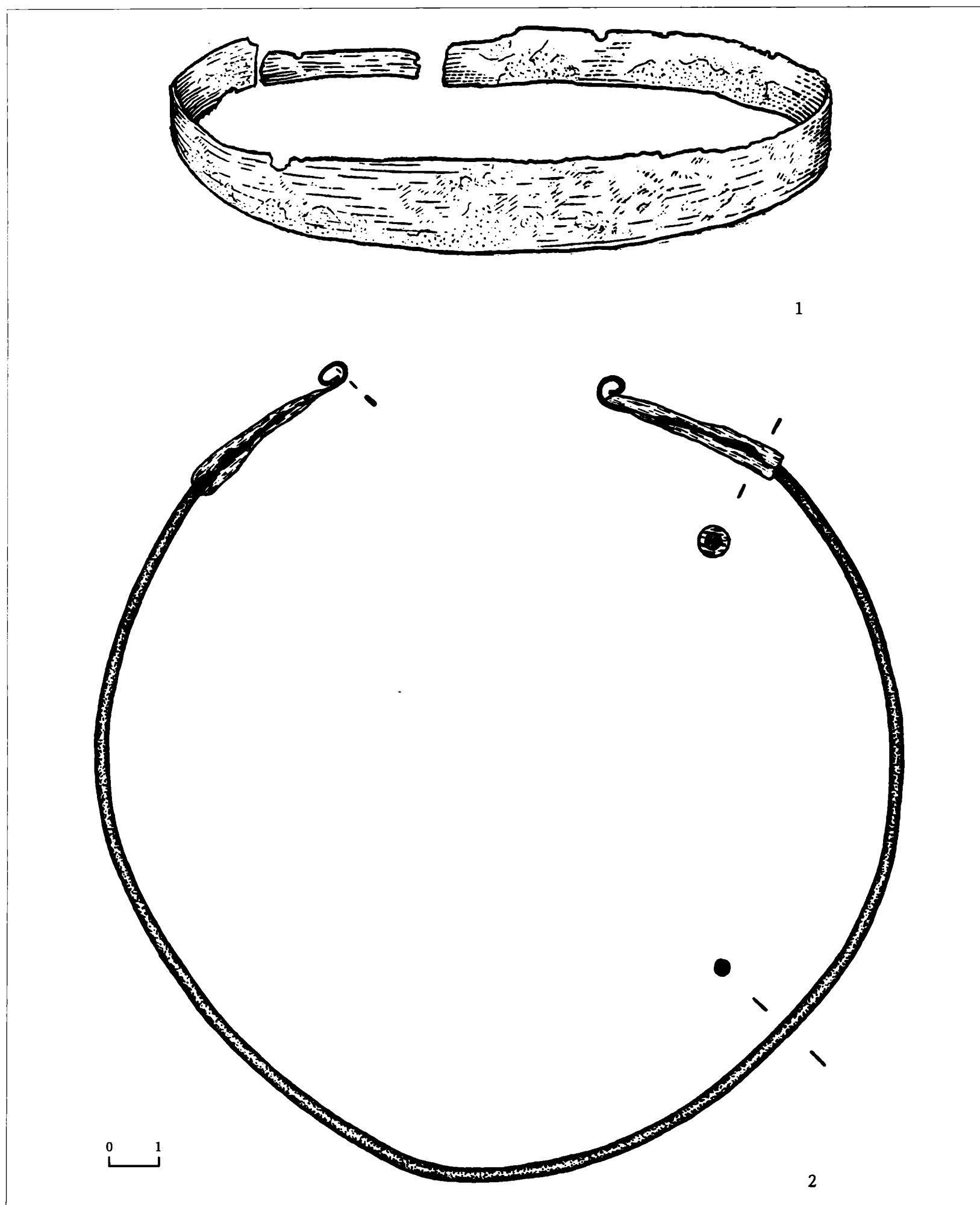


Рис. 91. Головной венчик и дротовая гривна  
1 — Поворовка, к-н № 12, № 107 (по М.Г. Рабиновичу, 1940); 2 — Колчино, оп. № 220, № 166  
1, 2 — цветной металл

Таблица 31. Морфологическая характеристика шейных гривен

Название группы		погребения	Серенск	Слободка	Спас-Городок
проволочные	витые	18	12	-	1
	плетеные	1	-	-	1
дротовые	простые	3	1	-	-
	ложновитые	1	2	-	-
	ложноплетеные	-	2	-	-
пластинчатые	простые	7	-	-	-
	крученые	-	1	1	1
отдельные наконечники		2	6	-	-
<b>Итого:</b>		<b>32</b>	<b>24</b>	<b>1</b>	<b>3</b>

формы и декора колец. Выработанную технологическую схему изготовления применяли без существенных изменений на протяжении более двух столетий ювелиры всей территории вятичей. Она оказалась более консервативной, чем морфология и стилистика колец, зависящие в большей степени от требований моды или заказчика.

Способ изготовления колец (литье по выплавляемой модели и по оттиску готового изделия) позволял мастеру легко достичь достаточно высокой точности размеров, контролируя процесс с самого начала — с создания восковой модели. Преимущество литья, как технологического процесса, состоит в том, что оно дает возможность соблюсти почти полное подобие однотипных отливок по размерам и форме и в любое время воспроизвести изделие без нарушения этих показателей путем простого копирования готового образца. Вероятно, этим можно объяснить полное или почти полное морфологическое стилистическое, технологическое сходство некоторых лопастных колец, найденных на значительных расстояниях друг от друга.

Четыре височных кольца представляют собой пример вторичного использования украшений, пришедших в негодность. Это дужки семилопастных височных колец, согнутые в обруч (рис. 88, 3). К одному концу обруча примыкает сохранившееся боковое колечко.

**Головной венчик (1 экз.).** Единственный в выборке головной венчик обнаружен при раскопках кургана № 12 в Поворовке (рис. 91, 1; Рабинович, 1940, с. 89, табл. 2, рис. 1). Сохранившийся фрагментарно обруч состоит из прямой, плоской в поперечном сечении пластины. Он вырезан из тонкой кованой заготовки, о чем свидетельствуют острые ровные края.

### 5.5.2. Шейные украшения

**Гривны (60 экз.)** состоят из обруча, форма поперечного сечения которого является основным признаком деления на группы: проволочные (дротовые)<sup>23</sup>

и пластинчатые (табл. 31). Типология гривен разработана А.В. Арциховским и М.В. Фехнер (Арциховский, 1930а, с. 66–71; Фехнер, 1967, с. 55–87).

#### **Проволочные гривны (33 экз.).**

**Витые гривны (31 экз.)** являются самым распространенным типом гривен на всей территории Древней Руси (Фехнер, 1967, с. 70). Их обручи состоят из витой из проволоки лицевой части и чаще всего плоских концов (рис. 92, 1–4; 6–9; 94, 1; ). Для скручивания обручей гривен сельские мастера применяли толстую проволоку, однако ее толщина не была равномерной: в средней части обруча она, как правило, более толстая (диаметр сечения составляет 3–4 мм), а по направлению к концам постепенно утоньшается, не меняя формы поперечного сечения так, что ее диаметр становится приблизительно в два раза меньше. Следы волочения сохраняются на всей длине проволоки. Вероятно, концы проволоки перед скручиванием дополнительно вытягивались.

Диаметр сечения проволоки, использовавшейся для изготовления гривен серенскими мастерами, равномерен. Толщина проволоки полностью совпадает с проволокой витых браслетов (1,5–2,5 мм). Возможно, часть небольших фрагментов витых жгутов, учтенных при описании браслетов, могла принадлежать гривнам<sup>24</sup>. Выделяется только один небольшой обрывок гривны, свитой из двух проволок сечением 4,5 мм (рис. 92, 6).

23 В археологической литературе гривны, перстни и браслеты, состоящие из толстых стержней разных сечений, получили название дротовых. Несмотря на то что технология изготовления обручей таких украшений различна, это название прочно закрепилось среди исследователей.

24 Фрагмент одной витой 2×4 гривны серебряный, остальные гривны изготовлены из сплавов на основе меди.

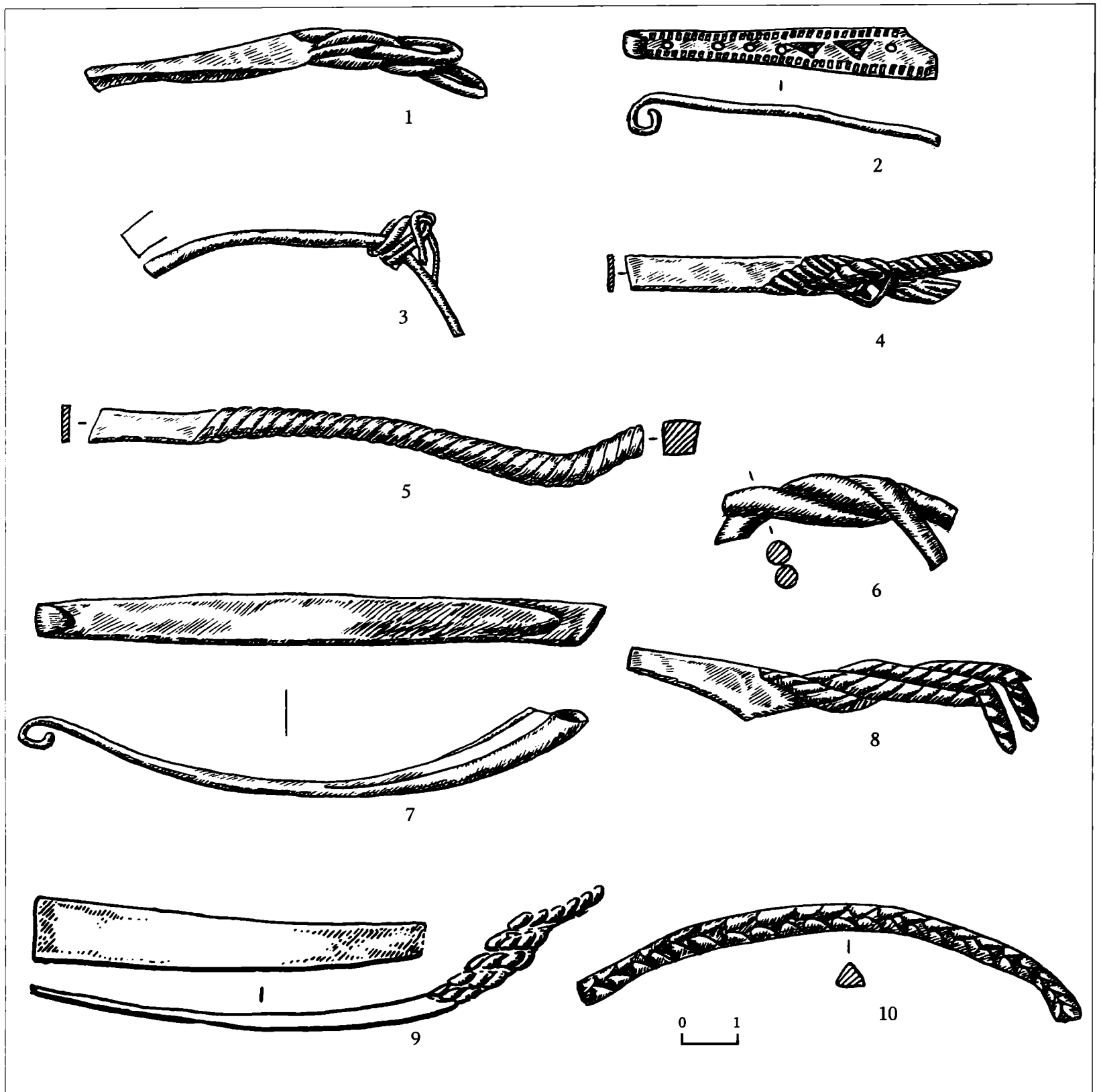


Рис. 92. Серенск. Шейные гривны (фрагменты)

1 — 3а-?-162, № 62; 2 — 7-4-43, № 284; 3 — 2-2-79, № 960; 4 — 2-4-80, № 1246; 5 — 3а-4-157, № 235; 6 — 6-2-13, № 256; 7 — 7-5-44, № 580; 8 — 6-1-5, № 43; 9 — 7-6-48(я 11), № 614; 10 — 7-?-50, № 771

1-8, 10 — цветной металл; 9 — серебро

В зависимости от количества прутков в обруче (два, шесть, восемь, девять) выявлены следующие приемы скручивания гривен.

1. Скручивание из двух проволок. Две гривны дополнительно перевиты жгутом, состоящим из двух свитых тонких проволок (Черемушки, Сельцо). Проволока гривны из Спас-Городка после волочения подвергалась финальному разупрочняющему отжигу.

Уже при увеличении в 10 раз хорошо заметны крупные кристаллы рекристаллизованной структуры.

2. Скручивание обруча 2×3 из трех жгутов, каждый из которых скручен из двух проволок.

3. Скручивание обруча 3×3 из трех жгутов, каждый из которых скручен из трех проволок. Дополнительный жгут из трех тонких проволок использовали при скручивании гривны из Белькова.

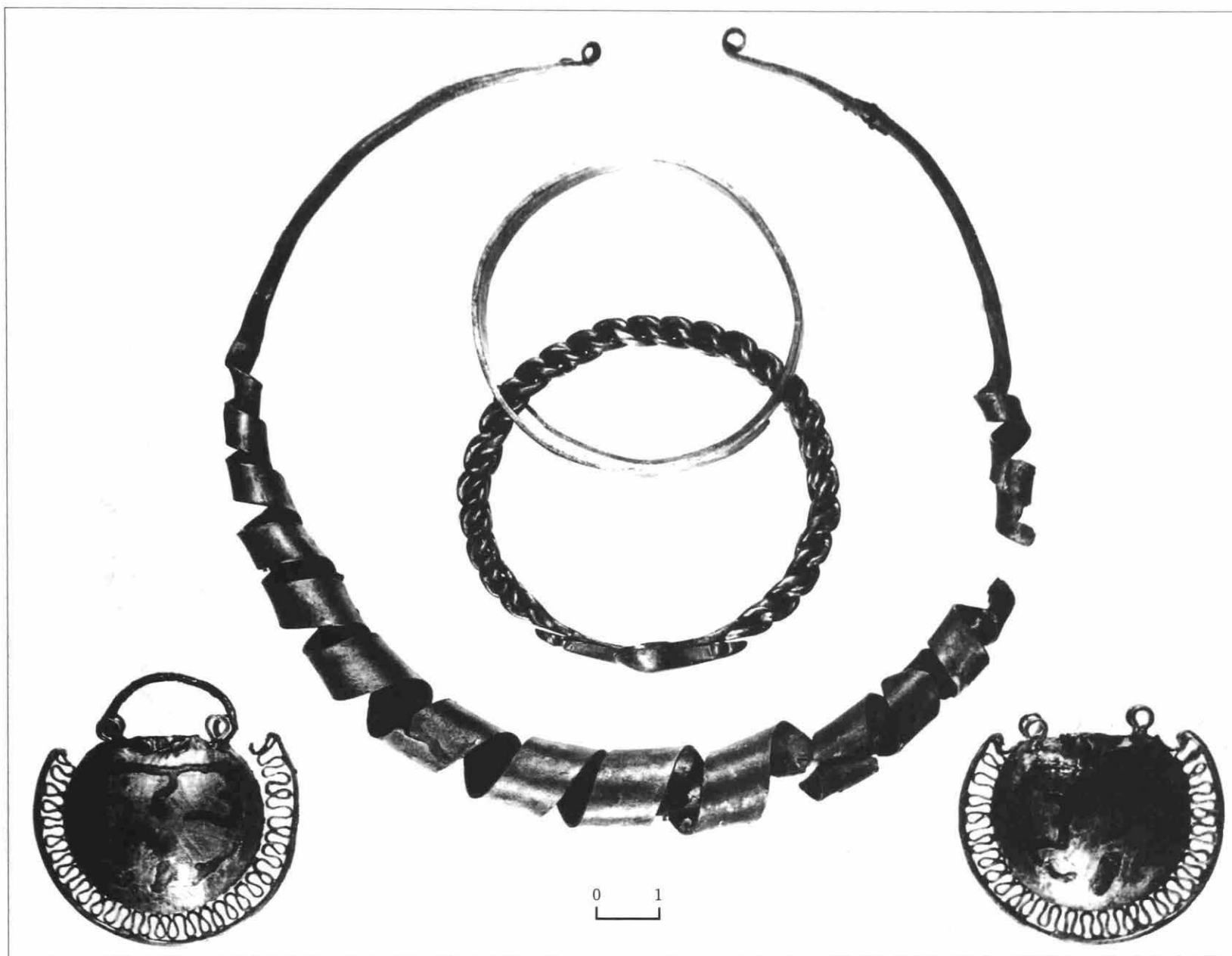


Рис. 93. Слободка. Клад серебряных украшений (по Т.Н. Никольской, 1987)

4. Скручивание обруча 2×4 из четырех жгутов, каждый из которых скручен из двух проволок.

В выборке преобладают гривны, свитые из 6 и 8 проволок. После скручивания края проволок необходимо было скрепить и оформить в виде единого конца. Судя по материалам выборки, существовало несколько способов соединения проволок. Наиболее распространенным являлась формующая ковка, в процессе которой все проволоки соединяли в единый стержень и расковывали его в плоский или плосковыпуклый в поперечном сечении конец (рис. 94, 2). В некоторых случаях расковывался только конец одной проволоки, а другой просто наматывали на него. Ковку вели с высокими степенями деформации, вероятно, в горячем состоянии, так как контуры проволок на конце не сохраняются. Концы большинства гривен украшены штрихованными полосами, треугольниками с точками внутри («волчий зуб»), окружностями, организованными в бордюры и розетки (рис. 48, 1). Дополнительной операцией в изготовлении гривен было изгибание краев в дугу или одно-двухоборотную спираль для образования застежки.

На нескольких гривнах пластинчатые концы соединены с витым обручем внаклад с помощью паяния. Такие украшения, по мнению М.В. Фехнер, появляются в XII в. и представляют собой дальнейшее упрощение технологии изготовления витых гривен: вместо соединения краев проволок в процессе горячейковки в плоский конец, мастер спаивал на витой обруч изготовленные отдельно концы (Фехнер, 1967, с. 73). Не отрицая этого утверждения, укажем еще одну причину появления таких концов. На двух гривнах спаивали лишь один конец, а другой получен ковкой (Пирогово, Бисерово). Такая переделка гривен, несомненно, связана с ремонтом изделия после того, как один конец был сломан.

Из раскопок Серенска происходит восемь фрагментов витых гривен, пластинчатые концы которых были изготовлены отдельно и приделаны к витым жгутам. Зафиксированы следующие виды крепления концов: приматывание проволокой, расковка конца в тонкую пластину и оборачивание ею концов проволок (рис. 92, 1, 3, 8). Преобладают концы, полученные формующей

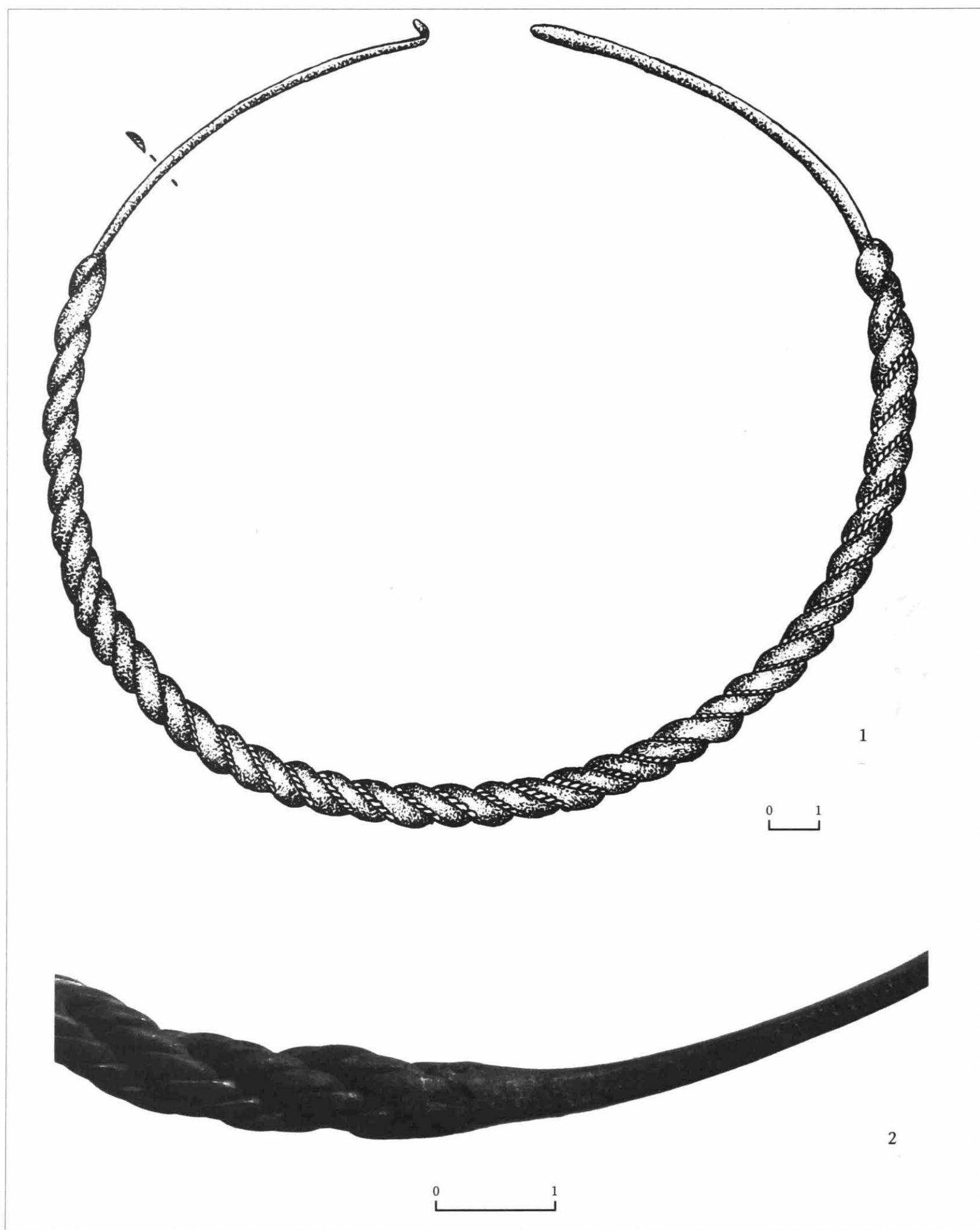


Рис. 94. Витые гривны

1 — Черемушки, № ?; 2 — соединение ковкой краев проволок гривны в единый плоский конец, Бутырки, оп. № 2613, № 1

1 — многокомпонентная латунь; 2 — цветной металл

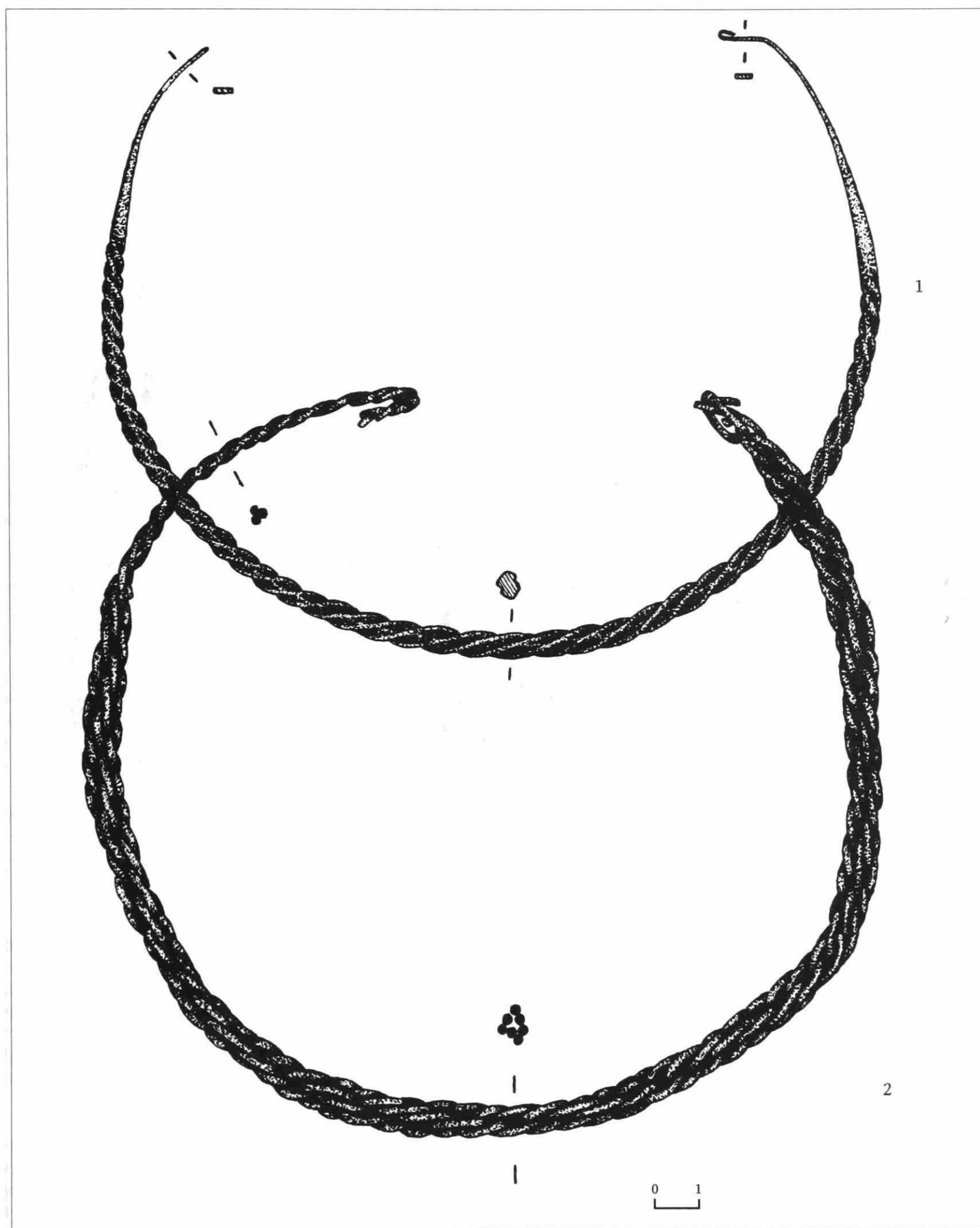


Рис. 95. Ложновитая и плетеная гривны  
1 – Коханы, оп. № 219, № 122; 2 – Тушино, оп. № 40, № 17  
1, 2 – цветной металл

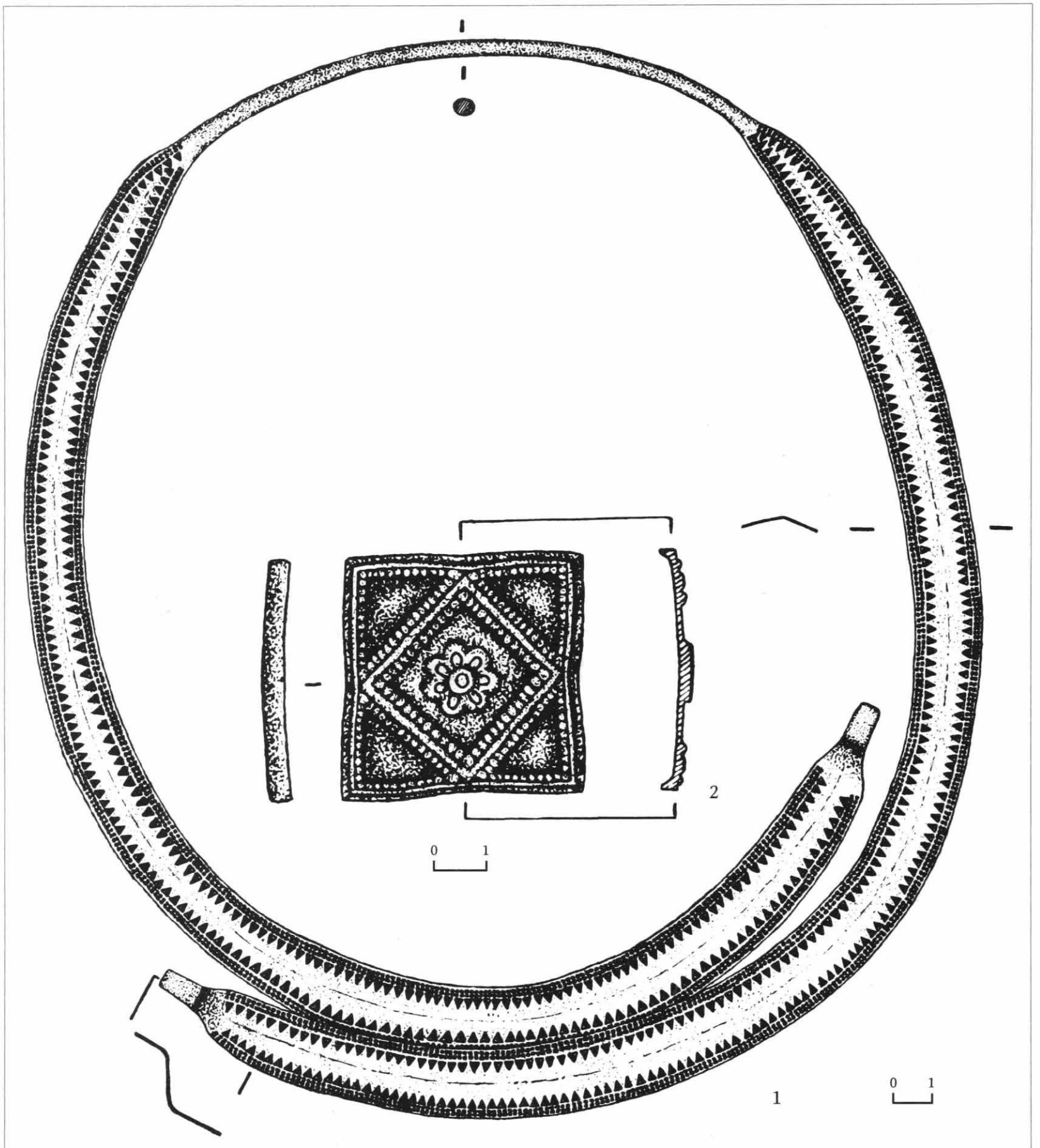


Рис. 96. Пластинчатая гривна и накладка  
 1 — Волково, к-н № 35, № 124; 2 — Тушино, оп. № 40, № 206  
 1, 2 — цветной металл

ковкой. Один из них, изготовленный из двойной латуни с 16% содержанием цинка, исследован металлографически: он был отлит и после этого украшен чеканным декором в холодном состоянии (Приложение 2, табл. 1, № 113; Приложение 3, № 3246). В двух случаях пластинчатые концы гривен образовались в результате расковки проволочных краев жгутов.

**Плетеные гривны (2 экз.).** Плетеные гривны не были распространены у вятичей. Целиком сохранившаяся гривна из Тушина состоит из семи прутов (рис. 95, 2). Прием плетения аналогичен плетеным браслетам. Обруч гривны подвижный, пластичный, его диаметр можно легко изменить. Концы гривны состоят из трех скрученных проволок; остальные закреплены в плетении. Из раскопок Спас-Городка происходит пластинчатый кованый конец гривны толщиной 0,5 мм, край которого закручен в колечко (рис. 86, 11). Судя по сохранившимся обрывкам, гривна была плетеной, а конец припаян.

#### ***Дротовые гривны (9 экз.).***

**Простые дротовые гривны (4 экз.)** состоят из круглого в поперечном сечении обруча (рис. 91, 2). Для изготовления трех гривен использовали толстую (диаметр сечения 3 мм) волоченную проволоку. Концы обручей двух гривен из Колчина раскованы и изогнуты в колечки; на концах одной сохранились остатки органической обкладки (дерева?). В Серенске найден фрагмент гривны из литого стержня с диаметром сечения 5 мм с остатками обертки медным листом.

**Ложновитые гривны (3 экз.).** Гривна из Кохан сохранилась полностью (рис. 95, 1). Обруч имитирует витую из двух проволок гривну с плоскими обрубленными концами без декора. Она отлита по восковой модели в неразъемной форме. На пластинчатых концах хорошо видны риски заглаживания воска. Известны одноразовые глиняные формы для отливки подобных гривен из латышского поселения Кентескалнс VI–IX вв. (Дайга, 1960, с. 84). Два фрагмента гривен, концы которых не сохранились, происходят из Серенска. Они были отлиты в двустворчатых формах (хорошо читаются литейные швы).

**Ложноплетеные гривны (2 экз.).** Два крупных фрагмента литого дрота из Серенска отнесены к категории гривен условно (рис. 92, 10). Их обручи имеют округлое и подтреугольное сечения, а имитирующее плетение декор проработан инструментом после отливки. Рассмотренные обломки нельзя считать фрагментами браслетов, так как изгиб обруча незначительный и приближается по своим размерам к гривнам.

#### ***Пластинчатые гривны (10 экз.).***

**Двускатнопластинчатые гривны (7 экз.).** Гривны, состоящие из обручей переменного сечения (тыльная часть — округлая; лицевая — плоская тонкая (1 мм), изогнутая, с четко выраженным ребром), получили название двускатнопластинчатых (рис. 75, 4; 96). Все экземпляры происходят из раскопок курганов. Согласно исследованиям Т.В. Равдиной, такие гривны имеют узкую хронологическую дату: 30-е–60-е гг. XII в. (Равдина, 1975а, с. 86–87). Их находки сосредото-

чены преимущественно в центральных районах вятичской земли (Фехнер, 1967, с. 64–66; Рыбаков, 1946, с. 84–86; АКР, 1994, с. 46; Успенская, 1953, с. 129). По строению и числу конструктивных элементов, а также по технологии изготовления — это наиболее сложные украшения выборки.

Разное сечение обруча предполагает два способа изготовления: 1) вырезание заготовки из пластины и ее изгибание, изменение поперечного сечения центральной части заготовки из плоского в круглое в результатековки; 2) использование в качестве заготовки округлого стержня и изменение поперечного сечения его краевых частей из круглого в плоское. Контур изгиба обруча указывает на то, что он не был изогнут из прямой заготовки. На плоских частях отсутствуют радиальные трещины или складки, которые неминуемо возникли бы при изгибании пластины в обруч. Вероятно, обруч изготовлен по другой технологии.

В качестве заготовки использовали кованый стержень или волоченную проволоку толщиной около 3 мм, который изгибали по контуру будущего изделия (риски волочения сохранились на гривне из Смедова). Затем весь обруч, за исключением его средней части, подвергали формующей ковке для придания плоскости, вероятно, с помощью специальных штампов. Ковка с высокими степенями деформации сопровождалась промежуточными отжигами (Приложение 3, № 3135). Для того чтобы избежать появления радиальных складок, современные ювелиры используют во времяковки подобных деталей специальное приспособление — верхний прижим (Новиков, Павлов, 1993, с. 87). Ковка на специальных инструментах сходна с операцией штамповки. Детали, полученные по этой технологии, имеют неровные кромки, которые следует срезать. Анализ гривен выборки показал, что мастера не выравнивали края обручей: все гривны имеют неровные, волнистые кромки, следовательно, обруч получали в процессековки стержня, а не вырезания из листовой заготовки (рис. 75, 4).

Плоские части гривен украшены бордюрами из штрихованных полос и треугольников. Декор отсутствует лишь на одной гривне<sup>25</sup>. Послековки обруча его концы изгибали и закрепляли специальными плоскими скобами, вырезанными из кованой листовой заготовки, и маленькими заклепками. Для того чтобы спрятать это крепление, на них напайвали парные накладки, украшенные розетками и бордюрами. Накладки отливались по выплавляемым моделям с потерей формы. На них отчетливо видны следы резьбы по воску, литейные швы отсутствуют. Возможно, восковые модели получали литьем в резной форме. На моделях подправляли углубленные линии декора и затем производили литье каждой накладки в металле. Б.А. Рыбаков установил литье в одной форме двух пар наклад-

25 Случайная находка из фондов РИАМЗ.



док на гривнах из Тушина и Троицкого (Рыбаков, 1946, с. 84–85). Полученные такими способами накладки могли в дальнейшем использоваться и для литья по оттиску. Кроме того, накладки могли отливать в формах по оттиску металлических матриц.

**Крученые гривны (3 экз.).** Две серебряные гривны сделаны из скрученных спиралью пластин. Гривна из слободкинского клада выкована из заготовки, имеющей вид прутка (рис. 93). Центральная часть прутка была раскована в полосу и скручена в спираль, а концы уплощены и загнуты в колечки. Пруток гривны из Спас-Городка был целиком раскован в пластину, немного сужающуюся к концам и полностью скручен в спираль, концы завернуты в колечки (рис. 86, 12). В курганах вятичей и сельских памятниках Северной Руси гривны подобного типа не встречаются. Близкие по технике исполнения гривны с перекрученной передней частью происходят из южнорусских кладов, обнаруженных в Каневском уезде и на усадьбе Раковского в Киеве (Корзухина, 1954, № 97, 131).

Сохранившаяся фрагментарно гривна из Серенска изготовлена из крученой пластины прямоугольного сечения размерами 7×1 мм (рис. 92, 5).

**Цепи (2 экз.).** На территории Серенского детинца найдены два фрагмента цепочек. Один состоял из трех

звеньев, каждое из которых было свито из трех тонких проволок (рис. 128, 5). Длина среднего полностью сохранившегося звена равна 35 мм. Другой обрывок принадлежал цепочке сложного плетения (рис. 128, 4). Использованная для ее изготовления проволока с диаметром сечения 0,5 мм была получена в процессе волочения.

**Привески (321 экз.).** Это наиболее разнообразные по форме и декору вятичские украшения. Существует несколько классификаций древнерусских привесок (Журжалина, 1961, с. 122–140; Успенская, 1967, с. 88–132; Мальм, Фехнер, 1967, с. 133–148; Рябинин, 1981; Седова, 1981, с. 23–46; Лесман, 1990, с. 55–57; Недошивина, 1993, с. 39–45). Основным признаком их деления — внешние очертания, в соответствии с которыми выделяют лунницы, круглые и трапециевидные привески, бубенчики и др. Наиболее полной выглядит классификация Ю.М. Лесмана. В ней учтены способ привешивания, форма ушка и привески, характер декора. За основу деления привесок мы приняли эту классификацию.

Главный конструктивный элемент привесок — тулово. В зависимости от его поперечного сечения выделены четыре группы привесок: объемные, выпуклые, плоские и сложной формы (табл. 32).

Таблица 32. Морфологическая характеристика привесок

Поперечное сечение	Общая форма	погребения	Серенск	Слободка	Спас-Городок
выпуклые	круглые и овальные	9	7	-	-
плоские	круглые монетовидные	36	8	-	-
	круглые непрорезные с выпуклым декором	11	2	-	-
	круглые прорезные	23	9	-	2
	лунницы ширококорые	6	-	-	-
	лунницы узкорые	19	4	-	-
	ромбовидные ажурные	5	-	-	-
	трефовидные	2	5	-	-
	крестоспиральная	1	-	-	-
объемные	бубенчики грушевидные крестопорезные	25	-	1	-
	бубенчики шаровидные линейнопрорезные	108	12	1	1
	бутылочковидная	-	1	-	-
	колоколовидная	-	1	-	-
сложной формы	арочные	-	2	-	-
	зооморфные	6	1	-	-
	ковшик (ложечка)	1	1	-	-
	ножевидные	2	-	-	1
	привески-кольца	2	-	-	-
	криновидные	1	1	-	-
форма не определена	-	-	3	1	-
<b>Итого</b>		<b>257</b>	<b>57</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

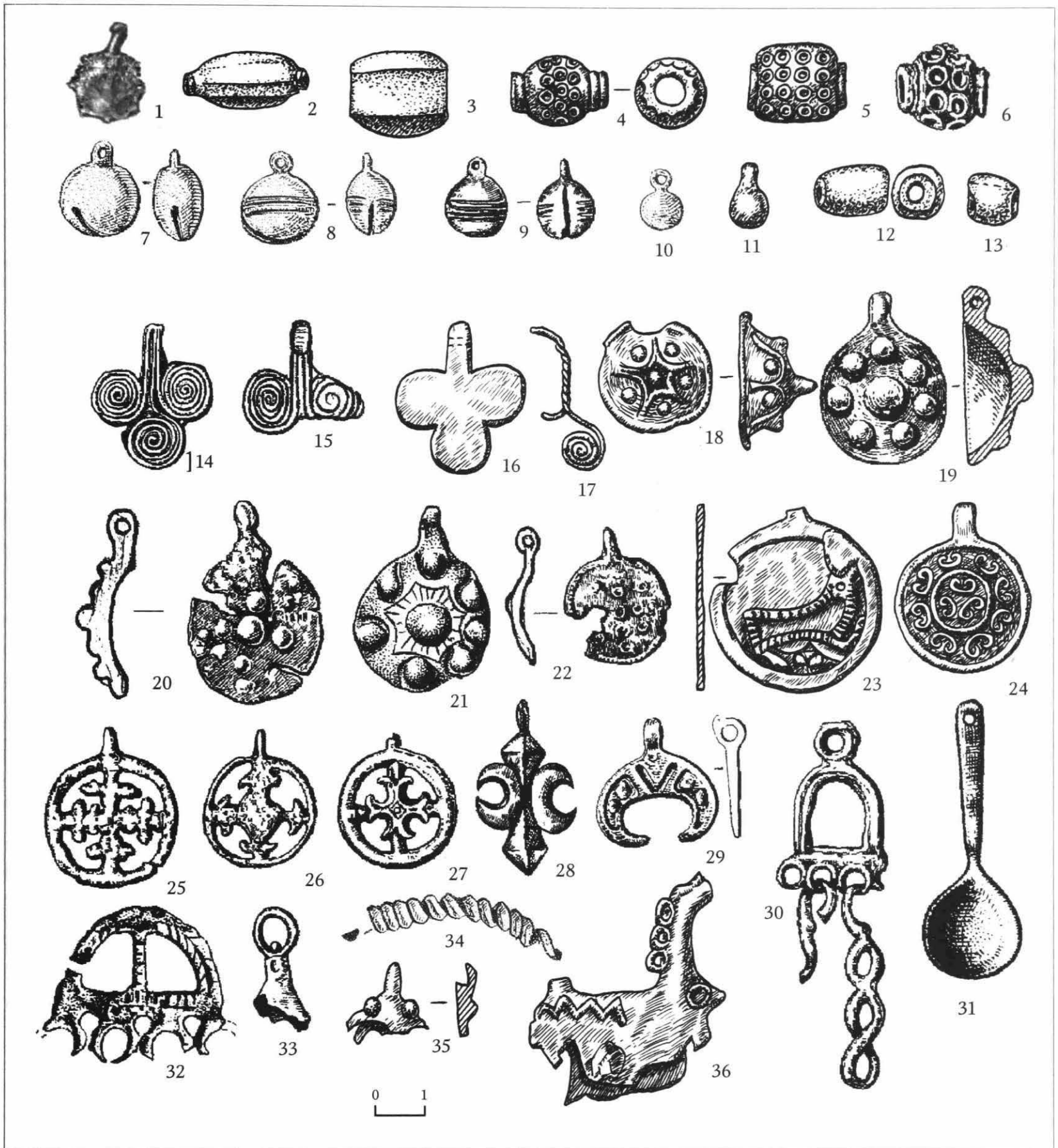


Рис. 97. Серенск. Бусы, бубенчики, пуговицы, пронизки, привески и спиральная пронизка

1 – 2-выброс, № 1544; 2 – 2-2-84, № 57; 3 – 2-6-88, № 1391; 4 – 3-6-20, № 1016; 5 – Булычов, ГИМ, р14/24а, № 19;  
 6 – 3-6-15, № 1015; 7 – 7-5-46, № 91; 8 – 7-4-49, № 278; 9 – 2-4-76, № 1247; 10 – 7-4-52, № 242; 11 – 2-4-87, № 1248;  
 12 – 2-?-65, № 1445; 13 – 2-3-89, № 1154; 14 – 3-6-20, № 990; 15 – 3-5-14, № 989; 16 – 2-3-98, № 1102; 17 – 2-6-125, № 15;  
 18 – 2-2-126, № 5; 19 – 5-4-45, №; 20 – 3-6-20, № 986; 21 – 1-3-граншея, № 2162; 22 – 3-5-18, № 985; 23 – 2-4-73, № 385;  
 24 – 2-6-75, № 698; 25 – 2-3-101, № 1095; 26 – 5-4-52, № 352; 27 – 1-?; 28 – 3-5-20, № 988; 29 – 8-1-32, № 300;  
 30 – 3-6-24, № 399; 31 – 1-?, № 2166; 32 – 3-6-19, № 991; 33 – 3-8-10, № 684; 34 – 7-6-44/45, № 751; 35 – 5-3-62, № 206;  
 36 – 5-4-41, № 459

1 – золото; 2, 17 – серебро; 3-16, 18-34, 36 – цветной металл; 35 – биллон

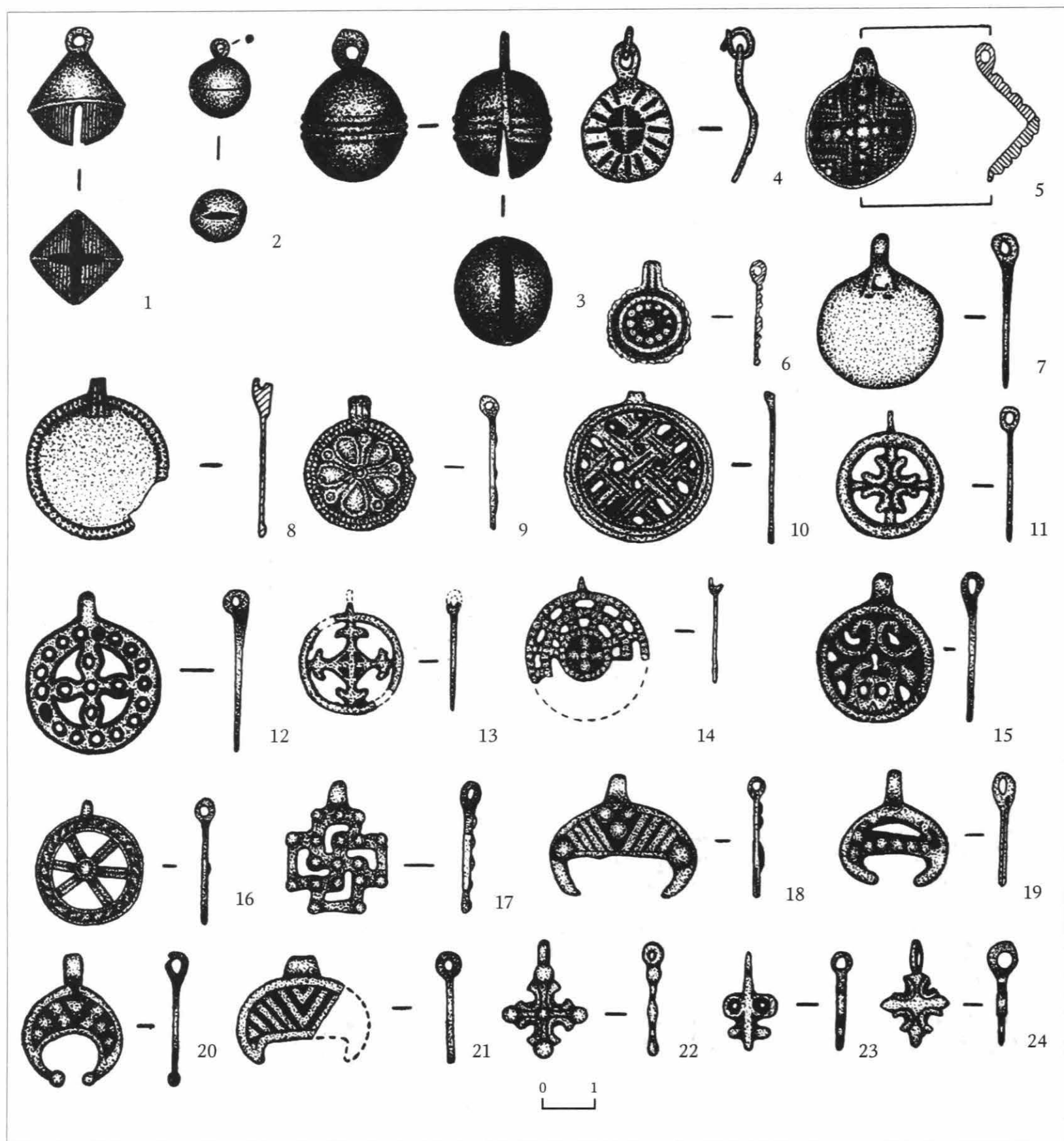


Рис. 98. Привески

1 — Ступенки, оп. № 159, № 196; 2 — Бельково, к-н № 21, № 5; 3 — Пирогово, к-н № 3, № 42; 4 — Кривишино, оп. А/21, № 1190; 5 — Ивановское, оп. № 244, № 6; 6 — Ивановское, оп. № 243, № 1; 7 — Биостанция МГУ, к-н № 4, № 120; 8 — Кривишино, оп. А/22, № 1248; 9 — Болшево, оп. № 40, № 27; 10 — Волково, к-н 5; 11 — Волково, к-н 8; 12 — Биостанция МГУ, к-н № 10, № 168; 13 — Биостанция МГУ, к-н 10, № 165; 14 — Коханы, оп. № 219, № 46; 15 — Курганье, оп. 949, № 15; 16 — Коханы, оп. № 219, № 125; 17 — Кривишино, оп. А/21, № 1423; 18 — Коханы, оп. № 219, № 125; 19 — Коханы, оп. № 212, № 12; 20 — Коханы, оп. № 219, № 125; 21 — Ивановское, оп. № 1714, № 25; 22 — Болшево, оп. № 40, № 26; 23 — Пирогово; 24 — Пирогово  
1, 3, 4, 6-9, 11, 12, 14-22 — цветной металл; 2, 13, 24 — оловянно-свинцовая бронза; 5, 10, 23 — оловянная бронза

**Выпуклые привески (16 экз.)** круглой и овальной формы немногочисленны. Близкие по форме и декору округлые привески из Ивановского (8 экз.) и из Серенска (7 экз.) украшены рядами крупных шариков, имитирующих зернь (Бульчов, 1913, табл. II, 3; рис. 46, 1–3; 97, 18–22; 98, 4, 5). Украшения из Ивановского полностью совпадают в размерах (17×19 мм) и деталях орнамента. Вероятно, они получены литьем в разъемных формах по оттиску одной модели. Размеры привесок из Серенска варьируют от 23×23 до 27×32 мм. Все изделия довольно толстые — толщина тулова без декора составляет 1,5–3 мм. Их лицевая поверхность украшена орнаментом в виде шариков диаметром 3–9 мм. У шести привесок самый крупный шарик располагается в центре в окружении более мелких. Пространство между шариками заполнено резным геометрическим декором.

Серенские привески отлиты по восковым моделям в формах разной конструкции: разъемных двустворчатых и неразъемных. Восковые шарики крепились к моделям, декор прочерчивался по их поверхности. Несмотря на стилистическую близость всех экземпляров из Серенска, полных совпадений среди них нет. У одной привески выступающие шарики диаметром 2 мм были небольшими и уплощенными (рис. 97, 22). Вероятно, это украшение изготовлено по оттиску готового изделия. Полная идентичность привесок из Ивановского позволяет предположить, что по восковой модели в монолитной форме было отлито только одно украшение, послужившее в дальнейшем моделью для отливки других привесок.

Литые выпуклые привески из бронзы с орнаментом из крупных шариков встречаются в составе ожерелий в погребениях практически по всей территории Древней Руси. Тем не менее, общее число их невелико (Успенская, 1967, с. 111). Несколько экземпляров происходят из культурного слоя городов<sup>26</sup> (Каталог..., 1898, № 334; Мезенцева, 1968, с. 162, табл. XI, 7). На Старорязанском городище найдена каменная литейная форма для изготовления подобных украшений (Монгайт, 1955, с. 137, рис. 100, 5). Все эти привески стандартны и существенно отличаются от серенских. Они украшены декором из шариков ложной зерни, образующих крест в центре тулова, боковые поля орнаментированы врезными треугольниками.

Бронзовые литые привески, вероятно, появились как подражание серебряным двупластинчатым привескам с шариками настоящей зерни. Такие украшения происходят из кладов Северной Руси XI — начала XII в.: Невельского клада из Витебской губернии, клада из Скадино около г. Остров и Белогостицкого клада под Ростовом (Гущин, 1936, табл. V; Корзухина, 1954, № 85; Спицын, 1905, с. 155). Известны они в это время на Готланде и в Швеции<sup>27</sup> (Thunmark-Nulén, 1995, abb. 454–8; Duczko, 1995, p. 101; Наследие варягов, 1996, с. 63). Вопрос о влиянии североευропейских украшений на форму древнерусских изделий активно разрабатывает в настоящее время Ю.М. Лесман (Ле-

сман, 1996; 1998; 2002). Исследователь предложил схему эволюции скандинавских привесок с волютами на русской территории. Вероятно, выпуклые литые привески с ложнозерненным орнаментом служат еще одним примером в этом ряду.

Следует отметить, что украшения из Серенска стоят особняком в рассматриваемой группе. Привески имеют более крупные размеры и декорированы большими шариками, не образующими крестообразную композицию, а располагающимися по периметру изделия. Вероятнее всего, это местная, несколько грубоватая попытка имитации понравившегося изделия.

#### **Плоские привески (133 экз.)**

**Плоские круглые непрорезные привески (57 экз.)** (рис. 97, 23–24; 98, 6–9) В этой группе преобладают круглые экземпляры без декора с гладким туловом, получившие в археологической литературе название монетовидных. Они являются характерным вятичским украшением (Журжалина, 1961, с. 137; Успенская, 1967, с. 110). Из раскопок Серенска происходит восемь экземпляров подобных привесок. Диаметр полностью сохранившихся украшений составляет 25–27 мм. Монетовидные привески отливали в разъемных и неразъемных формах. Полость для изготовления изделия делалась в одной створке формы, другая служила крышкой — в ней прорезалась только полость для отливки ушка. На многих ушках готовых привесок сохранились остатки литейных швов.

Гладкая привеска из Кривишина украшена рельефным бордюром, который имитирует так называемую бусинную проволоку — элемент сканого декора (рис. 98, 8). Все элементы украшения, в том числе и декор, получены в процессе литья. Интересна форма ушка привески, повторяющая в литье приклепанное ушко.

Круглых непрорезных привесок с выпуклым декором меньше. Украшения отливались в резных жестких формах или по выплавляемым моделям, изготовленным в таких формах. Литой декор представлен шариками ложной зерни или волютами, организованными в бордюры или розетки. Привески с волютами довольно стандартны и встречаются по всей древнерусской территории, хотя и в небольшом количестве (Лесман, 1996, с. 68). Привеске из Серенска диаметром 27 мм, украшенной розеткой из трех волют в центре и бордю-

26 Идентичные серебряные привески обнаружены в составе клада украшений, обнаруженного в 2008 г. во Владимире.

27 Опубликованные привески из клада в Аллменинге (Гестрикланд, около 1100 г.) И. Янссон считает сделанными на Готланде по русским образцам (Наследие варягов, 1996, с. 64). В. Дучко полагает возможное готландское происхождение таких украшений (Duczko, 1995, p. 101). Двупластинчатые выпуклые привески с зерненным орнаментом имеются в кладах более раннего времени, например в Гнездове (Путь из варяг в греки..., 1996, с. 49, № 162, 164, 166, 168).

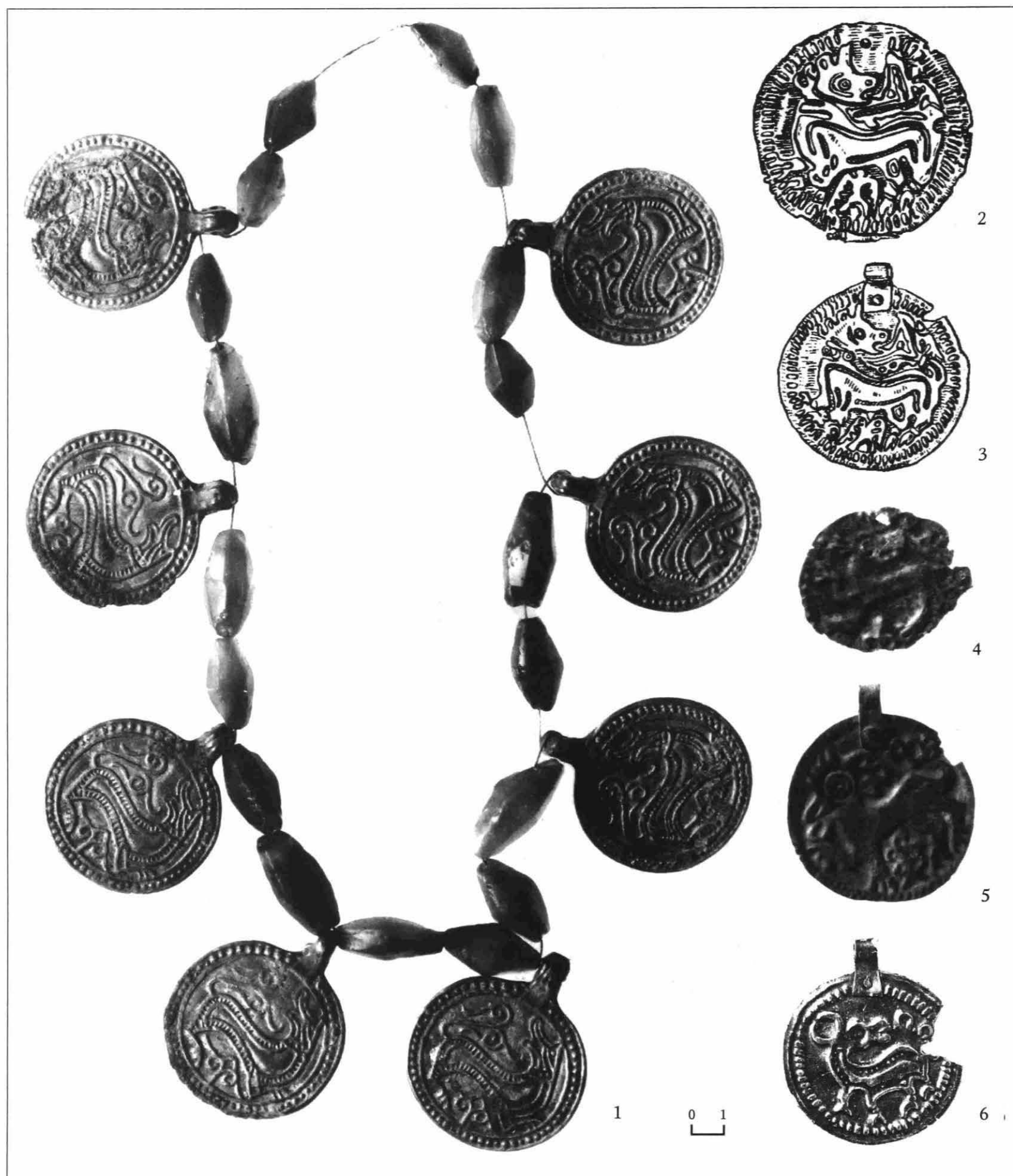


Рис. 99. Литые и штампованные привески с изображением зверя  
 1 — Степановское, сл. нах.; 2, 3 — Смоленск (по Н.И. Асташовой); 4 — Посад, инв. № 78607;  
 5 — Калужская губ., инв. № 22806-22810; 6 — Пярну (по U. Tamla)  
 1, 6 — цветной металл; 2-5 — серебряный сплав

Рис. 100. Литые привески с изображением зверя  
 1–3 – Высокино, к-н № 8;  
 4 – Гать (по Т.Н. Никольской и М.Д. Полубояриновой, 1967); 5 – Малая Горка (по А.А. Спицыну, 1896); 6 – Горышкино; 7 – Высокино, к-н № 16; 8 – Лесковое (по А.В. Шекуну и Е.М. Веремейчик, 1997); 9 – Жокино  
 1–3 – многокомпонентная бронза; 4, 6, 9 – цветной металл; 5, 7 – оловянно-свинцовая бронза; 8 – биллон



ром из 8 волют по краю (рис. 97, 24), территориально наиболее близки пять находок из Бочарова (Булычев, 1913, табл. VIII, 9).

Особую группу составляют девять одинаковых привесок с изображением животного с повернутой назад головой, кусающего себя за хвост. Восемь экземпляров находились на ожерелье, найденном в Степановском, девятая привеска обнаружена в Серенске (рис. 99, 1; 97, 23). В настоящее время известно 12 пунктов находок более 30 подобных привесок, сосредоточенных преимущественно в бассейнах Верхней Волги, Оки и Верхнего Днепра<sup>28</sup>. По технике изготовления привески можно разделить на литые и штампованные.

Литые привески имеют правильную круглую форму, близкие размеры (25 экз.; рис. 100; диаметр тулова – 33–35 мм, толщина 1,1–1,2 мм). Более крупными размерами выделяется привеска из Автуничей диаметром 43 мм (Південноруське село ..., 1997, с. 49). Рисунок на лицевых

частях многих привесок практически полностью совпадает. Он состоит из бордюра в виде шариков ложной зерни, который в верхней части прерывается гладкой полоской, продолжающей ушко. Центральная композиция отчетливая, очень хорошо вписана в круг: это животное, передняя лапа которого изогнута и, вероятно, передает его движение по кругу. Лапы трехпалые, контуры тела обозначены бордюром, состоящим из штрихованных полос. Такой прием обычно использовали для передачи

28 Литые привески происходят из Автуничей и Лесковского Черниговской обл.; Высокина Тверской обл.; Гати Орловской обл.; Горышкина и Степановского Московской обл.; Жокина Рязанской обл.; Малой Горки Петербургской губ.; штампованные экземпляры – из Калужской губ. (точное место находки неизвестно); Смоленска и Посада Тверской обл. Литературу о них см.: Сарачева, 2003, с. 102–115.

шерсти животных. Ошейник зверя обозначен полоской с шариками ложной зерни внутри.

На первый взгляд создается впечатление, что эти привески, поражающие универсальностью изображения, изготовлены с помощью одной литейной формы, хотя и найдены на значительном расстоянии друг от друга. Декор на них выпуклый, следовательно, в рабочей полости формы ему соответствовали углубления. Отчетливость линий указывает на использование резной литейной формы из твердого материала (вероятно, камня) для отливки готовых украшений или специальных моделей для получения пластичных форм. Резчик изображения обладал незаурядными способностями, о чем свидетельствует точность линий и гармоничное расположение зверя на поле привески.

Однако при детальном изучении привесок оказалось, что для их отливки использовали разные формы. В этом нас убеждает серия привесок из Степановского. При их общем сходстве на одном экземпляре заметны отличия в воспроизведении декора: каждый элемент повторяется дважды (рис. 44, 4). Такой брак, скорее всего, является следствием неаккуратного внимания модели из формы после ее оттиска или смещения створок формы в процессе оттиска. Литейные швы расположены только на боковых поверхностях ушек. Это указывает на отливку каждой привески в разъемной форме, одна створка которой служила для получения тулова и части ушка, а другая — для другой части ушка.

Таким образом, привески из Степановского не могли быть получены в процессе последовательного литья в одной форме; для отливки каждой из них были изготовлены индивидуальные пластичные формы с помощью оттиска в них одной и той же модели. В качестве модели могла, например, выступать привеска-образец из легкоплавкого металла, отлитая в каменной форме. На использование единой модели указывают наплывы металла на оборотной стороне (рис. 44, 5 в гл. 3) и неточность в расположении шариков ложной зерни бордюра, совпадающие на всех привесках.

Для отливки привески из Горышкина использовали, вероятно, ту же модель или одну из готовых привесок (Новикова, 1988, с. 19, рис. 26). Находки из двух памятников совершенно идентичны. На привеске из Горышкина повторяются все неточности выполнения декора, которые заметны на экземплярах из Степановского (рис. 100, 6). Расстояние между памятниками составляет 12 км и в этом случае вполне уместно предположить, что привески или модели являются продукцией одной мастерской.

Серия привесок из Высокина (9 экз.) также отлита в формах, полученных по оттиску (Юшко, 1974, с. 55, 58, рис. 17, 10). На это указывает наличие на одном экземпляре литейного брака в виде повторения линий декора, оплывшие и слившиеся шарики зерни на бордюрах, плохая проливка линий изображения, отсутствие штриховки в нижней части тела зверя (рис. 100, 1–3).

Расположение элементов декора на привесках из Высокина настолько точно повторяет декор находок из Степановского и Горышкина, что находки из трех памятников можно было бы считать отлитыми по одной модели. Но при внимательном изучении с помощью увеличительных приборов выявлены отличия, позволяющие утверждать, что для изготовления украшений из Высокина использовали отдельную модель, отлитую в другой форме. Шарик бордюра, имитирующие зернь, на высокинских привесках расположены по одной ровной линии, более аккуратно и точно. Второе отличие заметно на верхней линии, составляющей процветший хвост зверя на находках из Степановского. Вырезая углубление для поперечного внутреннего завитка, мастер прорезал основную линию и даже зашел за ее границу. Эти два незначительных дефекта присутствуют на всех привесках из Степановского и не выявлены ни на одном экземпляре из Высокина. За исключением этих практически незаметных невооруженным глазом отличий, изображения на обеих сериях привесок совпадают полностью. Даже количество шариков ложной зерни на них одинаково — 57. Очевидно, что при вырезании форм для получения моделей привесок из Степановского и Высокина мастера имели перед собой близкие образцы в виде пришедшей в негодность формы, модели или готовой привески. С них снималась точная копия изображения зверя и растения, а бордюр из шариков ложной зерни размечался и вырезался без копирования.

Серенская привеска сохранилась фрагментарно: отсутствует ушко и часть тулова. Вероятно, она была отлита по оттиску и представляет собой явный литейный брак. При заливке металл не смог заполнить полость формы, и с одной стороны тулово привески утоньшается, постепенно сходя на нет и образуя отверстие. Многие детали изображения остались непролиты. Мастер довольно грубо залепил получившееся отверстие кусочком металла, даже не зашлифовав его.

Привеска из верхнеокского городища Гать отлита по специально вырезанной для нее модели (Никольская, Полубояринова, 1967, с. 63, рис. 22, 1). Положение зверя на этом экземпляре особенное: он стоит на задних лапах (рис. 100, 4). На ушке отчетливо заметен наплыв металла — след присоединения литника. Он выявлен и на других литых экземплярах. Толщина литника составляла 3–4 мм.

Изображение на привеске из курганов Ижорского плато (Малая Горка) имеет ряд особенностей (Спицын, 1896, с. 97, табл. VI, 11). У зверя из пасти высунут язык, хвост имеет более сложную форму: его завиток, расположенный между спиной и головой зверя, на конце раздвоен (рис. 100, 5). На других украшениях он заканчивается простым изгибом. Заметны отличия и в передаче розетки: ее боковая линия плавно переходит во внутреннюю линию бордюра. Очевидно, что этот экземпляр отлит в индивидуальной форме.

Таким образом, описанные привески имеют идентичную композицию (за исключением незначительных

отличий), но находки из каждого памятника отлиты с помощью разных инструментов, кроме изделий из Степановского и Горышкина. Вероятно, приступая к изготовлению новой литейной формы или модели, мастер всякий раз имел перед собой образец, который тщательно копировал, хорошо понимая значение композиции.

Три литые привески отличаются от описанных выше. Это украшения из кургана 16 высокоинской группы, Лескового и Жокина.

Изображение зверя на привеске из Высокина выявлено лишь в процессе реставрации в 1990-е гг.<sup>29</sup> Оно вырезано с помощью инструмента с треугольным рабочим окончанием на литой монетовидной привеске с характерной для этого типа украшений имитацией приклепанного ушка (рис. 100, 7). Рисунок напоминает зверя на литых экземплярах, лишь сравнение с другими находками позволяет увидеть в ромбе под ногами животного схематическое изображение растения. Расположение зверя, характер его исполнения указывают на то, что он не являлся первоначальным замыслом мастера и был выполнен впоследствии, возможно, без участия ювелира. Неуверенная рука резчика проявилась не только в схематичности животного и растения (его значение, скорее всего, было непонятно автору), но и в том, что он много раз сбивался при нанесении линий.

Привески из Лескового и Жокина сочетают в себе черты литых и штампованных экземпляров, и их описание будет приведено после рассмотрения штампованных находок (Південноруське село..., 1997, с. 78–79, рис. 34, 2; Шекун, Веремейчик, 1999, с. 30, рис. 64, 1; Вестник клуба «Раритет», 2000, с. 26).

Штампованные привески (9 экз.) из каждого памятника имеют разные форму, размеры и декор. Звери на них проработаны менее искусно и выглядят еще более фантастично, чем на литых украшениях. Они изображены с четырьмя ногами или лапами и головой, всегда повернутой вправо.

На двух привесках из Смоленска диаметром 48 и 56 мм парнокопытный зверь вписан в бордюр, состоящий из параллельных выпуклых линий (Асташова, 1990, с. 97, рис. II, 8, 9). Лишь на этих экземплярах зверь действительно кусает свой хвост (рис. 99, 2–3). Розетка под его ногами имеет более сложные контуры, чем на литых привесках, и в ней легко угадывается дерево. На голове животного прослеживаются три выступа (рога?), а на морде — окружность (ноздри?). По контуру зверя расположены углубленные линии, которые напоминают штриховку-имитацию шерсти зверей на литых привесках.

Смоленские привески были оттиснуты с помощью двух разных штампов. Рисунок на большем экземпляре кажется менее удачным и совершенным. Резчик штампа не смог передать плавные изгибы ветвей, образующих хвост, перехват на нем. Более грубо выглядит и переход от туловища зверя к его голове. На меньшей привеске отчетливо виден ошейник зверя, состоящий из кружочков, как и на литых украшениях, а на большем экземпляре он передан двумя углублен-

ными линиями, которые разрывают внешний контур изображения. Правильная окружность у розетки на меньшем экземпляре превратилась на большем в прямоугольник, соединенный с изгибом ноги и создающий впечатление лишнего копыта. Если на малом экземпляре все конечности зверя прикасаются к внутреннему краю бордюра (зверь идет по нему), то на большой привеске задние копыта животного повисли в воздухе.

В верхней части привесок были пробиты отверстия для крепления ушка, которое сохранилось лишь на малом экземпляре. Учитывая характер изображения на привесках, можно предположить, что они были изготовлены разными мастерами и больший экземпляр является примером не совсем удачного копирования малого.

Четыре изделия из Калужской области изготовлены с помощью одного штампа, рабочая поверхность которого имела диаметр 48 мм<sup>30</sup> (рис. 99, 5). Бордюр состоит из наклонных параллельных линий, имитирующих витые, зверь похож на изображения смоленских привесок, однако его трехпалые лапы напоминают лапы зверей на литых экземплярах. Передняя нога высоко поднята, готовая сделать следующий шаг, голова непропорционально большая, особенно выделяется своими размерами глаз.

В двух привесках из Посада<sup>31</sup> (рис. 99, 4), выполненных не так искусно, как другие проанализированные экземпляры, угадывается сходство и с литыми (точечный бордюр, тонкое тело животного, наличие ошейника, трехчастная розетка-дерево), и с штампованными изображениями (поднятая передняя лапа, большой глаз, выступы на голове).

Известна еще одна тисненая привеска со зверем, обнаруженная за пределами Древней Руси в Пярну (Tamla, 1995, p. 91. f. 2, 5); она имеет определенные черты сходства с украшениями из Смоленска: ноги зверя с раздвоенными копытами, наличие рогов, бордюр из прямых штрихованных полос (рис. 99, 6). Но самой близкой аналогией изображению на находке из Пярну является рисунок на круглой матрице диаметром 50 мм из Серенска (рис. 17, 10). На этих двух находках отсутствует изображение розетки.

Литые привески из Лескового и Жокина были изготовлены в пластичной форме, полученной в процессе оттиска штампованного изделия с приклепанным ушком (наличие имитации шляпки гвоздика под ушком; рис. 100, 8, 9). Бордюр на них состоит из прямых линий, сюжет внутри бордюра идентичен, несмотря

29 В публикации привеска отнесена к монетовидным (Юшко, 1974, с. 55, 58).

30 Коллекция отдела археологических памятников ГИМ. Инв. № 22806–22810.

31 Коллекция отдела археологических памятников ГИМ. Инв. № 78607.



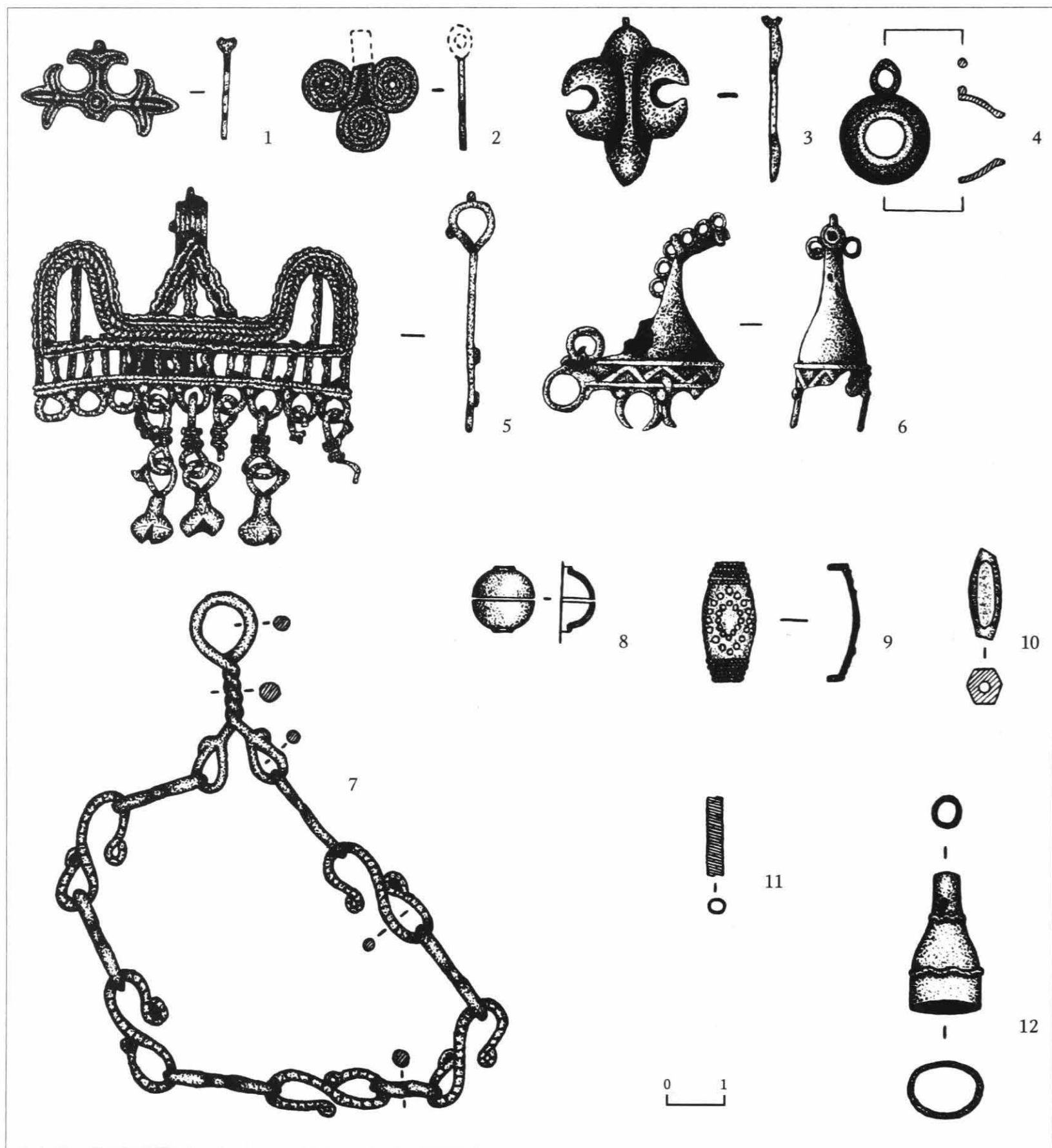


Рис. 101. Привески, бусы, пронизки, цепочка

1 — Ивановское, оп. № 241, № 1; 2 — Тушино, оп. № 40, № 219; 3 — Коханы, оп. № 219, № 43; 4 — Коханы, оп. № 219, № 149; 5 — Бисерово, оп. 89, № 53; 6 — Бельково, к-н № 21, № 9; 7 — Кривишино, оп. А/21, № 1454; 8 — Каблуково, к-н № 4, п-е № 1, № 10; 9 — Кривишино, оп. А/21, № 1417; 10 — Таганьково, к-н № 2, № 14; 11 — Каблуково, к-н № 4, п-е № 1, № 9; 12 — Кривишино, оп. А/21, № 1281

1-5, 7, 9, 12 — цветной металл; 6, 8 — оловянно-свинцовая бронза; 10, 11 — оловянная бронза

на сильную схематичность. На привесках изображено четвероногое животное (олень, по мнению исследователей находки из Лескового), имеющее черты сходства со штампованными привесками, в частности, с находками из Калужской губернии. Голова животного повернута вправо, как и на всех штампованных экземплярах. Изображение, расположенное под животным, не имеет ничего общего с розетками. Отличаются лишь бордюры украшений. На находке из Лескового он состоит из прямых линий и прямоугольников, нанесенных зубчатым штампом, а на жокинской привеске прямоугольники отсутствуют. Это различие свидетельствует об использовании разных форм для отливки изделий. Вызывает удивление такое сходство изображений на привесках, найденных на значительном расстоянии друг от друга. Очевидно, они были изготовлены одним мастером или, вероятнее, по какому-то общему образцу, роль которого могли выполнять готовое украшение, литейная форма, специальная литейная модель или какое-то изображение на других предметах.

Таким образом, выявлены два способа изготовления круглых привесок с изображением зверя. Литье и штамповка относятся к тем приемам обработки металла, которые позволяют получать серии одинаковых предметов с наименьшей затратой времени. При изготовлении украшений с такой сложной декоративной композицией это было особенно важным. Вырезав один инструмент (форму для отливки моделей или матрицу для штамповки), мастер мог впоследствии получить несколько совершенно идентичных украшений.

Рассмотренные привески различаются не только по технике изготовления, но и по материалу<sup>32</sup>. Состав металла трех литых украшений из кургана 8 у д. Высокино оказался сходным (Сарачева, 2003, с. 102–115). Для их отливки мастер использовал металл из одного расплава — многокомпонентный сплав на основе меди, основными легирующими элементами которого являются олово, цинк и свинец. Расхождения в концентрации легирующих элементов в каждом изделии не превышают 2% и могут считаться незначительными случайными ошибками анализа, обусловленными действием различных неконтролируемых факторов.

Высокое содержание олова ( $\approx 20\%$ ) в сплаве делает его пригодным лишь для литья из-за высокой хрупкости, но зато придает изделиям серебристый цвет. Наличие свинца сообщает металлу хорошую жидкотекучесть и не приводит к усадке при кристаллизации (Равич, 1995, с. 160), что является немаловажным при изготовлении украшений с такими тонкими линиями декора. Специальными исследованиями было установлено, что цвет украшений из этих сплавов зависит от содержания в них олова, свинец не оказывает на это влияние (Равич, 1982, с. 7).

Находка из кургана у д. Малая Горка отлита из тройного сплава на основе меди, легирующими элементами которого выступали олово и свинец. Их содержания

более высокие по сравнению с привесками из Высокина. Из аналогичного сплава получена монетовидная привеска из кургана № 16 Высокинской группы, но содержание олова в нем еще выше — 36%.

Судя по внешнему виду древнерусских литых привесок, для их изготовления ювелиры часто употребляли высокооловянные медные сплавы. Множество изделий обладает серым матовым цветом, который придает им сходство с серебряными украшениями. Возможно, из сходного металла изготовлена привеска из Лескового, названная в публикации биллоновой (Шекун, Веремейчик, 1999, с. 30). Привеска из Автуничей отличается по своему химическому составу. Она отлита из оловянно-свинцового сплава (Південноруське село..., 1997, с. 162).

Для изготовления штампованных украшений использовали сложные сплавы, которые можно назвать низкопробным серебром или биллоном. Основными элементами в расплаве являются серебро (около 50–60%) и медь (около 30–40%). Кроме того, в них представлены олово, свинец и золото. Наличие в металле значительных концентраций этих элементов указывает на то, что в распоряжении ювелиров был металл, претерпевший ряд переплавок.

Состав металла привесок из Смоленска различен: в украшении большего размера содержание меди выше, чем серебра. Это еще одно косвенное доказательство их изготовления разными мастерами. В металле привесок из Калужской губернии содержание золота повышенное, хотя следов покрытия золотом нет. Следовательно, оно входило в сплав.

Хронологическое распределение находок показало, что штампованные и литые украшения со зверем появляются на древнерусской территории в XI в. Судя по находкам в погребениях Посада дирхемов и западноевропейских монет Оттона III (896–1002) и Этельреда II (978–1016), привески из этого могильника могут быть датированы второй четвертью — серединой XI в. Курганные древности Жиздринского района Калужской обл. относятся ко второй половине XI — началу XII в. (Равдина, 1975, с. 15). Привески из Смоленска обнаружены в слое 70–80 гг. XII в. (Асташова, 1990, с. 97). Находка из Пярну датируется X–XI вв. (Tamla, 1995, p. 91).

Среди литых экземпляров наиболее раннюю дату имеют украшения из Малой Горки и Автуничей — XI в. Исполнение композиции на экземпляре из Малой Горки наиболее совершенно. Вероятно, впоследствии при копировании оно было несколько упрощено: отсутствуют некоторые детали, например линии, образующие язык и сложную ветвь хвоста, переход от розетки к линии бордюра.

32 Определен химический состав 11 привесок в рентгеноспектральной лаборатории геологического факультета МГУ заведующим лабораторией Р.А. Митояном.

Привески из Высокинских курганов относятся к XI–XII вв. Украшения из Степановского и Гати и Лесковского можно датировать серединой XII — серединой XIII в. (Никольская, Полубояринова, 1967, с. 65–66).

Привеска и матрица из Серенска происходят из слоя первой половины XIII в. Следовательно, штампованные украшения продолжают бытовать в это время. Таким образом, круглые привески с изображением зверя имеют широкие хронологические рамки, преобладают находки XII — первой половины XIII в.

Можно полагать, что одним из источников изображений на привесках животных с повернутой головой, кусающих себя за хвост, послужили рисунки фантастических зверей на драгоценных серебряных с чернью колтах. Большинство колтов с подобными сюжетами обнаружено в Черниговской земле и связано с черниговской художественной школой (включая и металлические матрицы для их изготовления; Рыбаков, 1946, с. 252, рис. 78, 79; Макарова, 1986, с. 51–52). Здесь мы можем наглядно проследить, как заимствованный в высоком искусстве изобразительный мотив переносится в круг изделий массового потребления и тиражируется (Асташова, 1990, с. 97). На примере мастерской № 1 Серенска мы видели, что этот процесс мог протекать в рамках одной мастерской. Вероятно, создателями и драгоценных, и массовых украшений были одни и те же ювелиры<sup>33</sup>.

**Плоские прорезные привески (39 экз.)**. Большим разнообразием отличаются круглые ажурные привески. В зависимости от формы отверстий выделяют косорешетчатые, крестовключенные, лунничковключенные и другие привески (рис. 86, 10; 97, 25–27; 98, 10–16). Многие экземпляры украшены дополнительным рельефным орнаментом, однако ажурный декор доминирует в общей композиции.

Крестовключенные привески представлены широко распространенными по всей древнерусской территории типами (Успенская, 1967, с. 108). Они отличаются разнообразием очертаний креста: кресты с криновидными, многоступенчатыми или перекладчатыми концами, косые и т.п. Изделия отливались в двустворчатых формах с плоскими крышками. При изготовлении одной серенской привески створки формы прилегали неплотно<sup>34</sup>, в результате вокруг перекладин креста образовались наплывы металла, а две половинки ушка оказались несоединенными.

Ажурные ромбовидные привески из Ступенок имеют одинаковую форму, размеры и расположение элементов декора (рис. 45, 2). По контуру украшений проходят литейные швы, которые свидетельствуют об отливке их моделей в разъемных формах по оттиску одной модели. Сочетание тонких линий и выпуклых шариков в композиции декора исключает отливку в одной форме. Из раскопок Кривишинских курганов происходит квадратная привеска с изображением свастики и выпуклыми шариками псевдозерни (рис. 98, 17).

Особый интерес представляет серебряная (или биллоновая) привеска диаметром 31 мм с изображением

геральдической птицы с распахнутыми крыльями из Спас-Городка (рис. 134, 2). Она отлита в двустворчатой форме, вероятно, по оттиску. Литник подведен к ушку. В краевой зоне привески имеется крупный недолив, несколько искажающий рубчатый бордюр и сам рисунок птицы. Полная аналогия данному украшению происходит из Вщижского городища<sup>35</sup> (курган № 1; раскопки С.А. Чуева в 1903 г.). Еще одна близкая привеска обнаружена среди случайных находок в Новгороде<sup>36</sup>. Изображения птиц с распахнутыми крыльями известны на булавах с головками сложных форм, например, из Серенска. Возможно, этот сюжет был заимствован для женских украшений из воинской среды. Похожие изображения птиц использовались в X–XI вв. для орнаментации ножен мечей (Ениосова, 1994, с. 105).

Четыре серенские круглые прорезные привески сохранились в небольших фрагментах, и определить их тип невозможно (рис. 97, 35).

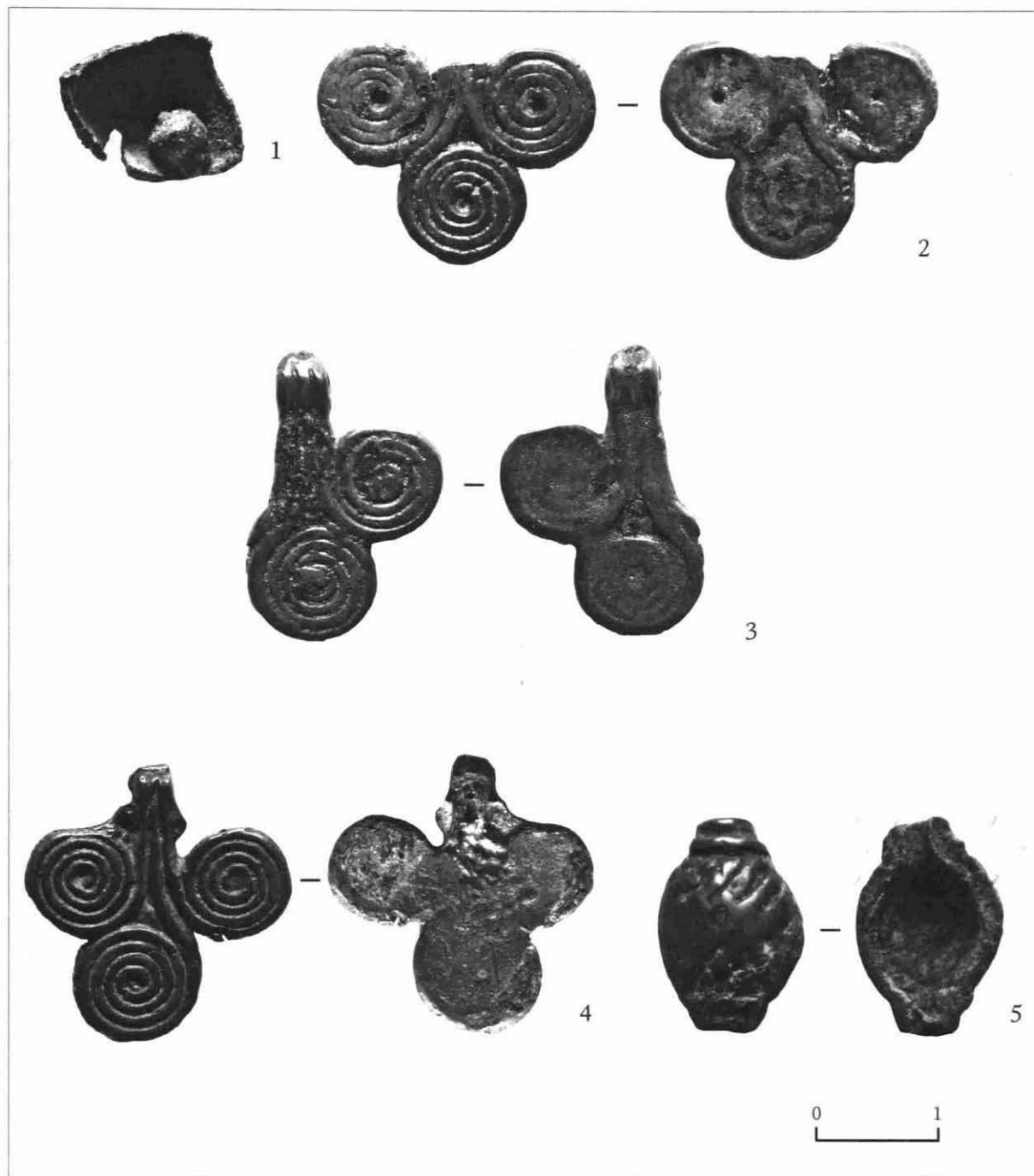
**«Трефовидные» привески (7 экз.)** относятся к числу редких украшений в «Земле вятичей» (рис. 97, 14–17; 101, 2). «Трефовидные» привески, тулово которых состоит из трех закрученных спиралей, стали объектом специального исследования А.К. Станюковича, собравшего сведения об 11 таких находках (Станюкович, 1981, с. 64). Четыре экземпляра происходят из Серенска (рис. 97, 14–16). «Трефовидные» привески отличались по выплавляемым моделям или по оттиску готовых изделий. Рабочая полость для отливки предметов делалась только в одной створке, вторая служила крышкой — в ней находилась только небольшая полость для изготовления ушка. Первоначальная модель всегда была сборной из проволочных тонких нитей, рельеф которых воспроизводится на обеих сторонах металлических привесок. Однако на некоторых экземплярах обратная сторона оставалась гладкой. Вероятно, оттиск производили лишь в одной створке формы, а в качестве другой выступала плоская крышка (рис. 102, 2–4).

Типологически к рассматриваемым украшениям примыкает серенская привеска, изготовленная из двух серебряных волоченых проволочек с диаметром сечения 0,6 мм (рис. 97, 17). С одной стороны проволочки скручены в две спирали, а с другой — перевиты. Три подобные привески обнаружены в Старой Рязани (Даркевич, Борисевич, 1995, с. 253, табл. 25, 6; табл. 68, 4; табл. 128, 2).

Рассматривая область распространения «трефовидных» привесок, А.К. Станюкович пришел к выводу, что они концентрируются на небольшом участке в районе современной Москвы. Территориально несколько отстоят находки из Серенска, Высокина на Вазузе, Смоленска (Асташова, 1991, с. 42, рис. 13, 1) и селища Монастырщина-5 в районе Куликова Поля (Гоняный, 2005, с. 156). Исследователь полагает, что Серенск был одним из мест производства этих привесок (Станюкович, 1981, с. 64). Дополнительным аргументом в пользу этого предположения является находка двух серенских крестов-тельников, лопасти которых представляют собой 4 круга, украшенных закрученной спиралью.

Рис. 102. Отливка привесок и бусины по выплавляемым моделям и по оттиску готовых изделий

1 — фрагмент бубенчика с неподвижным шариком внутри, Ивановское, оп. 963, № 13; 2–4 — трехлопастные привески, Тушино, оп. № 40, № 218, 219, Верхогрязье, оп. № 207, № 23; 5 — половинка бусины, Климово, оп. № 675, № 6  
1–5 — цветной металл



**Лунницы (29 экз).** Привески-лунницы наряду с круглыми получили широкое распространение в «Земле вятичей» (рис. 97, 29; 98, 18–21). Вслед за общепринятой классификацией В.В. Гольмстен мы выделяем ширококорогие и узкорогие (круторогие) лунницы (Гольмстен, 1914).

Ширококорогие лунницы немногочисленны (6 экз.). Они обнаружены в курганах, относящихся к самой ранней хронологической группе конца XI — начала XII в. Бронзовые лунницы украшены ажурным декором или выпуклыми шариками и полосками, имитирующими зернь хронологически более ранних серебряных украшений.

Узкорогие лунницы преобладают (рис. 97, 29). Одна из серенских лунниц с пятичастной фигурой в центре и двумя парами ложнозерненных шариков по бокам сделана по оттиску готового изделия из оловянно-свинцовой бронзы с высоким содержанием олова (Приложение 2, табл. 1, № 20). Отливка, послужившая моделью, была, скорее всего, изготовлена в каменной форме, о чем

33 Одна накладка круглой формы диаметром 48 мм с изображением обернувшегося зверя происходит из местечка Карвитц в Германии. Она датируется XI–XII вв. (From Viking, 1992, № 264), несколько экземпляров таких привесок из раскопок Лондона выставлены в экспозиции Британского музея. Привески с изображением зверя с обращенной назад головой в стиле Рингерике известны в североевропейском искусстве эпохи викингов. Например, уже упоминавшаяся серебряная привеска из Пярну считается автором публикации скандинавской (Tamla, 1995, p. 91–92).

34 Всего из Серенска происходит 5 крестовключенных привесок. Т.Н. Никольская опубликовала еще одну, однако разыскать ее в описях не удалось (Никольская, 1981а, с. 236, рис. 89–18). Возможно, это одна из находок из графы «неизвестные».

35 Хранится в Орловском краеведческом музее (ОКМ 808/7).

36 Информация М.В. Седовой.

свидетельствует шероховатый «незашлифованный» фон изделия. Шесть привесок-лунниц из Кохан отлиты в формах, полученных по оттиску одной модели. Их размеры и декор полностью совпадают (рис. 45, 1).

**Крестоспиральная привеска (1 экз.)** происходит из раскопок курганов у д. Пирогово. Миниатюрная привеска составлена из двух окружностей и имеет завершение в форме креста (рис. 98, 23). Аналогичные привески, получившие название крестоспиральных, обнаружены в курганах костромского Поволжья, в Белоозере и его округе (Рябинин, 1986, с. 74, табл. IV, 36; Голубева, 1962, рис. 12, 20, 23; Захаров, 2004, с. 172–173, рис. 62, 6–8).

### ***Объемные привески (150 экз.)***

Наибольшим числом в группе объемных привесок представлены **бубенчики (148 экз.)**, включающие изделия двух форм: грушевидные крестопрорезные (26 экз.) и шаровидные линейнопрорезные (122 экз.). Бубенчики были широко распространены на всей территории Древней Руси. В нашей выборке они составляют около 40% всех привесок. Бубенчики состоят из ушка и тулова с шариком-погремушкой внутри (рис. 90, 11; 97, 7–9; 98, 1, 3).

Верхняя часть тулова грушевидных бубенчиков четырехгранная, а нижняя — округлая с четырьмя лопастями. Бубенчики без декора и с рельефным декором в виде углубленных параллельных линий на лопастях представлены примерно в равных количествах.

Среди шаровидных преобладают бубенчики, украшенные рельефным выпуклым пояском, разделенным тремя углубленными линиями (86 экз.). Неорнаментированные экземпляры в курганах встречаются редко, однако среди находок из Серенска их число довольно высоко — 9 из 12 экз. В целом столь незначительное количество бубенчиков в Серенске, контрастирующее с их частотой в вятичских курганах, свидетельствует о малом распространении этих украшений среди обитателей города. Вероятно, они попадали в Серенск вместе с сельскими жителями.

Все грушевидные и большая часть шаровидных бубенчиков получена в процессе литья. Главная трудность в их изготовлении заключается в создании объемного тулова одновременно с металлическим шариком внутри. Известны три реконструкции отливки этого сложного украшения (Рындина, 1963, с. 246–247; Ленков, 1974, с. 154–155; Малинова, Малина, 1988, с. 172–173). Использование выплавляемых моделей очевидно для всех исследователей, существенные различия содержатся в описаниях процесса получения моделей и конструкции литейных форм.

Наиболее достоверной выглядит схема изготовления, предложенная чешскими исследователями (Малинова, Малина, 1988, с. 172–173). При проведении экспериментальных работ они опирались на технологические инструкции по изготовлению золотых и серебряных бубенчиков XVI в.: на стержень (форма стержня соответствует тулову будущего бубенчика)

из смеси глины и молотого древесного угля наносится тонкий слой воска и прилепляется восковое ушко, а также стержень для образования литника; в нижней части бубенчика вырезается отверстие для того, чтобы формообразующая смесь зафиксировала положение стержня после выплавки восковой модели и во время литья; изготавливается неразъемная пластичная форма, просушивается; далее заливают металл, и после того, как он остынет, разбивают оболочку формы, удаляют литник и глиняный стержень.

По мнению Н.В. Рындиной и В.Д. Ленкова, для отливки бубенчиков использовали многоразовые разъемные двусторонние формы. Глиняный стержень фиксировался внутри формы с помощью тонких проволочных перемишек, которыми протыкают восковую модель. В металлическом тулове бубенчика оставались от них дырочки, которые затем тщательно зачеканивали (Рындина, 1963, с. 247). Однако на большинстве бубенчиков выборки нет ни отверстий, ни следов их заделки.

Изучение большого числа бубенчиков позволило предложить следующую реконструкцию отливки этого украшения в дополнение к схеме чешских исследователей: литье двух одинаковых выпуклых восковых моделей, каждая из которых соответствует половине тулова и ушка бубенчика; заливка формообразующей массой внутреннего углубления половинок, помещение внутрь массы металлического шарика; соединение восковых половинок; прорезание нижнего отверстия; присоединение к торцу ушка воскового стержня для образования литника; изготовление верхней оболочки литейной формы, сушка; литье металла, остывание; разбивание формы, удаление внутреннего стержня; отделка бубенчика после литья. Особенно отчетливые следы сохранились на шаровидных экземплярах.

Литье двух моделей в виде половинок предлагает и В.Д. Ленков. По его мнению, для этого использовали жесткие резные формы. Нечеткие границы выпуклых полосок на тулове свидетельствуют о том, что декор получен в процессе литья моделей, а не вырезан или прилеплен впоследствии. На двух бубенчиках декор расположен лишь на одной половине (Курганье, Осово). Вероятно, на другой половине он пролился плохо и при заливке металла не был произведен.

Следы соединения восковых половинок в виде неровных швов и срезания мягкого материала заметны на многих экземплярах (рис. 69, 3–5). На швах встречается литейный дефект — сквозные недоливы неправильной формы. Они свидетельствуют о неточном совмещении восковых половинок. В некоторых случаях мастера стремились не допустить появления этого брака и накладывали на отверстия дополнительный слой воска. Соединительные швы часто нарушают декор. Иногда на плохо совмещенных половинках декоративные зоны не совпадают. Все это свидетельствует об исполнении декора до соединения половинок.

Следы неточного совмещения половинок прослеживаются не только на тулове бубенчиков, но и на ушках, что указывает на отливку восковой модели вместе с половинкой ушка.

Возможно, мастера соединяли восковые половинки без предварительной заливки внутренних углублений формообразующей массой. Готовую восковую модель могли просто обмакивать в жидкую массу, которая заполняла все отверстия. Металлический шарик, который помещали внутрь бубенчика, в этом случае имел собственную глиняную обмазку. При таком способе изготовления литейной формы удаление формовочной массы из полости бубенчика после отливки было более легким. Отверстие в нижней части восковой модели вырезали после соединения половинок, так как на многих экземплярах контуры отверстия перекрывают и нарушают соединительные швы и декор.

Вероятно, при обмакивании глиняная оболочка шарика не всегда получалась цельной, так как мастер не мог проконтролировать качество обмакивания. В результате металлический шарик «прикипал» к внутренней стенке тулова и соответственно был неподвижным (рис. 102, 1).

Косвенным доказательством возможности отливки восковых половинок являются литейные формы для изготовления половинок пуговиц, которые затем соединялись паянием. Ушко таких пуговиц отливали одновременно с туловом (Воронин, 1954, с. 173, рис. 95; Халиков, 1985, с. 98, табл. XXXVI, 8). Кроме того, известны находки таких пуговиц и аналогичных по форме привесок в виде половинок (Казаков, 1991, с. 118, рис. 40, 39–42; Шинаков, 1982, с. 94, рис. 11). Подобные привески входили в состав ожерелий, обнаруженных при раскопках женских погребений северян (Моця, 1993, с. 120, рис. 42). Пуговицы из половинок были распространены на территории Волжской Болгарии и проникали в сопредельные регионы (Зайцева, 2008а, с. 110–111). Изучение технологии изготовления 9 привесок-половинок из раскопок Глинской курганной группы (Сумская обл.)<sup>37</sup> показало, что углубленный линейный декор выполнен по мягкому материалу (воску). Отсутствие литейных швов на всех экземплярах, а также характер декора являются доказательством их отливки по выплавляемым моделям.

Плохая сохранность некоторых бубенчиков позволила изучить технику изготовления шариков. Как правило, они имеют форму овала с уплощением на торце шириной около 2 мм. Это место присоединения литника, который впоследствии был удален. Иногда на месте уплощения находится небольшой выступ — остаток литника. На тулове шарика хорошо заметны грани (2 или 4) в виде выступающих ребер, а также неровности, углубления и наплывы (Ступенки, Каблуково). Неправильная форма и грани на шариках позволяют предположить, что они были отлиты в неразъемных формах по лепной выплавляемой модели (рис. 69, 7).

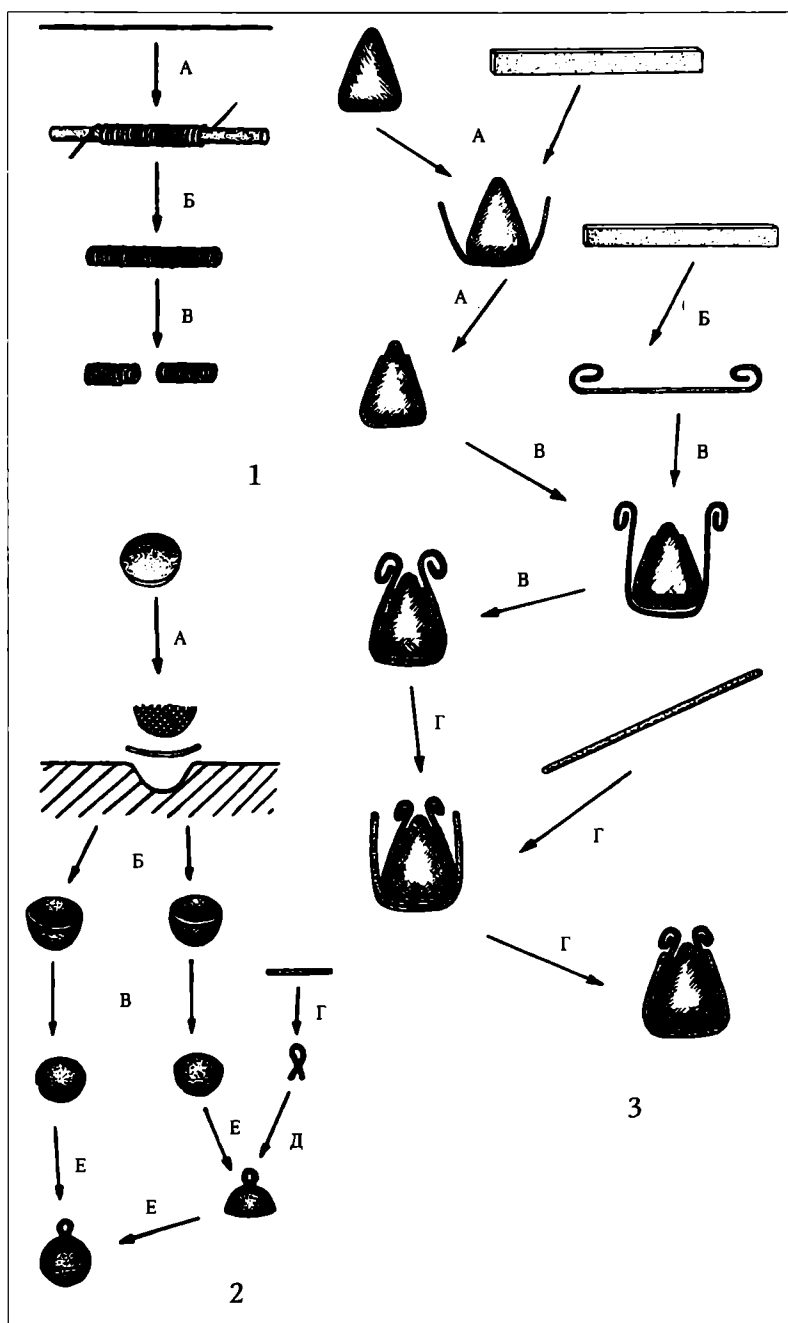


Рис. 103. Схемы технологии изготовления пронизок, бубенчиков и накладок

1 — спиральная пронизка: а — навивка проволочной заготовки на ригель; б — снятие спирали с ригеля; в — рубка спирали на пронизки; 2 — штампованный бубенчик: а — изготовление круглой заготовки; б — штамповка полусферических половинок; в — пробивка отверстий для канала и в нижней части; г — изгибание проволочной заготовки ушка; д — крепление ушка; е — соединение половинок бубенчика; 3 — накладка на конец витого браслета: а — изгибание плоской ковальной заготовки вокруг стеклянной вставки; б — изгибание краев плоской ковальной заготовки внешней оправы; в — закрепление вставки во внешней оправе; г — закрепление проволочной заготовки на оправе

Таким образом, для отливки бубенчиков вятичские мастера использовали преимущественно одноразовые пластичные неразъемные формы, изготовленные по выплавляемым моделям.

37 Коллекция хранится в фондах отдела археологических памятников ГИМ; опись № 222, № 127.

16 бубенчиков из курганов относятся к сборным изделиям. Они выделяются более тонкими стенками тулова, отсутствием шарика внутри, декора и наличием двух округлых отверстий по бокам прорези (рис. 98, 2). Такие бубенчики изготавливались из трех деталей, соединенных пайкой: проволочного ушка и двух штампованных половинок, которые образуют тулово.

Технологический процесс производства штампованных бубенчиков детально исследовала Н.В. Рындина (Рындина, 1963, с. 247). Для изготовления половинок вначале вырезали круглые заготовки. Отходы подобного производства (медные листы с круглыми отверстиями или углублениями, полушария с неудаленными остатками металла) и пуансон-секач для вырезания заготовок обнаружены в мастерских Новгорода и Владимира (Колчин и др., 1981, с. 131, рис. 66, 67; Енисова, Жарнов, 2006, с. 77–78). Полусферическую форму получали в результате вытяжки листовой заготовки на специальной матрице с углублением (рис. 103, 2). В качестве ударного инструмента использовали пуансон с округлой рабочей частью. Дополнительной операцией было пробивание отверстий: в верхних половинках пробивали одно, в нижних — два круглых и овальную прорезь.

Для изготовления ушек бубенчиков использовали тонкую проволоку, которую изгибали и вставляли в верхнее отверстие. Отверстия в нижней части бубенчиков являлись не только декоративными элементами. Они были необходимы для качественного соединения деталей паянием. При соединении замкнутых пустотелых деталей необходим беспрепятственный выход нагретого воздуха, который может вспучить и разорвать деталь (Новиков, Павлов, 1993, с. 94).

Техника паяния широко применялась средневековыми ювелирами (Рындина, 1963, с. 264). Ее описание содержится в трактате Теофила (Теофил, пресвитер, 1963, с. 129–130). В изготовлении бубенчиков эта операция была очень кропотливой и ответственной, так как площадь соприкосновения половинок незначительна, а для получения прочного и долговечного шва необходимо плотное прилегание соединяемых поверхностей. Паяные швы на некоторых бубенчиках расходились.

В Серенске обнаружены колокольчик, свернутый из кованой пластины, в верхней части которой пробито отверстие для крепления ушка и язычка, а также фрагмент бутылочковидной привески с колечком (рис. 97, 33). Бутылочка изготовлена по восковой модели, а металлическое проволочное ушко вставлено в форму при отливке изделия.

#### **Привески сложной формы (18 экз.).**

Из раскопок курганов у д. Пирогово происходит миниатюрная привеска сложной формы: она составлена из двух окружностей и имеет крестовидное завершение (рис. 98, 23). Аналогии привеске неизвестны.

Две литые привески из Серенска и Кохан имеют форму крина (Булычев, 1899, табл. XXX, 3). Их сходство очевидно, несмотря на то что найдены они на значительном удалении друг от друга (рис. 101, 3;

97, 28). Рабочая полость для изготовления подобных привесок вырезана на одной из серенских литейных форм (Приложение 1, № 20). Ее размеры совпадают с металлической привеской, обнаруженной на этом городище.

**Зооморфные привески (7 экз.),** традиционно связываемые с финно-угорским кругом древностей, не получили широкого распространения в «Земле вятичей». 6 привесок происходят из погребений. В кургане № 6 Волковской группы обнаружена миниатюрная привеска-ребень со схематически выполненными конскими головками. Л.А. Голубева отнесла подобные привески к типу 4 (Голубева, 1979, с. 61). Плоская ажурная привеска-уточка входила в состав погребального инвентаря кургана № 9 Каблуковской группы (рис. 69, 6; 124, 3). Аналогичные привески происходят из курганов Владимирской и Ярославской обл. (группа I, тип III, по Е.А. Рябинину). На Серенском городище найдена фрагментированная полая привеска-конек типа XX по Е.А. Рябинину<sup>38</sup> (рис. 97, 36; Рябинин, 1981, с. 39–43). К этому же типу относится находка из Белькова (рис. 101, 6). Л.В. Покровская считает такие привески типично новгородской городской группой украшений, производившихся на месте (Покровская, 2000, с. 147).

Два конька смоленского типа были привешены к цепочкам (тип XIV по Е.А. Рябинину; Рябинин, 1981, с. 29; Каблуково, Колчино, рис. 124, 3). В отличие от остальных зооморфных подвесок коньки смоленского типа были распространены преимущественно в древнерусской среде.

**Привески-амулеты (7 экз.)** и держатели для них немногочисленны в выборке. К их числу мы относим привески в форме миниатюрных предметов быта — ковшика, ложечки, ножей. Амулеты из раскопок курганов были привешены на цепочки (Каблуково, Колчино, Кохань). Ковшик и ложечка из Серенска и Кохан отлиты по лепным выплавляемым моделям (рис. 97, 31; 101, 4). Подборку амулетов-ложечек со всей древнерусской территории осуществили Н.Г. Недошивина и Е.А. Рябинин (Недошивина, 1997, с. 82–84; Рябинин, 1988, с. 58).

Ножевидные привески изготовлены литьем в двусторонних съемных формах. Амулет из Спас-Городка представляет собой пример неудавшейся отливки. Изделие характеризуется недоливами, искажающими его форму (рис. 86, 6). Поверхность привески покрыта многочисленными газовыми порами. Возможно, подобной привеской был фрагмент еще одного изделия из раскопок этого памятника (рис. 86, 5).

Два серенских арочных держателя, к которым на цепочках из 8-образных звеньев обычно крепились привески-амулеты (на одном украшении сохранились остатки многовосьмерочной цепочки, отлитой по восковой модели), изготовлены по оттиску готового изделия (рис. 97, 30, 32). Первоначальные экземпляры были отлиты по сборной лепной восковой модели. У одного держателя арка разделена на две половины

Таблица 33. Морфологическая характеристика бус

Название группы	погребения	Серенск	Слободка	Спас-Городок
шаровидные	74	4	1	-
эллипсоидные и бочонковидные	10	7	-	-
бипирамидальные	4	-	-	-
овальные	-	3	-	-
форма не определена	-	1	-	-
<b>Итого</b>	<b>88</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>-</b>

вертикальной перемычкой и украшена резным орнаментом, сделанным по воску. Другой с простой аркой орнамента не имел. Колечки в нижней части держателей, предназначенные для подвешивания амулетов, у обоих предметов сильно стерт.

Разнообразные арочные держатели проанализированы Е.А. Рябининым. На основе картографирования находок данного типа изделий он пришел к выводу, что «рассматриваемая литая основа для языческих украшений была выработана в славянской среде и использовалась для компоновки амулетов русскими мастерами» (Рябинин, 1988, с. 62). Между тем, как сама технология изготовления этих предметов по сборным лепным восковым моделям, типичная для финно-угорского ремесла и редко использовавшаяся древнерусскими ремесленниками, так и конструктивные особенности держателей — ряд колечек по низу, ушко для подвешивания в одной плоскости с изделием, свидетельствуют об их финно-угорских прототипах.

Два амулета, висевшие на цепочке, из Каблукова представляют собой вторичное использование украшений (рис. 124, 3). Один из них сделан из простого проволочного перстня, концы которого были подвергнуты сильной вытяжке и «завязаны». Другая привеска изготовлена из фрагмента проволоки (возможно, проволочного височного кольца). Концы обруча раскованы и также завязаны.

Привеска из Бисерова, отлитая по сборной модели из одинарных и двойных проволочных нитей, имеет многочисленные аналогии в финно-угорских древностях как по форме, так и по технике изготовления (рис. 101, 5).

Три привески из Серенска попали в группу изделий неопределенной формы. Это две находки, учтенные в полевых описях, и гладкая привеска подтреугольной формы, вырезанная из пластины (?).

Таким образом, в «Земле вятичей» самым распространенным типом привесок можно считать шаровидные бубенчики, многочисленны монетовидные, круглые прорезные привески и узкорogie лунницы. Остальные привески представлены небольшим количеством экземпляров. Необходимо отметить небольшую популярность в регионе зооморфных привесок, получивших широкое распространение в Северной и Северо-Восточной Руси.

**Бусы (106 экз.).** В погребениях вятичей стеклянные и каменные бусы являются частыми находками, металлические экземпляры встречаются значительно реже. Немногочисленны они и в городских материалах. Бусы можно отнести к универсальным украшениям: одинаковые по форме бусы входили в состав ожерелий, нашивались на одежду, их надевали на обручи височных колец. Большинство находок из раскопок курганов являются частями ожерелий, принадлежность бус из городских слоев определить трудно, за исключением крупных массивных экземпляров, которые использовали как шейные украшения (рис. 90, 18; 97, 2–6; 12, 13).

Классификация вятичских бус разработана А.В. Арциховским (Арциховский, 1930а, с. 42–44). Конструктивные элементы бус — тулово и канал. Форма тулова является основным морфологическим признаком деления украшений на группы (табл. 33). В погребениях преобладают **шаровидные бусы (74 экз.)**, дошедшие до нас в виде половинок (рис. 101, 8). Лишь две бусины из курганов сохранились полностью. Такая сохранность не позволяет определить точное количество бус, поэтому каждая половинка учтена отдельно.

Тулова этих бус полые, литые и штампованные, способ соединения половинок неизвестен. Шаровидные литые бусы имеют гладкую, неорнаментированную поверхность. Форма их тулова с вертикальной шейкой свидетельствует о том, что они являются воспроизведением штампованных серебряных бус. В результате поверхностного осмотра и микроструктурного анализа удалось установить, что тулово и шейка половинок цельнолитые. Реконструкция способа литья затрудняется тем, что на готовых изделиях отсутствуют какие-либо следы отливки, резьбы, лепки, заглаживания восковой модели. Вероятно, бусы изготовлены по выплавляемым (восковым) моделям в одноразовых пластичных формах. Восковую модель могли получать и путем отливки в специально вырезанной жесткой форме. Совершенно одинаковая форма и размеры 49 половинок бусин, обнаруженных

38 В публикациях материалов из Серенска Т.Н. Никольская приводит еще одну привеску-конька (Никольская, 1968б, с. 114, рис. 37, 7; 1981а, с. 236, рис. 89, 29). Однако в полевых описях эта находка не упоминается, нет ее и в музейной коллекции.



в Каблукове (курган № 4), является убедительным аргументом использования одной формы для отливки восковых моделей.

После извлечения модели из формы (довольно толстые стенки тулова — 0,8 мм — позволяли сделать это, не разрушив модель) к ней присоединяли литник из воска и помещали в формовочную массу. После просушки формы и вытапливания воска производили литье. Структура бусин, изученных металлографически (Приложение 3, № 3115, 3116, 3133), аналогична структуре, полученной в лабораторных условиях при литье оловянных бронз в шамотную форму (Равич, 1983, рис. 2, л, м, р). Шаровидные бусины из Новгорода также отлиты по выплавляемой модели, но они отливались целиком (Рындина, 1963, с. 258). Одна целая шаровидная бусина из Слободки, украшенная выпуклым ложнозерненным декором, была отлита «навыплеск» в трехсторонней каменной форме (рис. 90, 18).

Дошедшая до нас полностью шаровидная бусина из Красного Стана состоит из двух спаянных половинок, изготовленных штамповкой из тонкого (0,01 мм) серебряного листа. Выбор материала для бусины не случаен: серебро обладает высокой пластичностью и вязкостью — качествами, необходимыми для штамповки. Техника изготовления бусин аналогична технике изготовления штампованных бубенчиков (рис. 99, 2). Тулово другой штампованной бусины из Серенска немного оплавилось. Она выполнена из золота, украшена сканью и зернью (рис. 97, 1; Никольская, 1981а, с. 234, рис. 87, 3). Сохранился небольшой фрагмент золотой проволочной дужки, т.е. бусина, возможно, входила в состав височного кольца.

**Эллипсоидные и бочонковидные бусы (17 экз.)** были менее популярны. Бочонковидные гладкие бусы из Серенска имеют довольно крупные размеры: 19×16 мм, 13×11 мм, 12×12 мм. Интересны пять серенских бусин, тулово которых покрыто орнаментом из кружков. Одна такая бусина размерами 16×13 мм с тремя рядами напаянных из проволоки колечек была сделана из железа. Вокруг отверстий бусины крепились проволочные валики. Вероятно, она использовалась в качестве модели для оттиска в пластичной массе. Четыре другие бусины этого типа сделаны из бронзы. Колечки на них располагались в два, три и четыре ряда (рис. 97, 4, 5, 6). Металлографический анализ одного экземпляра размерами 18×13 мм с тремя рядами колечек показал, что бусина изготовлена способом литья «навыплеск» из высокооловянной бронзы (Приложение 3, № 3224; 2, табл. 1, № 84; Sn-19%).

Многочисленные аналогии металлическим бусам с кружками обнаруживаются в сельских памятниках Северо-Запада Новгородской земли, в Прибалтике, Приладожье и Карелии (Спицын, 1896, с. 14, табл. XI, 4; Рябинин, 1984, с. 51, 53; Tamla, 1995, p. 95, fig. 5, 6; Tamla, Kallavus, 1999, p. 89, fig. 17; Кочкуркина, 1973, с. 27; 1981, с. 85). Одна бусина с 4 рядами колечек происходит из Новгорода и датируется рубежом XII–XIII вв., одна найдена в Изборске<sup>39</sup>, одна с тремя рядами колечек — на Рюриковом городище и одна — в Московском Кремле (Седова, 1981, с. 155; Носов, 1990, с. 125, рис. 48, 9; Панова, 1988, с. 213). Находки этих украшений в северо-восточных регионах Древней Руси исследователи объясняют новгородскими и прибалтийско-финскими связями (Савельева, 1987, с. 150–151; Рябинин, 1986, с. 63).

Бусы с рельефным кружковым орнаментом ведут свое происхождение, вероятно, от серебряных филигранных бус, известных по материалам кладов. Они обнаружены преимущественно на территории Северной Руси, например, в Невельском кладе, кладе у д. Сельцо Новгородской губ, а также в Швеции и на Готланде (Гущин, 1936, табл. V, 5; XV, 8; Stenberger, 1947, Bd. 1, abb. 2, № 6; Наследие варягов, 1996, с. 63, 75). Шесть экземпляров таких бус имеются в составе ожерелья Тереховского клада (Гущин, 1936, табл. XIV, 7; XV, 8).

В Таллинском Техническом Университете было проведено технологическое изучение четырех бусин с колечками из клада в Паункула (Эстония). Так же как и экземпляр из Серенска, бусы из Паункула сделаны из высокооловянной бронзы (11–19%; Tamla, Kallavus, 1999, p. 88). Авторы исследования считали, что маленькие проволочные кружки припаивались на литое тело бусин. Однако анализ поверхности кружков, проведенный ими на сканирующем электронном микроскопе, зафиксировал дендритную структуру, т.е. кружки были литыми<sup>40</sup> (Tamla, Kallavus, 1999, p. 88–89). Вероятно, бусы из клада в Паункула изготовлены литьем «навыплеск», как и в Серенске.

Литые эллипсоидные бусины воспроизводят дорогие штампованные (рис. 101, 9). Выпуклый декор на двух половинках (Кривишино, Бельково) в виде шариков и валиков указывает на отливку в пластичных формах. Для отливки шести половинок из Ступенок мастер использовал пластичные формы, полученные с помощью оттиска одной модели. На всех экземплярах заметен литейный брак в виде недолива, расположенный в одном и том же месте. Половинка бусины из Климова также отлита по оттиску и имеет неотчетливый, смазанный декор (рис. 102, 5).

Таблица 34. Морфологическая характеристика пронизок

Название группы	погребения	Серенск	Слободка	Спас-Городок
спиральные	34	4	-	-
бутылочковидные	9	-	-	-
<b>Итого</b>	<b>43</b>	<b>4</b>	-	-

Эллипсоидные бусы украшены сканью или рельефным выпуклым декором, имитирующим филигранный. Скань штампованной серебряной бусины из Красного Стана состоит из рядов витой двойной проволоки и проволочных спиральных цилиндров, состоящих из навитой в виде спирали (6–7 оборотной) простой проволоки. Внутри цилиндров сохранилась двойная скрученная проволока, уложенная по их диаметру. Плохая сохранность бусины не позволяет полностью восстановить орнаментальную композицию.

Две овальные бусины из Серенска выполнены из серебра литьем и штамповкой. Тулово литой покрыто ложнозерненным орнаментом<sup>41</sup>, а штампованная украшена продольными рельефными ребрами (рис. 97, 2). Тисненные ребристые бусы из белого металла, спаянные из двух половинок, происходят из кургана № 20 в Ступенках (Булычов, 1913, табл. IV, 1).

Металлические бипирамидальные бусы аналогичны сердоликовым, широко распространенным в вятичских погребениях, и, вероятно, подражают им (рис. 101, 10). Поверхность этих бус гладкая без декора. Они отлиты в одноразовых пластинчатых формах по выплавляемым литым или резным моделям.

Тип одной бронзовой бусины из Серенска неизвестен.

**Пронизки (47 экз.)** Пронизки, украшавшие шнуры для крепления разнообразных привесок, часто использовались в костюме финских народов и имеют широкий круг аналогий (рис. 97, 34). По форме выделяются две группы пронизок — спиральные и бутылочковидные (табл. 34).

**Спиральные пронизки (38 экз.)** изготавливались из проволоки и узких пластинчатых лент (рис. 101, 11). Большинство обнаруженных в «Земле вятичей» спиральных пронизок изготовлено из тонкой круглой проволоки диаметром 0,3–0,5 мм путем навивания на подкладной инструмент толщиной 3–5 мм (рис. 103, 1). Навивка является разновидностью операции изгибания (Новиков, Павлов, 1993, с. 92). Толщина проволоки позволяла проводить ее без предварительного нагрева, что подтверждается результатами микроструктурного анализа (Приложение 3, № 3086).

Одна пронизка из Серенска свернута из ленты плосковыпуклого сечения (рис. 97, 34). Заготовка из оловянно-цинковой бронзы была получена в результате горячейковки проволочного полуфабриката, после чего изогнута в холодном состоянии на оправке округлого профиля (Приложение 2, табл. 1, № 111; Приложение 3, № 3218). Спиральные пронизки изготавливались из сплавов на основе меди, только один предмет из Серенска сделан из серебра.

**Бутылочковидные пронизки (9 экз.)** состоят из двух частей цилиндрической формы разного диаметра. Некоторые экземпляры украшены выпуклой волнистой линией (рис. 101, 12). Они отлиты в одноразовых пластичных формах по выплавляемым моделям, которые, вероятно, были лепными. На двух пронизках из Волкова сохранились продольные со-

единительные швы краев восковой пластины. Литник подводили к верхней части тулова, его остатки в виде наплывов заметны на некоторых экземплярах (Окаево, Кривишино).

### 5.5.3. Украшения рук

**Перстни (535 экз.)**. Перстни были излюбленным украшением вятичских женщин, а потому их находки многочисленны как в погребениях, так и в культурных слоях городов. Так, например, в Серенске собрано 138 металлических перстней, из которых около четверти сохранились целиком<sup>42</sup>. По 8 перстней происходит из Слободки и Спас-Городка. Типология древнерусских перстней разработана достаточно полно (Лебедева, 1928, с. 5–15; Арциховский, 1930а, с. 71–88; Недошивина, 1967, с. 253–274; Седова, 1981, с. 121–143; Лесман, 1990, с. 46–55; Сарачева, 1994б, с. 85–99; Сумина, 1999, с. 167–189). Конструктивную основу украшения составляет обруч, по форме и строению которого перстни делят на группы: проволочные, дровые, пластинчатые (прямые, широко-срединные и ажурные), щитковые и перстни со вставками (табл. 35). Более двух третей всех перстней из Серенска составляют решетчатые (широко-срединные ажурные), они же представляют половину перстней, собранных в Слободке и Спас-Городке. В курганах таких перстней меньше — менее трети, зато там большим числом представлены ложновитые (рубчатые) экземпляры.

#### **Проволочные перстни (14 экз.)**

**Проволочные витые перстни (13 экз.)** имеют преимущественно разомкнутые обручи, полученные путем перевития двух, трех или четырех круглых в поперечном сечении проволок диаметром 1–1,2 мм (рис. 90, 14; 104, 1; 105, 3, 4). Обручи пяти перстней скручены из одной проволоки сложенной втрое, их концы оформлены в виде петли с одинарной проволокой внутри. Тройные петлеконечные перстни повторяют форму браслетов и считаются характерными украшениями вятичей (Недошивина, 1967, с. 263). Концы проволок других перстней перед скручиванием подвергали вытяжке (разновидностьковки), вследствие чего они становились более тонкими. На перстне из Слободки, свитом из 4 оловянно-свинцовых проволок (2×2) подпрямоугольного сечения, концы заготовок

39 Полевой номер: 20/5–453, № 889.

40 Наблюдения на подполированной поверхности бусин, сделанные эстонскими учеными, не могут окончательно решить этот вопрос; необходимо исследование шлифа, сделанного на поперечном срезе тулова бусины и колечка.

41 К сожалению, визуально они не изучены.

42 Большинство перстней из Серенска изготовлено из сплавов на основе меди, за исключением двух золотых экземпляров и четырех серебряных.

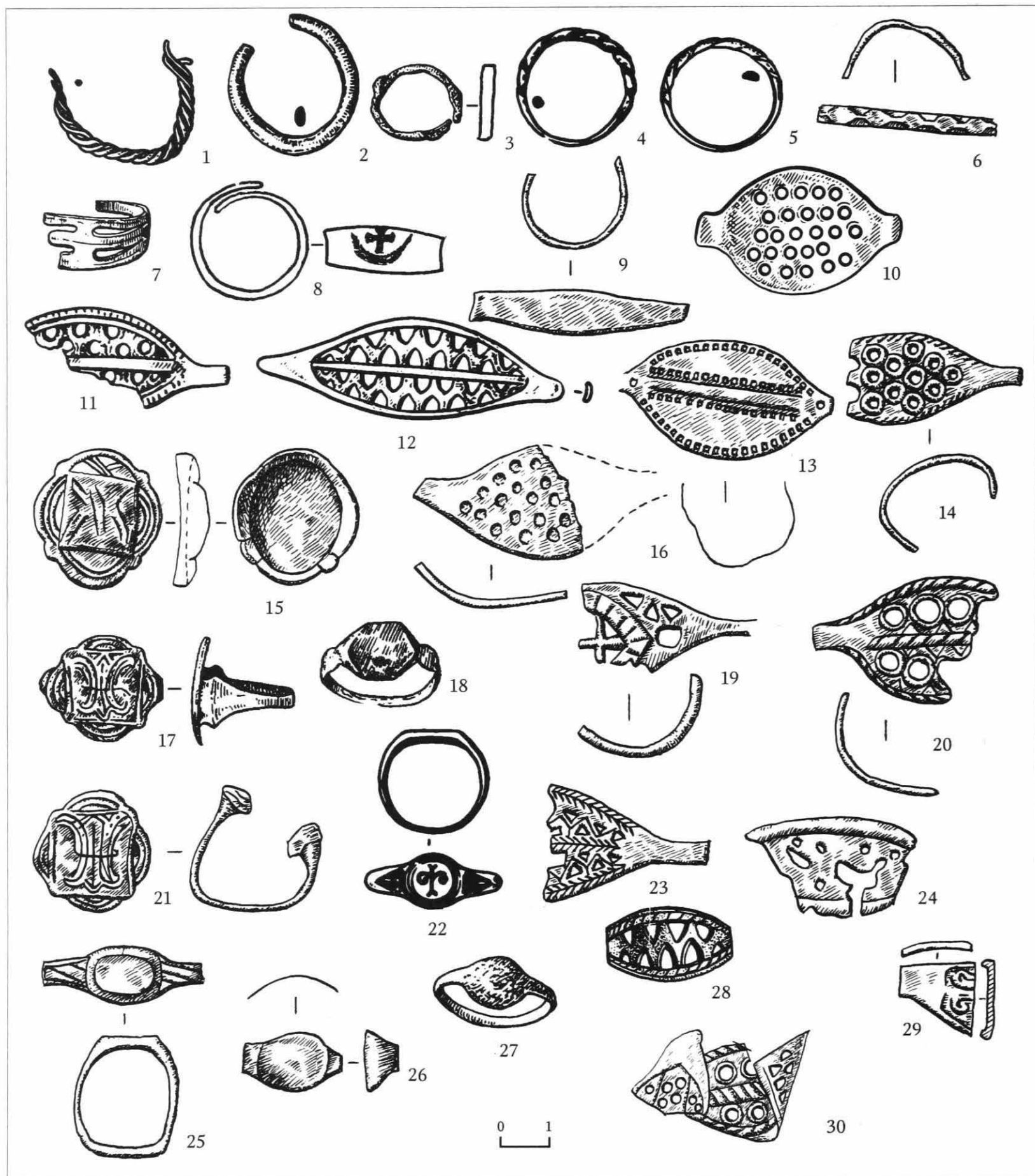


Рис. 104. Серенск. Перстни

1 — П1-3-29, № 97; 2 — 9-2-4, № 212; 3 — 2-отвал, № 1546; 4 — П1-5-13, № 228; 5 — 8-2-31, №?; 6 — 3а-4-148, № 233; 7 — 2 (КЛ9330/666); 8 — 2-?-65, № 1545; 9 — 8 (?); 10 — 7-5-51, № 462; 11 — 8-2-22, № 507; 12 — 8-2-22, № 487; 13 — 2-?-86, № 781; 14 — 8-2-31, № 532; 15 — 2-?-91, № 1467; 16 — 7-4-54, № 215; 17 — 1-?; 18 — 1-4-56, № 2502; 19 — 6-2-7, № 161; 20 — 6-5-42, №?; 21 — 2-4-73, № 420; 22 — П1-7-9, № 362; 23 — 7-4-43, № 254; 24 — П1-5-8, № 1098; 25 — П1-1-11, № 7; 26 — 6-3-33, № 881; 27 — 2-2-119, № 43; 28 — 6-3-10, № 877; 29 — П1-4-4-, № 307; 30 — 6-3-7, № 852  
1, 2, 4-7, 10-14, 16, 18-20, 23-30 — цветной металл; 3, 8 — золото; 9, 15, 17, 21, 22 — серебро

Таблица 35. Морфологическая характеристика перстней

Название группы		погребения		Серенск		Слободка		Спас-Городок	
		в ед.	в %	в ед.	в %	в ед.	в %	в ед.	в %
проволочные	витые	9	2,4	3	2,3	1	12,5	-	-
	плетеные	1	0,3	-	-	-	-	-	-
дротовые	простые	38	10,0	4	2,9	-	-	-	-
	ложновитые	105	27,5	10	7,3	1	12,5	1	12,5
	ложноплетеные	7	1,8	1	0,7	-	-	-	-
пластинчатые	прямые	13	3,4	2	1,4	-	-	-	-
	широкосрединные непрорезные	78	20,5	10	7,2	-	-	1	12,5
	широкосрединные ажурные	115	30,2	95	68,8	4	50,0	4	50,0
щитковые		12	3,1	10	7,3	1	-	2	25,0
со вставкой		1	0,3	1	0,7	-	-	-	-
из браслетов		2	0,5	-	-	1	12,5	-	-
форма не определена		-	-	2	1,4	-	-	-	-
<b>Итого</b>		<b>381</b>	<b>100</b>	<b>138</b>	<b>100</b>	<b>8</b>	<b>100</b>	<b>8</b>	<b>100</b>

были скованы вместе, так что витой оставалась лишь средняя часть (рис. 66, 14). Аналогичный перстень из оловянного сплава обнаружен в Торопце (Фоняков, 1991, с. 225). Подобный прием обработки заготовок витых браслетов зафиксирован Н.В. Рындиной в Новгороде (Рындина, 1963, с. 230). Концы двух перстней из Серенска оборваны, возможно, ранее они были скреплены, но разошлись.

Для изготовления перстней использовали преимущественно волоченую проволоку. Заготовка одного перстня из Серенска была ковальной, а другого — получена путем волочения литого полуфабриката из оловянной бронзы (Sn-1%) с последующим отжигом. Витье проволоки осуществляли в холодном состоянии (Приложение 2, табл. 1, № 7; Приложение 3, № 3645).

Дополнительной операцией в изготовлении витых перстней было плетение внутренней их поверхности и концов для более прочного соединения частей изделия. В результате этой операции концы приобретали заостренную форму. Ковка не носила формующего характера. Деформацию осуществляли с промежуточными отжигами (Приложение 3, № 3050, 3051). Завершающей операцией производственного цикла было изгибание витого обруча в холодном состоянии.

**ПЛЕТЕННЫЙ ПЕРСТЕНЬ** из раскопок курганов у д. Каблуково имеет сомкнутый обруч с завязанными концами (рис. 105, 10). Он изготовлен из 8 отрезков тонкой проволоки. Один из них использовали в качестве основы, которую оплетали остальными прутами. Внутренняя сторона обруча прокована. После изготовления прямого обруча его изгибали, а концы скрепляли одной проволокой путем навивки.

#### ***Дротовые перстни (167 экз.)***

**Дротовые простые перстни (42 экз.)** состоят из одинарного сомкнутого или разомкнутого обруча (рис. 104, 2, 3; 105, 1, 2). Поперечное сечение обруча — плосковыпуклое, круглое, овальное или ромбическое. Более половины перстней имеют сомкнутые концы (23 экз.). Преобладают сомкнутые перстни овального поперечного сечения. Все они получены в процессе литья без последующей формующей обработки. На внутренней (иногда и на наружной) поверхности большинства перстней сохранились продольные литейные швы, свидетельствующие о применении двусторонних разъемных форм. На золотом детском перстне диаметром 13 мм из Серенска сохранился значительный наплыв металла — место подвода литника (рис. 104, 3). Орнамент на передней части обруча в виде 4 выступов был существенно доработан после отливки, так как литейный шов проходил по лицевой поверхности. Похожие перстни из бронзы происходят из Белоозера и подмосковных курганов (Сумина, 1999, с. 175–176).

На семи перстнях литейные швы отсутствуют. Вероятно, они отлиты в пластичных неразъемных формах по выплавляемым моделям. Модели таких перстней могли быть изготовлены из провощенного стержня или отлиты в жестких формах.

Для изготовления разомкнутых перстней (19 экз.) также использовали литую заготовку, однако окончательную форму изделию придавали в результате последующей пластической деформации. Заготовка имела форму прямого стержня. Отсутствие литейных швов, которые были удалены в результатековки, затрудняет реконструкцию строения форм. Вероятно, они могли быть разъемными. Следы срезания воска, сохранившиеся на двух перстнях, указывают на использование

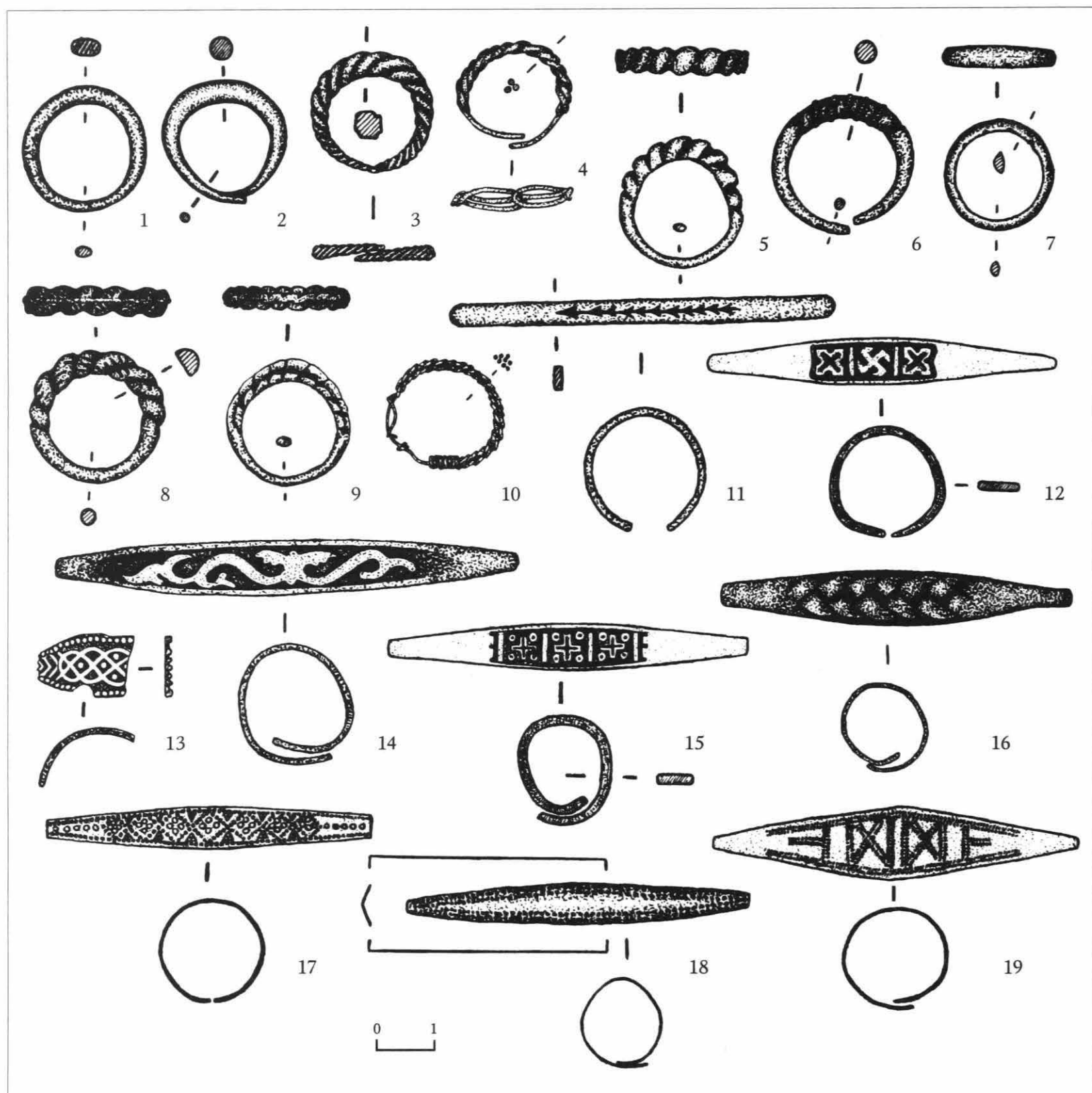


Рис. 105. Дротовые, витые, ложновитые, плетеные и пластинчатые перстни

1 — Каблуково, к-н № 4, п-е № 1, № 4; 2 — Каблуково, к-н № 4, п-е № 1, № 7; 3 — Пирогово; 4 — Субор, оп. № 263, № 8; 5 — Каблуково, к-н № 4, п-е № 1, № 2; 6 — Ступенки, оп. № 159, № 17; 7 — Тушино, оп. № 40, № 288; 8 — Ступенки, оп. № 159, № 1; 9 — Каблуково, к-н № 23, № 1; 10 — Пирогово, к-н № 2, № 10; 11 — Битца, оп. № 1384, № 15; 12 — Пирогово, к-н № 5; 13 — Деревлево, к-н № 1, № 15; 14 — Балятино, к-н № 1; 15 — Пирогово, к-н № 5, № 28; 16 — Каблуково, к-н № 33, № 1; 17 — Каблуково, к-н № 4, п-е № 1, № 3; 18 — Балятино, к-н. № 1, № 124; 19 — Пирогово, к-н № 7  
1, 4, 6–8, 10–12, 14, 15, 19 — цветной металл; 2 — оловянная латунь; 3, 5 — оловянная бронза; 9, 17 — многокомпонентная латунь; 1, 16 — оловянно-свинцовая бронза; 18 — оловянно-цинковая бронза

неразъемных пластичных форм. Моделями для таких перстней служили простые, округлые в поперечном сечении, восковые стержни.

Ковка была направлена не только на удаление литейных дефектов, но и на изменение поперечного сечения и толщины краев, которые становились более тонкими. Так, например, литые заготовки двух перстней круглого сечения диаметром 3 мм были уплощены и приобрели овальное сечение (рис. 104, 2). Степень деформации была невысокой (до 50–60%), о чем свидетельствуют сохранившиеся в структуре металла дендриты (Приложение 3, № 3129). Полученные заготовки изгибали по форме обруча. Значительная толщина стержня предполагает проведение отжига перед изгибанием (Новиков, Павлов, 1993, с. 210–211). Правильный контур обручей перстней при толщине 3–4 мм, вероятно, является косвенным указанием на их изгибание в нагретом состоянии.

**Ложновитые перстни (117 экз.)** являются частой находкой в инвентарях погребений «Земли вятичей», в городских памятниках они представлены в меньших количествах. Ложновитые перстни сходны по форме с витыми, но отличаются от них техникой изготовления (рис. 86, 9; 90, 13; 104, 4, 5; 105, 5–8). Обручи украшений сомкнутые или разомкнутые; рельефные элементы, имитирующие витые, покрывают весь обруч, только его переднюю часть или большую часть обруча. Иногда они расположены лишь на наружной поверхности украшения. Преобладают сомкнутые ложновитые перстни с имитацией витых в передней части обруча. Пять разомкнутых перстней были дополнительно перевиты витой двойной проволокой, закрепленной в углублениях имитации витых (рис. 105, 6). Характер элементов ложного витых на шести экземплярах указывает на то, что украшения имитируют ложновитые перстни с перевитием. Роль имитации только на внутренней или боковых поверхностях 10 перстней не вполне ясна, так как при ношении перстня рельефные элементы остаются невидимыми (рис. 105, 7).

Все сомкнутые экземпляры получены литьем в пластичных и, возможно, жестких неразъемных и разъемных двустворчатых формах. Известны каменные формы для изготовления ложновитых перстней или их моделей (Серенск, Приложение 1, № 3; Колчин, 1985, с. 263, табл. 106, 4).

Пластичные разъемные формы получали путем оттиска витых и ложновитых перстней или специальной модели; неразъемные формы — с помощью выплавляемых моделей. Установлено несколько способов изготовления моделей для отливки ложновитых перстней: литье в разъемной жесткой форме; сборка из нескольких проволочных нитей; вырезание рельефных элементов на простом восковом стержне, изогнутом впоследствии в обруч с соединением краев (рис. 41, 1). С помощью резания могли получать не только выплавляемую, но и постоянную (металлическую) модель. Основой для ее изготовления служили простые прово-

лочные перстни, на которые наносили углубления для имитации витых. Преобладают перстни, отлитые по резным моделям.

Способ изготовления моделей во многом зависел от места расположения имитации витых на обруче. Преобладают перстни, отлитые по резной восковой модели с имитацией витых в передней части обруча. По выплавляемым моделям отлито только 9 ложновитых перстней с разомкнутым обручем. Об этом свидетельствуют отсутствие литейных швов и хорошая проработка элементов имитации витых. После литья заготовкам придавали форму обруча.

Число ложновитых перстней с хорошей проработкой элементов декора невысоко. Это справедливо не только для курганных материалов, но и для серенской выборки. Большинство перстней имеет низкое качество исполнения: створки литейных форм были смещены, рисунок орнамента нечеток (рис. 70, 2). Вероятно, они производились по оттиску готовых экземпляров.

В изготовлении 8 перстней зафиксирована косметическая ковка. Так, перстень из Бутырок сделан из литого стержня, концы которого были прокованы и стали более тонкими. После этого на обруч были нанесены углубления, имитирующие витые. Заготовка перстня из Каблукова была отлита с углублениями. Вероятно, отливка имела серьезные дефекты, удаление которых требовало дополнительной обработки в горячем состоянии (Приложение 3, № 3132). После проковки рельефная имитация витых сохранилась лишь на боковых поверхностях обруча. Изучение микроструктуры металла другого перстня из Каблукова подтвердило получение прямого стержня литьем, однако окончательная форма была получена после проковки и изгибания обруча, сопровождающихся промежуточными отжигами (Приложение 3, № 3131). Наличие остаточных дендритов в микроструктуре говорит о том, что степень деформации была невысокой.

Ложновитые перстни с перевитием также отливались в виде прямой заготовки, а затем изгибались в обруч. Перевитие получено из двух тонких скрученных проволок. Оно зафиксировано в углублениях и для более прочного его крепления обручи перстней дополнительно проковывали.

**Ложноплетеные перстни (8 экз.)** имитируют плетеные экземпляры. Они состоят из сомкнутого обруча, имитация плетения расположена на большей или только на передней части обруча (рис. 105, 9). Морфологическое подобие ложновитых и ложноплетеных перстней определило сходство техники их изготовления. Три перстня отлиты в неразъемных формах по выплавляемым моделям, для остальных использовали разъемные формы. Литейные формы изготовлены с помощью сборных восковых моделей (5 экз.; рис. 41, 4, 5) или ложноплетеных изделий, бывших в употреблении (2 экз.). На одном перстне из раскопок курганов у д. Меренище удалось проследить место присоединения литника — наплыв металла шириной 3 мм, расположенный

на наружной поверхности тыльной части обруча. При отливке двух ложноплетеных перстней в разъемных формах произошло смещение створок, вследствие чего возникла деформация обруча — брак, характерный для ложновитых изделий.

**Пластинчатые перстни (322 экз.)** имеют плоский в поперечном сечении обруч (рис. 86, 2, 7, 8, 23; 90, 8, 12, 15–17; 104, 6–14, 16, 19, 20, 23, 24, 28; 29; 105, 11–19; 106, 1–9). Форма пластины — основа деления перстней на прямые и широкосрединные. Обруч прямых перстней не меняется на всем протяжении, а широкосрединные плавно расширяются в передней части. 97% пластинчатых перстней украшены декором, преимущественно геометрическим. Элементы растительного декора украшают лишь две находки. Неорнаментированные экземпляры чаще встречаются среди прямых перстней — 46%; среди широкосрединных этот показатель равен 3%. Декор представлен выпуклыми, углубленными и ажурными элементами.

**Пластинчатые прямые перстни (15 экз.)**. Ширина обручей пластинчатых прямых перстней составляет 2–10 мм. Большинство экземпляров относится к узкопластинчатым разомкнутым (рис. 105, 11). 13 перстней обнаружено в курганах, два происходят из Серенска. Один серенский перстень разомкнутый без орнамента, на лицевой поверхности другого шириной 4 мм (концы обломаны) имеется рисунок в виде цепочки овалов (рис. 104, 6). Обручи 6 перстней из курганов гладкие, остальные украшены геометрическим декором. Это наклонные и прямые линии, организованные композиционно или в виде бордюров по краям обруча. Перстень из Трашковичей орнаментирован косичкой, на другом экземпляре из этого пункта расположены ромбы, чередующиеся с шариками ложной зерни. Узкопластинчатые орнаментированные перстни многочисленны в материалах XI — первой половины XII в., однако отдельные их экземпляры продолжают встречаться до конца XIII в. (Седова, 1981, с. 131; Сумина, 1999, с. 170; Зайцева, 2008а, с. 120).

Преобладают литые перстни (8 экз.). Для их изготовления использовали разъемные двустворчатые формы. На концах некоторых экземпляров сохранились следы рубки. Вероятно, их заготовки были отрублены от длинной литой пластины, предназначенной для получения нескольких перстней. Форма других узкопластинчатых перстней была получена в результатековки литых заготовок и в одном случае — проволоочной.

**Пластинчатые широкосрединные непрорезные перстни (89 экз.)** составляют пятую часть всех перстней, обнаруженных в курганах (рис. 105, 12–19). В городских материалах их несколько меньше. Ширина обруча варьирует от 8 до 28 мм. Преобладают разомкнутые экземпляры с заходящими, несходящимися концами или концами встык. Обручи двух перстней сомкнутые, их концы «завязаны».

Большинство широкосрединных перстней орнаментированы. Выпуклый декор представлен шариками ложной зерни, плетением, прямыми и зигзагообразными полосками. Самое большое разнообразие отличает углубленный декор: прямые, зигзагообразные линии, точки, окружности, треугольники, штрихованные полосы и т.п. На многих украшениях декоративные элементы выстроены композиционно. Однако известны экземпляры, передняя часть которых покрыта беспорядочно пересекающимися линиями. Вид декора определяла техника изготовления изделия: литые перстни имели выпуклый декор, а кованые — углубленный.

Так называемые «ячейковые» перстни наряду с решетчатыми являются наиболее характерными видами вятичских пластинчатых перстней (рис. 105, 12, 15). Они украшены выпуклым орнаментом в виде трех или пяти клейм-розеток, разделенных бордюрами. Орнаментальные композиции ячейковых перстней детально охарактеризованы Т.В. Равдиной (Равдина, 1978б, с. 133–138). Углубленное пространство между выпуклыми элементами заполнялось эмалью (Недошивина, 1967, с. 261; Равдина, 1978б, с. 135). Однако на изученных нами перстнях она не сохранилась.

Около половины пластинчатых широкосрединных непрорезных перстней получена в процессе литья, в отличие от пластинчатых решетчатых экземпляров, которые все относятся к группе литых<sup>43</sup>. Литые перстни выделяются по толщине обруча, составляющей 0,7–1,5 мм (рис. 105, 12–16). Самые тонкие обручи имеют перстни, полученные по выплавляемым моделям. Все пластинчатые перстни отливались в виде прямой заготовки, которую затем изгибали в обруч. Для их отливки использовали формы различной конструкции. На некоторых перстнях заметно место присоединения литника — край обруча, более толстый по сравнению с другим (рис. 40, 4). Наличие или отсутствие литейных швов, их расположение, приемы исполнения декора позволили выявить следующие разновидности форм для изготовления пластинчатых перстней.

1. Жесткие разъемные двустворчатые формы. В жестких формах литейная полость вырезалась в одной створке формы, а другая створка служила крышкой при отливке. При изучении готовых изделий трудно определить, использовались ли каменные формы для отливки самих украшений или их моделей. Мы можем лишь утверждать, что пластинчатые перстни с прямым обручем и отдельные экземпляры «ячейковых» перстней несут на себе следы использования каменных форм на определенном производственном этапе, скорее всего, при изготовлении выплавляемых моделей. Из Смоленска происходит металлическая форма для изготовления пластинчатого широкосрединного перстня (Ениосова, Сарачева, 2006а, с. 90, рис. 1, 3). Способ отливки моделей в жестких формах определен по характеру рельефного выпуклого декора. После отливки модель дорабатывали, наносили на нее ажур-

ный или углубленный резной декор и использовали для изготовления пластичной формы.

2. Пластичные разъемные двустворчатые формы получали путем оттиска металлической или восковой модели перстня. Наличие литейных швов на боковых поверхностях обручей указывает на то, что формирующие полости находились в обеих створках формы. Иногда при литье происходило смещение створок формы, вследствие чего получали нечеткий, смазанный декор. Особенно хорошо этот дефект заметен на ажурных перстнях, так как в результате смещения створок в отверстиях появляются заливки металла (рис. 41, 8; 70, 5). Их расположение позволяет определить конструкцию литейной формы: если заливки смещены к внутренней поверхности обруча, перстень отливали в форме с плоской крышкой; если смещения заливок не наблюдается — изделие отлито в форме, обе створки которой имели полости.

Отлитые по оттиску ажурные перстни составляют около половины решетчатых перстней Серенска. Рубчатый орнамент, украшающий бордюр многих перстней, на оттиснутых экземплярах нечеток и смазан, отверстия неровные. В одном перстне из-за неплотного прилегания створок формы отверстия не пролились и имели вид ямок (рис. 39, 16). В другом случае неправильно подобранный температурный режим (непрогретые стенки формы) привел к повышенной скорости кристаллизации металла, из-за чего он не успел заполнить полости формы и получился брак (Приложение № 3, № 3215).

3. Пластичные неразъемные формы, полученные с помощью выплавляемых моделей. Вятичские мастера применяли несколько способов изготовления восковых моделей пластинчатых перстней (рис. 73, 4). Наиболее распространенный среди них — вырезание из восковой пластины. На перстнях без декора хорошо видны следы заглаживания модели, а на боковых поверхностях обручей — следы срезания лишнего воска. Характер углубленного декора «ячейковых» перстней указывает на его исполнение на восковой модели. Особенно отчетливо это заметно на перстнях, украшенных розетками из нескольких лучей, крестами, параллельными линиями, разделяющими ячейки (рис. 40, 4).

Интересно отметить, что ажурные перстни из Серенска, полученные по резной модели, имеют более тонкий обруч, в отличие от перстней из раскопок курганов.

Широкоосрединный непрорезной перстень из Серенска, вероятно, можно считать ученической работой. Он изготовлен по восковой модели в неразъемной форме. Угловатый и небрежный орнамент вырезался по остывшему воску (рис. 104, 29). Перстень отлит из оловянно-свинцовой бронзы с высоким содержанием олова и поэтому получился «серебряным» по цвету (Приложение № 2, табл. 1, № 48; Sn — 27%).

Пластинчатый широкоосрединный перстень из Спас-Городка изготовлен из оловянно-свинцовой бронзы с высоким содержанием олова (Приложение 2, табл. 1,

№ 52; Sn — 25%). Восковая модель перстня была вылеплена, и на обороте хорошо заметны следы ручной лепки. Сильно выступающий орнамент нарезан при помощи острого предмета, сверху на него были приделаны две восковые шишечки. При отливке на тыльной стороне обруча в местах их крепления образовались усадочные полости. Это оригинальное украшение не имеет аналогий и, скорее всего, было изготовлено на месте (рис. 86, 20).

4. По сборной выплавляемой модели отлиты два ажурных перстня. Модель решетчатого перстня из Доброселья собрана из трех заготовок (рис. 41, 2; 106, 7). Две изогнутые плоские полосы составили контур будущего изделия, а провошенная нить была уложена зигзагами между ними. Для изготовления модели перстня из Трашковичей использовали два жгута, каждый из которых свит из двух провошенных нитей. Следы соединения деталей хорошо заметны на литых перстнях. Отметим, что этот способ изготовления моделей характерен для ювелирного дела финно-угров.

Изгибание плоских литых заготовок пластинчатых перстней производили в холодном состоянии или после предварительного нагрева пластины. Возможно, изгибанию подвергались еще не остывшие изделия, поэтому в их структурах отсутствуют полосы деформации и линии сдвигов (Приложение 3, № 3202, 3215, 3216, 3235<sup>44</sup>, 3236, 3240, 3646, 3060, 3061, 3065). Применение отжига было продиктовано в ряде случаев значительной толщиной обруча. Структурные изменения, вызванные проведением отжига, мы наблюдали при анализе перстня из Каблукова (Приложение 3, № 3044). Об изгибании в холодном состоянии свидетельствуют многочисленные полосы скольжения, выявленные в структурах перстней (Приложение 3, № 3010, 3013, 3047).

Литые заготовки 17 широкоосрединных непрорезных перстней были подвергнуты ковке с целью плавного расширения передней части обруча. По сравнению с литыми образцами они имеют более тонкий обруч: 0,5–1 мм. Микроструктурное изучение показало, что степень деформации достигала 50–60% (Приложение 3, № 3043, 3097). Ковка сопровождалась промежуточными отжигами, а наличие полос скольжения в структурах указывает на то, что заключительную операцию изгибания проводили в холодном состоянии (Приложение 3, № 3042, 3043, 3046, 3054). После придания общей формы изделиям на них наносили чеканный и гравированный декор.

43 Поскольку приемы отливки пластинчатых широкоосрединных непрорезных и прорезных (решчатых) перстней во многом близки, приведем их описание совместно.

44 Наблюдаемая на шлифе структура гомогенизации была вторичной (образовалась от нагрева изделия в огне пожара), но сам перстень был литым без доработки.



В изготовлении 34 экземпляровковка с высокой степенью деформации (60–80%), сопровождающаяся промежуточными отжигами, была основной формирующей операцией. Кованые перстни имели широкое распространение на вятичской территории (Недошивина, 1967, с. 260–261). Технологическое изучение перстней этого типа из Новгорода (Рындина, 1963, с. 236) и территории вятичей выявило одинаковый способ их изготовления в разных мастерских.

Обруч кованых перстней тонкий (0,1–0,3 мм; рис. 105, 17–19). В двух случаях заготовкой выступала волооченная проволока, средняя часть которой расковывалась в пластину, которая становилась в два раза тоньше исходной заготовки. Концы при этом оставались округлыми. На них и сохранились продольные риски, свидетельствующие о волочении проволоки.

Три перстня из Серенска изготовлены из драгоценных металлов. Дошедший до нас целиком золотой перстень был вырезан из кованой пластины толщиной 2 мм (рис. 104, 8). Пластина имела в средней части ширину 9 мм и постепенно сужалась к концам, заходящим друг за друга. На середину лицевой поверхности нанесен гравированный орнамент в виде креста и полумесяца (Никольская, 1981а, с. 234, рис. 87–13). Несмотря на драгоценность материала, массивный перстень сделан очень грубо и примитивно. Два фрагмента серебряных перстней вырезаны из кованых пластин, немного расширяющихся в средней части. Орнамент на них отсутствует (рис. 104, 9).

Ковку 7 перстней (1 экз. обнаружен в Серенске<sup>45</sup>) вели на специальных подкладных инструментах, позволяющих получить на обруче продольное выпуклое ребро (рис. 105, 18). Дополнительной операцией в изготовлении пластинчатого перстня из раскопок курганов у д. Кривишино была сильная вытяжка краев обруча и их соединение — «завязывание».

Послековки форму пластины иногда подправляли срезанием излишков металла. Вероятно, обручи перстней могли вырезать из откованной заранее пластины, предназначенной для изготовления нескольких изделий. Операция вырезания была зафиксирована при микроструктурном исследовании перстня из Каблукова (Приложение 3, № 3042).

Тонкие пластины перстней не требовали проведения дополнительного отжига перед изгибанием заготовки по форме пальца. Многочисленные полосы скольжения документируют проведение этой операции в холодном состоянии (Приложение 3, № 3042, 3043).

**Пластинчатые широкосрединные ажурные (решетчатые) перстни** (218 экз.). Решетчатые перстни являются «визитной карточкой» вятичей (рис. 86, 2, 7–8, 23; 90, 8, 12, 15–16; 104, 10–12, 14, 16, 19–20, 23–24, 28; 106, 1–9). В Серенске они составляют около 70% всех найденных перстней. Широкая часть решетчатых перстней украшена прорезями, форму которых подробно исследовал А.В. Арциховский (Арциховский, 1930а, с. 73–80). Преобладают зигзаговые и пунктирные экземпляры с треугольными и круглыми проре-

зьями; гораздо реже встречаются многовосьмерочные, многоспиральные, многоромбовые и бородавчато-пунктирные перстни по терминологии А.В. Арциховского. Рассматривая перстни этой группы, можно отметить одну закономерность: зигзаговые перстни более массивны, пунктирные более легкие и тонкие, хотя имеются и исключения.

В зависимости от ширины пластины число прорезей варьирует от 5 до 45. По контуру обручей трех перстней расположены ряды круглых отверстий, аналогичные украшению семилопастных подзорчатых колец. Ажурный декор часто дополняют бордюры, состоящие из углубленных прямых, наклонных линий, штрихованных полос, характерных для лопастных височных колец. Выпуклые элементы представлены шариками, имитирующими зернь.

Решетчатые шумящие перстни муромы и мордвы считают прототипами перстней вятичей (Третьяков, 1937б; Недошивина, 1967, с. 260). Действительно, их связь хорошо прослеживается на форме и декоре изделий. Однако технология изготовления восковых моделей перстней различна: сборная из провожденных одинарных и скрученных двойных нитей у финнов и резная у вятичей. На вятичских перстнях скрученная двойная нить воспроизведена в углубленном резном декоре простыми наклонными насечками.

Колечки решетчатых перстней вятичей также доказывают связь с финским материалом (Недошивина, 1967, с. 260). Однако на финских перстнях колечки расположены на обруче в перпендикулярной к нему плоскости, а на вятичских — в одной плоскости с обручем по его краям. На вятичских перстнях колечки вырезали из восковой заготовки одновременно с обручем, в то время как на финских их изгибали из провожденных нитей и прикрепляли специально. На финских перстнях с помощью колечек крепили привески, а на вятичских перстнях колечки являются лишь элементом декора, сходным с декором развитых лопастных височных колец. Таким образом, техника изготовления вятичских решетчатых перстней была гораздо проще.

Использование каменных форм для отливки ажурных перстней выборки не зафиксировано. Сочетание ажурного и литого углубленного декора на одном изделии исключает его отливку в жесткой форме. Наличие продольных литейных швов на многих перстнях указывает на то, что они были отлиты в формах с двумя одинаковыми рабочими полостями. В таком случае мастеру приходилось бы вырезать углубления для воспроизведения формы изделия и декора в обеих створках формы. Литейные формы для изготовления ажурных перстней неизвестны. На некоторых перстнях элементы декора неотчетливы, плохо пролиты. Вероятно, формы для их отливки были получены в процессе отжима изделий, бывших в употреблении.

Исследование коллекции серенских решетчатых перстней позволяет предположить, что в этом городке было налажено серийное производство любимых

вятскими женщинами украшений. Во-первых, эти перстни доминируют в коллекции, во-вторых, известны три случая незавершенных изделий. Один перстень остался не согнутым в кольцо, в другом из-за неплотного прилегания створок формы отверстия не пролились и имели вид углублений (рис. 104, 16), в третьем случае неправильно подобранный температурный режим или предварительно непрогретые стенки формы привели к повышенной скорости кристаллизации металла, из-за чего он не успел заполнить полость формы и получился литейный брак (рис. 104, 24, Приложение 3, № 3215). Для изготовления перстней использовали преимущественно простые технологические схемы. В равной мере представлены перстни, сделанные по восковой модели и по оттиску. Большинство изделий не подвергалось после литья никакой последующей доработке. У 36% металлографически исследованных экземпляров после отливки проводили удаление пороков литья, прежде всего ликвидацию затеков металла в отверстия орнамента. На одном перстне четко видны два отверстия, пробитые инструментом с круглой рабочей частью в местах непролившихся отверстий.

**Перстни из браслетов (3 экз.).** Из сломанных узкопластинчатых браслетов изготовлены два пластинчатых прямых перстня, обнаруженные в курганах, и один, найденный в Слободке. Для изготовления перстней использовали фрагменты литых узкопластинчатых декорированных браслетов. Декор овальноконечного браслета из Слободки состоял из рельефных валиков (рис. 90, 17), браслеты из курганов были украшены углубленным гравированным орнаментом в виде зигзагообразных линий (Трашковичи) и чеканным — «волчий зуб». Практика изготовления перстней из сломанных пластинчатых браслетов известна и в других регионах Древней Руси (Сумина, 1999, с. 169–171; Зайцева, 2008а, с. 122).

**Щитковые перстни (25 экз.)** являлись преимущественно городским украшением (рис. 90, 9; рис. 104, 15, 17, 18, 21, 22, 25, 27; 106, 10–13, 15). Это красноречиво демонстрирует и проанализированная нами выборка, в которой более половины щитковых перстней собрано в культурном слое городов. Перстни состоят из сомкнутого (преимущественно) или разомкнутого обруча и декоративного элемента — щитка, форма которого выступает основным морфологическим признаком. М.В. Седова разработала классификацию щитковых перстней (Седова, 1981, с. 132–137). В зависимости от продольного и поперечного сечения щитка перстни делят на выпуклые и плоские, на круглые, квадратные, овальные, фигурные и др. Исследованные нами перстни имеют плоские щитки разной формы: квадратные (1 экз.), круглые (3 экз.), овальные (6 экз.), прямоугольные (1 экз.), шестиугольные (1 экз.), ромбовидные (2 экз.), фигурные (2 экз.), квадрифолийные (5 экз.). Щитки двух перстней из раскопок курганов не сохранились (Кривишино, Меренище)<sup>46</sup>.

Сомкнутый перстень с гладким шестиугольным щитком из Серенска — единственный в выборке

(рис. 104, 18). Перстни с подобными щитками немногочисленны, но хорошо известны в древнерусских материалах XII — первой половины XIII в. По наблюдениям Н.Г. Недошивиной, они концентрируются в костромском Поволжье (Недошивина, 1967, с. 262). Е.А. Рябинин даже считает их «локальным элементом костромской курганной культуры», а появление таких перстней в других районах объясняет их проникновением из этого региона (Рябинин, 1986, с. 67). Накопление новых материалов в последние годы показало, что перстни с гладкими шестиугольными щитками распространены достаточно широко по всей территории Северной и Северо-Восточной Руси. Они известны в курганах Ленинградской, Вологодской, Московской и Ярославской областей, грунтовых погребениях Белозерья, в культурном слое городов и сельских поселений — в Белоозере, Суздале, Старой Рязани, Ярославле, Усть-Шексне и Волковыске (Недошивина, 1967, с. 273; Зайцева, 2008а, с. 124–125; Сумина, 1999, с. 184; Седова, 1997, рис. 65, 5; Захаров, 2004, рис. 91, 36; Рыкунова и др., 2004, с. 197; Зверуго, 1975, с. 42, рис. 13, 23).

Интересны перстни с квадрифолийными щитками. Так, находка из Белькова представляет собой прекрасный образец древнерусского ювелирного дела и выделяется по технике изготовления не только среди перстней, но и среди других украшений, обнаруженных в курганах (рис. 106, 15). Заготовкой для перстня послужило тонкое (0,2–0,5 мм) листовое серебро, из которого были вырезаны три детали. Первая деталь предназначалась для оформления обруча и боковых сторон щитка. Две другие детали образовали полый щиток в виде квадрифолия. Все заготовки были прочно и аккуратно соединены паянием. Щиток перстня украшен гравированным зигзагообразным декором, чернью и золочением. Линии сложной розеточной композиции покрывают все поле щитка.

При раскопках Серенска на участке мастерской № 1 обнаружены три серебряных квадрифолийных перстня, возможно изготовленные в этой мастерской (рис. 104, 15, 17, 21). Два из них имели объемный щиток (от одного обруча не сохранился) и один плоский. Перстни объединяет одинаковый рисунок в виде буквы «Ж». Судя по рисункам в описи<sup>47</sup>, орнамент был гравированным, а углубления заполнены чернью. Наиболее близкую аналогию такому орнаменту можно видеть на перстне из кургана в Изварино Москов-

45 Часть обруча этого перстня была, очевидно, сломана при использовании. Тогда отломали и вторую, оставив только центральную часть с орнаментом, и в ее краях пробили два отверстия (рис. 104, 13).

46 Два небольших обломка перстней из Серенска известны по рисункам в описях, поэтому определить форму их щитков затруднительно.

47 К сожалению, визуально изучить перстни не удалось.

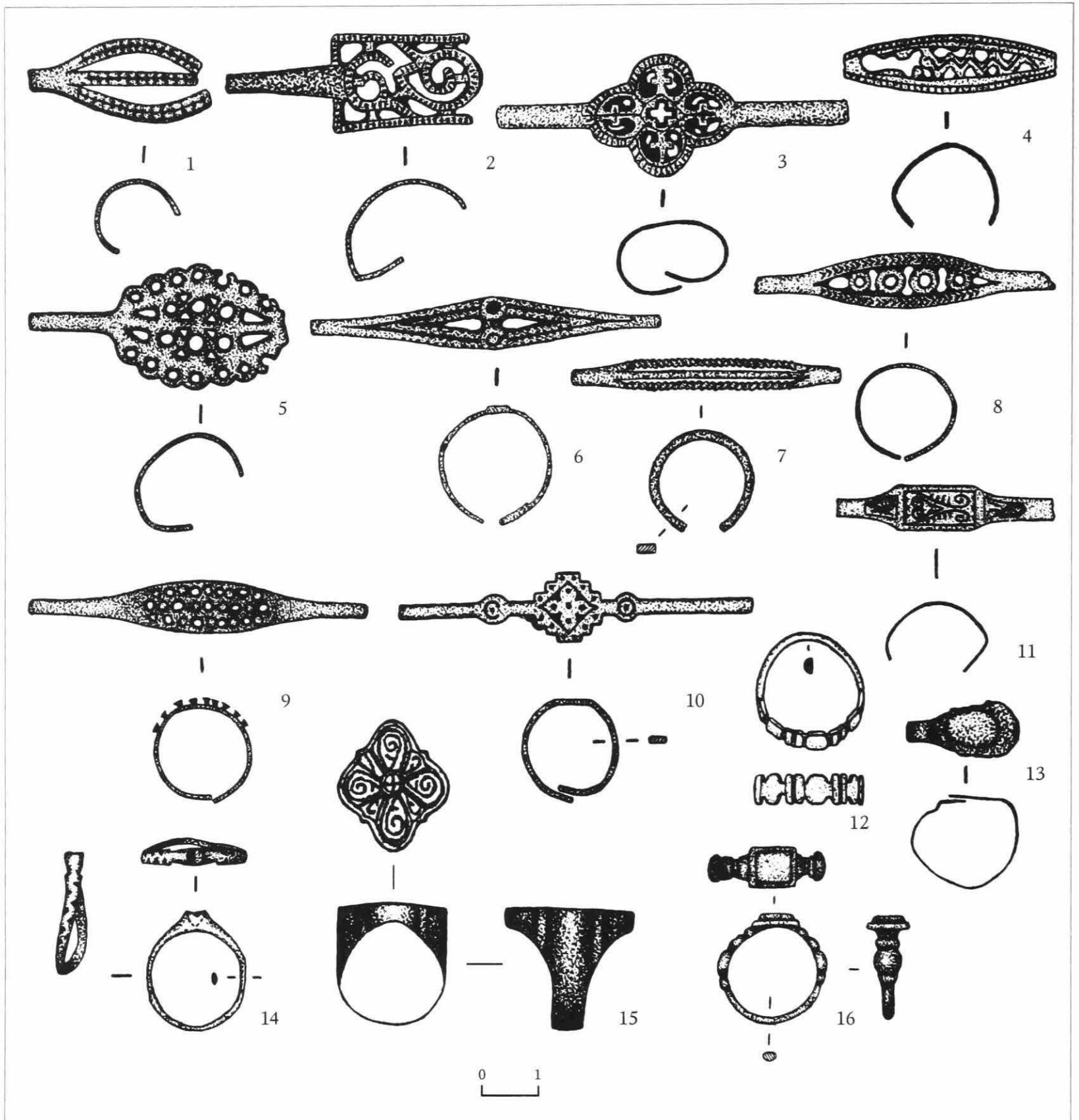


Рис. 106. Пластинчатые, щитковые перстни и перстни со вставками

1 — Старая Руза, оп. № 15, № 1; 2 — Воскресенское, оп. № 26, № 1; 3 — Красный Стан, оп. № 13, № 1; 4 — Каблуково, к-н № 10, № 11; 5 — Бутырки, оп. № 2613, № 32; 6 — Меренище, оп. № 255, № 2; 7 — Трашковичи, оп. № 264, № 11; 8 — Красный Стан, оп. № 13, № 2; 9 — Мокрая, оп. № 949, № 16; 10 — Бутырки, оп. № 2613, № 12; 11 — Меренище, оп. № 255, № 30; 12 — Пирогово, к-н № 2, № 18; 13 — Меренище, оп. № 255, № 28; 14 — Болшево, оп. № 40, № 43; 15 — Бельково, к-н № 8, п-е № 1, № 7; 16 — Юдино, оп. № 2, № 31

1-3, 6-16 — цветной металл; 4 — биллон; 5 — оловянно-свинцовая бронза

ской обл. Т.И. Макарова полагает, что рисунок на нем представляет собой два сопоставленных крина (Макарова, 1986, с. 46). Возможно, обручи и щитки перстней были изготовлены отдельно и потом скреплены. В Пскове известна каменная литейная форма для производства квадрифолийных перстней и литые перстни с рисунком, похожим на вырезанный в форме. Эти находки исследованы Э.В. Королевой, предложившей интересный вариант изготовления литых перстней с полыми щитками (Королева, 1997в, с. 309–311).

Щиток бронзового литого квадрифолийного перстня из Бутырок имеет искаженную форму и лишен декора.

Аналогии серенскому серебряному перстню, имеющему круглый щиток с криновидным черневым орнаментом, указать затруднительно (рис. 104, 22).

Криновидные композиции украшают и два перстня из раскопок курганов. Щиток перстня из раскопок курганов у д. Мокрая имеет овальную форму, а из Меревица — прямоугольную (рис. 106, 11). Декор другого овальнощиткового перстня из Завальских курганов неразборчив из-за плохой сохранности: контуры изображения напоминают всадника.

Два перстня имеют фигурные щитки. Находка из Бутырок относится к редкому виду щитковых перстней с разомкнутым обручем (рис. 106, 10). Плоский щиток сложной формы с многочисленными уступами несет на себе изображение креста. По сторонам щитка, на обруче расположены округлые расширения с циркульным орнаментом. Щиток перстня из Пирогова состоит из нескольких овалов, разделенных углубленными полосками (рис. 106, 12).

Щитки шести перстней из городской выборки и трех из курганной гладкие, неорнаментированные.

Восемь перстней отлиты в пластичных формах. На материал формы указывают дефекты — многочисленные газовые поры и каверны на поверхности плоских щитков перстней. Три перстня отлиты в неразъемных формах по выплавляемым моделям (Серенск, Завалье, Пирогово). На перстне из Серенска хорошо видны следы крепления лепного воскового щитка к обручу, скатанному из восковой палочки (рис. 104, 27).

Шесть экземпляров получены в разъемных двустворчатых формах (Серенск, Слободка, Бельково, Бутырки, Юдино), изготовленных по оттиску готовых изделий. Оттиск производился таким образом, что литейный шов проходил поперек щитка перстня. Литые подобным образом иногда приводило к искривлению самой формы изделия, и даже незначительное смещение створок формы отражалось на внешнем виде плоских щитков. Литейный шов на лицевой поверхности щитка имеет форму уступа. Особенно отчетливо это заметно на перстне из Бутырок, щиток которого планировали сделать квадрифолийным, но вследствие неудачной отливки его контуры лишь отдаленно напоминают эту форму.

Показателен перстень из Юдина, с квадратным щитком и тремя округлыми выступами в местах перехода от щитка к обручу (рис. 106, 16). Он отлит по от-

тиску перстня, изготовленного в двустворчатой вертикальной форме со вставным стержнем. Ювелиры древнерусских городов часто применяли подобные формы для отливки щитковых перстней, на обручах которых оставались специфические выступы, образованные вследствие залива металла между створками формы. На перстне из Юдина эти наплывы стали едва заметны вследствие воспроизведения выступов, бывших на образце-модели. На тыльной стороне обруча сохранилось место присоединения литника в виде наплыва металла шириной около 4 мм.

Таким образом, щитковые перстни отлиты по выплавляемым моделям и по оттиску изделий, бывших в употреблении. Последний способ литья — наиболее простой путь воспроизведения изделий, в частности щитковых перстней, попадавших в сельскую округу из городских центров.

Три щитковых перстня, имеющих разомкнутый обруч, отлиты в разъемных формах по выплавляемым резным моделям: на них сохранились продольные литейные швы. На перстне из Бутырок хорошо заметны наплывы, оставшиеся после вырезания фигурного щитка на восковой модели. Они свидетельствуют о наличии предварительной разметки на восковой пластине-заготовке будущего изделия. После отливки производили изгибание обручей.

Еще три перстня относятся к сборным украшениям. Их обручи и щитки были изготовлены отдельно. Пластинчатые обручи получены в результате формующейковки, концы расплющены, на них сохранились следы припоя, с помощью которого крепился щиток (рис. 106, 13).

**Перстни со вставкой (2 экз.)** имеют сомкнутые обручи, вставки не сохранились. Оба перстня отлиты в формах, полученных с помощью выплавляемых моделей. Оправа перстня из Болшева имеет форму круглой емкости (рис. 106, 14). В передней части обруч украшен углубленным орнаментом — бордюрами из треугольников. На перстне из Серенска углубление для вставки сделано на овальном щитке (рис. 104, 25). В металле хорошо переданы следы срезания застывшего воска при оформлении гнезда для вставки. Сбоку на обруче имеется резной орнамент, нанесенный в холодном состоянии инструментом с рабочим краем длиной 5 мм.

Форма двух перстней из Серенска, изветных по описям, не определена.

**Браслеты (983 экз.)**. Наряду с височными кольцами и перстнями браслеты относятся к наиболее массовым женским украшениям «Земли вятичей». По своей форме и конструкции они близки перстням. Классификацию браслетов, разработанную А.В. Арциховским, впоследствии уточнили В.П. Левашева, М.В. Седова и Ю.М. Лесман (Арциховский, 1930а, с. 9–25; Левашева, 1967а, 207–252; Седова, 1981, с. 93–121; Лесман, 1990, с. 33–35). Основной конструктивный элемент браслетов — обруч, поперечное сечение и форму концов которого учитывают при делении украшений на группы (табл. 36).

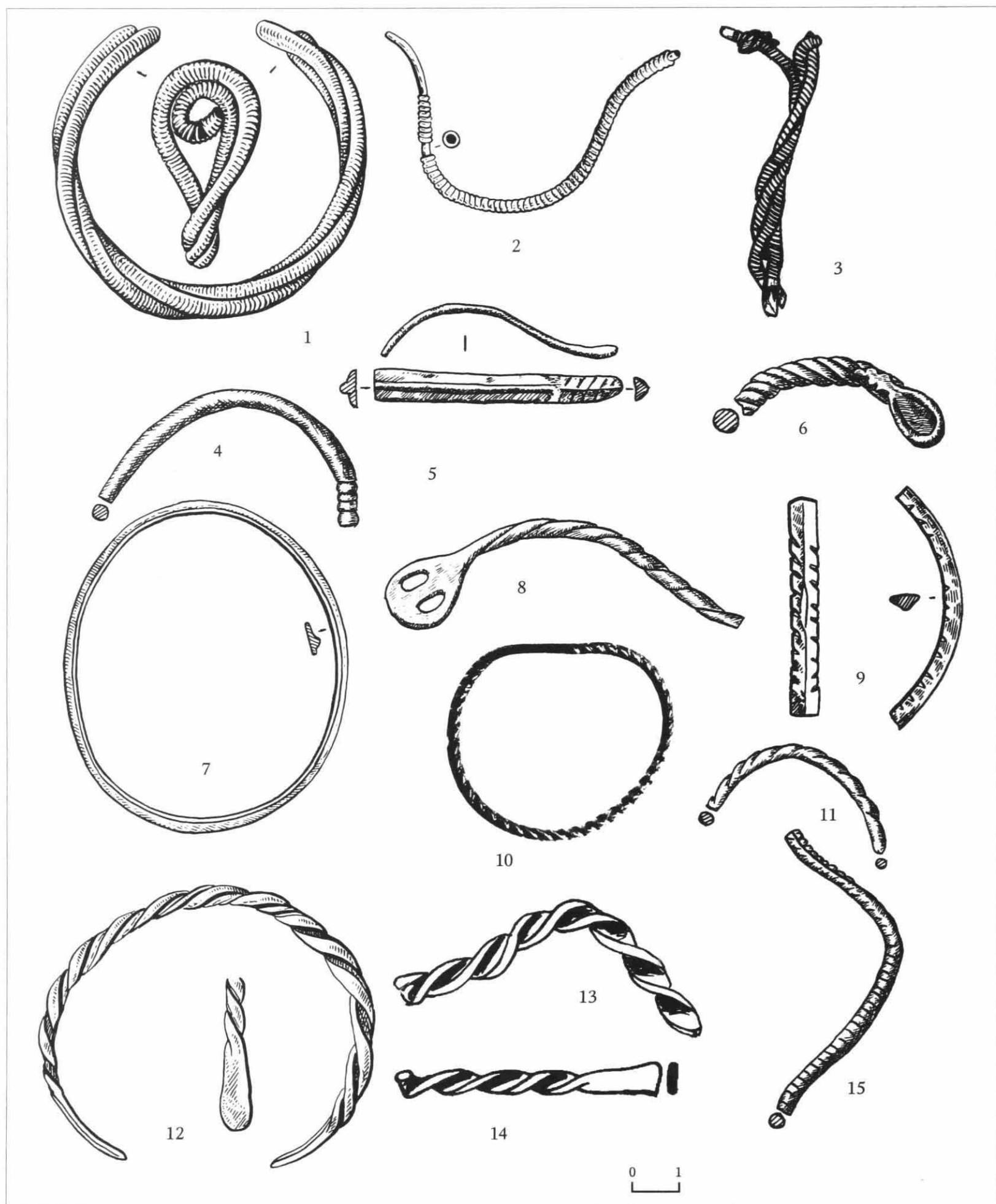


Рис. 107. Серенск. Витые, ложновитые, крученые и дрововые браслеты

1 — 7-4-51, № 83; 2 — 7-3-48, № 80; 3 — 3а-2-149, № 183; 4 — 2-8-66, № 1403; 5 — 8-2-22, № 499; 6 — 3а-4-161, № 31;  
 7 — 7-3-50, № 174; 8 — 2-3-98, № 1080; 9 — 8-3-31, № 74; 10 — 6-?-28, № 784; 11 — 2-3-99, № 1070; 12 — селище, яма;  
 13 — 2-3-81, № 1088; 14 — 2-2-70, № 965; 15 — 2-7-111, № 1398  
 1-5, 7-15 — цветной металл; 6 — серебро

Таблица 36. Морфологическая характеристика браслетов

Тип браслета		погребения		Серенск		Слободка		Спас-Городок		
		кол-во	в %	кол-во	в %	кол-во	в %	кол-во	в %	
проволочные	простые	1	0,4	3	0,4	1	3,7	-	-	
	витые из 2 прутков	-	-	102	14,7	1	3,7	2	16,7	
	витые из 3 прутков	52	20,8	85	12,3	5	18,5	3	25,0	
	витые 2×2	23	9,2	62	9,0	1	3,7	1	8,3	
	витые 2×3	30	12,0	48	7,0	-	-	-	-	
	витые 3×3	10	4,0	12	1,7	-	-	-	-	
	витые 2×4	5	2,0	21	3,0	1	3,7	-	-	
	витые 3×4	2	0,8	4	0,6	-	-	-	-	
	витые щитковоконечные	4	1,6	3	0,4	-	-	-	-	
	витые (способ витья не установлен)	5	2,0	49	7,1	1	3,7	1	8,3	
	<b>ИТОГО ВИТЫХ</b>	<b>131</b>	<b>52,4</b>	<b>386</b>	<b>55,8</b>	<b>9</b>	<b>33,3</b>	<b>7</b>	<b>58,3</b>	
	плетеные без основы	9	3,6	29	4,2	3	11,1	-	-	
	плетеные на основе	4	1,6	10	1,5			-	-	
	с обмоткой	-	-	12	1,7			-	-	
дротовые	простые	23	9,2	46	6,7	6	22,2	2	16,7	
	ложновитые	15	6,0	78	11,1	1	3,7			
	крученые	-	-	16	2,3					
пластинчатые			67	26,8	108	15,5	7	25,9	1	8,3
створчатые			-	-	3	0,4				
форма не определена			-	-	3	0,4	-	-	2	16,7
<b>Итого</b>			<b>250</b>	<b>100</b>	<b>694</b>	<b>100</b>	<b>27</b>	<b>100</b>	<b>12</b>	<b>100</b>

**Проволочные браслеты (593 экз.)** составляют более половины всех браслетов как в курганной, так и в городских выборках.

**Проволочные простые браслеты (5 экз.)**. Три целых браслета, изготовленных из проволоки круглого сечения, обнаружены в Серенске, один в Слободке и один в курганах. У двух из них концы проволоки обрублены, у двух других раскованы и уплощены. находка из Каблукова представляет собой пример вторичного использования в качестве браслета височного проволочного кольца с застежкой в виде плоского конца с отверстием.

**Витые браслеты (533 экз.)**. Витые из проволоки браслеты — одно их любимейших украшений вятичских женщин. Терминология витых браслетов разработана А.В. Арциховским (Арциховский, 1930а, с. 9–15). В зависимости от количества прутков в обруче и способов их витья выделяют браслеты двойные, тройные, четверные 2×2 и сложновитые 2×3, 2×4, 3×3, 4×3. В выборке представлены все виды витых браслетов (рис. 86, 1, 4; 107, 1, 3; 108, 11, 12, 14–20; 109, 5, 6; 110; 111; 112, 1–5). Преобладают тройные, четверные и витые 2×3. Обручи подавляющего числа браслетов разомкнутые петлеконечные. На концы некоторых браслетов крепились накладные щитки, у двух тройных браслетов концы завязаны.

Обращает на себя внимание необычайно представительная коллекция витых браслетов, собранная при раскопках Серенска. Серенская коллекция в два раза превосходит число аналогичных находок из всех сельских памятников вятичей, учтенных В.П. Левашевой (Левашева, 1967а, с. 210, табл. 1). Преобладают обрывки витых жгутов и небольшие фрагменты браслетов, целых обручей мало — менее 10% (рис. 110, 111). Вероятно, некоторые из них происходят из разрушенных погребений, но выделить такие браслеты из общей массы сложно. В материалах Слободки и Спас-Городка целые витые браслеты также редки. Поскольку Серенск являлся местом производства проволочных браслетов, столь большое количество их находок становится вполне объяснимым. Часть вещей, очевидно, испорченных, предполагалось использовать для переплавки: они ровно нарезаны на небольшие фрагменты поперек всех перекрученных жгутов. Куски витых браслетов лежали в складе бронзовых и железных вещей, раскрытом на участке мастерской № 3 (рис. 112, 4).

Несколько обрывков витых тройных жгутов из Серенска серебряные. Количественно преобладает проволока из оловянной и оловянно-свинцовой бронзы. В Новгороде больше медной проволоки (Рындина, 1963, с. 209).

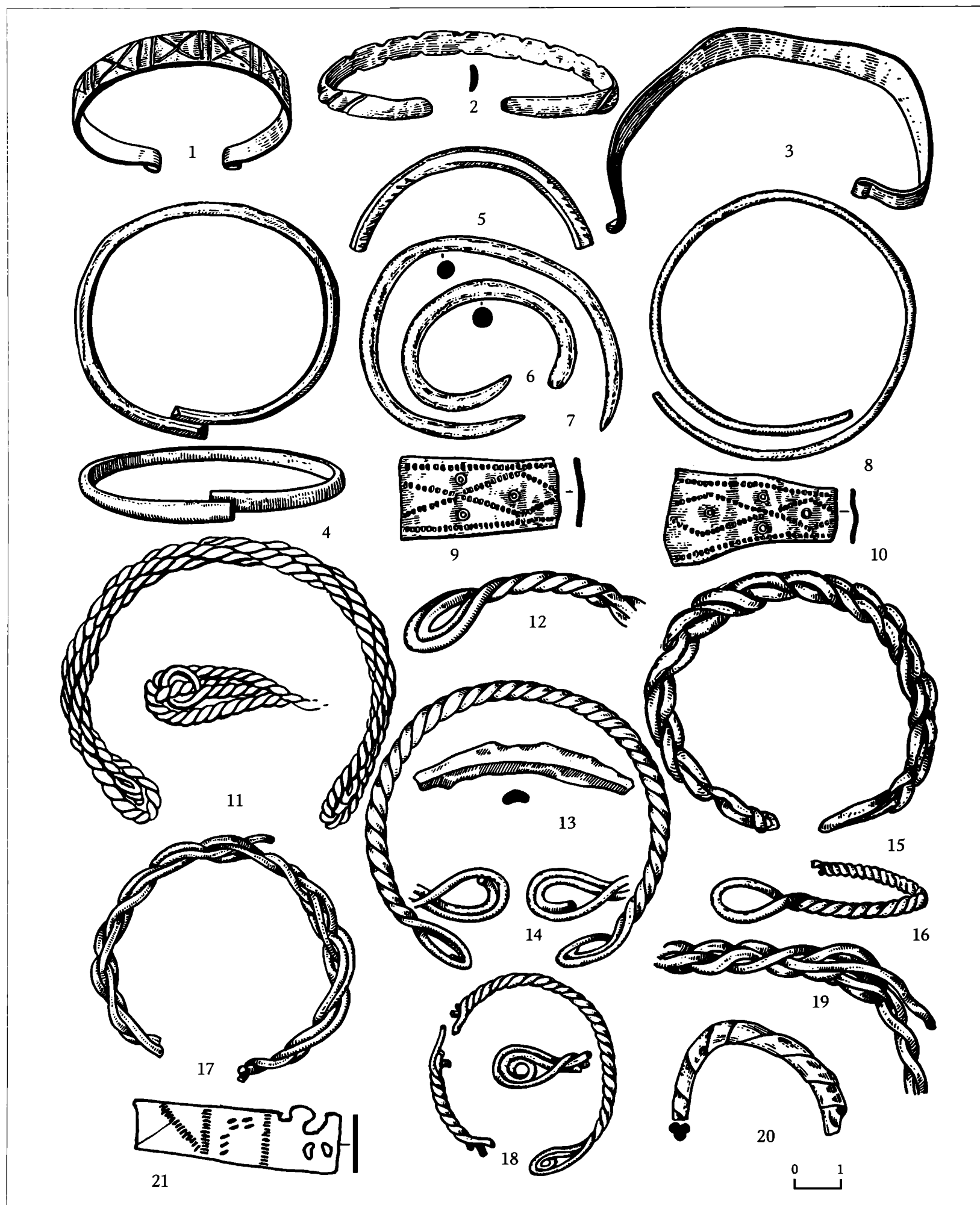


Рис. 108. Слободка. Браслеты  
 1-20 — по Т.Н. Никольской, 1987; 21 — 5-3-448, №?  
 1-21 — цветной металл

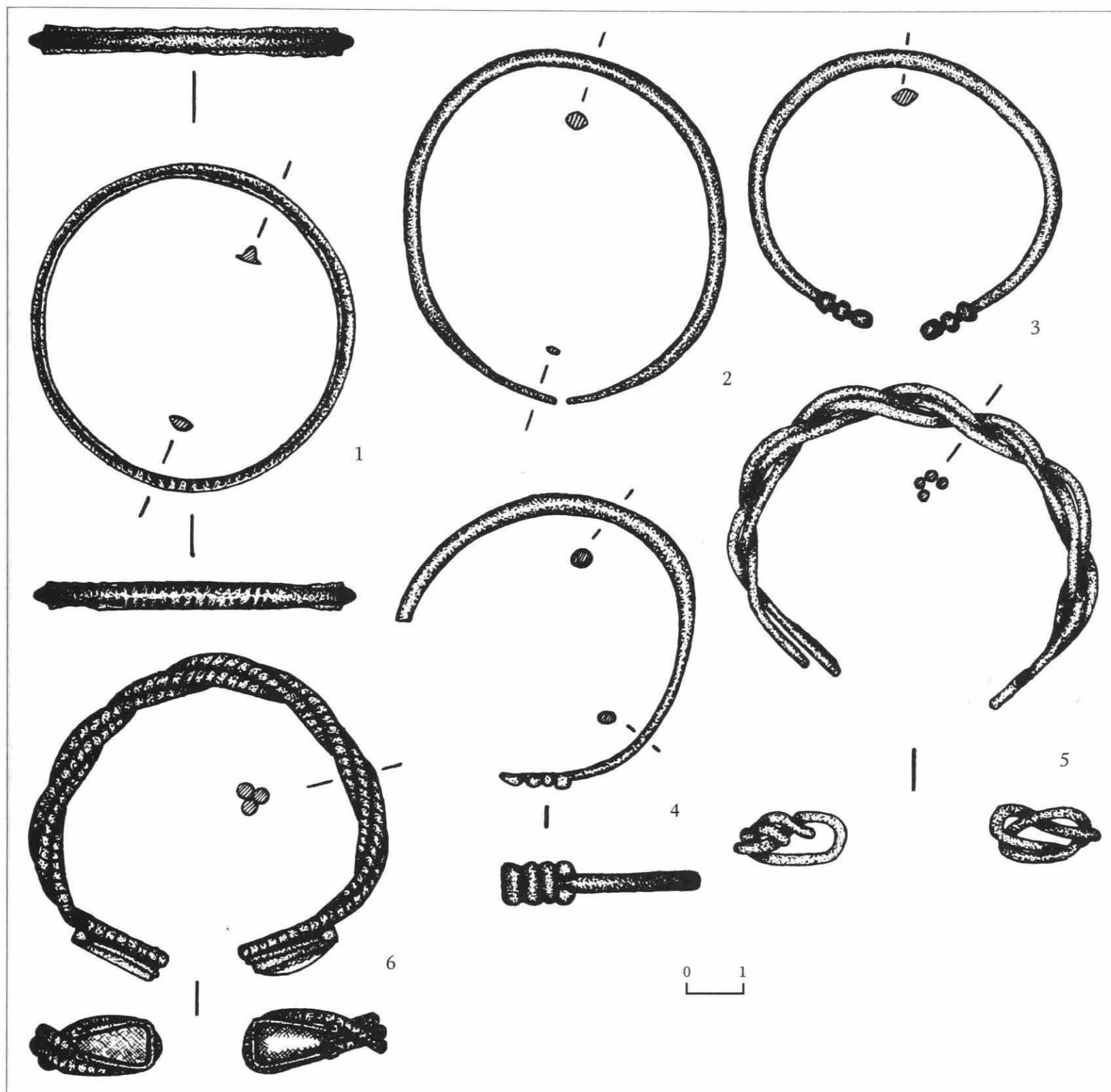


Рис. 109. Дротовые и витые браслеты

1 – Орехово, к-н 12, № 3; 2 – Меренище, оп. 255, № 1; 3 – Ступенки, оп. № 159, № 26; 4 – Ступенки, оп. № 159, № 68;

5 – Саларево, к-н № 3, № 2; 6 – Бельково, оп. 2638, № 8

1 – оловянная бронза; 2–4, 6 – цветной металл; 5 – оловянно-цинковая бронза

В качестве заготовки для витых браслетов использовали преимущественно волоченую проволоку округлого, овального и реже подпрямоугольного сечения диаметром 1–3 мм. Преобладают заготовки толщиной 1,8–2,2 мм. Кроме того, в редких случаях мастера использовали проволоку, на которую была плотно навита плоская тонкая (шириной 1,2–1,5 мм) полоска металла. Полоски изготовлены в процессе плющения проволоки: на них сохранились параллельные риски – признаки волоче-

ния (рис. 74, 2, 3). Микроструктурный анализ полоски браслета из могильника Копки показал, что ковка велась с высокой степенью деформации (80%) и промежуточными отжигами (Приложение 3, № 3074). Из такой проволоки изготовлены шесть тройных браслетов из сельских памятников, а также 11 фрагментов и один целый браслет из Серенска (рис. 107, 1, 2; 109, 6). В тех случаях, когда сохранность предмета лучше, можно определить, что это витые из трех проволок браслеты (рис. 107, 3).



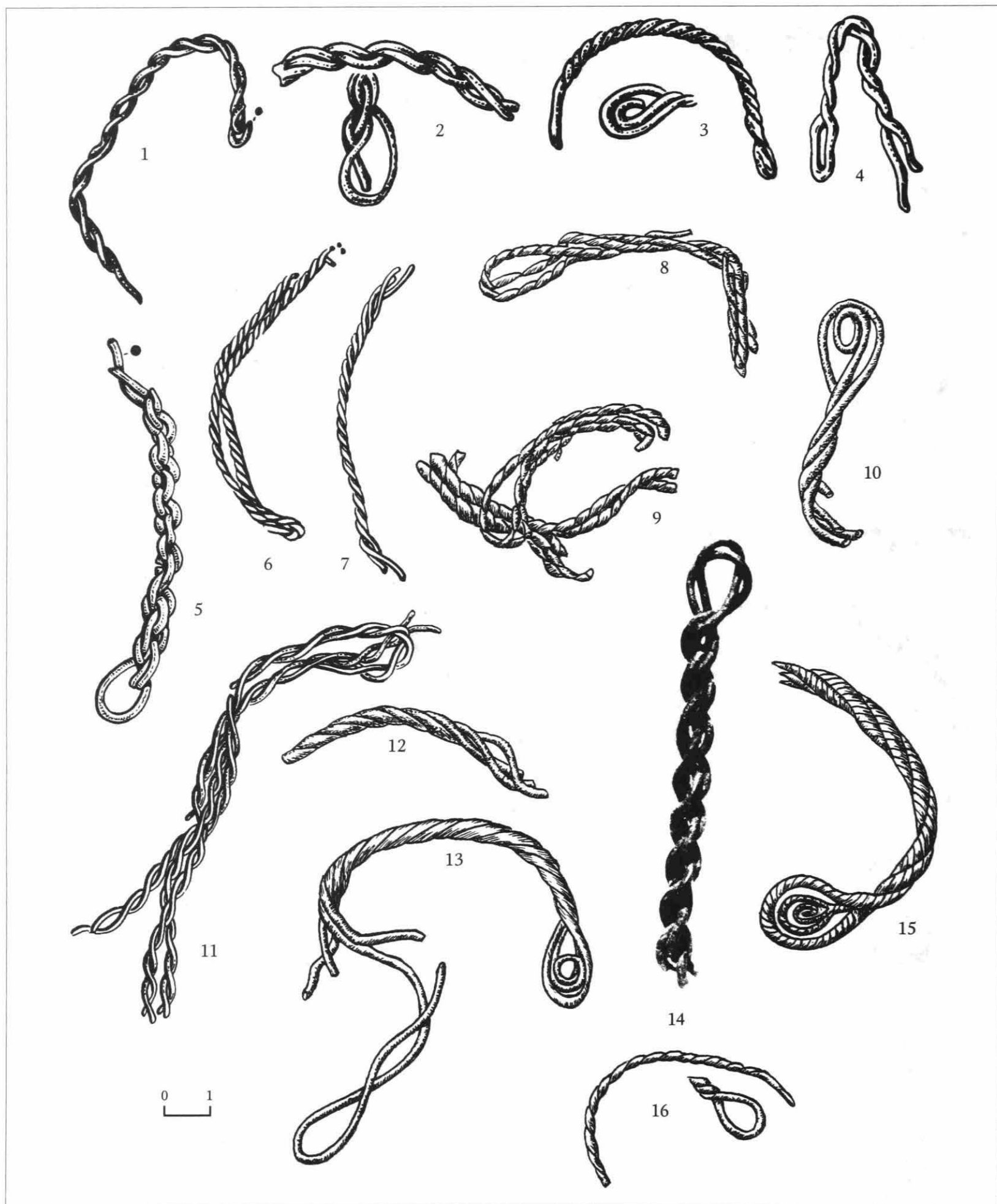


Рис. 110. Серенск. Фрагменты витых браслетов

1 — П1-2-5, № 108; 2 — П1-6-1, № 365; 3 — П1-5-5, № 255; 4 — П2-2-6, № 143; 5 — 7-5-56, № 85; 6 — 8-2-19, № 24;  
 7 — 8-2-22, № 63; 8 — 3а-6-171, № 372; 9 — 3а-6-171, № 373; 10 — 3а-6-171, № 370(1); 11 — 8-1-28, № 26; 12 — 3а-6-171, № 370(2);  
 13 — 3а-6-171, № 371; 14 — 1-?; 15 — 3а-3-161, № 20; 16 — 2-3-66, № 1081  
 1-16 — цветной металл

Визуальный осмотр проволоки при увеличении зачастую не позволяет делать однозначных выводов о способе ее производства. Кованая проволока могла изготавливаться на наковальне с желобком. Применение такой наковальни подробно описано Н.В. Рындиной (Рындина, 1963, с. 210–212). Финальный отжиг проволоки способствует значительному сокращению числа диагностируемых видимых признаков технологии изготовления проволоки (при отжиге сглаживаются следы неровностей глазков волочила на волоченной проволоке). Представляется, что одним из них в случае использования наковальни с желобком может быть прямоугольное сечение проволоки у концов браслетов, тогда как на всем остальном протяжении проволоки оно круглое. Отрезок необходимой длины отрубался от полуфабриката прямоугольного сечения и проковывался. При этом концы выпускались. У нескольких серенских браслетов, сделанных из круглой проволоки, зафиксировано прямоугольное сечение проволоки у концов.

Среди изученных металлографически образцов проволоки браслетов выявлена как волоченная проволока, так и полученная в результате формующейковки: холодной, сопровождающейся промежуточными отжигами, или горячей. Кованой проволоки больше среди серенских образцов. В то же время, браслеты из курганов, Слободки и Спас-Городка получены преимущественно из волоченных заготовок.

В качестве полуфабриката для кованой проволоки могли выступать литые и кованые прутки, которые расковывали в проволоку на наковальне с желобком. Из раскопок Серенского городища, проведенных Н.И. Булычевым, происходит прутки длиной 22 см квадратного сечения размером 4 мм, сужающийся к концу. Несколько таких же, но более коротких прутков с квадратным и прямоугольным (3×1 мм) сечением, обнаружено Т.Н. Никольской. Металлографическое исследование одного из них показало, что он откован в горячем состоянии (Приложение 3, № 3217). В серенской коллекции имеется двустворчатая каменная форма для изготовления литых прутков (Приложение 1, № 2). Изготовление проволоки формующейковкой из литого полуфабриката известно в Пскове, где также обнаружены составные каменные формы для их литья (Королева, 1997а, с. 127, 148).

Исходным полуфабрикатом для изготовления проволоки могли служить пластины. На Серенском городище найдены фрагменты двух пластин, края которых были ровно подвернуты к середине, так что образовывалась полоска. Вероятно, такие полоски потом и расковывались в проволоку или протягивались через отверстия волочительной доски. Часто на уже готовых браслетах можно наблюдать глубокую риску, идущую вдоль всей проволоки. На нескольких браслетах в краевой части проволока раздваивается (рис. 73, 1). Возможно, это и есть результат использования проволоки, полученной из сложенной пластины.

Количество проволок, которое использовали для изготовления браслетов, разное: 1, 2, 3, а количество

прутов в обруче — 2, 3, 4, 6, 8, 9 и 12, так как некоторые заготовки складывали вдвое, втрое или вчетверо перед витьем. В современном ювелирном деле эта операция получила название скручивания. Как правило, оно осуществлялось в холодном состоянии, о чем свидетельствуют полосы скольжения, наблюдаемые в структуре металла готовых изделий (Приложение 3, № 3248, 3249) и отсутствующие в проволочных обрывках, не подвергавшихся скручиванию (Приложение 3, № 3254, 3255).

Способы скручивания витых браслетов были разными. Так, двойные браслеты изготовлены двумя способами.

1. Скручивание жгута из двух проволок. Концы обруча одинаковые — обрубленные.

2. Скручивание жгута из одной проволоки, сложенной вдвое. Концы обруча разные — обрубленные и одинарная петля.

Витые из двух проволок браслеты крайне редко встречаются в сельских памятниках вятичей, поэтому они не попали в выборку (Левашева, 1967а, с. 223, табл. 3а). Среди находок из Серенска около 15% от всех браслетов составляют жгуты, свитые из двух проволок, однако целых экземпляров таких браслетов найдено всего два. У одного из них сечение проволок к обрубленным неровно концам уменьшается. Вероятно, на них предполагали закрепить щитки (рис. 112, 1). Другой браслет имеет с одного конца петлю, а с другого два свободных конца (рис. 112, 2). Скорее всего, витые из двух проволок жгуты из Серенска являются фрагментами сложновитых браслетов 2×2, 2×3, 2×4, являющихся основной продукцией серенских мастеров.

Браслеты из трех прутков получены с помощью следующих видов скручивания (рис. 114–115).

1. Скручивание жгута из одной проволоки, сложенной втрое. Концы обруча одинаковые — одинарная петля с проволокой внутри, конец которой часто изгибали в виде дуги или спирали.

2. Скручивание жгута из двух проволок, одна из которых — длинная и сложена вдвое. Концы обруча разные — одинарная петля с проволокой внутри и тройной скрученный стержень.

3. Скручивание жгута из трех проволок. Так как концы проволок не могли образовать петлю, их соединяли «завязыванием» (Трашковичи, Колчино, рис. 113, 1).

Процент простых тройных браслетов в Серенске вдвое меньше, чем в курганных материалах (12,3 и 26% соответственно).

Четверные браслеты состоят из четырех прутков и изготовлены двумя способами (рис. 116).

1. Скручивание жгута из одной проволоки, сложенной вдвое. Полученный жгут складывали вдвое и скручивали. Концы обруча разные — одинарная петля с двумя проволоками внутри и петля из двух скрученных проволок. Пять браслетов, обнаруженных на сельских памятниках, имеют дополнительное перевитье. Оно состоит из двух тонких (0,3 мм) скрученных проволок. Перевитье скручивали одновременно с жгутом.

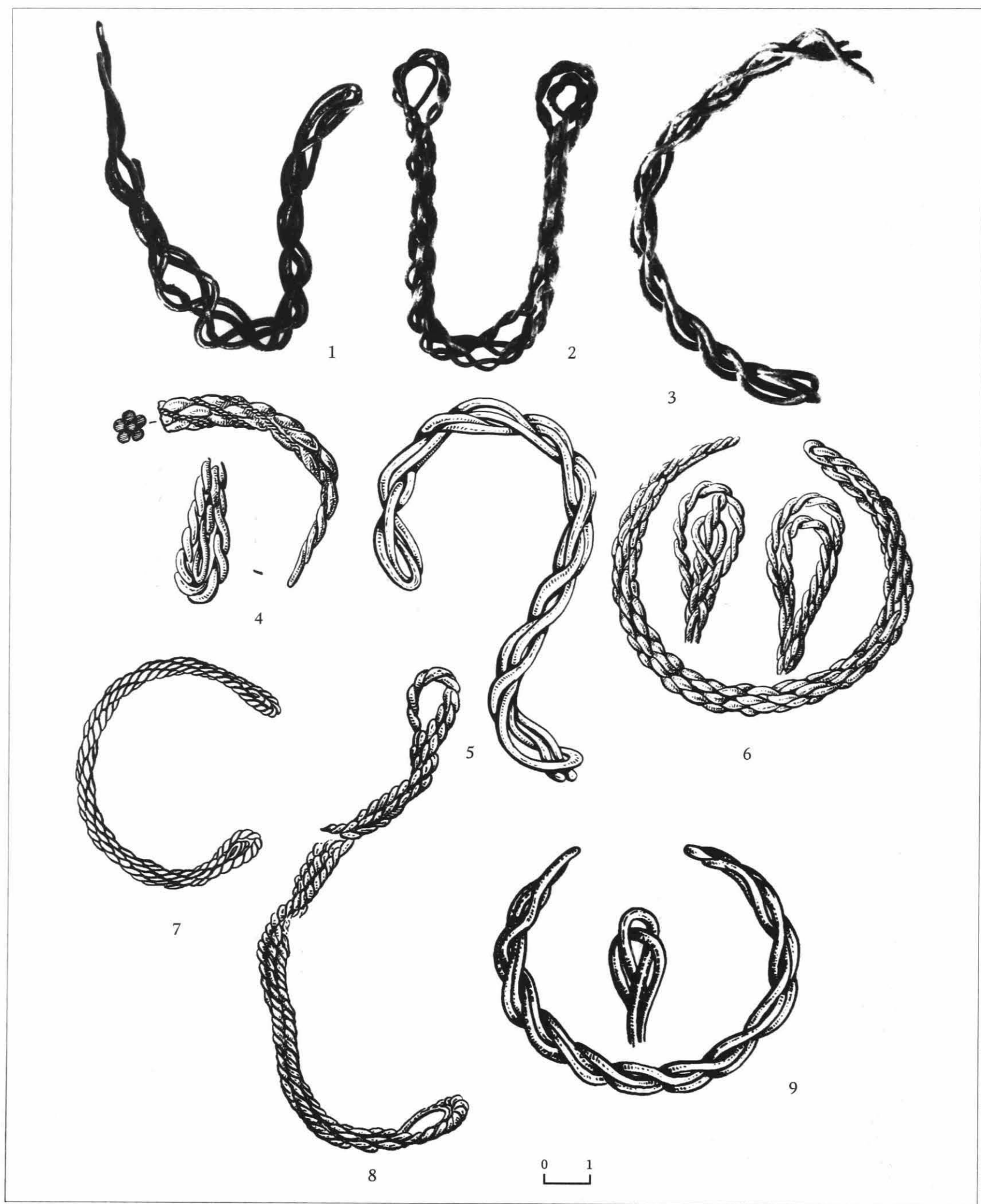


Рис. 111. Серенск. Витые браслеты

1 — 6-2-19, № 598; 2 — 3-?; 3 — 3-6-14, № 886; 4 — 7-2-56, № 147; 5 — 7-3-49, № 105; 6 — 7-?-50, № 759; 7 — 2-2-72, № 1580;

8 — 7-6-48, № 64; 9 — П2-31-я1, № 290

1-9 — цветной металл

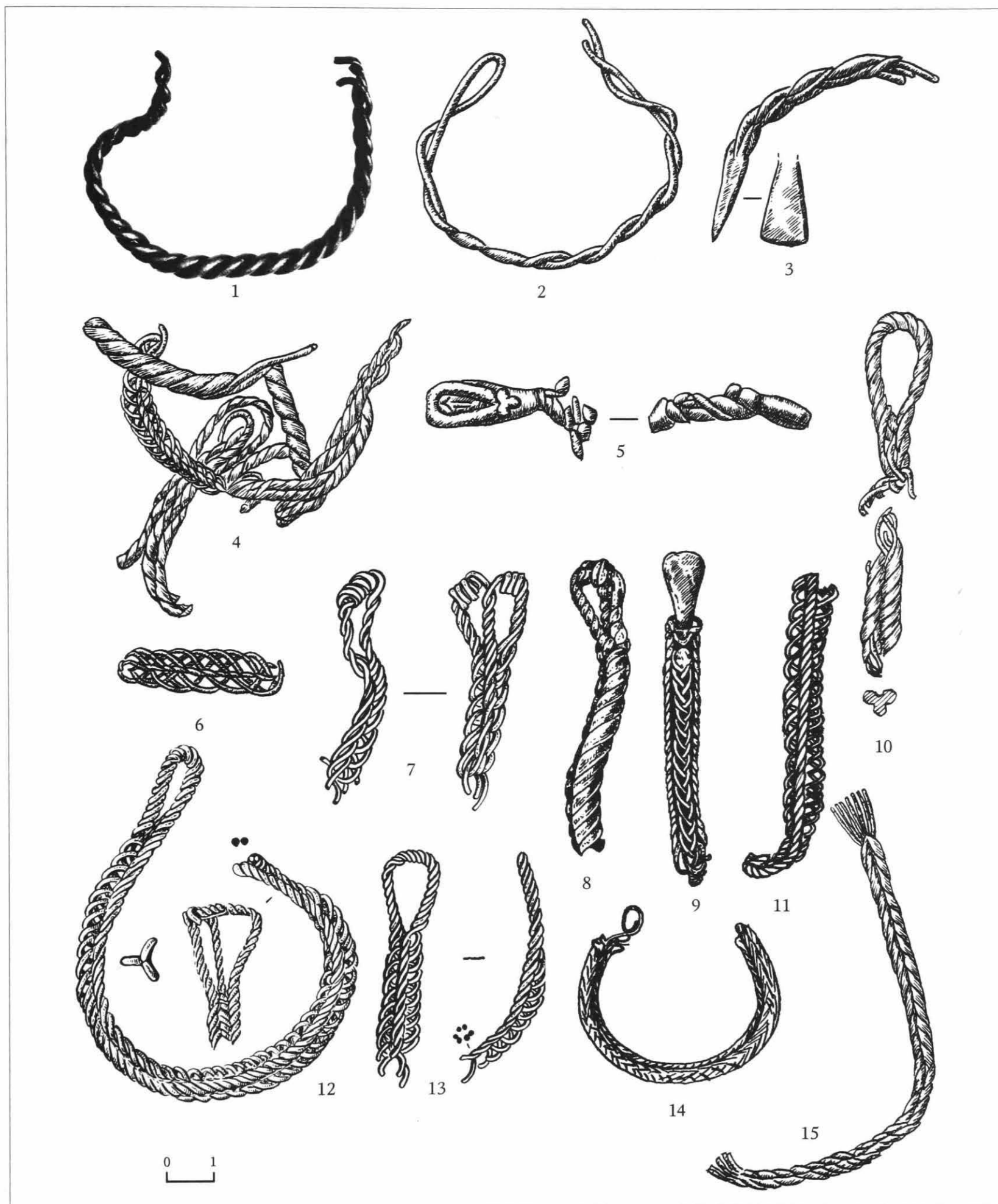


Рис. 112. Серенск. Витые и плетеные браслеты

1 – 6-?-?, № 787; 2 – 3а-2-155, № 110; 3 – П1-4-2, № 1058; 4 – 3а-6-171, № 374; 5 – 1-2-48, № 2007; 6 – 3а-3-148, № 152;

7 – 8-2-19, № 478; 8 – 3(?); 9 – 2-2-70, № 968; 10 – 3а-2-147, № 114; 11 – 3а-4-156, № 234; 12 – 7-5-44, № 540;

13 – 8-2-25, № 164; 14 – 2-3-109, № 1266; 15 – 2-?-62, № 1628

1-4, 6-15 – цветной металл; 5 – серебро



Рис. 113. Следы технологических операций изготовления браслетов

1 — соединение краев проволок витого браслета «завязыванием», Трашковичи, оп. № 264, № 22;

2 — деформация тонкой проволоки при плетении браслета, Бутырки, оп. № 2613, № 33;

3 — смазанные элементы декора и остатки литейного шва на боковой поверхности пластинчатого браслета, Коханы, оп. № 219, № 148

1-3 — цветной металл

Рис. 114. Технологическая схема изготовления витых тройных браслетов  
 а — плетение проволочной заготовки;  
 б — навивка ее на проволоку;  
 в — изгибание проволоки;  
 г — скручивание в жгут;  
 д — изгибание жгута в браслет

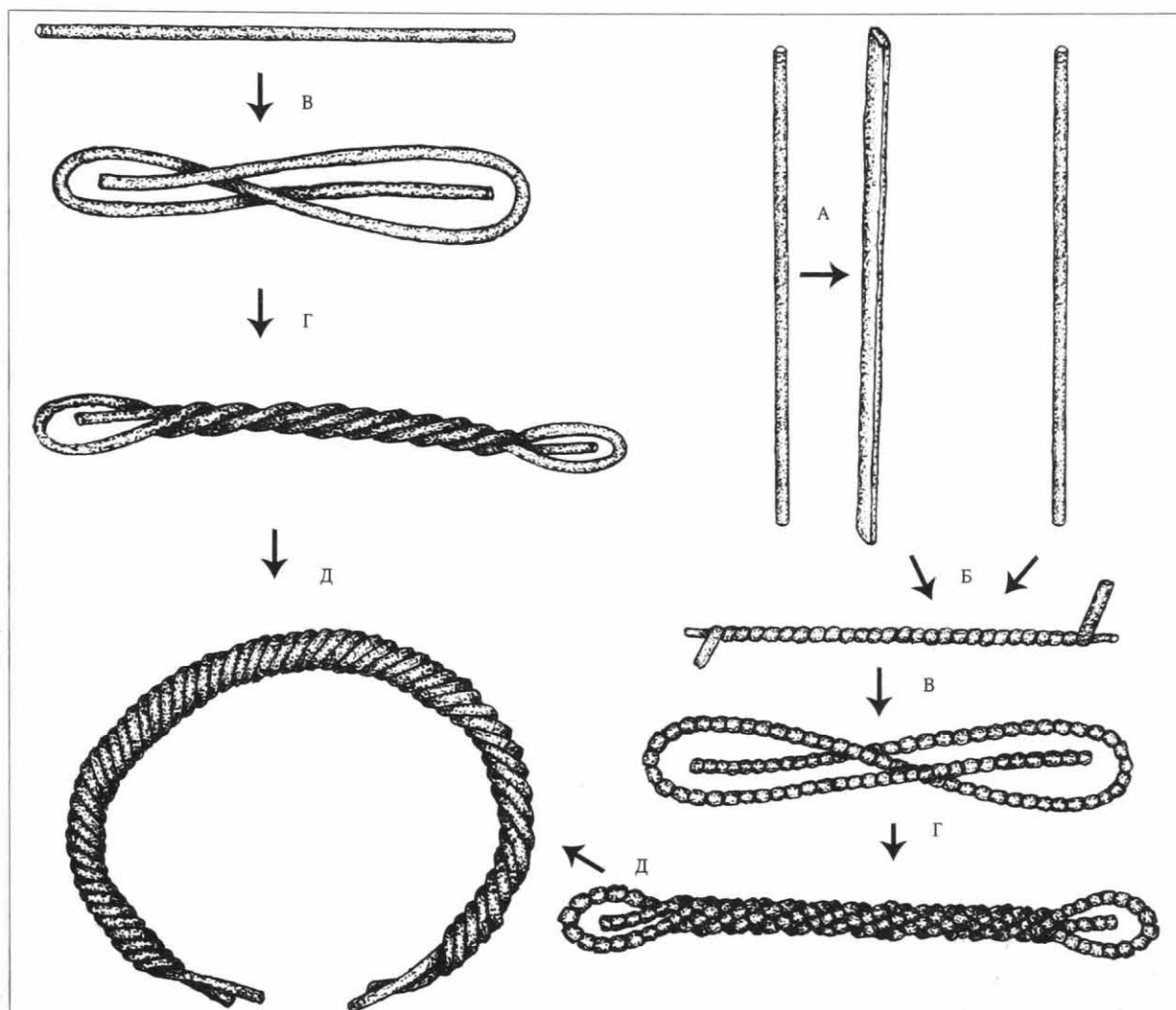
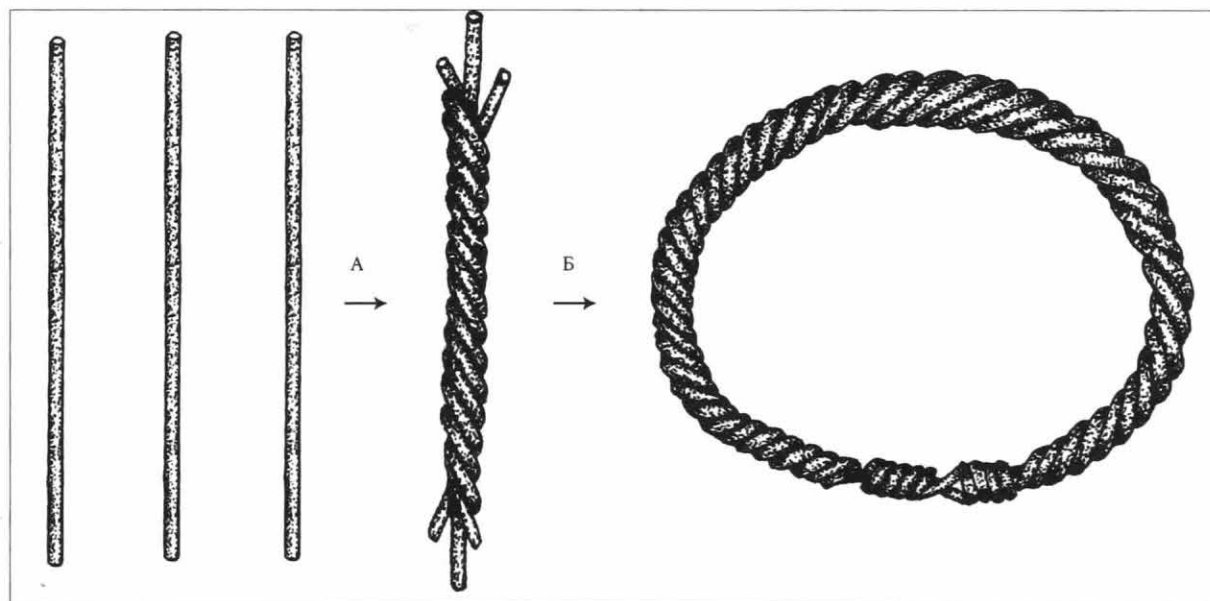


Рис. 115. Технологическая схема изготовления витых тройных завязанных браслетов  
 а — скручивание проволочных заготовок в жгут;  
 б — изгибание жгута в браслет



2. Скручивание жгута из двух проволок, каждая из которых сложена вдвое. Концы обруча одинаковые — одинарная петля с двумя проволоками внутри. В нашей выборке лишь один браслет изготовлен таким способом (Бельково).

Сложновитые браслеты состоят из 6, 8, 9 или 12 прутков. Приемы кручения браслетов из одной проволоки описал А.В. Арциховский (Арциховский, 1930а, с. 12–14). Изучение браслетов выборки позволило выявить экземпляры, скрученные из двух и трех

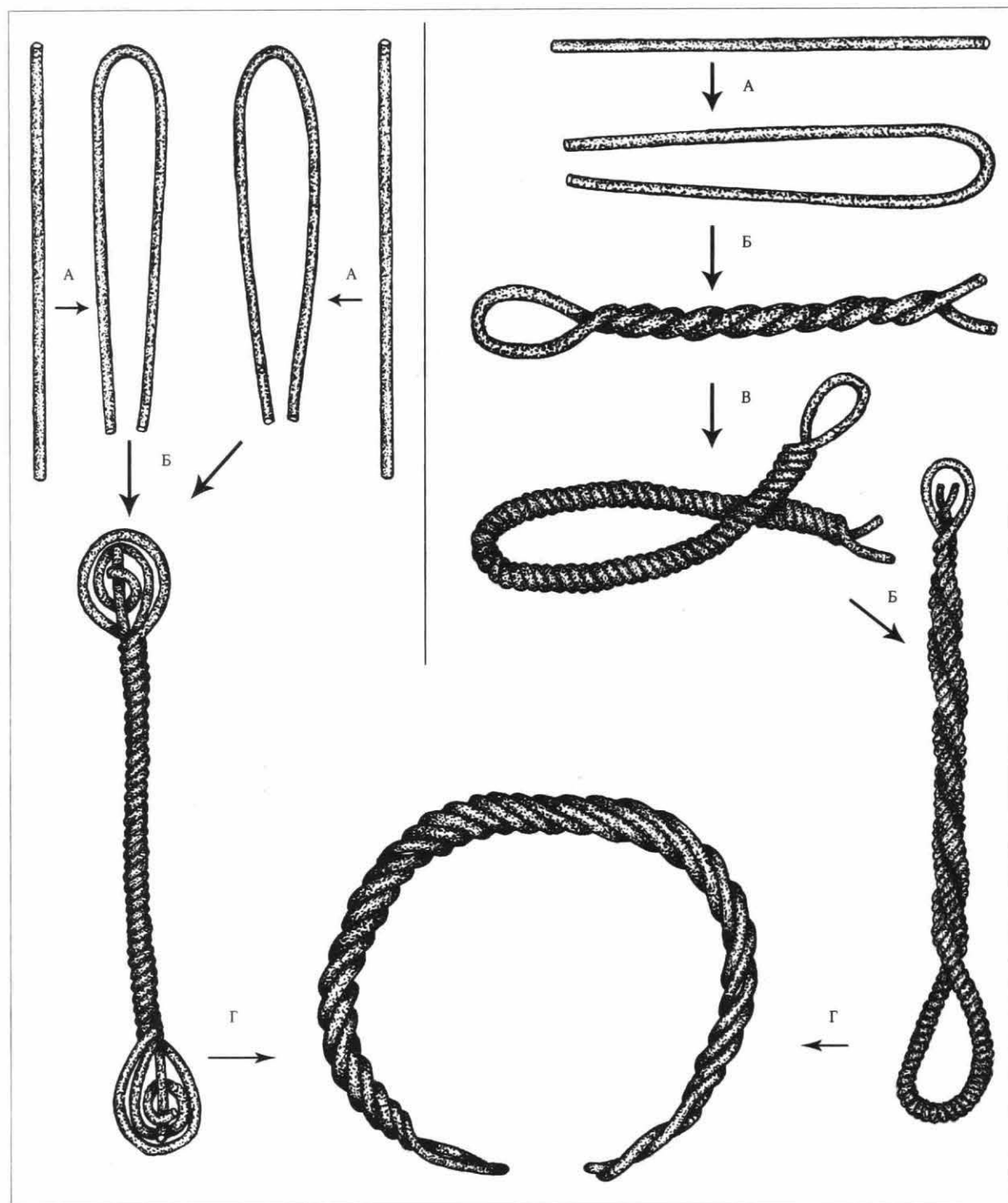
проволок. Рассмотрим способы кручения сложновитых браслетов.

Браслеты из 6 прутков —  $2 \times 3$  (рис. 117).

1. Скручивание жгута из одной проволоки, сложенной вдвое. Полученный жгут складывали втрое и скручивали. Концы обруча разные — петля из двух скрученных проволок с двойной скрученной проволокой внутри и такая же петля с одинарной петлей внутри.

2. Скручивание жгута из двух проволок. Полученный жгут складывали втрое и скручивали. Концы об-

Рис. 116. Технологическая схема изготовления витых четверных 2×2 браслетов  
 а — изгибание проволочных заготовок;  
 б — скручивание жгута;  
 в — изгибание жгута;  
 г — изгибание жгута в браслет



руча одинаковые — петля из двух скрученных проволок с двойной скрученной проволокой внутри.

Жгуты трех браслетов из Серенска дополнительно перевиты тонкой проволочкой, скрученной из двух (рис. 34–4).

Браслеты из 8 прутков — 2×4 (рис. 118–119).

1. Скручивание жгута из одной проволоки, сложенной вдвое. Полученный жгут складывали вчетверо и скручивали. Концы обруча разные — две петли (одна внутри другой), каждая из двух скрученных проволок и такая же петля с одинарной петлей и двумя одинарными проволоками внутри.

2. Скручивание жгута из двух проволок. Полученный жгут складывали вчетверо и скручивали. Концы обруча разные — две петли (одна внутри другой), каждая из двух скрученных проволок и петля из двух скрученных проволок с четырьмя одинарными проволоками внутри.

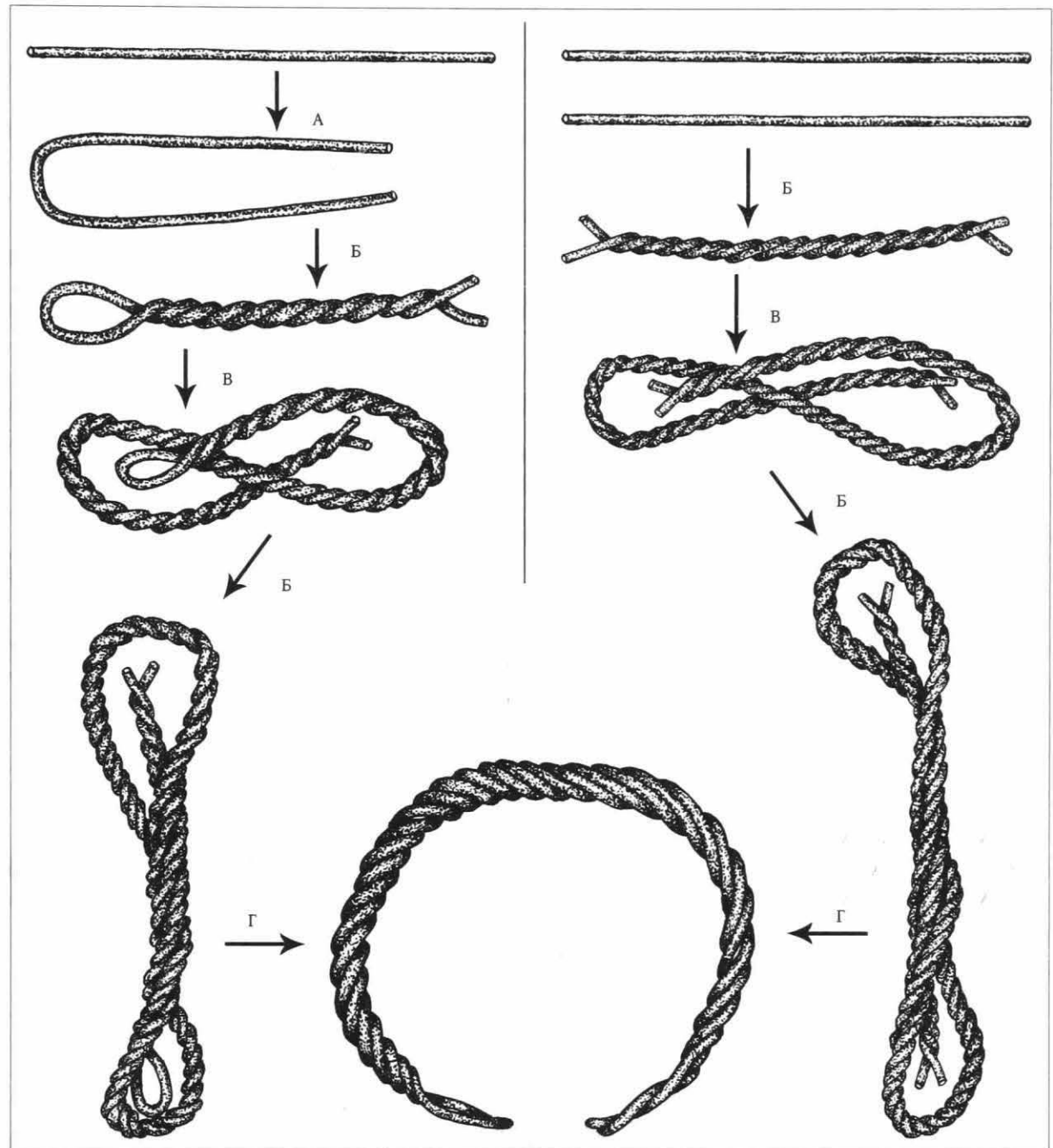
3. Скручивание двух жгутов, каждый из двух проволок. Полученные жгуты складывали вдвое и скручивали. Концы обруча одинаковые — петля из двух скрученных проволок с одинарной петлей и двумя одинарными проволоками внутри.

Браслеты из 9 прутков — 3×3 (рис. 120–121).

1. Скручивание жгута из одной проволоки, сложенной втрое. Полученный жгут складывали втрое и скручивали. Концы обруча одинаковые — петля из трех скрученных проволок, внутри которой одинарная петля и проволока.

2. Скручивание жгута из двух проволок, одна из которых, более длинная, сложена вдвое. Полученный жгут складывали втрое и скручивали. Концы обруча разные — петля из трех скрученных проволок, внутри которой одинарная петля с проволокой; петля из трех скрученных проволок с тремя одинарными проволоками внутри.

Рис. 117. Технологическая схема изготовления витых браслетов 2×3 из шести прутков  
 а — изгибание проволочных заготовок;  
 б — скручивание жгута;  
 в — изгибание жгута;  
 г — изгибание жгута в браслет



3. Скручивание жгута из трех проволок. Полученный жгут складывали втрое и скручивали. Концы обруча одинаковые — петля из трех скрученных проволок с тремя одинарными проволоками внутри.

Браслеты из 12 прутков — 4×3 (рис. 121).

1. Скручивание жгута из двух проволок, сложенных вдвое. Полученный жгут складывали втрое и скручивали. Концы обруча разные — петля из четырех скрученных проволок со жгутом из четырех скрученных проволок внутри и такая же петля с двумя одинарными петлями внутри.

Таким образом, выявлено 16 способов скручивания витых браслетов. Обручи браслетов, состоящие из одинакового количества прутков, имеют одинаковую форму независимо от количества проволок-заготовок и приемов скручивания. Изменяется лишь форма концов. Вместо 8 или 12 коротких отрезков проволоки мастер использовал один или два, сложенные в несколько раз для образования петель. При использовании большего количества заготовок перед мастером стояла бы

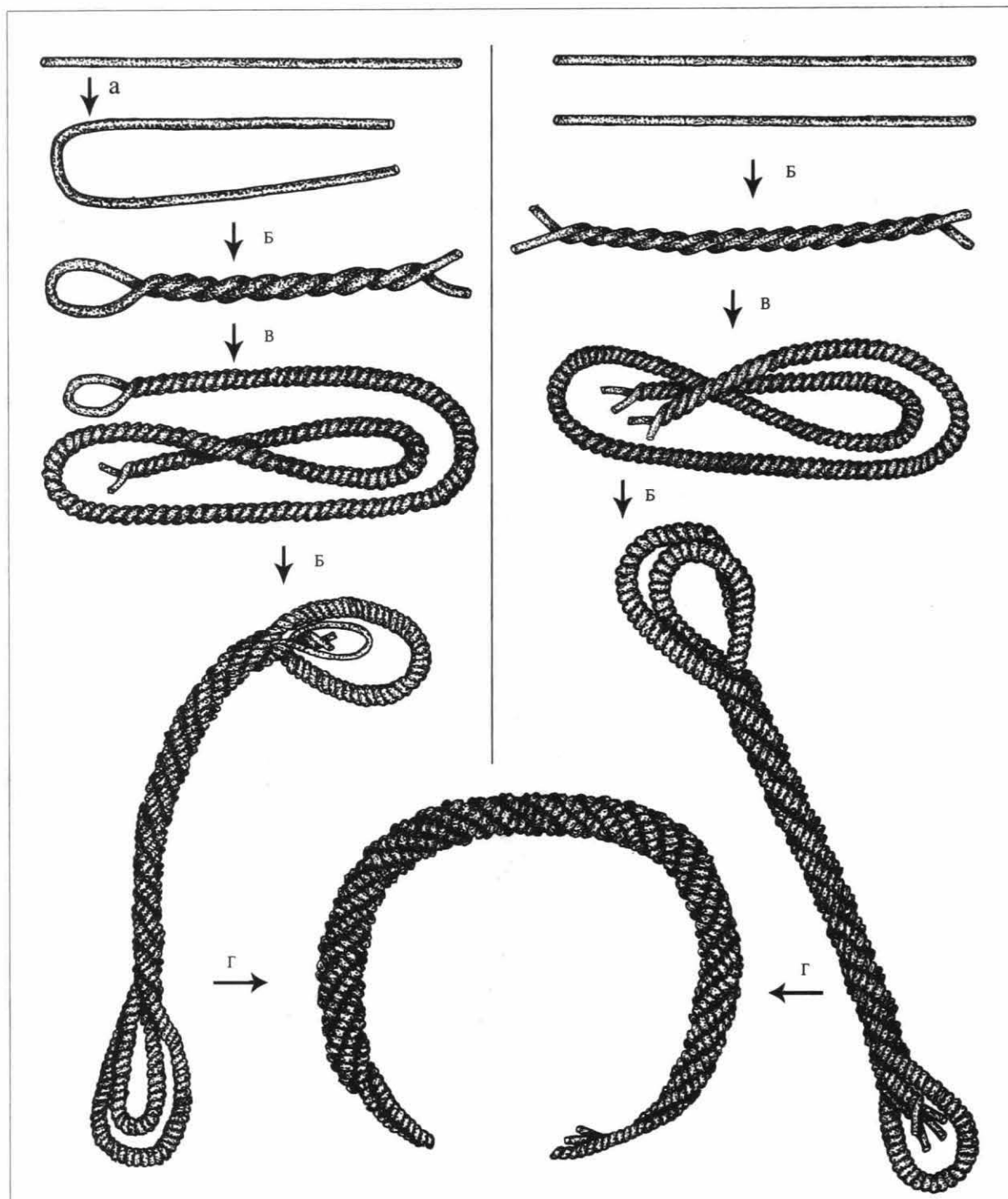
задача их скрепления и специального оформления. Концы браслетов всегда остаются видимыми при ношении, в отличие от концов перстней, и мастера придавали особое значение их оформлению.

После скручивания заготовку изгибали в обруч. Внутреннюю поверхность обруча иногда слегка проковывали в прилегающей к руке части для уплощения выступающих частей округлых проволок (рис. 76, 3). Однако ковка не носила формующего характера. Плосчение обруча проводили на мягкой наковальне, чтобы не повредить наружную, рельефную сторону изделия. В качестве подкладного инструмента могли использовать деревянные наковальни со свинцовой или смоляной подушкой, известные по материалам Новгорода (Рындина, 1963, с. 222).

Концы 6 браслетов украшены декоративными накладками, закрепленными с помощью пайки. Перед креплением накладок концы сильно уплощали ковкой для более прочного соединения с декоративными элементами (Приложение 3, № 3070). В результате этой



Рис. 118. Технологическая схема изготовления витых браслетов 2×4 из восьми прутков  
 а — изгибание проволочных заготовок;  
 б — скручивание жгута;  
 в — изгибание жгута;  
 г — изгибание жгута в браслет



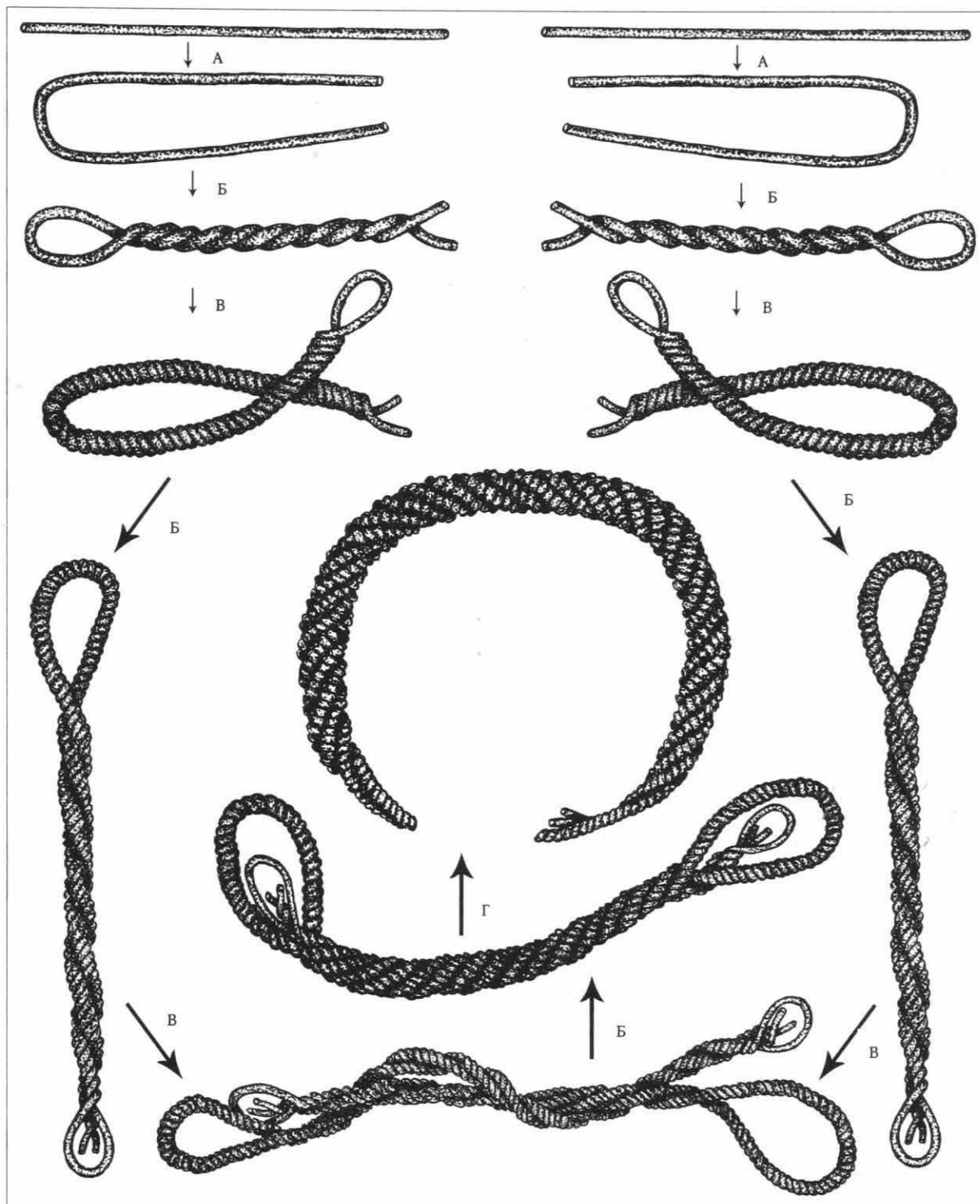
операции концы некоторых браслетов стали плоскими. На тройном серебряном браслете из Кривишина треугольные полые металлические щитки спаяны из двух плоских деталей, вырезанных из листового серебра. Верхняя часть их украшена рельефным декором, состоящим из шариков ложной зерни и углубленных прямых линий. Цельнолитой щиток криновидной формы с углубленным декором украшал серебряный браслет из Серенска (рис. 112, 5). Концы проволоки другого серенского браслета, сделанного из многокомпонентного сплава, были раскованы в гладкий щиток трапецевидной формы (рис. 112, 3). Микроструктурный анализ показал, что проволока для его изготовления получена в результате волочения (Приложение 3, № 3261).

Накладки трех браслетов состоят из стеклянных плосковыпуклых вставок в металлических оправках

(рис. 109, 6). Оправы вставок вырезаны из кованой пластины, концы которой изогнуты в виде дуги. Внутри пластины находится еще одна деталь, повторяющая форму оправы (рис. 99, 3)<sup>48</sup>. На браслете из Белькова в состав оправы входили пластинчатые детали и тонкая (1 мм) круглая проволока, которая проходила по внешнему контуру оправы.

**Плетеные браслеты (55 экз.)** представлены двумя морфологическими группами: без основы (41 экз.) и с основой, на которой закреплено плетение (14 экз.). Обручи браслетов без основы разомкнутые (со свободными концами) или сомкнутые (завязанные). Довольно представительная выборка из Серенска отличается большим разнообразием по сравнению с находками из сельских памятников (рис. 112, 6–15). Из раскопок курганов происходят браслеты, сплетенные из семи прутков (рис. 122, 5, 6, 7). Прием плетения

Рис. 119. Технологическая схема изготовления витых браслетов 2×4 из восьми прутков  
 а — изгибание проволочных заготовок;  
 б — скручивание жгута;  
 в — изгибание жгута;  
 г — изгибание жгута в браслет



большинства обручей одинаковой, независимо от наличия или отсутствия основы.

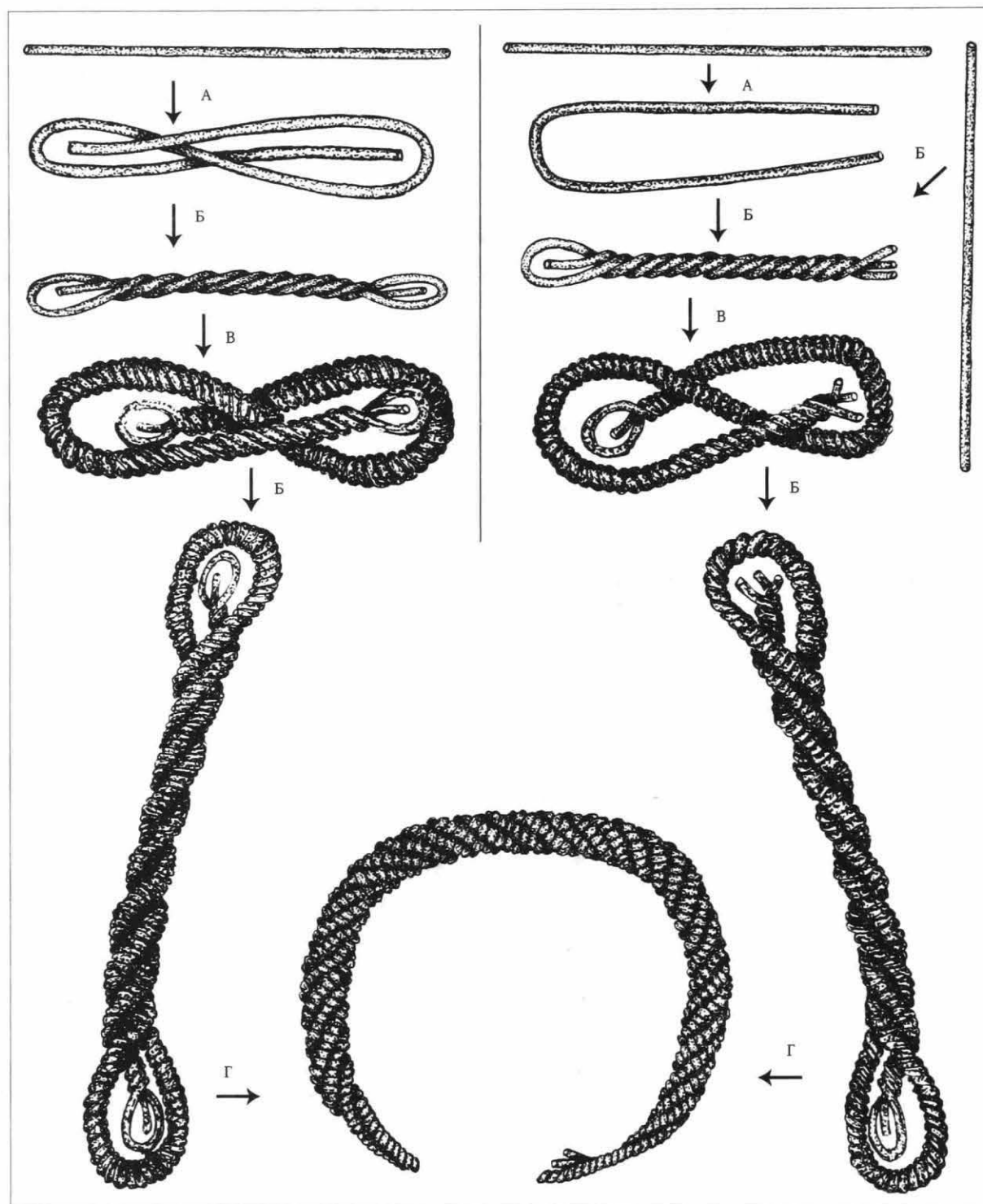
В материалах Серенска преобладают украшения, сплетенные из 6–8 проволок, образующих в сечении треугольную розетку. К сожалению, большинство браслетов этого типа представлено только их обрывками (рис. 112, 6). Сохранились два целых и 5 краевых фрагментов браслетов, позволяющие представить себе оформление концов: они были свиты в жгуты и имели вид петель, повторяющих петли витых браслетов (рис. 112, 7, 8, 10, 12, 13). Петлевидное окончание имеет и бронзовый плетеный браслет из Слободки. Такое оформление концов плетеных браслетов не встречено в курганах вятичей, не учтены они и в сводке В.П. Левашевой (Арциховский, 1930а, с. 19–21; Левашева, 1967б, с. 226–229). Они известны в Новгороде

в слоях начала XIII — начала XV в. Технология их производства подробно описана Н.В. Рындиной (Седова, 1981, с. 102; Рындина, 1963, с. 232–233).

Для изготовления браслетов применяли более тонкую по сравнению с витыми ( $d = 0,5–1,5$  мм) волоченую проволоку (рис. 113, 2). В качестве основы для плетеных браслетов использовали литой прут округлого или квадратного поперечного сечения с плоскими или спиральными концами. У двух находок из Серенска, браслетов из Воскресенского, Деревлева и Палашкина раскованным концам была придана

48 На серенском городище найден еще один обломанный щиток от браслета: бронзовая оправка со стеклянной вставкой.

Рис. 120. Технологическая схема изготовления витых браслетов 3×3 из девяти прутков  
 а — изгибание проволочных заготовок;  
 б — скручивание жгута;  
 в — изгибание жгута;  
 г — изгибание жгута в браслет



округлая форма (рис. 122, 7). В середине конца одного серенского браслета пробито отверстие.

В.П. Левашева полагала, что плетеные на основе браслеты получали в результате надевания полого шнура, сплетенного из тонкой проволоки, на основу до расковки концов (Левашева, 1967а, с. 229). Предпринятая нами попытка изготовления браслета показала, что плетение производилось непосредственно на основе. Концы основы уплощали ковкой с высокой степенью деформации (Приложение 3, № 3056).

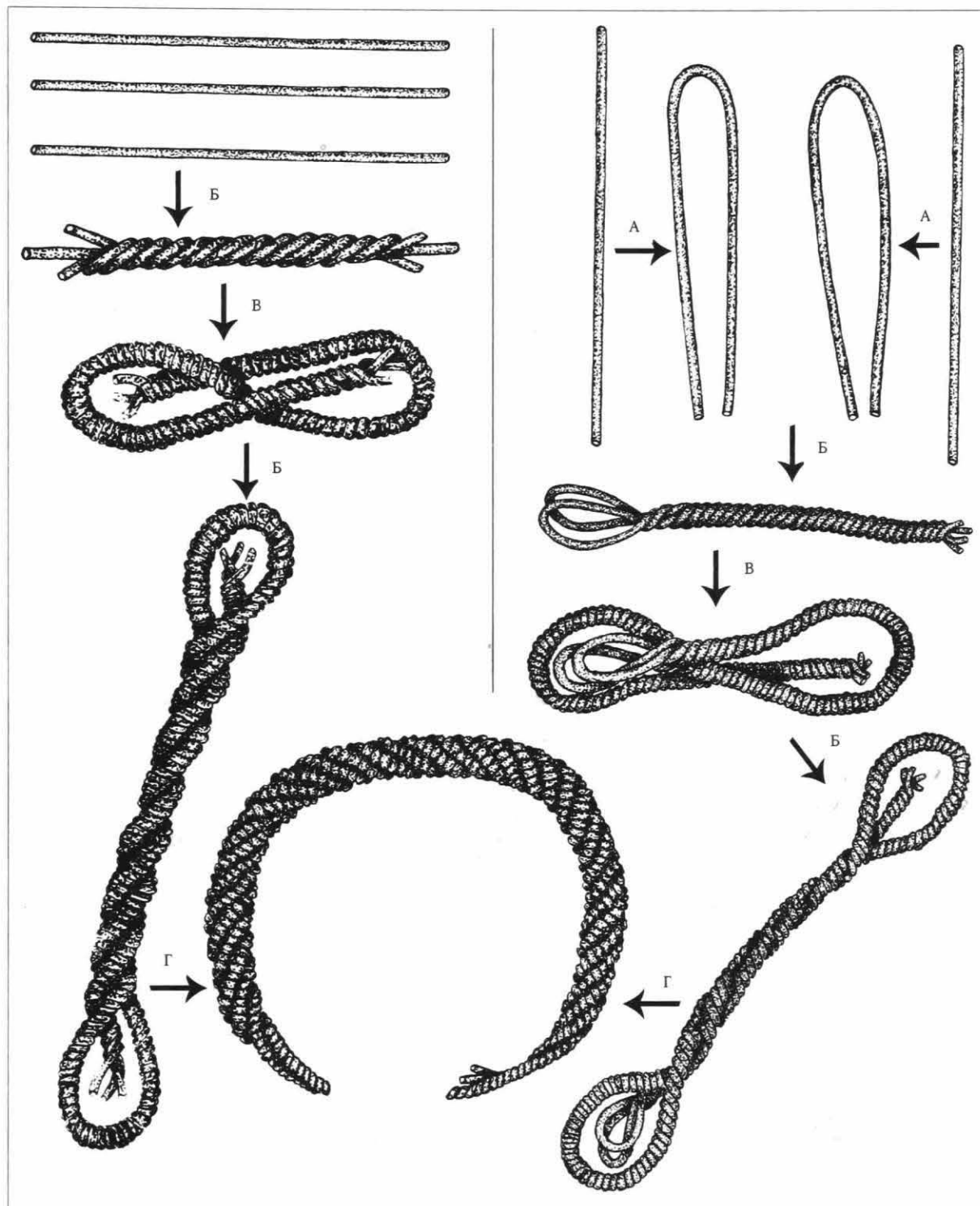
Дополнительной операцией в изготовлении плетеных браслетов было плющение внутренней поверхности обручей и концов. Заготовки браслетов изгибали в холодном состоянии или после предварительного нагрева. Концы проволок сомкнутых браслетов «завязывали». Проволоки скручены таким образом, что обручи

обладают большой пластичностью и легко надеваются на руку. Плетение на концах разомкнутых браслетов закрепляли с помощью их плющения и припаивания накладок со стеклянными вставками, аналогичных витым украшениям (5 экз.). Сплетенный из шести проволок серебряный браслет из клада, найденного в Слободке, украшен округлыми серебряными щитками с рисунком трилистника (Никольская, 1987, с. 117).

**Дротовые браслеты (187 экз.)** представлены в материалах памятников «Земли вятичей» меньшим количеством экземпляров, чем проволочные. В курганах, Серенске и Спас-Городке их доля составляет 15–20%, несколько больше (около четверти) дротовых браслетов в Слободке.

**Дротовые простые браслеты (75 экз.)** состоят из сомкнутого или разомкнутого обруча округлого, пло-

Рис. 121. Технологическая схема изготовления витых браслетов 3×3 и 4×3 из девяти и двенадцати прутков  
 а — изгибание проволочных заготовок;  
 б — скручивание жгута;  
 в — изгибание жгута;  
 г — изгибание жгута в браслет



сковыпуклого или ромбовидного поперечного сечения, единичные экземпляры из Серенска и Слободки имеют треугольное сечение (рис. 86, 21; 107, 4, 5, 7; 108, 2–8; 109, 1–4). Среди целых экземпляров преобладают разомкнутые браслеты<sup>49</sup>. Оформление концов обручей разное: преобладают простые обрубленные или слегка утоншающиеся концы, в четырех случаях концы оформлены фигурно.

В.П. Левашевой дано определение дровых браслетов как кованных или волоченых из толстой проволоки (Левашева, 1967а, с. 209–210). Однако технологическое изучение браслетов этой группы показало, что все они, как правило, являются литыми (Рындина, 1963, с. 235).

Шесть сомкнутых браслетов получены литьем в пластичных формах без последующей доработки.

Пять находок отлиты в неразъемных формах, изготовленных с помощью выплавляемых моделей. Следов удаления литейных швов на них нет. Один браслет отлит в разъемной форме, изготовленной, вероятно, по оттиску ковального «завязанного» браслета. На внутренней и наружной поверхности обруча этого браслета сохранились продольные литейные швы, расположенные приблизительно по центру обруча.

На материал формы указывают многочисленные газовые поры на поверхности браслетов, а также характер рельефных «завязанных» концов трех браслетов из Кривишина. Они имитируют дровые завязки.

49 43 браслета из городских выборок представлены фрагментами средних частей обручей без концов.

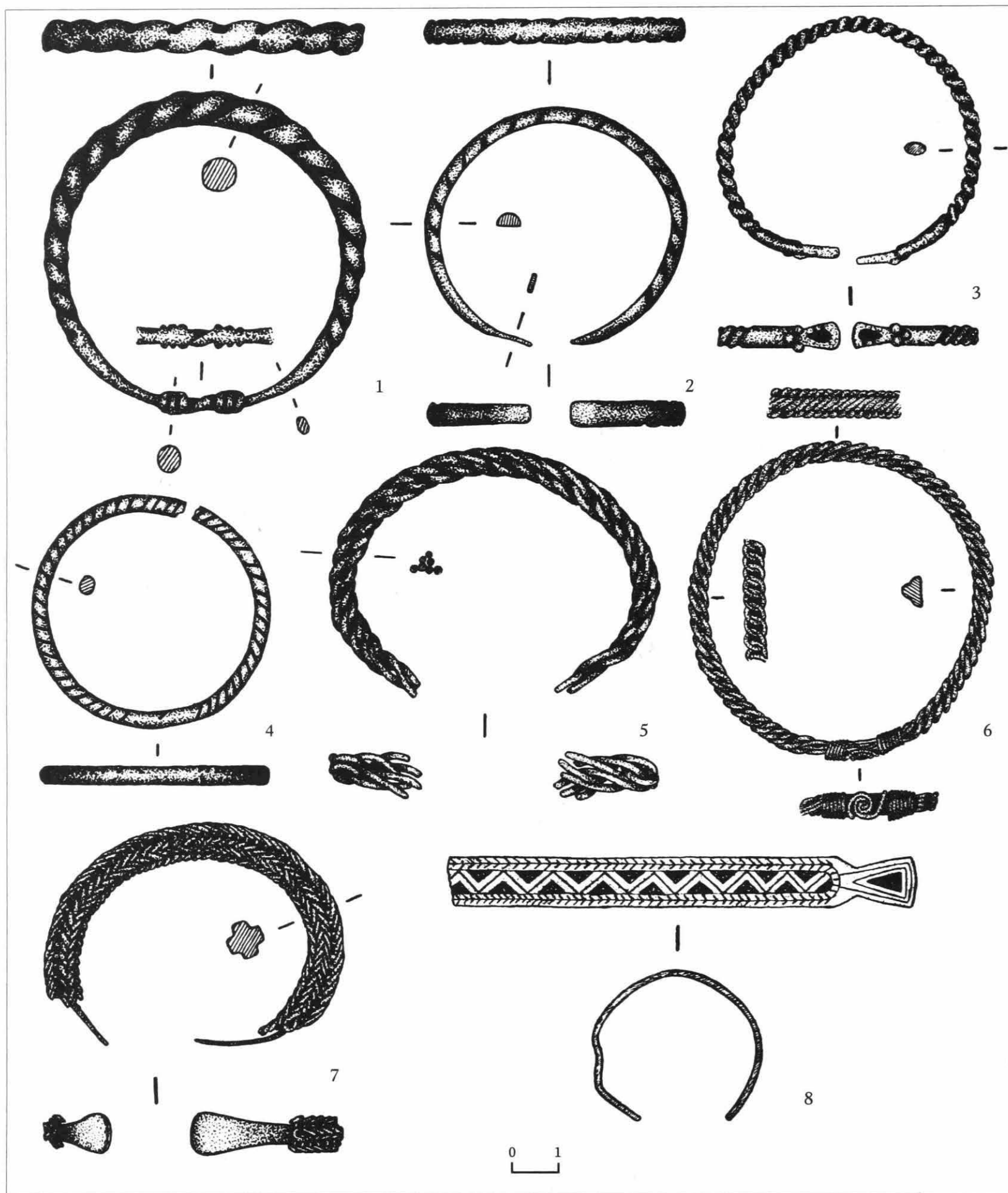


Рис. 122. Ложновитые, плетеные и пластинчатый браслеты

1 — Климово, оп. 2354, № 1; 2 — Бельково, оп. 2650, № 18; 3 — Каблуково к-н № 14, п-е № 1, № 3; 4 — Бутырки, оп. 2613, № 36; 5 — Деревлево, к-н № 1, № 3; 6 — Поворовка, к-н № 3, № 70; 7 — Пирогово, к-н № 4, № 2; 8 — Семилуки, р-п 5, кв. 112, № 2  
1, 4, 6–8 — цветной металл; 2, 3 — оловянно-свинцовая бронза; 5 — оловянная бронза

занные украшения, которые отсутствуют в выборке. Поперечное сечение обручей — ромбическое. Обручи плавно расширяются по направлению к лицевой части. Формы для их отливки получены путем оттиска в пластичном материале кованных или проволочных браслетов.

Дополнительным свидетельством отсутствия косметической доработки после литья являются литейные дефекты на браслете из Белькова в виде продольных углублений на боковых поверхностях обруча, которые не были зашлифованы.

В изготовлении разомкнутых браслетов литье также было основной формообразующей операцией. Некоторые экземпляры отливались в виде обруча, однако в выборке преобладают браслеты, согнутые после отливки. Литейные швы, сохранившиеся на боковых поверхностях обручей нескольких браслетов, указывают на использование двустворчатых разъемных форм, в которых отливали заготовку в виде прямого стержня. Рабочие полости находились в обеих створках форм. На Серенском городище найдены фрагменты прямого дрота разного сечения, в том числе довольно значительные по размеру. Следы резьбы по воску заметны на фигурных концах браслета из Ступенок (рис. 75, 1). Для отливки трех браслетов, вероятно, использовали каменные формы или восковые модели, отлитые в них. Об этом свидетельствуют, в частности, округлые объемные концы браслета из Ступенок без каких-либо следов лепки или резьбы по воску. Звериноголовый браслет из Серенска имеет треугольное сечение обруча с ребром вдоль центральной оси (рис. 107, 5). Он был отлит по оттиску готового изделия: литейные швы проходят по середине тыльной стороны браслета и по ребру в центральной оси его лицевой стороны.

Пластичные неразъемные формы, полученные с помощью выплавляемых моделей, использовали для отливки шести браслетов. На их обручах сохранились следы заглаживания воска. На одном браслете виден остаток литника, примыкавшего к концу изделия. Его расположение свидетельствует о том, что форма при литье находилась в вертикальном или наклонном положении.

Косметическаяковка, отмеченная в ряде случаев, была направлена на изменение поперечного сечения обруча и на вытяжку концов литой заготовки, ставших более тонкими и острыми. Обруч точеноконечного литого браслета из Серенска имеет круглое сечение, утоншающееся к концу (рис. 107, 4). Фигурное оформление конца браслета произведено после его отливки (выборка металла зубильцем).

После отливки иковки разомкнутые браслеты изгибали. Вероятно, эту операцию производили как в холодном состоянии, так и после предварительного нагрева. В выборке есть браслеты с неправильным контуром изгиба обручей, в то же время обручи некоторых браслетов правильно изогнутые, несмотря на их значительную толщину.

Интересны браслеты, найденные на участке мастерской № 2 в Серенске — целый замкнутый (рис. 107, 7) и два фрагмента. Сечение браслетов близкое к треугольному с выступающим ребром посередине. Металлографическое исследование одного браслета показало, что, так же как и новгородские простые браслеты (Рындина, 1963, с. 235), он был отлит, после чего подвергнут холодной доработке для углубления рельефа орнамента (Приложение 3, № 3650). Ребра у другого экземпляра, сразу отливавшегося в виде сомкнутого обруча, смазаны. Хорошо виден значительный недолив металла, искажающий форму изделия, которое не было в употреблении.

**Ложновитые браслеты (94 экз.)** имитируют витые, но состоят из одного стержня, поперечное сечение которого — треугольное, прямоугольное, круглое, овальное или в виде розетки (рис. 107, 6, 8–11, 15; 122, 1–4). Имитация витья расположена по всему обручу браслетов. Половина ложновитых браслетов сомкнутые в отличие от витых, которые преимущественно были разомкнутыми. Обручи трех сомкнутых браслетов имитируют экземпляры с завязанными концами (рис. 40, 5; 122, 1). Как и в случае с витыми, число ложновитых браслетов в Серенске в 3 раза превосходит число находок этого типа во всех сельских памятниках вятичей<sup>50</sup> (Левашева, 1967а, с. 210, табл. 1). В Серенске преобладают небольшие обломки этих украшений; целых экземпляров найдено 6 — все они сомкнутые.

Два серенских браслета сделаны из серебра, остальные из сплавов на основе меди. Преобладают браслеты, полученные литьем в пластичных разъемных литейных формах без последующей обработки. На некоторых браслетах заметны остатки литников в виде небольших наплывов металла, находящихся на внешних краях предметов. Рубчатый орнамент вырезался на модели для оттиска или непосредственно в литейной форме. Из раскопок в Киеве происходит каменная литейная форма для отливки ложновитого сомкнутого браслета (Каргер, 1958, табл. LV). В такой форме могли отливать единичные готовые изделия. Скорее всего, она использовалась для отливки моделей из воска или легкоплавких сплавов для последующего тиражирования украшений.

Расположение литейных швов на наружной и внутренней поверхностях по центру обруча разомкнутых браслетов указывает на их отливку в уже согнутом виде (Ивановское, Меренище, Климово, Доброселье). Формы для их отливки были получены в процессе оттиска витых разомкнутых браслетов. Отчетливые рельефные элементы совпадают между собой, но разделены литейными швами. По оттиску металлического витого изделия отлит браслет из могильника Копки. Образец был свит из одной проволоки, сложенной

50 Крученые браслеты, отнесенные В.П. Левашевой в раздел ложновитых, рассматриваются отдельно.

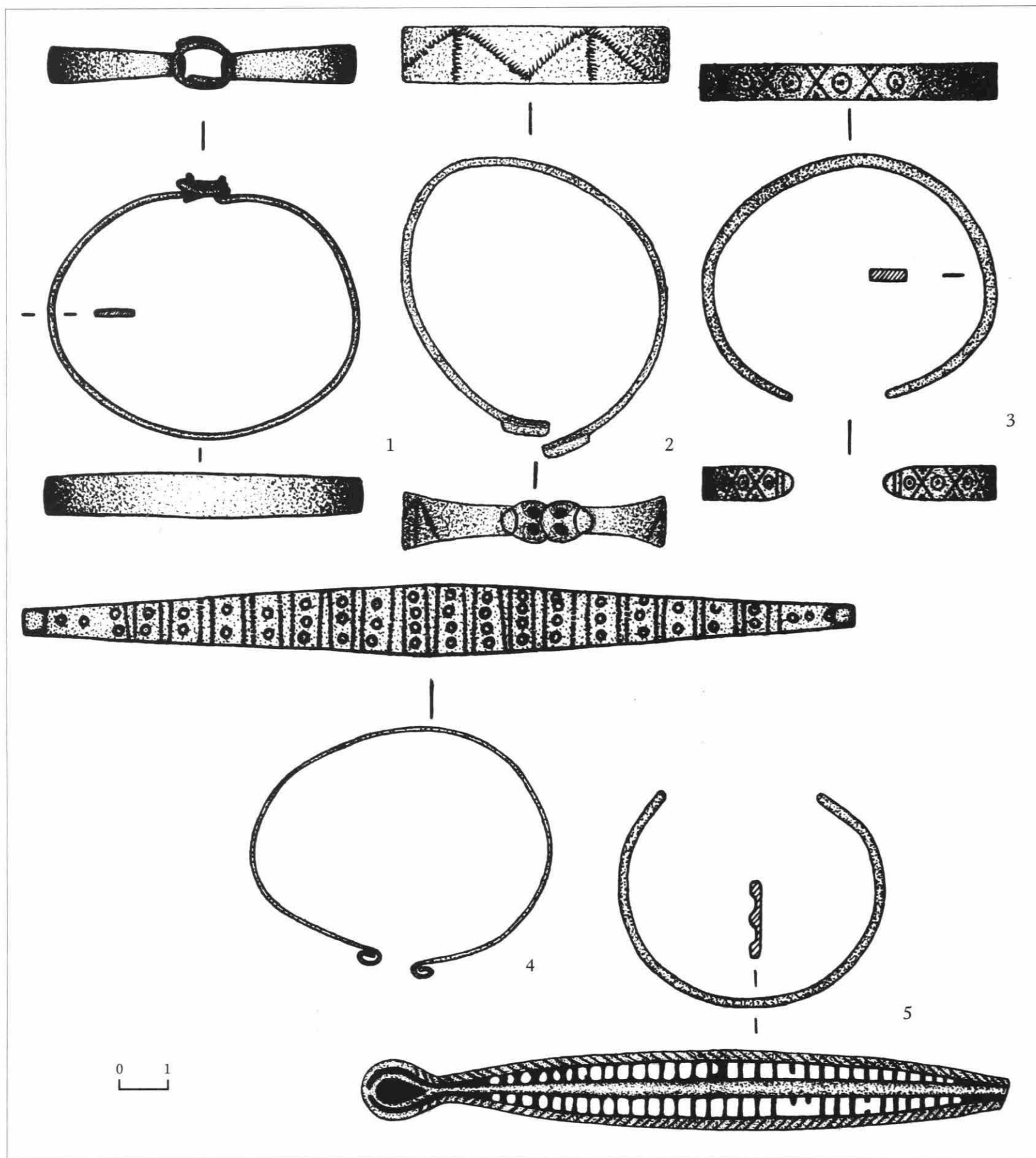


Рис. 123. Пластинчатые браслеты

1 — Каблуково, к-н № 15, п-е № 1, № 6; 2 — Доброселье, оп. № 234, № 10; 3 — Завалье, оп. А/213, № 77;

4 — Пирогово, к-н № 12, № 6; 5 — Бельково, к-н 21, № 14

1 — оловянная латунь; 2-4 — цветной металл; 5 — оловянно-свинцовая бронза

втрое, и дополнительно перевит тонкой проволокой. Браслет, который еще не был изогнут, оттиснули в пластичной форме так, что рабочие полости находились в обеих створках формы. Окончания обруча имитируют петлевидные концы витого. Внутри концов хорошо заметны заливки металла. Два фрагмента концов, имитирующих петлевидные браслеты, происходят из Серенска.

Браслет из Смедова также является имитацией витого завязанного браслета, но для отливки этого украшения мастер использовал модель или готовое украшение, отлитое по выплавляемой восковой модели. Лишь на ней могли быть исполнены часто повторяющиеся углубления для имитации витья и выпуклые наклонные полосы, имитирующие завязанные концы.

Другие браслеты отлиты в формах, изготовленных по оттиску ложновитых украшений. Поперечное сечение обруча у таких украшений неравномерное, а многие углубления, имитирующие витье, не пролиты совсем или воспроизведены не полностью. Их глубина незначительна. Они расположены на всем обруче и, в отличие от браслетов, отлитых по оттиску витых, повторяются гораздо чаще и имеют меньший угол наклона (рис. 46, 4, 5).

Гораздо реже встречаются браслеты, отлитые в виде прямых стержней и согнутые в обруч впоследствии. Для этого использовали разъемные пластичные формы, изготовленные с помощью различных моделей или готовых украшений. Два браслета отлиты в формах, одна створка которых была в виде плоской крышки, а рабочая полость находилась в другой створке (Бельково, Коханы). Элементы, имитирующие витье, располагаются лишь на наружной поверхности этих браслетов (рис. 122, 2). Формы для отливки получены с помощью резных моделей.

Модель для отливки браслета из курганов Ельнинского уезда (раскопки Н.И. Булычова) была свита из двух проволочных нитей. Элементы декора на браслете хорошо проработаны, литейные швы отсутствуют.

По оттиску металлического витого изделия отлит браслет из могильника Копки. Образец был свит из одной проволоки, сложенной втрое, и дополнительно перевит тонкой проволокой. Браслет, который еще не был изогнут, оттиснули в пластичной форме так, что рабочие полости находились в обеих створках формы. Окончания обруча имитируют петлевидные концы витого. Внутри концов хорошо заметны заливки металла. Два фрагмента концов, имитирующих петлевидные браслеты, происходят из Серенска.

Браслет из Каблукова отлит по оттиску металлического ложновитого браслета и имеет неотчетливые контуры рельефных элементов (рис. 122, 3). Концы браслета украшены треугольными, отлитыми вместе с обручем накладками, сходными по форме и декору с концами витого браслета из Кривишина. После отливки браслет был изогнут в нагретом состоянии — в структуре металла отсутствуют следы холодной

деформации (Приложение 3, № 3100). Из Серенска происходит фрагмент серебряного ложновитого криноконечного браслета (рис. 107, 6).

Наличие остатков литейных швов в углубленных элементах декора браслетов, обнаруженных при раскопках курганов, свидетельствуют о том, что браслеты не прорабатывали дополнительно после отливки. Напротив, среди серенских находок встречено много экземпляров, на которых декор подправлен напильником. Кроме того, во многих случаях небольшие выемки треугольной формы наносили на гладкий литой дрот на завершающей стадии изготовления украшения. На некоторых экземплярах ложновитой орнамент покрывает не все изделие целиком, а только его отдельные участки. Иногда насечки нанесены неравномерно, с перерывами, неаккуратно.

Металлографическое изучение ложновитого браслета из Серенска показало, что он был отлит, а линии орнамента углублены зубильцем после отливки (Приложение 3, № 3232). Необходимо отметить, что в тех случаях, когда орнамент прорабатывался зубильцем, литейные швы убирались мастером. На литых экземплярах без дополнительной доработки они, как правило, остаются. Своеобразие серенских замкнутых ложновитых браслетов, наличие среди них экземпляров с браком, искажающим даже форму изделия (значительные недоливы), свидетельствуют о местном изготовлении этих изделий, ставших одним из основных видов продукции серенских ювелиров.

**Крученые браслеты (16 экз.)** происходят из раскопок Серенска. Три экземпляра сохранились целиком. Браслеты изготовлены путем перекручивания заготовки, имеющей прямоугольное поперечное сечение (рис. 107, 12–14). Исключение составляет один браслет, изготовленный из круглого дрота. Концы браслетов не перекручивались, им придавался вид щитков: пластина немного расплющивалась и обрезалась (уплощенноконечные по терминологии В.П. Левашевой). Металлографическое изучение одной находки показало, что заготовка браслета была получена в процессе горячейковки, а кручение производилось в холодном состоянии (Приложение 3, № 3649). Крученые уплощенноконечные браслеты концентрируются на Ижорском плато и на северо-восточном побережье Чудского озера (Левашева, 1967а, с. 225, табл. 4). Браслеты этого типа, в том числе уплощенноконечные, из Пскова исследованы Э.В. Королевой, из Новгорода — М.В. Седовой и Н.В. Рындиной (Королева, 1997а, с. 128; Седова, 1981, с. 98; Рындина, 1963, с. 232). Они получены по сходной технологической схеме.

**Пластинчатые браслеты (183 экз.)**. Пластинчатых браслетов столько же, сколько и дротовых. Они составляют около 15% от всех браслетов Серенска и около 25% среди находок этой категории в Слободке и курганах. Основные морфологические признаки деления пластинчатых браслетов на группы — это строение и форма концов обруча (Левашева, 1967а, с. 230–242; Седова, 1981, с. 103–115; Лесман, 1990, с. 33–34). Пло-



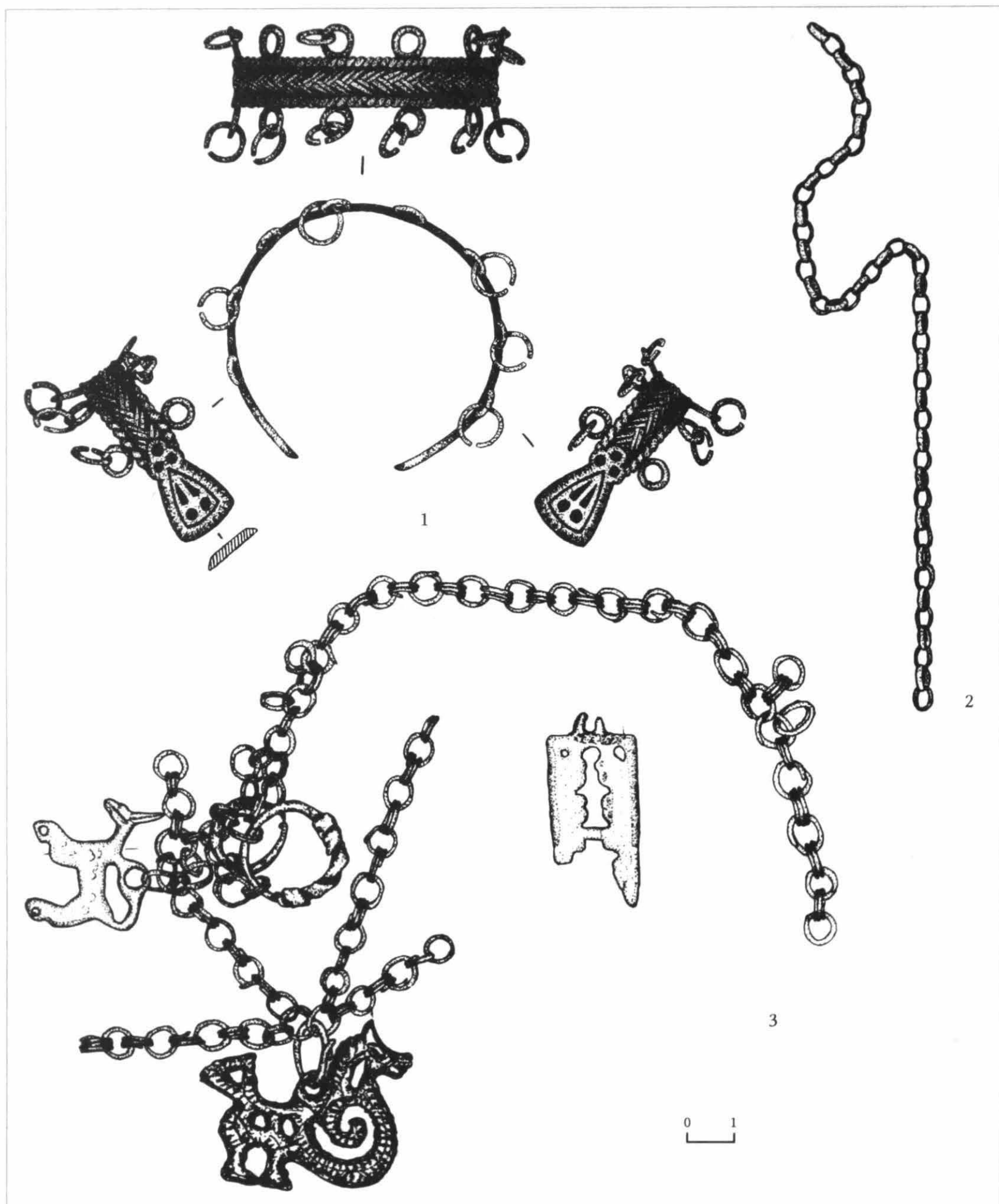


Рис. 124. Пластинчатый браслет и цепочки

1 — Коханы, оп. № 219; № 150; 2 — Бутырки, оп. № 2622 «а», № 7; 3 — Каблуково, к-н № 9, п-е № 2, № 4  
1 — цветной металл; 2 — многокомпонентная бронза; 3 — сплав на основе олова

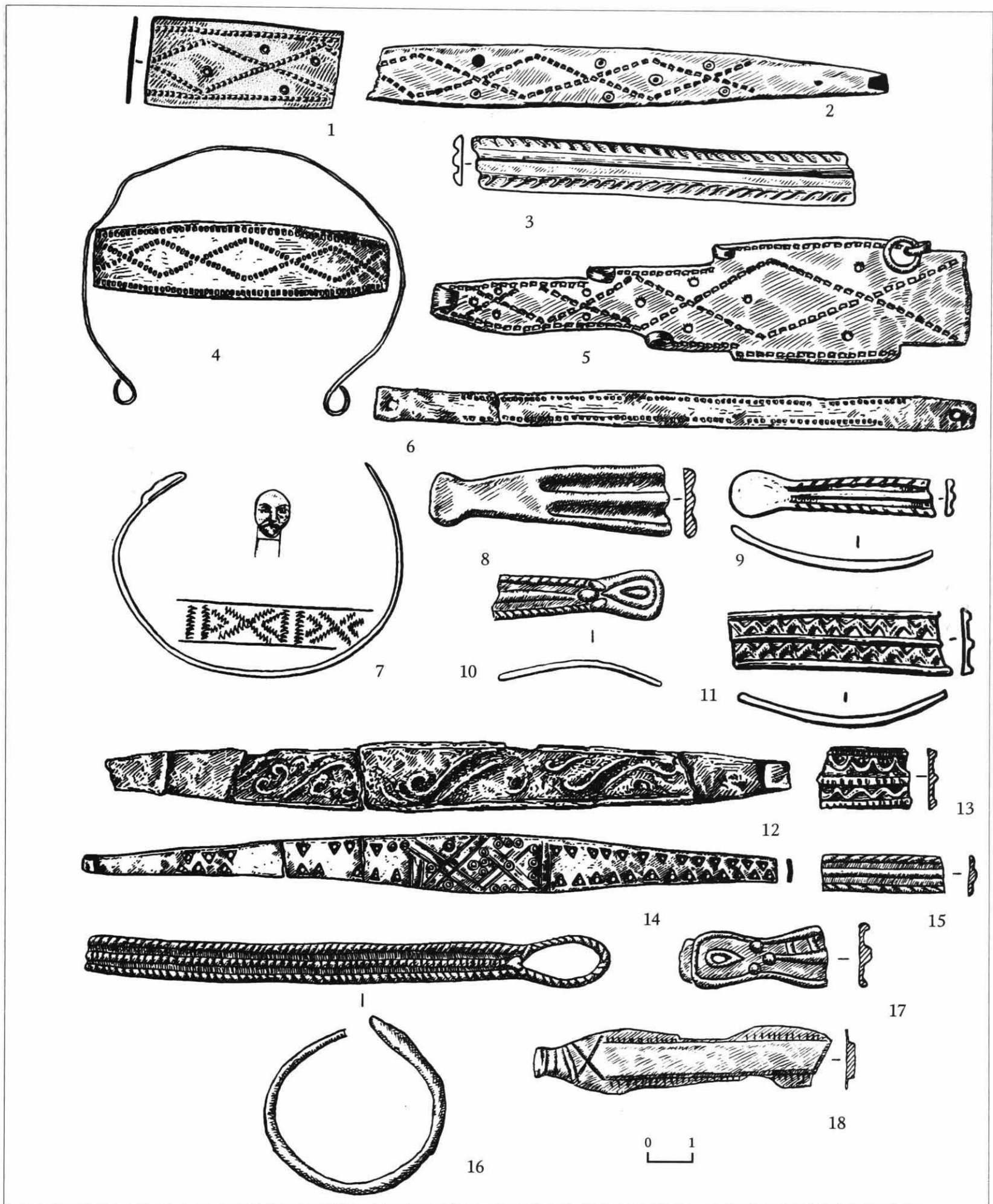


Рис. 125. Серенск. Пластинчатые браслеты

1 – 7-4-49, № 266; 2 – 2-?-65, № 1448; 3 – 7-3-43, № 94; 4 – 2-4-95, № 450; 5 – 2-4-127, № 28; 6 – 2-3-68, № 1152;  
 7-8 – отвал; 8 – 2-2-77, № 966; 9 – 8-2-21, № 141; 10 – 2-4-100, № 1265; 11 – 8-2-15, № ?; 12 – 1-4-3, № 487; 13 – 1-1-29,  
 № 2049; 14 – 2-4-76, № 1268; 15 – 8-2-21, № 464; 16 – 3а-3-152, № 214; 17 – П1-3-10, № 930; 18 – 2-2-132, № 19  
 1-15, 17, 18 – цветной металл; 16 – серебро

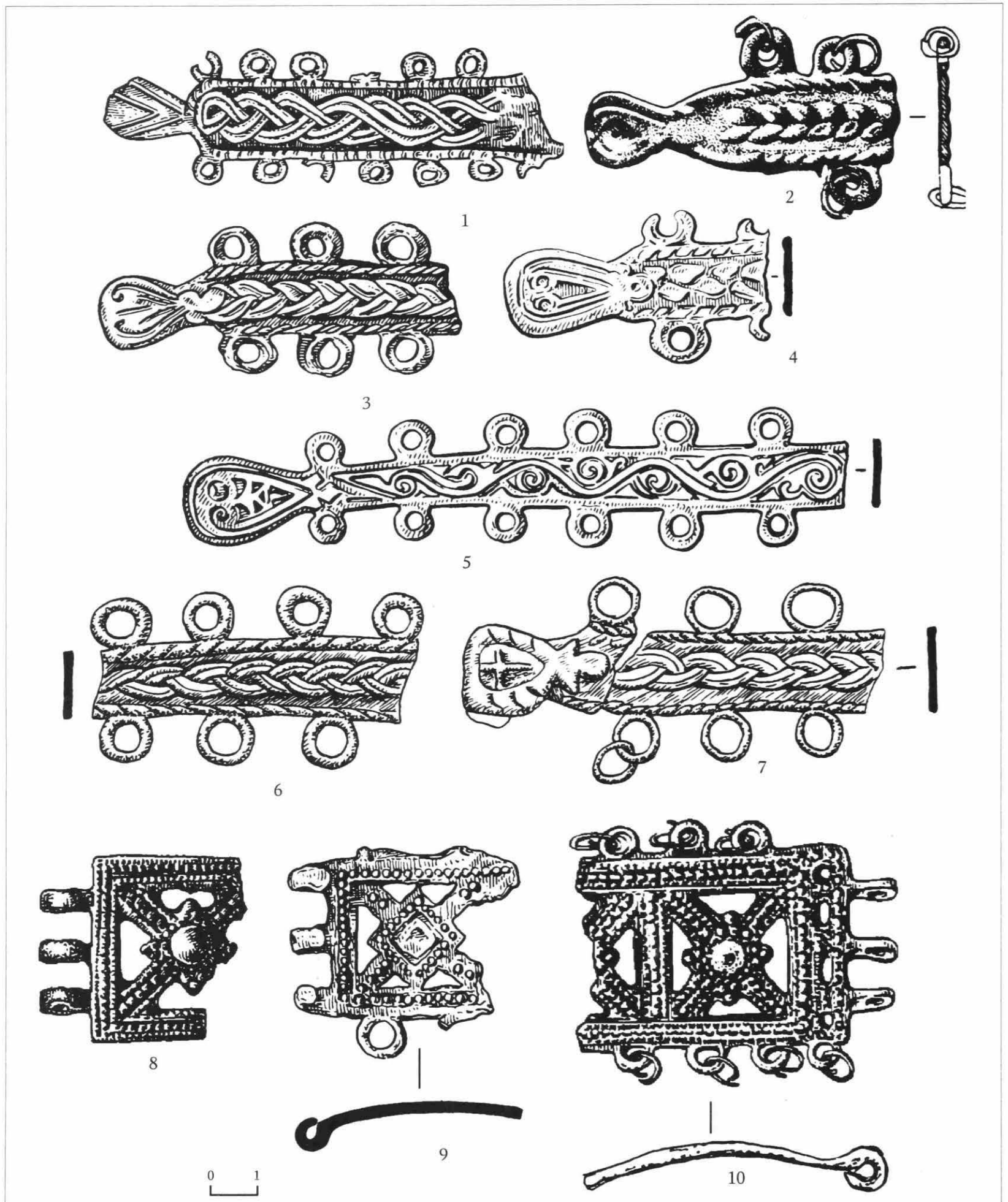


Рис. 126. Серенск. Пластинчатые и створчатые браслеты

1 — 1-?; 2 — 3-7-25, № 897; 3 — 1-?; 4 — 7-5-54, № 541; 5 — 7-5-44, № 539; 6 — 3-3-6, № 435; 7 — 6-1-30, № 11; 8 — 1-?;

9 — 2-3-103, № 1092; 10 — П2-2-11, № 58

1-10 — цветной металл

ские обручи браслетов прямые или слегка расширяющиеся по направлению к средней части (рис. 86, 3; 108, 1, 3, 9, 10, 21; 122, 8; 123; 124, 1; 125; 126). К редкому типу принадлежит ленточный браслет с двумя отверстиями в центральных частях концов (рис. 125, 6). Ленточные браслеты, по наблюдениям В.П. Левашевой, характерны для северных районов и редко встречаются на вятчской территории (Левашева, 1967а, с. 235).

Преобладают разомкнутые браслеты. Исключение составляют три фрагмента створчатых браслетов из Серенска и браслет из Каблукова, на концах которого сохранилась проволочная застежка (рис. 123, 1; 126, 8–10). Концы обручей разные: простые округлые или прямые; загнутые в виде дуги или спирали (они преобладают); фигурные в виде плоских щитков треугольной или округлой формы. Выделяются щитки округлой формы с изображением личины. Необычен серенский браслет, сделанный из широкой пластины (Никольская, 1981а, с. 231). Его края подрезались и сворачивались в петельки, в которые вставлялись маленькие проволочные колечки (рис. 125, 5).

Большая часть браслетов декорирована геометрическим узором. Украшения без декора составляют около 10% выборки. Геометрический орнамент углубленный, выпуклый и ажурный. Преобладает углубленный декор (прямые, наклонные, зигзагообразные линии, штрихованные полосы, круг, круг с точкой внутри, ромб, треугольник, треугольник с точками

внутри — «волчий зуб»). Знаки декора покрывают весь обруч бессистемно или организованы в розетки и бордюры (рис. 48, 2 в гл. 3; 75, 2). Браслетов с выпуклым орнаментом (в виде плетенки и шариков зерни) немного. Браслет из Белькова имеет ажурный декор, что придает ему сходство с решетчатыми перстнями (рис. 72, 2; 123, 5).

Анализ метрики максимальной ширины и толщины обруча показывает, что существует зависимость между этими мерами и формой краев браслета: округлые или фигурные концы характерны для узких (5–10 мм) браслетов; загнутые концы имеют браслеты средней и максимальной ширины (11–15 мм). Тонкие браслеты (до 1 мм) завершают преимущественно загнутые концы, а более толстые — округлые и фигурные. В выборке преобладают тонкопластинчатые браслеты средней ширины с загнутыми концами (рис. 127).

Более 40% браслетов получено в результате отливки прямой плоской заготовки с последующим изгибанием в обруч. Как и пластинчатые перстни, литые браслеты выделяются по толщине обруча, составляющей от 1 до 4 мм. Преобладают украшения, отлитые по выплавляемой модели в неразъемных пластичных формах. Литейные швы на них отсутствуют. Такие браслеты имеют самые толстые обручи. Модели в виде прямой пластины вырезали из восковой плоской заготовки (рис. 48, 4, 5). На наружной и боковой поверхностях многих экземпляров хорошо видны риски заглаживания воска (Коханы, Гречихино, Ступенки, Ивановское). Следы резьбы по мягкому материалу особенно отчетливы на фигурных концах личиночных браслетов (рис. 41, 7 в гл. 3; 123, 2). Они отлиты по сборным моделям: отдельно вылепленные из воска объемные концы прилепляли к вырезанному из пластины обручу (Коханы, Серенск). На внутренней стороне обруча сохранились соединительные швы. О литье по выплавляемым моделям говорит и характер декора: он имеет округлые, плавные очертания, некоторые элементы отсутствуют или непролиты.

Литейные швы, сохранившиеся на боковых поверхностях некоторых браслетов, свидетельствуют об их отливке в двустворчатых разъемных формах (ни на одном изделии нет усадочных раковин на тыльной стороне), изготовленных путем оттиска моделей или готовых изделий (рис. 113, 3). Рабочие полости находились в обеих створках форм. Иногда швы проходят на уровне тыльной поверхности браслетов, т.е. полость для их изготовления формировалась только в одной створке формы, другая створка служила плоской крышкой. Изготовленные украшения не отличались высоким качеством: изделия получались пористыми. Для них характерен смазанный, плохо пролитый декор, наличие заливов в ажурных элементах декора. Браслет из Слободки, отлитый по оттиску, представляет собой бракованное незаконченное изделие (заготовка не согнута в обруч, рис. 108, 21). В результате нарушения технологического процесса его форма получилась искаженной.

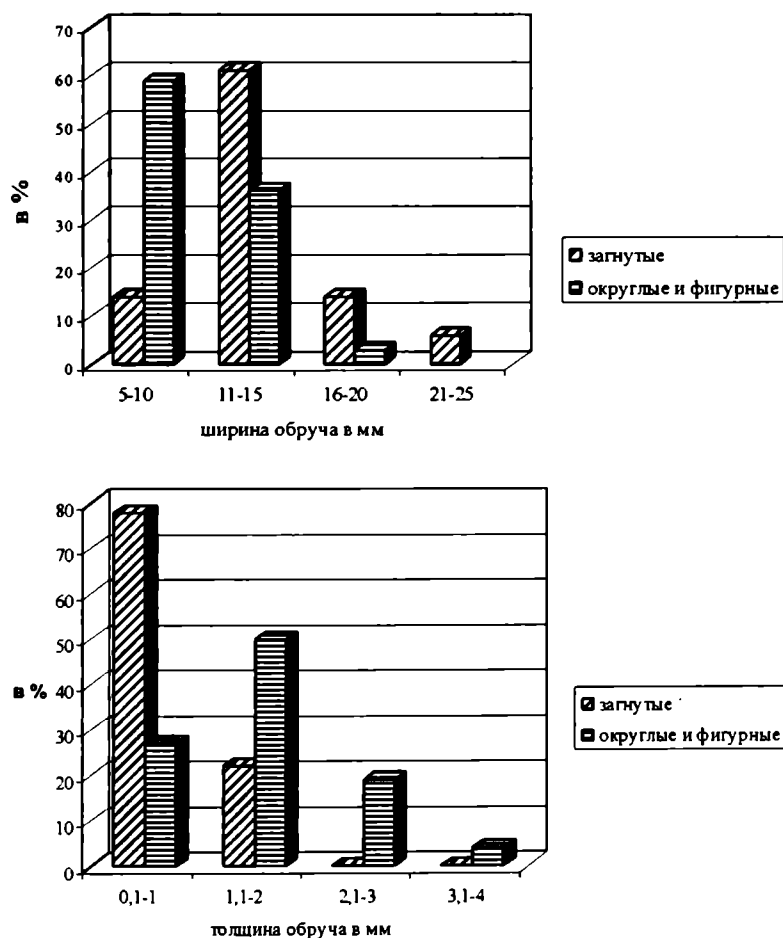


Рис. 127. Распределение пластинчатых браслетов в зависимости от ширины и толщины обруча

Отливались браслеты и в одностворчатых открытых формах без крышек. Об этом свидетельствуют большие усадочные полости в центральных частях тыльных сторон некоторых готовых экземпляров. На изученных структурах литых браслетов зафиксирована доработка орнамента зубильцем в холодном состоянии после отливки изделия (Приложение 3, № 3200, 3210, 3648).

Четыре браслета, обручи которых имеют плосковыпуклое поперечное сечение, вероятно, отлиты в каменных формах или по литым в них выплавляемым моделям. Декор на трех отсутствует; два браслета имеют фигурные концы (Субор, Доброселье). Браслет из Серенска украшен выпуклым орнаментом в виде вьюна и несет на себе отчетливые следы литья по выплавляемой модели, изготовленной в каменной форме (рис. 125, 12). Две каменные формы для отливки пластинчатых браслетов с рисунком в виде вьюна были открыты на раскопе № 3, однако готовые изделия с ними не совпадают (Приложение 1, № 6, 7). Рисунок был выполнен в полости одной створки форм, вторая была гладкой крышкой.

Другой тип, который бесспорно можно отнести к продукции серенских мастеров, — браслеты с тремя продольными валиками. Иногда на боковые валики наносили рубчатый рисунок («косица»), имитирующий витой жгут. Сохранившиеся концы браслетов имеют овальную и криновидную формы; обнаружен один фрагмент звериноголового браслета (рис. 125, 3, 8–10, 15–18).

Одиннадцать литых браслетов выборки (Серенск — 10 экз.; Коханы) имеют ряды боковых колечек вдоль длинных краев (рис. 70, 1; 124, 1; 126, 1–7). Обручи браслетов с колечками преимущественно декорированы орнаментом «косица» (7 экз.) или «вьюном» (1 экз.)<sup>51</sup>. В неподвижные колечки, в свою очередь, продевались небольшие проволочные колечки, создающие шумящий эффект. Концы браслетов имеют форму овала или крина. На двух украшениях сохранились следы золочения (рис. 126, 5).

Так же как и другие литые браслеты, украшения с колечками отливались в двустворчатых формах с крышками. Дальнейшая их доработка была минимальной и состояла в отсекании литника и изгибании обруча по руке. Даже затеки металла полностью не удалялись. Наблюдения над технологией изготовления браслетов с колечками дают возможность проследить возникновение украшений этого типа. Несмотря на то что большинство браслетов изготовлено по оттиску готовых изделий с колечками в модельной смеси<sup>52</sup>, хорошо видно, что исходные «протомодели» колечек не имели. Они были приделаны к уже сформованным моделям будущих браслетов. На одной модели колечки были очень аккуратными и ровными, вероятно, сделанными из провощенного шнура, на другой — кривоватыми с переменным сечением, скорее всего, из слепленной от руки восковой палочки.

А.Б. Варенов посвятил специальное исследование «шумящим» браслетам (Варенов, 1995). Им собра-

но 10 экземпляров древнерусских браслетов (учтены 4 серенские находки; остальные происходят из Кохан, Тушкова, Твери и Новгорода). Браслеты с колечками привлекали внимание и других исследователей (Левашева, 1967а, с. 241; Рабинович, 1968, с. 133–135; Никольская, 1981а, с. 228–232). Все сходятся во мнении о финно-угорских прототипах данных изделий, благодаря которым они и получили свое название. Судя по географии распространения «шумящих» браслетов с боковыми колечками и наблюдений над особенностями их изготовления, можно полагать, что в Серенске было налажено их производство. Возможно, этот тип браслетов был специфическим «изобретением» серенских мастеров-литейщиков.

Значительно меньше браслетов, литые заготовки которых были подправлены ковкой (около 25%). Основу микроструктуры этих украшений составляют остаточные, сильно вытянутые дендриты, свидетельствующие об отливке заготовки (Приложение 3, № 3095). Такую форму структурные образования приобрели в результате последующейковки, которая сопровождалась промежуточными нагревами заготовки (Приложение 3, № 3093, 3094). В отличие от литых браслетов, декор на доработанных ковкой образцах выполнен чеканкой или гравировкой. Завершающими операциями изготовления изделий было изгибание концов в дугу или спираль и изгибание в обруч на оправке (Приложение 3, № 3230, 3651).

Тонкие пластинчатые браслеты получены в результате формующейковки, не позволяющей судить о способе изготовления заготовки (рис. 123, 4). Ширина пластины кованых браслетов варьирует на одном и том же экземпляре. Ковка велась как в холодном состоянии с промежуточными отжигами, так и в горячем (Приложение 3, № 3203, 3205, 3245). Послековки обруч иногда подправляли, срезая лишний металл. Нанесение декора и изгибание концов в спираль производили в холодном состоянии.

В зависимости от толщины пластинчатых заготовок их изгибали в обруч в холодном состоянии (кованные и доработанные ковкой экземпляры) или после предварительного нагрева (литые пластины). Об изгибании в холодном состоянии свидетельствуют многочисленные полосы скольжения, неоднократно выявленные в структуре браслетов (Приложение 3, № 3055, 3092, 3093, 3094).

**Створчатые браслеты (3 экз.).** Идея серенских мастеров украшать браслеты боковыми колечками воплотилась и в створчатых браслетах. На городище найдено лишь три фрагмента подобных браслетов, тем не менее, их анализ позволяет сделать интересные наблюдения (рис. 126, 8–10). Все створчатые браслеты украшены ложнозерненным орнаментом, заключенным в прямоугольники. Бронзовые створчатые браслеты с ложнозерненным орнаментом считаются имитационными изделиями городского круга (Седова, 1978б, с. 157). Любопытной представляется переработка этого типа изделия в финно-угорском стиле. Так, на

одном браслете шириной 27 мм нет боковых колечек. К другому браслету шириной 29 мм приделаны колечки сечением 1 мм, с краями встык (металлические проволочные колечки, скорее всего, вставлялись в готовую восковую модель). Третий браслет шириной 28 мм получен уже полностью по оттиску готового изделия с колечками в модельной смеси. Формы при литье располагались вертикально, литники подводили к шарнирным петлям. Последние два браслета являются литейным браком; только первые прямоугольники оказались полностью пролитыми, на других хорошо видны значительные недоливы, искажающие не только орнамент, но и форму изделий. Тем не менее, один из браслетов был согнут по руке, и к нему привешены шумящие проволочные колечки, т.е. он носился. Второй экземпляр был плоским: его не стали доделывать. Браслет без колечек также был невысокого качества: хорошо видны значительные затеки металла в ажурном орнаменте, не удаленные мастером (Никольская, 1981а, с. 229, рис. 84–7).

Известно 8 экземпляров подобных створчатых браслетов с практически идентичным рисунком: три из них обнаружены в Серенске, два на сельских памятниках района Куликова Поля (Гоняный, 2005, с. 156), два (?) в Твери и один в Изборске (21/1–Е20, № 263). Серенские экземпляры представлены фрагментами боковых частей браслетов, экземпляры из Твери — практически целые, в Изборске найден небольшой обломок<sup>53</sup>.

#### 5.5.4. Детали одежды и поясная гарнитура

**Цепочки (8 экз.).** В классификациях современных ювелирных изделий цепи относят к шейным украшениям. Близкие по своему строению предметы, состоящие из звеньев, обнаружены при раскопках курганов вятичей, однако вряд ли они были шейными украшениями (рис. 101, 7; 124, 2, 3). Судя по их размерам, скорее всего, они прикреплялись к одежде. Часто цепочки использовали для ношения привесок-амулетов. Известно точное место находки двух цепей из Бутырок: в районе плечей погребенной (Гоняный, Недошивина, 1991, с. 249).

Три украшения состоят из звеньев S-видной или восьмеркообразной формы в продольном сечении и из специального фигурного завершения. Звенья цепей из Кривишина и Кохан украшены рельефными насечками, имитирующими витые (рис. 101, 7). Они отлиты в двусторонних разъемных формах и собраны в цепь механически после отливки. Все десять звеньев кривишинской цепи изготовлены по оттиску одной модели. Рельефный декор звеньев указывает на то, что модель была сделана из проволочной нити. По восковой модели отлито и завершение цепи, форма которого отличается от звеньев. Цепь из Кохан, на которой висел амулет-ковшик, изготовлена по такой же технологии.

Цепь из Колчина с двумя привесками аналогична по форме предыдущим, однако ее звенья проволочные. Завершение цепи скручено из двух проволок, а звенья изогнуты из одинарной проволоки толщиной 1 мм. Из

проволочных звеньев собрана сохранившаяся фрагментарно цепь из Каблукова с пятью привесками: ножевидная, два проволочных кольца, конек смоленского типа и плоская ажурная уточка (рис. 124, 3). Для изготовления звеньев тонкую проволоку плотно наматывали на круглый стержень в виде двух- или трехоборотной спирали. Затем готовое звено снимали и прижимали его к стержню так, чтобы наматывание следующего звена шло через предыдущее. Звенья цепи расположены во взаимно перпендикулярных плоскостях. Такое соединение в современном ювелирном деле называют якорным (Новиков, Павлов, 1993, с. 182).

Две цепи из Бутырок также относятся к якорным, но они изготовлены из овальных плоских в поперечном сечении звеньев (рис. 124, 2). На них заметны риски волочения. В качестве заготовки звена использовали проволоку, сильно уплощенную последующей ковкой. Плющение проводили с промежуточными отжигами (Приложение 3, № 3098). Отрезки кованой заготовки изгибали в кольцо и соединяли в цепь. Концы звеньев не были скреплены паянием.

На территории детинца Серенска найдено два фрагмента цепочек. Один состоял из трех звеньев, каждое из которых было свито из трех тонких проволок (рис. 128, 5). Длина среднего полностью сохранившегося звена равна 35 мм. Другой обрывок принадлежал цепочке сложного плетения (рис. 128, 4). Использованная для ее изготовления проволока диаметром сечения 0,5 мм была получена в процессе волочения.

**Булавки (4 экз.)** происходят из Серенска. Небольшая булавка длиной 46 мм с навершием неправильной шаровидной формы и утоньшающимся концом выкована из прутка (рис. 128, 16). Поперечное сечение иглы прямоугольное.

Булавка с кольцевидной головкой снабжена кругло-проволочным колечком диаметром 12,5 мм (рис. 128, 17). Она изготовлена из круглого в поперечном сечении стержня диаметром 3 мм, конец которого был раскован и свернут в кольцо. Булавки с кольцевидными подвижными головками известны в Новгороде и Прибалтике (Седова, 1981, с. 75–77; Покровская, 1998, с. 176). Новгородские булавки имеют шарообразное утолщение на конце стержня, в которое продевалось проволочное колечко. Иной была и технология их изготовления: они отлиты в двусторонних формах (Рындина, 1963, с. 252, 254, рис. 29).

Две булавки имеют навершия сложной формы. Квадрифолийные головки булавок с рельефным рисунком птицы, стоящей в профиль с развернутыми крыльями, отлиты по одной модели или в одной литейной

51 Орнамент на остальных изделиях определить невозможно.

52 Визуально изучено 7 браслетов.

53 Благодарим Н.В. Жилину и Н.А. Персова за любезные сообщения о тверских находках.



Рис. 128. Серенск. Книжные застёжки, цепочки, фибулы, булавки, накладки и предметы быта  
 1 — 3а-6-171, № 375; 2 — 2-2-79, № 1120; 3 — 5-6-36, 4 — № 498 8-отвал, № 638; 5 — 7-6-57, № 531; 6 — 2-? (КП 10483/250);  
 7 — 2-3-68, № 1537; 8 — 1-4-56, № 2502; 9 — 2-6-92, № 1552; 10 — 1-2-48, № 1999; 11 — 2-2-126, № 6; 12 — 7-11-47, № 720;  
 13 — 1-4-22, № 252; 14 — 3-3-6, № 1002; 15 — 2-2-101, № 945; 16 — 2-3-66, № 1097; 17 — 2-5-107, № 560; 18 — П1-2-17, № 98;  
 19 — 10-1-9, № 423; 20 — 2-3-81, № 1067; 21 — 6-3-5, № 377  
 1-10, 12-21 — цветной металл; 11 — серебро

форме (жесткой?) с плоской крышкой<sup>54</sup> (рис. 128, 6). Литник подводился к одному из углов квадрифолия. Накопитель металла оформлен в виде бусины. Металлографическое изучение иглы одной булавки показало, что она получена из оловянной бронзы в процессековки с промежуточными отжигами (Приложение 2, табл. 1, № 85; Приложение 3, № 3225). Игла крепилась к утолщению методом долива. Интересным является факт, что на двух серенских булавках стержни прикреплены к головкам с разных сторон. Среди новгородских булавок с квадрифолийными головками имеются два экземпляра с похожим рисунком птицы (Седова, 1972; 1981, с. 78; Покровская, 1995, с. 188). Близкие по форме и рисунку булавки обнаружены во Владимире и Вишине (Мухина, 2008, с. 151; Лавыш, 2008, рис. 310).

**Фибулы (3 экз.).** В Серенске найдены три бронзовые кольцевидные пластинчатые фибулы (Мальм, 1967, с. 168–170). Фрагментированная находка представлена небольшим обломком гладкой пластины и кованой иглы (рис. 128, 13). Сохранившаяся полностью застежка диаметром 31 мм отлита по восковой модели. Ее обруч разделен перпендикулярными перегородками на семь ячеек, заполненных красной эмалью (рис. 128, 7). Еще одна фибула такого же диаметра получена в двустворчатой форме и затем доработана шлифовкой. Обруч фибулы украшен рельефным геометрическим декором в виде выпуклых треугольников и углублений округлой формы (рис. 128, 10). Между треугольниками помещались десять цилиндрических оправ для вставок, которые не сохранились. Близкие аналогии этой фибуле известны во Вщиже, на Семилукском и Рюриковом городищах, в Новгороде (Седова, 1981, с. 91; Пряхин, Цыбин, 1991, с. 103; Хвошинская, 2002, с. 99). Круглые и многоугольные кольцевидные фибулы с выступающими оправами опубликованы в материалах средневекового Лондона (Egan, Pritchard, 1991, p. 258, fig. 166). Н.В. Хвошинская, посвятившая им специальную работу, собрала сведения о шести подобных украшениях с территории Древней Руси (без учета серенского и вщижского экземпляров). Фибулы датируются концом XII — первой половиной XIII в. Широкая распространенность в это время фибул со стеклянными вставками в Западной Европе позволила автору сделать вывод, что экземпляры, обнаруженные на древнерусской территории, являлись предметом импорта (Хвошинская, 2002, с. 100).

**Детали поясной гарнитуры.** Детали поясной гарнитуры являлись украшениями и одновременно выполняли утилитарную функцию. Металлические детали поясной гарнитуры — пряжки, кольца и разделители, накладки и наконечники — редко встречаются в курганных материалах вятичей. Напротив, в Серенске их обнаружено довольно много, правда, среди них значительно преобладают экземпляры из железа.

**Пряжки (39 экз.).** Находки бронзовых поясных пряжек известны в мужских погребениях курганов вятичей. Т.В. Равдиной учтено 99 экз. пряжек из погребений

Таблица 37. Морфологическая характеристика пряжек

Название группы	погребения	Серенск <sup>55</sup>	Слободка	Спас-Городок
одночастные	3	20	1	-
двучастные	5	6	-	1
язычки пряжек	-	3	-	-
<b>Итого</b>	<b>8</b>	<b>29</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

бений (Равдина, 1975а, с. 103). В Серенске найдено 30 пряжек и их фрагментов (рис. 129, 1–6, 8–10, 14). Типологию поясных пряжек, обнаруженных в верхне- и средне-окских курганах, разработала Т.В. Равдина (Равдина, 1975а, с. 12). Признаком деления выступает форма и конструкция рамки (табл. 37).

**Одночастные пряжки (24 экз.)** преобладают в выборке. Они состоят из простой одинарной рамки без разделителя; игла крепилась к основанию рамки. Пряжка из Ступенок имеет прямоугольную форму с округлым завершением, которое украшено параллельными литыми насечками (рис. 130, 1). Среди серенских пряжек 4 экземпляра прямоугольные, щитки двух из них украшены литым рубчатым орнаментом (рис. 129, 10, 14). Одна пряжка была сделана в форме трапеции. 9 пряжек имели овальную форму: у двух сечение обруча было круглым, у 7 экземпляров тыльная сторона была несколько уплощена (рис. 129, 4–6, 8). Две из них были украшены литым рубчатым декором. На одной пряжке сохранились остатки железной иглы, на другой — бронзовый пластинчатый щиток, соединяющийся с ремнем посредством бронзовой заклепки (рис. 129, 4). Одна пряжка имела В-образную форму (рис. 129, 9). Три небольшие литые пряжечки в форме киотцев служили для крепления шпор.

Две пряжки малых размеров (длина около 2 см) из раскопок Графчиковских и Книвишинских курганов, вероятно, служили застежками сумок (рис. 130, 4, 5). Их язычки сделаны из проволочных заготовок. Один конец проволоки расковывали в пластину и навивали на рамку, а другой заостряли. Остатки кожаных сумок с подобными пряжками обнаружены при раскопках мужских погребений у с. Битягово Подольского р-на Московской обл. (Розенфельдт, 1963, с. 218–220). Еще три небольшие пряжечки в форме киотцев из Серенска служили для крепления шпор.

54 Т.Н. Никольская опубликовала целую булавку (Никольская, 1974а, с. 43, рис. 1–3). Голова птицы повернута к стержню булавки. Рисунок второй находки с обломанной иглой помещен в полевой описи раскопа 5 (5–4–66, № 296). Голова птицы повернута в другую сторону. В фондах КГОКМ хранится булавка с обломанной иглой и головой птицы, повернутой к ней (на этикетке указан лишь номер раскопа — 2; КП 10483/250). Вероятно, игла целой булавки обломилась.

55 Тип одного фрагмента пряжки неизвестен.



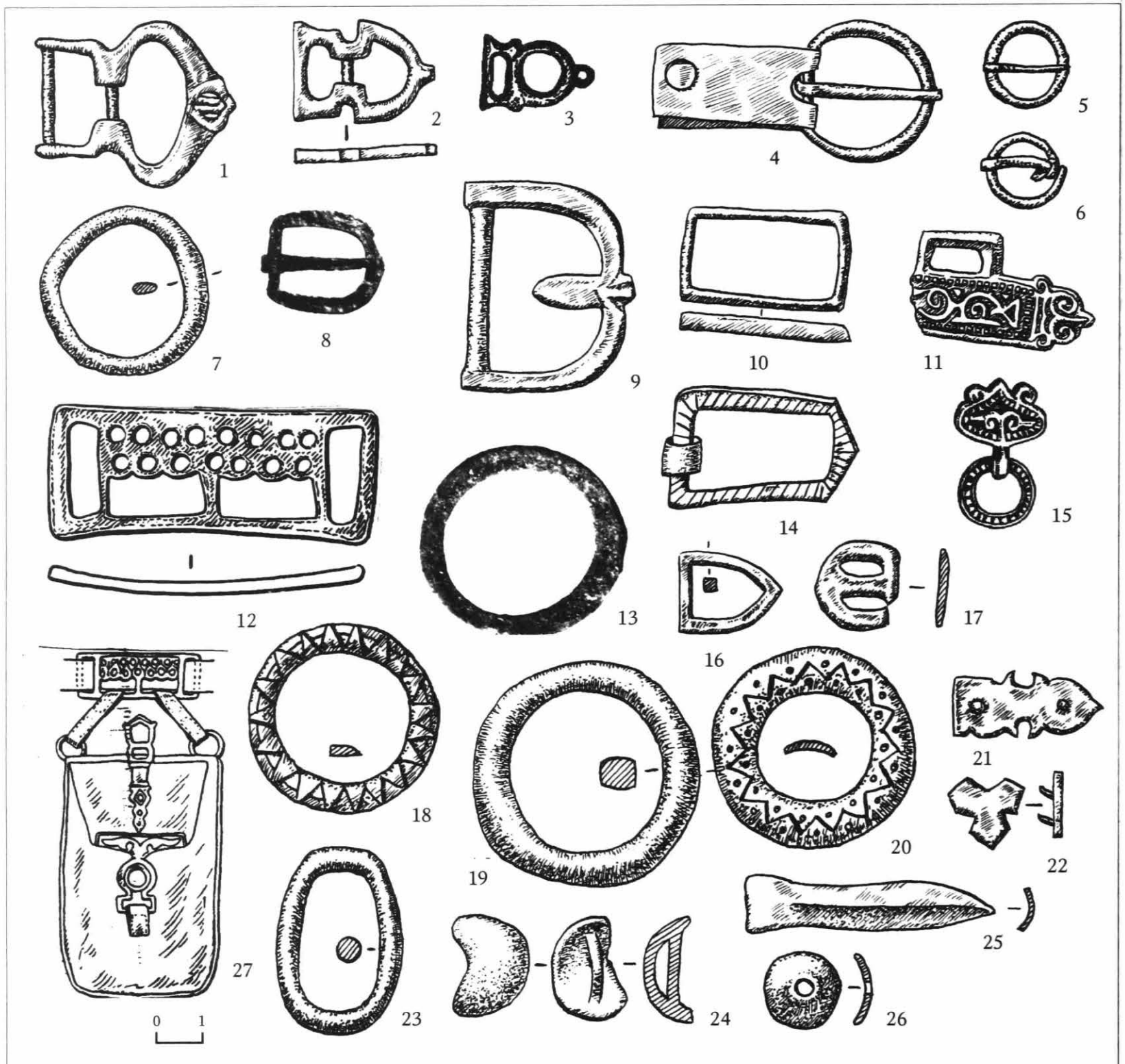


Рис. 129. Серенск. Поясные пряжки, разделители, кольца и накладки

1 — 3а-2-150, № 181; 2 — 3а-?-145, № 63; 3 — 2-3-69, № 1536; 4 — 2-4-131, № 27; 5 — 2-6-106, № 700; 6 — 2-4-86, № 413; 7 — 1-3-52, № 2241; 8 — 1-?; 9 — 2-3-102, № 1560; 10 — 3а-6-161, № 282; 11 — 2-4-98, № 1260; 12 — 9-подъемн. материал, № 376; 13 — 1-?; 14 — 10-2-3-, № 459; 15 — 1-?; 16 — 6-4-2, № 557; 17 — 8-?-22, № 467; 18 — 2-5-109, № 1352; 19 — 1-3-36, № 2240; 20 — 3-5-8, № 678; 21 — 3-8-10, № 676; 22 — 3-6-15, № 675; 23 — 2-3-124, № 9; 24 — 3-5-33, № 2524; 25 — 1-4-26, № 746; 26 — 7-15-43, № 746; 27 — использование разделителя (по Р.Л. Розенфельду)  
1-21, 23-26 — цветной металл; 22 — серебро

**Двучастные пряжки (12 экз.).** Рамки двучастных пряжек составлены из двух частей, разделенных перемычкой. Четыре пряжки из раскопок курганов относятся к широко распространенному типу лировидных с лилевидным выступом, одна имеет арочную форму с округлым завершением и четыремя небольшими выступами (рис. 130, 2, 3). находка из Ступенок отличается высоким качеством изготовления, хорошей

проработкой декоративных линий. Рамка пряжки из Биостанции МГУ украшена литыми поперечными насечками. Язычки сохранились у двух пряжек. Они плоские, с заостренным краем. Следы коррозии на двух других пряжках свидетельствуют о том, что язычки были изготовлены из железа.

Из 6 серенских экземпляров одна пряжка является лировидной с лилевидным выступом и 4 арочные: две

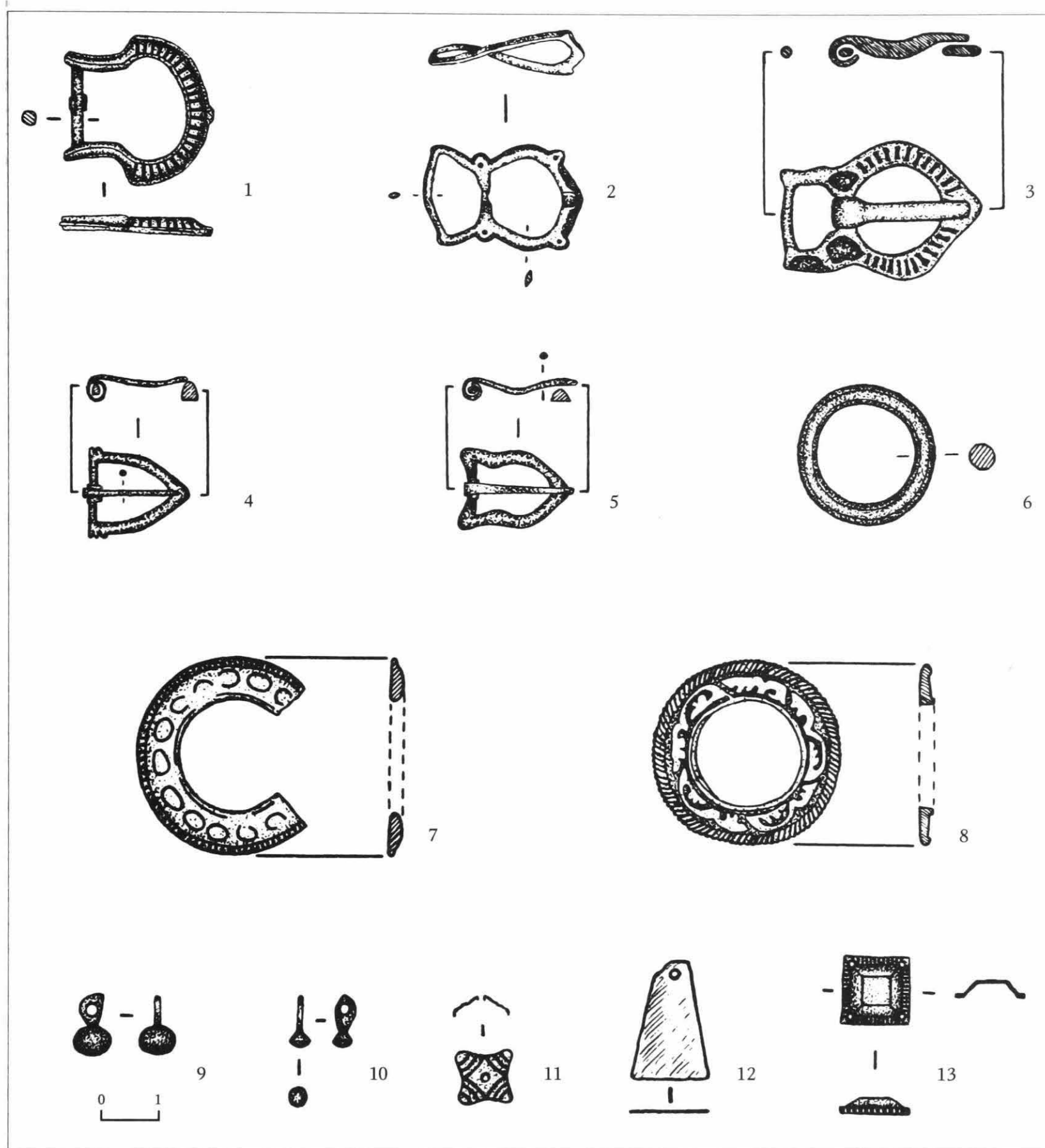


Рис. 130. Детали одежды — пряжки, поясные кольца, пуговицы и накладки

1 — Ступенки, оп. № 159, № 28; 2 — Биостанция МГУ, к-н № 4, № 112; 3 — Биостанция МГУ, к-н № 4;  
 4 — Графчиковские курганы, оп. А/18, № 1126; 5 — Кривишино, оп. А/22, № 1490; 6 — Болшево, оп. № 40, № 7;  
 7 — Милославское, оп. № 528, № 6; 8 — Болшево, оп. № 40, № 41; 9 — Меренище, оп. № 255, № 21; 10 — Бутырки,  
 оп. № 2613, № 28; 11 — Каблуково, к-н № 20, п-е № 1, № 3; 12 — Каблуково, к-н № 14, № 6; 13 — Бутырки, оп. № 2613, № 39  
 1-13 — цветной металл

Таблица 38. Морфологическая характеристика поясных колец и разделителей

Название группы	погребения	Серенск	Слободка	Спас-Городок
круглые и овальные	28	22	1	-
прямоугольные	-	-	-	2
разделители	-	2	-	-
<b>Итого</b>	<b>28</b>	<b>24</b>	<b>1</b>	<b>2</b>

с круглой и по одной с прямоугольной и подтреугольной рамками, а также небольшая круглая пряжка, разделенная пополам металлической перемычкой (рис. 129, 1–3, 17). Пряжки этих типов были широко распространены в Древней Руси и на сопредельных территориях (Седова, 1981, с. 144, 147; Даркевич, Борисевич, 1995, табл. 54, 11; 60, 3; 74, 2; Гуревич, 1974, с. 23, рис. 7; Полякова, 1996, с. 203, рис. 66, 13). Небольшие по размеру пряжки (24×17, 20×12 и 16×16 мм) скорее всего не были поясными. Они могли использоваться в уздечной гарнитуре, для сумочек или в качестве книжных застежек (Мокрецова, Филиппов, 2001, с. 173–175).

Пряжки относятся к сборным изделиям: рамка и язычок изготавливались отдельно с помощью разных приемов и соединялись механически. В выборке преобладают литые рамки. Исключение составляют две серенские находки. Это небольшие круглые пряжечки диаметром по 15 мм, изготовленные из проволоки круглого сечения диаметром 2 мм.

Отсутствие литейных швов, следы срезания воска и характер углубленного декора на четырех рамках свидетельствуют об их отливке по резной выплавляемой модели. Другие рамки отлиты в разъемных двустворчатых формах, полученных путем оттиска готового изделия или модели. На них сохранились литейные швы. Металлографическое исследование круглой пряжечки из Серенска показало, что она была отлита из оловянной бронзы, скорее всего, в одностворчатой металлической форме (или использовалась форма с крышкой) и не подвергалась никакой последующей доработке. Об использовании металлической формы свидетельствуют сильно измельченные дендриты с отчетливо направленным ростом (Приложение 2, табл. 1, № 109; Приложение 3, № 3208).

Язычки сохранились не у всех пряжек. Их делали из цветного металла и железа с помощью ковки. От железных язычков на рамках сохранились окислы (Ступенки, Биостанция МГУ).

**Поясные кольца и разделители (55 экз.)** довольно многочисленны в погребениях и материалах Серенска (рис. 129, 7, 13, 18–20, 23; 130, 6–8). Основание для деления колец на группы — поперечное и продольное сечение обруча (Равдина, 1975а, с. 13; Лесман, 1990, с. 73). В выборке представлены кольца с поперечным сечением в форме круга, полукруга, овала, уплощен-

ного овала, выпукло-вогнутого сегмента и прямоугольника со скругленными углами. Преобладают круглые кольца (табл. 38). Диаметр находок варьирует от 28 до 45 мм, большинство экземпляров имеет диаметр 30–36 мм. Контуры некоторых колец нарушены в процессе длительного использования: они приобрели вытянутые очертания. Два разделителя из Спас-Городка имеют прямоугольную форму. Лицевая поверхность многих колец украшена рельефным декором в виде прямых или косых насечек, плоских спиралей, окружностей и элементами стилизованного растительного орнамента.

Своеобразны два прямоугольных разделителя ремней из Серенска. Они состоят из ажурных рамок размером 58×22 мм и имеют ярко выраженные следы изношенности (рис. 129, 12). Т.В. Равдина насчитала 11 практически идентичных предметов, концентрирующихся в районе бассейнов р. Москвы и Верхней Оки<sup>56</sup> (Равдина, 1975а, с. 107). На основании инвентаря мужского погребения из кургана № 4 в Битягово Р.Л. Розенфельдт реконструировал способ использования подобных разделителей для крепления поясной сумочки (рис. 129, 27; Розенфельдт, 1963, с. 219; с. 218, рис. 1, 26). Самым близким к Серенску пунктом находки рамчатого разделителя является городище Спас-Перекша (Булычев, 1899, табл. XVIII, 14).

Все кольца выборки изготовлены литьем. Место расположения литейных швов (или их отсутствие), а также характер декора позволили определить виды литейных форм. Преобладают кольца, отлитые в разъемных формах. В них же получены и серенские разделители ремней. На находках сохранились литейные швы, проходящие посередине боковой поверхности колец. Следовательно, рабочие полости находились в обеих створках форм. Наличие тонких углубленных линий литого декора на некоторых экземплярах исключает возможность использования каменных форм для отливки украшений. Такой орнамент можно воспроизвести лишь в пластичных формах, изготовленных по оттиску готового изделия или резной модели.

Кольца без декора, а также одна находка из Серенска, украшенная рельефными треугольниками (рис. 129, 18), могли быть отлиты в каменных формах. Пять находок из раскопок курганов отлиты в неразъемных формах по выплавляемой модели. Характер декора и следы заглаживания воска на двух кольцах указывает на способ изготовления модели резанием (Коханы, Ступенки). Поясное кольцо из Волкова с выпуклым декором отлито с помощью сборной восковой модели.

**Поясные накладки и наконечники (40 экз.)**. Поясной набор из погребения 1 в кургане № 20 Каблуковской группы состоит из лировидной пряжки, орнаментированного кольца, выпуклых ромбовидных бляшек, украшенных углубленными линиями, и плоского прямоугольного наконечника (25 экз.). Все накладки имеют по одному отверстию для соединения с поясом при помощи заклепки (рис. 130, 11). Перво-

начально на поясе их было 48 экз., на момент раскопок их насчитывалось 36, в настоящее время сохранилось 24 целых и фрагментированных (Недошивина, 2007, с. 134). Аналогичные накладки происходят из раскопок кургана № 13 у д. Беседы Московской обл.<sup>57</sup> Близкую форму имеют восемь накладок из кургана № 2 Матвеевской группы Московской обл. (Латышева, 1954, с. 47, рис. 7, 7).

Каблуковские накладки сделаны тиснением на плосковыпуклом штампе из листовой заготовки толщиной 0,1 мм. Края готовых накладок обрезают для сглаживания неровных кромок, а в центре щитка пробивали отверстие для крепления на пояс. Наконечник пояса согнут из кованой плоской заготовки; к поясу он крепился с помощью круглого штифта.

10 накладок разных форм (1 серебряная и 9 из сплавов на основе меди) и два наконечника происходят из Серенска. Ложновитой орнамент одного наконечника, сохранившегося фрагментарно, совпадает с рисунком бронзовой матрицы из склада. Другой целый наконечник имеет гладкую без орнамента продольно-выпуклую поверхность (рис. 129, 25). Он изготовлен по выплавляемой модели. Подобные наконечники известны в золотоордынском Увеке (Моржерин, Недашковский, 1996, с. 128, рис. 2, 15).

Крупный фрагмент литой в одностворчатой форме накладки прямоугольной формы с рамкой внизу (рис. 129, 11) имеет полные аналогии в поясном наборе мужского погребения кургана № 23 в группе Ступенки-II в верховьях Болвы (Мурашева, 2000, с. 76). Еще одна подобная накладка происходит из курганной группы Благовещенье на Верхней Волге<sup>58</sup>.

Накладка сердцевидной формы с рисунком в виде крина и петель была отлита по резной восковой модели<sup>59</sup> (рис. 129, 15). К петле прикреплено колечко диаметром 18 мм с рубчатым орнаментом, изготовленное в двустворчатой форме. Среди серенских литейных форм имеются полости для отливки таких колечек (Приложение 1, № 25). Небольшие колечки с рубчатым орнаментом есть и в курганах вятичей (Равдина, 1975а, с. 108). Подобные накладки типичны для кочевнических древностей южнорусских степей (Плетнева, 1981, с. 217), и в городке они появлялись, скорее всего, благодаря контактам с кочевниками. Лицевая поверхность пяти накладок лишена декора. Серебряная накладка с плоским щитком размерами 13×13 мм имеет вид трехчастной розетки (рис. 129, 22). Плоская прямоугольная накладка шириной 13 мм сохранилась фрагментарно. Фигурная накладка продолговатой формы размерами 27×11 мм с плоским щитком, изготовленная из многокомпонентного сплава с высоким содержанием свинца, крепилась к ремню двумя небольшими штифтами, пробиваемыми изделие с лицевой стороны (рис. 129, 21; Приложение 2, табл. 1, № 75; Pb — 11%). Многочисленные плоские фигурные накладки без орнамента из бронзы и железа с аналогичным способом крепления известны в материалах болгарских памятников (Руденко, 2000, с. 81, рис. 5).

Таблица 39. Морфологическая характеристика пуговиц

Название группы	погребения	Серенск	Слободка	Спас-Городок
шаровидные	9	36	2	-
грибовидные	5	-	-	-
<b>Итого</b>	<b>14</b>	<b>36</b>	<b>2</b>	<b>-</b>

Две накладки имели полусферическую форму. Одна из них, литая диаметром 18 мм, снабжена широкой петлей, через которую, очевидно, и пропускался ремень (рис. 129, 24). Другая, диаметром 14 мм, изготовлена штамповкой из пластины толщиной менее 1 мм (рис. 129, 26). В ее центре с внутренней стороны было пробито отверстие диаметром 3 мм. К ремню такая накладка крепилась посредством гвоздика. Кожаный пояс, украшенный подобными накладками, обнаружен в погребении № 7 могильника у д. Ключище Псковской обл. (Сергеева, А-1980, с. 14).

Еще три небольшие накладки, известные только по рисункам в описях, имели треугольную (2 экз.) и округлую формы. Выпуклый рисунок на их лицевых поверхностях сохранился частично.

Из Слободки происходит литая в двустворчатой форме накладка прямоугольной формы, размерами 70×24 мм (рис. 90, 6). Возможно, поясной была литая накладка треугольной формы, сохранившаяся фрагментарно (рис. 90, 1). Самыми близкими аналогиями ей являются украшения пояса из Болгара (Полякова, 1996, с. 212, рис. 68, 19–27).

**Пуговицы (52 экз.).** Металлические пуговицы немногочисленны в курганах (14 экз.). Они обнаружены как в женских, так и в мужских погребениях. Более представительна коллекция пуговиц, собранная в Серенске (36 экз.). Конструктивные элементы пуговиц — тулово и ушко с каналом (рис. 90, 10; 97, 10, 11; 130, 9, 10). По форме тулова пуговицы делятся на шаровидные и грибовидные (табл. 39). 5 грибовидных пуговиц происходят из погребений. Остальные экземпляры исследованной выборки имеют шаровидную форму. Среди шаровидных преобладают пуговицы с полым туловом из раскопок Серенска (30 экз.) и Слободки (1 экз.), в курганных материалах они отсутствуют. 13 пуговиц

56 Ею учтен лишь один разделитель из Серенска; в 1984 г. на детинце был найден второй (подъемный материал).

57 Архив ИА РАН. Р-1. № 74.

58 Любезное сообщение О.М. Олейникова.

59 В этикетке значится, что она была обнаружена в Слободке, однако ни в полевых описях, ни в публикации Слободки ее нет (Никольская, 1987). Напротив, в полевой описи без рисунков раскопок в Серенске в 1965 г. имеется «привеска бронзовая фигурная на колечке». Вероятно, это и есть рассматриваемая накладка.

имели сплошное цельнолитое тулово<sup>60</sup>. В качестве пуговиц могли использовать близкие по форме небольшие привески-бубенчики (Авдусина, 1962, с. 283).

Все сплошные пуговицы и около трети полых изготовлены литьем. Одной из важнейших задач, которые приходилось решать мастерам при их производстве, являлась качественная проливка канала в ушке. Как и при отливке бубенчиков, мастера использовали литейные формы без вставных стержней, располагая рабочие полости так, что канал ушка находился в одной плоскости с туловом. Преобладают пуговицы, сделанные в разъемных формах; на них сохранились продольные литейные швы. Каменные формы для отливки пуговиц найдены при раскопках многих древнерусских поселений (Каргер, 1958, табл. XVII, XLVI, XLVIII). В одной из киевских форм сохранились остатки металла (Килиевич, Орлов, 1985, с. 66–71), что подтверждает возможность отливки металлических пуговиц непосредственно в каменных формах. Кроме того, украшения могли изготавливать в пластичных разъемных формах, полученных путем оттиска пуговиц или специальных моделей. Одна сплошная пуговица из Серенска была позолочена.

Другой способ образования канала в ушке — использование неразъемных форм, изготовленных по выплавляемым моделям. На трех пуговицах литейные швы сохранились лишь на ушках, а на туловах хорошо заметны следы срезания воска (Салтыковка, Поворовка). Литейные швы указывают на использование разъемных форм для отливки восковых моделей пуговиц. Следы срезания воска перекрывают литейные швы. Для отливки моделей также могли использовать каменные формы. Лишние наплывы воска, образовавшиеся при литье, удаляли путем срезания. Особенно часто следы этой операции встречаются на тулове — видимому при ношении конструктивному элементу пуговицы. После этого производили литье в неразъемных формах. Пуговицы, на которых литейные швы отсутствуют, изготовлены по резным или лепным восковым моделям (Коханы, Курганье).

Около трети серенских полых пуговиц и один экземпляр из Слободки (рис. 97, 10) изготовлены в неразъемных пластичных формах по выплавляемым моделям. У всех пуговиц, выполненных в этой технике, имеется 1–2 небольших круглых отверстия, служивших для фиксации стержня из модельной смеси, формирующего внутреннюю полость пуговицы. Следы литейных швов отсутствуют. Ушко в таких пуговицах отливало вместе с туловом по восковой модели, или к модели крепился готовый кусочек проволоки.

Другим способом изготовления полых пуговиц была сборка из двух штампованных половинок, соединенных пайкой, и проволочного ушка. По этой технологии сделано две трети полых пуговиц из Серенска и одна из Слободки, от которой сохранилась половина с ушком (Никольская, 1987, рис. 63–4).

### 5.5.5. Накладки (29 экз.).

К группе накладок отнесены предметы, которые использовали для украшения одежды, бытовых и дру-

гих предметов (за исключением поясных). Универсальность этой категории предметов не всегда позволяет определить способ применения находок из городских слоев. Накладки отличаются большим морфологическим разнообразием. Достаточно условно их можно разделить на плоские и объемные.

**Плоские накладки (9 экз.)** происходят из раскопок Серенска. Особую группу составляют четыре накладки вытянутой подпрямоугольной формы из железа. Пластины двух из них были покрыты листами золотой фольги, украшенными бессистемной насечкой. Эти предметы, относящиеся к аскизским древностям, исследованы и опубликованы И.Л. Кызласовым (Кызласов, 2000, с. 3–4).

Остальные плоские накладки изготовлены из сплавов на основе меди. Все они имеют оригинальную форму, поэтому аналогии этим предметам подобрать пока не удалось. Тисненая из тонкой пластины прямоугольная накладка (ее край обломан, ширина 24 мм, сохранившаяся длина 18 мм) имеет углубленные лоточки треугольной формы высотой 2 мм (рис. 128, 9). В полевой описи указано, что в заполнении лоточков находились остатки эмали. В настоящее время они не сохранились.

Накладка на гребень(?) неправильной прямоугольной формы размерами 81×9/15 мм была выкована в холодном состоянии с промежуточными отжигами из бронзовой заготовки с низким содержанием олова (рис. 128, 8). Орнамент в виде плетенки и отверстия для крепления также были сделаны в холодном состоянии (Приложение 2, табл. 1, № 87; Приложение 3, № 3227).

Три кованые накладки также имеют прямоугольную форму. Фрагментированная накладка размерами 66×17 мм выкована из пластины толщиной 0,1 мм. Края изделия украшал резной орнамент в виде елочки. В боковой части было пробито круглое отверстие диаметром 3 мм. Две другие накладки размерами 33×14 мм и 37×8 мм имели проволочные штифты. На лицевой поверхности одной, сделанной из «чистой» меди (Приложение 2, табл. 1, № 49), имеется нечеткий тисненый выпуклый орнамент, краевые части другой оформлены фрагментами проволоки, наваренными(?) на пластину (рис. 128, 12).

Прорезная фигурная накладка с обломанным краем (размеры сохранившейся части 41×18 мм) была отлита из оловянной бронзы по оттиску готового изделия. После отливки детали изображения были доработаны холодной косметической ковкой (рис. 128, 15; Приложение 2, табл. 1, № 88; Приложение 3, № 3228). Линии орнамента нечетки, в них угадывается свернувшийся зверь. Отверстие, показывающее глаз зверя, пробито инструментом с конической рабочей частью на готовом изделии. Местами на поверхности накладки сохранились участки покрытия белым металлом.

**Объемные накладки (4 экз.)** также обнаружены в Серенске. Полусферическая накладка диаметром 17 мм отлита по восковой модели в неразъемной пластичной форме. По краям изделия расположены 4 штифта, отлитые вместе с туловом (рис. 128, 14). Похожий предмет с 3 штифтами происходит из Новго-

рода (Седова, 1981, с. 151, рис. 59, 6). Штампованная накладка умбовидной формы с отверстием в центре диаметром 22 мм имеет зубчатый край (рис. 128, 11). Ряд точечных углублений, нанесенных чеканом-канфарником, украшает ее по периметру.

Две накладки фигурной формы служили для оформления углов и предметов цилиндрической формы. Кованая(?) из оловянно-свинцовой бронзы с высоким содержанием олова угловая накладка была обработана абразивом. Один ее конец имеет вид крины (рис. 128, 19; Приложение 2, табл. 1, № 6). Другой предмет, известный по рисунку в описи, имел вид двух «лапок» длиной 55 мм, крепящихся к плоскому основанию овальной формы размерами около 25×20 мм. Вероятно, он мог использоваться в качестве за- тыльника деревянной рукояти (рис. 128, 20).

**Детали очелей (16 экз.).** В выборке представлены два набора металлических накладок от очелей, обнаруженных в погребениях. В городских материалах эта категория находок отсутствует. Шесть плоских накладок трапецевидной формы из Каблукова найдены в районе черепа погребенной (рис. 130, 12). Они были вырезаны из тонкого (десятые доли миллиметра) кованого листа. Отверстия для крепления накладок пробиты острым инструментом с круглым рабочим краем. Вокруг отверстий заметны многочисленные заусенцы металла, образовавшиеся после пробивания. На одном экземпляре сохранились следы нескольких отверстий с разрывами краев.

Десять одинаковых накладок головного убора из Бутырок имеют плосковыпуклую, квадратную в продольном сечении форму (Гоняный, Недошивина, 1991, с. 249). Отверстия для крепления расположены в углах украшений (рис. 130, 13). По периметру накладки украшены бордюрами из прямых параллельных выпуклых линий. Изделия полые и состоят из двух деталей, соединенных паянием: верхние части получены штамповкой из оловянных листовых заготовок на специальной матрице, а плоские нижние вырезаны из металлической пластины.

### 5.5.6. Предметы личного благочестия и церковная утварь

В последние десятилетия особенно возрос интерес к предметам христианского культа со стороны историков, археологов и искусствоведов. Огромное значение имеет каталог древнерусских энколпионов, составленный Г.Ф. Корзухиной и значительно дополненный А.А. Песковой (Корзухина, Пескова, 2003). Подобные сводки по иконкам и крестам-тельникам пока отсутствуют<sup>61</sup>. Внимание исследователей сосредоточено на отдельных типах изделий, регионах или памятниках (Мальм, 1968; Седова, 1974; Алексеев, 1974; Беленькая, 1976; 1993; Даркевич, Пуцко, 1981; Коваленко, Пуцко, 1993; Гнутова, 1993; Ягодинська, 1993; Шемаханская и др., 1996; Муравьева, 1999; Ширинский, 1999; Гнутова, Зотова, 2000; Жарнов, 2000; Станюкович, 2000; Нечитайло, 2000; Шемаханская, 2000; Липатов и др., 2006; Пескова, 2006).

Таблица 40. Предметы личного благочестия

Название группы	погребения	Серенск	Слободка	Спас-Городок
нагрудные иконки	-	5	-	-
кресты-тельники	4	20	-	-
энколпионы	-	8	-	2
наперсные кресты	-	2	-	-
<b>Итого</b>	<b>4</b>	<b>35</b>	<b>-</b>	<b>2</b>

Предметы христианского культа редко встречаются в вятичских погребениях. В сводке иконок и крестов-тельников из подмосковных курганов на 1976 год учтено всего 42 предмета (Беленькая, 1976, с. 88–98). Находки из городских слоев представлены иконками, крестами-тельниками, энколпионами и наперсными крестами (табл. 40).

**Кресты-тельники (24 экз.).** В выборке представлены 4 креста из раскопок курганов (Сарачева, 2002, с. 65–66). Два тельника принадлежат к широко распространенному на территории Древней Руси типу криноконечных крестиков (рис. 98, 22, 24). Трехлопастноконечный крест-тельник с выемчатой эмалью из Кривишина относится к самому распространенному на Руси типу крестов с эмалью. В.А. Мальм в специальном исследовании определила основное время их бытования — XI–XII вв. — и место наибольшего распространения — Среднее Поднепровье (Мальм, 1968, с. 113–117). На территорию Подмосковья кресты этого типа проникают в первой половине XII в. (Беленькая, 1976, с. 88).

Крест отлит в двусторонней разъемной форме: на его боковых поверхностях сохранились остатки литейных швов. Углубления с обеих сторон креста заполнены эмалью, плохая сохранность которой не позволяет точно установить ее первоначальный цвет. В.А. Мальм указывает, что для изготовления крестов использовали эмаль желтого цвета (Мальм, 1968, с. 113). Ушко несет на себе следы сильной стертости металла в верхней части канала, что доказывает длительное ношение креста.

В Серенске обнаружено 20 крестов-тельников (Зайцева, 2009). Практически все они сохранились полностью, лишь у 4 находок отсутствуют ушки и у 2 — фрагменты лопастей (рис. 131, 1–12). Два креста железные, в металле одного содержится 50% серебра (Приложение 2, табл. 1, № 19), остальные изготовлены из сплавов на основе меди. Анализ состава металла 3 тельников показал, что они сделаны из оловянно-свинцовой бронзы с содержанием олова 6–9% (Приложение 2, табл. 1, № 8, 37, 118). Большинство серенских крестов

60 Тип трех пуговиц из Серенска не определен.

61 Н.Г. Недошивина подготовила рукопись «Металлические кресты-тельники домонгольской Руси» и любезно разрешила ознакомиться с ней.

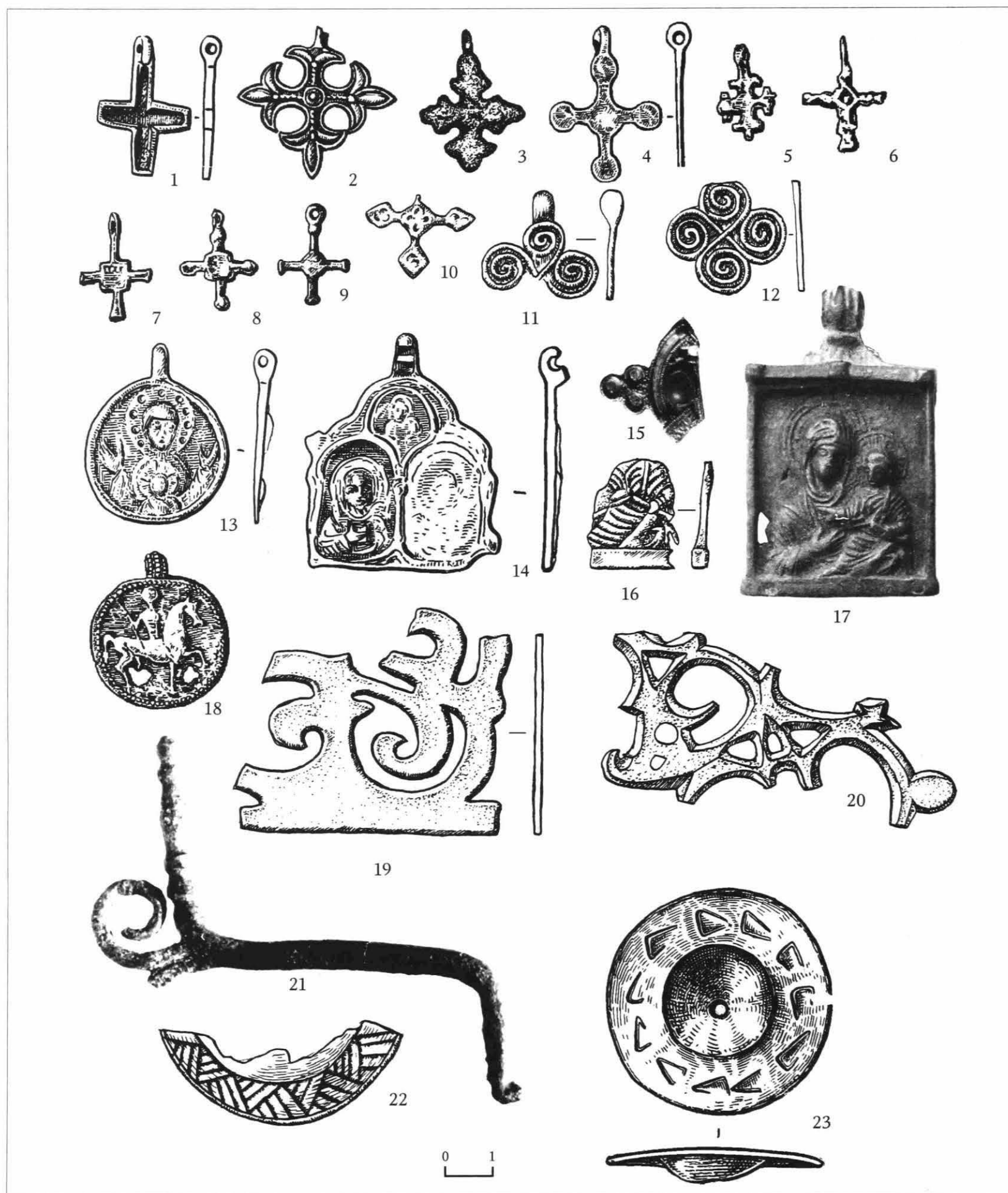


Рис. 131. Серенск. Кресты-тельники, иконки и предметы церковной утвари

1 — 10-3-15, № 524; 2 — 6-я.6-7, № 858; 3 — 5-4-45, № 496; 4 — 8-3-36а, № 549; 5 — 3-6-9, № 984; 6 — 3-6-19, № 983; 7 — 3-6-14, № 982; 8 — 5-4-38, № 278; 9 — 3-5-34, № 981; 10 — 4-3-177, № 474; 11 — 5-? (КЛ9330/516); 12 — 2-10-111, № 1411; 13 — 10-3-3, № 511; 14 — 8-2-36, № 540; 15 — 6-подъем. материал; 16 — 6-1-27а, №?; 17 — Княжа Гора (по Ханенко, 1900); 18 — 1-?(КП 10518/59); 19 — 2-3-102, № 1093; 20 — 2-3-?, № 1541; 21 — 1-4-46, № 2530; 22 — 6-3-26, № 428; 23 — 8-2-7, № 105  
1-3, 5-23 — цветной металл; 4 — биллон

отлито в двустворчатых формах с полостями для литья в обеих створках: литейные швы проходят в средних частях боковых граней изделий. Два креста изготовлены в двустворчатых формах с полостью в одной створке. Вторая створка служила крышкой, и в ней делалась только полость для ушка. Формы при литье располагались вертикально. Литник подводился к ушку или к нижней лопасти крестика, о чем свидетельствуют незначительные наплывы металла на этих участках. После отливки литейные швы отсекались.

Типологически кресты разнообразны и представлены, преимущественно, единичными экземплярами. Группу из 6 предметов образуют крестики с квадратным расширением в средокрестии и утолщениями на концах<sup>62</sup> (рис. 131, 7–9). Несмотря на общее сходство, все изделия изготовлены в разных формах. Среди изображений на серенских каменных литейных формах имеются две полости для производства таких крестиков. Размеры рисунков на формах и готовых изделий близки.

Сериями из двух предметов представлены крестики, лопасти которых образуют спиральные волюты, сходные с трезубидными привесками (рис. 131, 11–12), и овальноконечными с желтой эмалью (рис. 131, 10). Тельники с волютами изготовлены по резным восковым моделям в неразъемных формах. Аналогии таким крестам известны в южнорусских древностях и Прибалтике (Ханенко, 1902, табл. XVII, № 372; Радиньш, 2001, с. 72, рис. 5, 22).

Криноконечный бронзовый позолоченный(?) крест, вероятно, изготовлен в каменной форме (рис. 131, 2). Полные аналогии этому кресту происходят с Княжей Горы и кургана № 1 в Ивановском (Сосонник) на Угре (рис. 101, 1; Ханенко, 1900, № 202; Булычев, 1913, табл. II, 3). Прямоконечный тельник с полостью для эмали(?) является повторной отливкой по оттиску готового изделия, модель которого вырезалась из воска (рис. 131, 1). Петельчатое ушко на первой отливке было припаяно к кресту так, что оно обхватывало его край с обеих сторон.

На серенских литейных формах имеются изображения 12 крестов-тельников. Из них два с квадратным средокрестием и утолщениями на концах<sup>63</sup> и 4 с тонкими лопастями и шариками ложной зерни в средокрестии и на концах лопастей имеют аналогии в обнаруженных на городище готовых изделиях. Остальные рисунки на формах не совпадают с найденными на городище тельниками: 5 полостей предназначались для отливки прямоконечных крестов, в том числе три — для имитации в металле каменных крестиков с оправами, и одна — для криноконечного крестика.

Кресты-тельники из Серенска, за исключением прямоконечных, принадлежат к распространенным и хорошо известным типам этих изделий, в большом количестве обнаруженных в древнерусских погребениях, на сельских поселениях и в городских слоях. Такие кресты найдены в Суздале, Волковске, Княжей Горе, Старой Рязани, Новгороде, Белоозере, а также на тер-

ритории Латвии и др. (Беленькая, 1976, с. 88–89; Муравьева, 1999, № 34, 49; Зверуго, 1975, с. 42, рис. 13, 17; Ханенко, 1900, № 182; Даркевич, Пуцко, 1981, с. 220, рис. 2, 5; Даркевич, Борисевич, 1995, с. 260, табл. 32, 8; Седова, 1981, с. 52, 53, рис. 17, 4; Захаров, 2004, рис. 41, 43; Мугуревич, 1974, с. 226, рис. 2, 8, 12). Кресты с прямыми концами, имитирующие в металле каменные крестики с оправами, известны в Новгороде в слоях XIV–XV вв., Белоозере и на северных селищах (Седова, 1981, с. 50, 55; Захаров, 2004, рис. 43; Зайцева, 2008а, с. 60–61).

С большой долей вероятности можно предположить, что кресты-тельники с квадратным средокрестием и утолщениями на концах, с шариками ложной зерни в средокрестии и на концах, с лопастями в виде волют могли быть изготовлены серенскими мастерами. Маленькие крестики разных типов также могли быть местной продукцией. Находка литника с неотсеченным крестом из Старой Рязани хорошо документирует один из способов их производства (Даркевич, Пуцко, 1981, с. 219, рис. 1). Модели крестиков оттискивали в глину; создавалась двустворчатая форма, в которую отливалась восковая модель; несколько моделей монтировались в сборную конструкцию, которую заформовывали в глину; после вытапливания воска происходила отливка готовых предметов. Вариант такого способа изготовления изделий известен в современном ювелирном деле под названием литья «елочкой» (Минасян, 2002, с. 122). Для подобного способа производства необходимы лишь модели, и археологически проследить его достаточно сложно.

**Иконки (5 экз.)** обнаружены в Серенске (Зайцева, 2009). Три предмета дошли до нас целиком и два во фрагментах. Две круглые иконки имеют диаметр 31 мм. Одна из них толщиной 1 мм отлита по оттиску в двустворчатой разъемной форме. Цвет металла — светло-золотистый, вероятно, это латунь. Залив металла в форму производился через ушко. В нижней части привески имеются два больших отверстия с неровными краями — результат недолива. Центральную часть лицевой поверхности иконки занимает выпуклая фигура конного Георгия с копьем, краевая часть оформлена бордюром из ложной зерни (рис. 131, 18). Близкие серенской по рисунку иконки происходят из Витичева, Волковьска, Новгорода, Старой Рязани и Прибалтики (Ханенко, 1899, № 79; Зверуго, 1975, с. 42, рис. 13, 7; Седова, 1981, с. 62, 63, рис. 20, 11; Монгайт, 1955, с. 179, рис. 138, 12; Мугуревич, 1965, с. 71; Радиньш, 2001, с. 72, рис. 5, 26, 27).

62 4 таких креста получено в результате раскопок Т.Н. Никольской. Два поступили в ГИМ от А.В. Никитина из его сборов на городище (ГИМ, оп. 272/7, 8). Благодарю Н.Г. Недошину за сообщение об этих предметах.

63 Размеры крестов на формах и аналогичных готовых изделий близки.



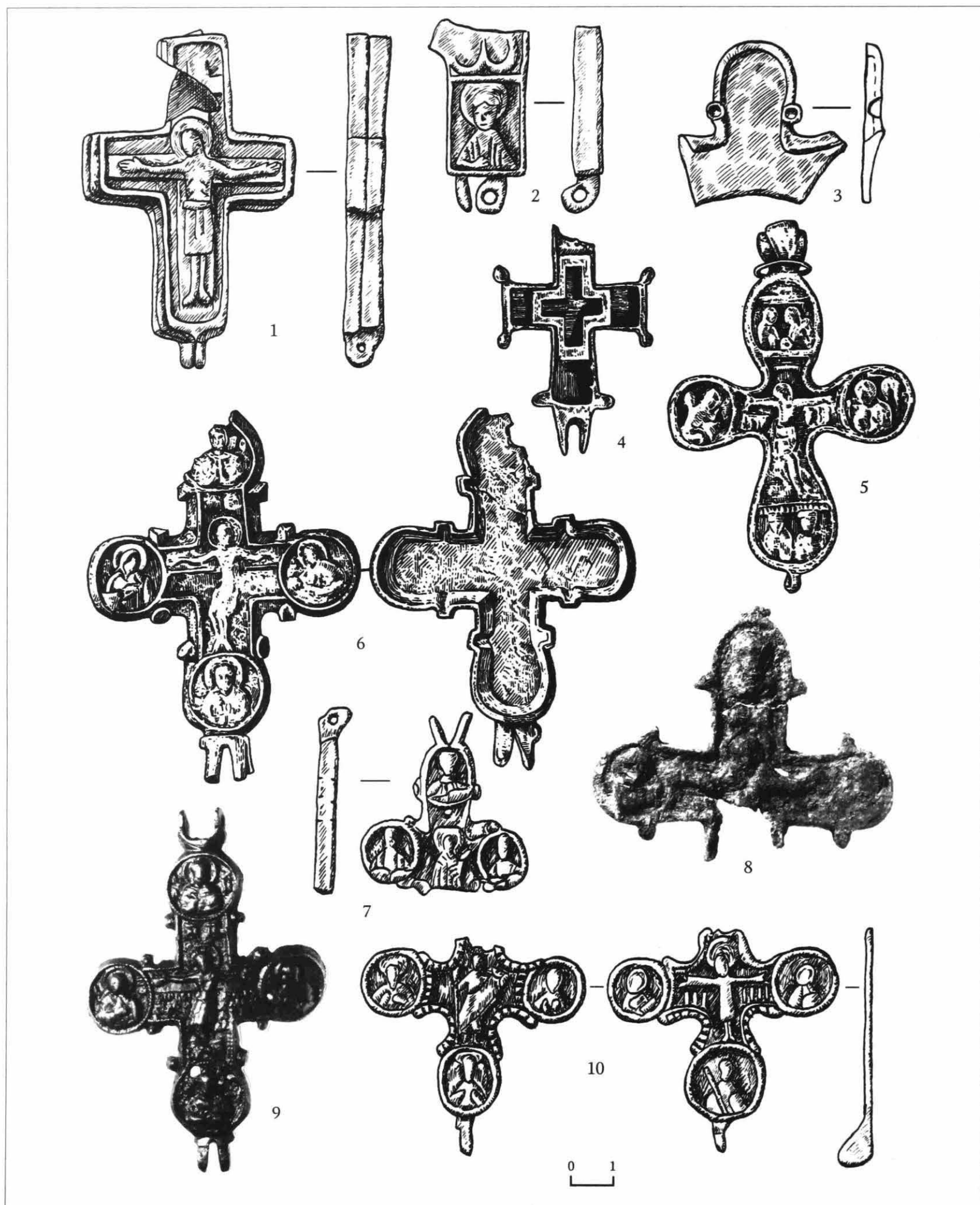


Рис. 132. Кресты-энколпионы и наперсные кресты

1 — 3а-2-148, № 118; 2 — 8-4-366, № 627; 3 — 2-3-89, № 1091; 4 — 1-4-25, № 2494; 5 — 1-2-40, № 2040?; 6 — 1-4-5, № 2495;

7 — 6-?-27а, № 2961; 8 — 1-3-36, № 2961; 9 — 6-2-11, № 282; 10 — 6-2-8, № 229

1-10 — цветной металл

Вторая круглая иконка изготовлена из оловянно-свинцовой бронзы. На ее лицевой стороне помещено изображение Богоматери Знамение (рис. 131, 13; Приложение 2, табл. 1, № 3). Модель иконки выполнена в мягком воске, углубления в нимбе сделаны инструментом с круглым рабочим краем диаметром 1,1 мм. Иконка отлита в двустворчатой форме с крышкой, залив металла производился через ушко. Полная аналогия этой иконке обнаружена на Княжей Горе (Ханенко, 1900, № 319; Нечитайло, 2000, № 605). Образ Богоматери Знамение встречается на змеевиках XII–XV вв., гравированных с чернью медальонах барм из Киева и Старой Рязани и на церковных печатях (Седова, 1981, с. 69; Николаева, Чернецов, 1991, с. 69–70, табл. XII; Макарова, 1986, № 270, 277; Янин, 1985, с. 378).

Арочной формы иконка-складень размерами 40×36 мм (без ушка) отлита из оловянно-свинцовой бронзы с высоким содержанием олова (рис. 131, 14) по восковой модели. На лицевой стороне иконки помещены три фигуры святых в полукруглых арках. Две нижние арки разделяются колонной с капителью. Аналогичные иконки происходят с Бородинского городища под Смоленском и из селища Кистыш 3 в Суздальском Ополе (Седов, 1960, с. 120, рис. 63; Макаров, Красникова, 2007, с. 66–67, рис. 2, 1). Авторы публикации иконки из Ополя отмечают, что прием помещения святых под арками с колоннами был распространен в XI–XII вв. в византийской мелкой пластике и книжной миниатюре.

Интересен небольшой фрагмент резной по восковой модели иконки-складня прямоугольной формы с изображением Богоматери с младенцем (рис. 131, 16). До нас дошел только обломок иконки с фигурой младенца со свитком в руке. Предмет отлит из двойной латуни (Приложение 2, табл. 1, № 93). Известно несколько подобных иконок. Три целых экземпляра иконок разного качества исполнения найдены на Княжей Горе. Их размеры без ушек составляют 43×37 мм, 47×42 мм и 51×43 мм (Каталог, 1898, № 97; Мезенцева, 1968, с. 160, табл. IX, 21; Леопардов, Чернев, 1890, табл. 1, № 10; Ханенко, 1900, № 332). Экземпляр иконки из Серенска сделан очень качественно. По размерам он совпадает с самой большой иконкой с Княжей Горы (рис. 104, 17). Еще одна иконка из частной коллекции опубликована В.В. Нечитайло (Нечитайло, 2000, № 587). Целый складень XII–XIII вв. с идентичным изображением размерами 50,7×40 мм происходит из раскопок Белоозера (Голубева, 1973, с. 144, рис. 52, 3; 145). Центральная створка с изображением Богоматери с младенцем найдена на подмосковном селище Тарасовка 1 (XVIII–XIX вв.; Сыроватко, Панченко, 2002, с. 12, рис. 5). Более простые металлические прямоугольные иконки с изображением Богоматери с младенцем собраны и проанализированы М.В. Седовой (Седова, 1974). Они значительно отличаются от рассмотренных выше экземпляров.

Небольшой фрагмент золоченой оправы для иконки (?) со стеклянной вставкой зеленого цвета происхо-

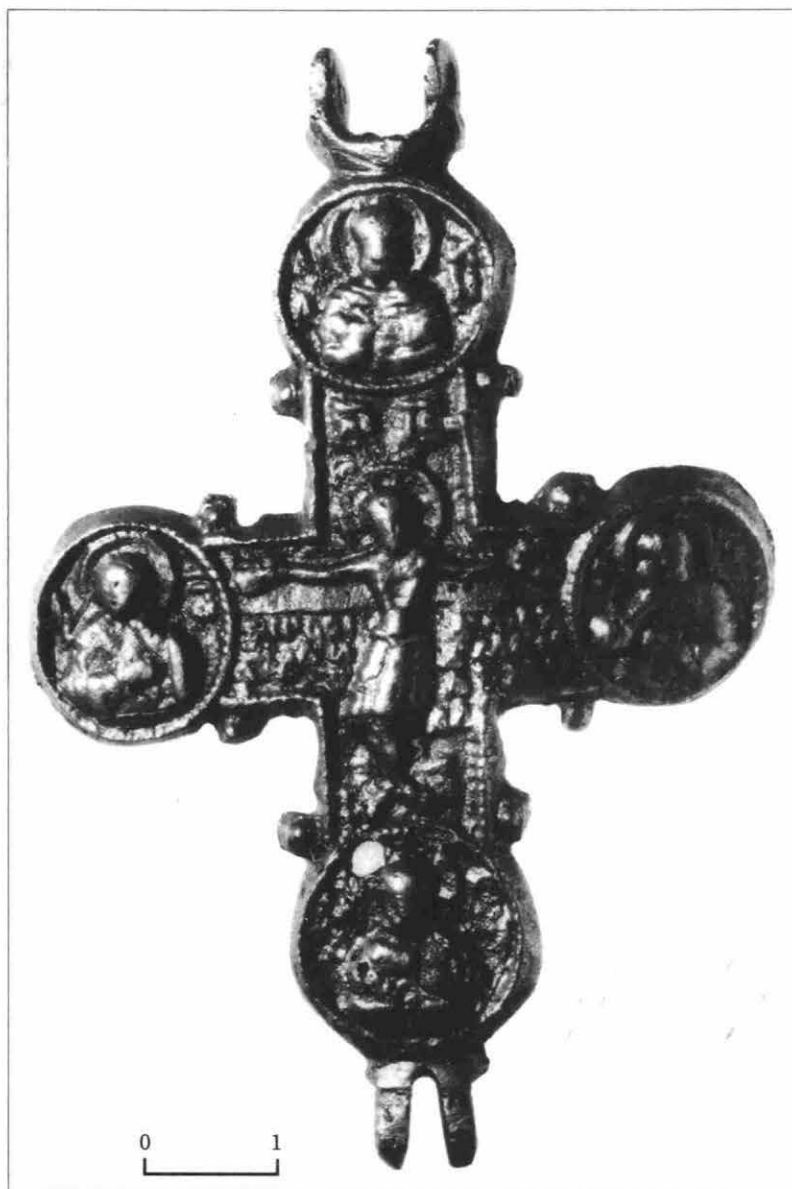


Рис. 133. Серенск. Створка энколпиона 6-2-11, № 282, цветной металл

дит из подъемного материала (рис. 131, 15). Металлографическое изучение предмета показало, что детали скано-зерненого орнамента были напаяны на литую, подготовленную для дальнейшей работы пластину (Приложение 3, № 3207).

**Кресты-энколпионы (9 экз.).** Створки 8 крестов-энколпионов найдены на детинце Серенска, преимущественно в его западной части (рис. 132, 1–8). Полностью сохранившихся крестов нет (Зайцева, 2009). Часть их связана с мастерской № 3. У двух экземпляров имеются обе створки, но они обломаны. Створка одного креста целая, шесть других фрагментированы, еще одна створка упоминается в описи без рисунка. Три створки энколпионов из собрания КГОКМ проанализированы В.Г. Пуцко и Т.М. Хохловой (Пуцко, Хохлова, 1996, с. 5–6). Один энколпион из Спас-Городка дошел до нас целиком. Большинство энколпионов принадлежит к распространенным и хорошо известным на Руси типам.

**Энколпионы с округлыми медальонами на концах (6 экз.).** Пять серенских энколпионов и один из Спас-Городка имеют на концах округлые медальоны.

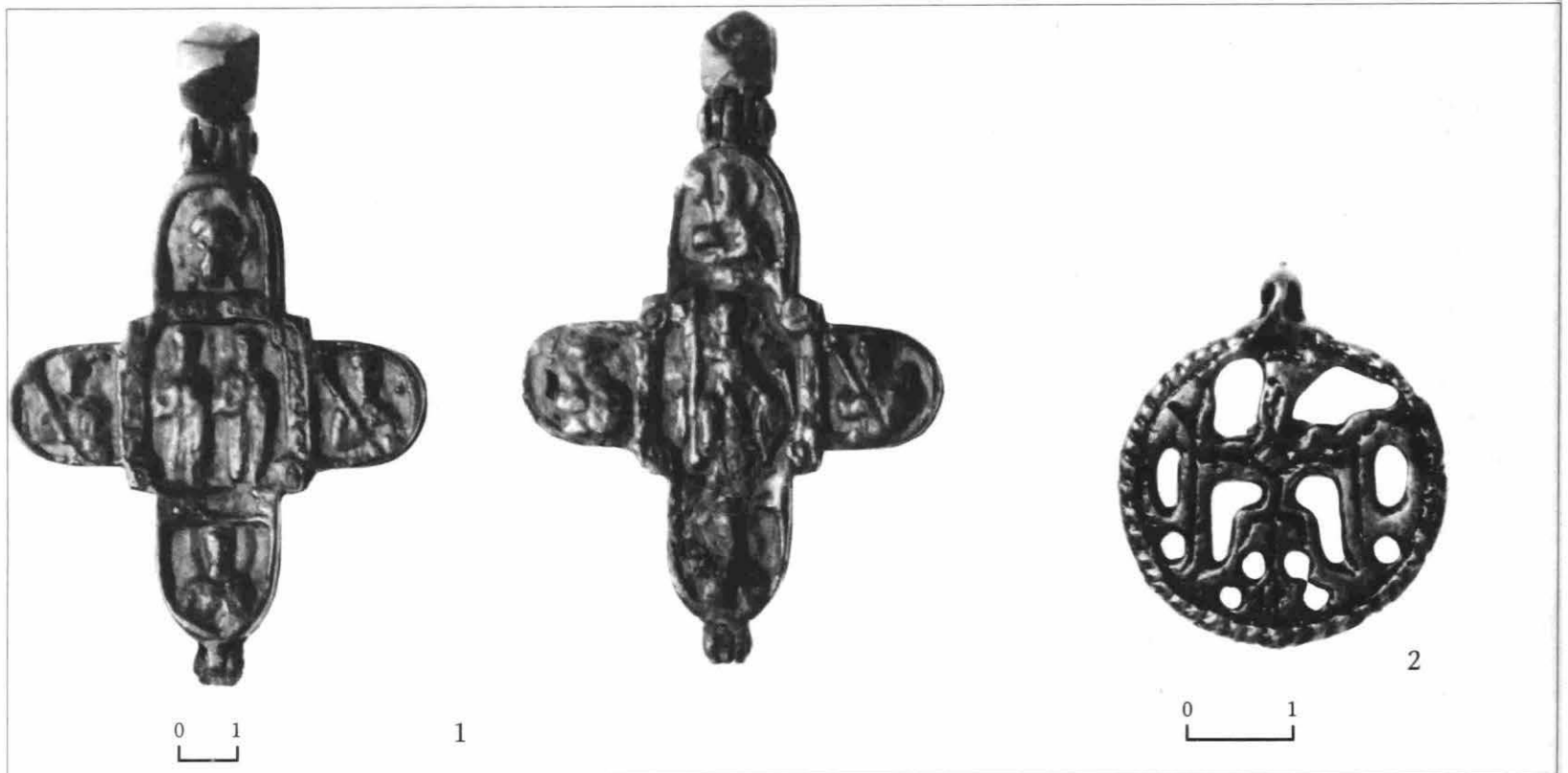


Рис. 134. Спас-Городок. Энколпион и привеска  
1 — 2-6-19, № 311 (бронза); 2 — 1-7-6, № 169  
1 — цветной металл; 2 — серебро

Все они отлиты по оттиску готовых изделий в пластичных формах. В трех случаях формы, скорее всего, были горизонтальными открытыми. Для изготовления энколпионов использовали оловянно-свинцовую бронзу, преимущественно с высоким содержанием олова (Приложение 2, табл. 1, № 24, 28, 29, 115). Отливки получились пористые с большим количеством недоливов (отверстий) и усадочных раковин. Выпуклые изображения нечеткие. Ушки крестов, вероятно, делались методом долива или первоначально отливались в виде сплошного массива и выпиливались после. На многих экземплярах в области ушек хорошо видны следы режущего инструмента.

В Серенске обнаружены две створки крестов с Распятием от разных энколпионов хорошо известного типа крестов с обратной надписью (рис. 132, 6, 9; Ширинский, 1999, с. 131; тип VII.1.1 по А.А. Песковой; Корзухина, Пескова, 2003, с. 204); створка энколпиона другого типа с Распятием (рис. 132, 8); верхняя часть створки небольшого креста из золотистой бронзы (латунь?) со св. князем с моделью храма в левой руке (?) (рис. 132, 7) и один небольшой фрагмент лопасти энколпиона с округлым завершением и боковыми выступами, известный по рисунку в описи (рис. 132, 3).

Створка креста с Распятием (тип Христа с провисшими в локтях руками; тип II.1.1. по А.А. Песковой; Пуцко, Хохлова, 1996, с. 5; Корзухина, Пескова, 2003, с. 74) не была закончена. В верхней части изделия на месте ушек имеется лишь площадка трапециевидной формы с плоским верхом. Ушки, которые предполага-

лось сделать методом долива, не были присоединены<sup>64</sup> (рис. 132, 8; 133). Энколпионы этого типа исследованы В.Н. Зоценко (Зоценко, 1981, с. 113–124), установившим их киевское производство. Наиболее близкие аналогии серенскому кресту происходят из Княжей Горы, поселения Грабцево в окрестностях Калуги и случайных покупок в Киеве (Леопардов, Чернев, 1890, табл. 2/3, 17, 18; Пуцко, 1989б, с. 95–99). Небольшой крест из латуни (?) с изображением св. князя с моделью храма в левой руке (?) является оборотной створкой энколпиона, относящегося к типу борисоглебских. Тип подробно рассмотрен М.Х. Алешковским и А.А. Песковой (тип II.3.1. по А.А. Песковой; Корзухина, Пескова, 2003, с. 86–87).

Энколпион из Спас-Городка (рис. 134, 1) состоит из оглавия бусинной формы и двух створок квадрифольной формы: на одной — изображение Бориса и Глеба, на другой — Федора Стратилата (Пуцко, Хохлова, 1996, с. 6). Кресты этого типа известны на южнорусских памятниках Сахновка и Перещепин, на подмосковном селище Рождествено 1 и др. (Ханенко, 1900, № 256–257; Петров, 1915, табл. XVII, 9,10; Шполянская, 2008, с. 271, с. 274, рис. 6, 1).

**Энколпионы с прямыми концами (3 экз.).** Нижняя часть створки энколпиона с прямыми концами с изображением Богоматери Оранты отлита по оттиску из многокомпонентного сплава (рис. 132, 2). Этот тип крестов, на другой створке которых обычно помещается изображение престола уготованного (Этимасии) и символов евангелистов, стал предметом специального исследования (Гнутова, 1989, с. 129–130; Коваленко,

Пуцко, 1993, с. 302). В каталоге А.А. Песковой представлены сведения о 16 крестах этого типа без учета серенской находки (тип VII.3.1; Корзухина, Пескова, 2003, с. 216–217). Три подобных креста происходят с Княжей Горы<sup>65</sup> (один из клада 1897 года; Ханенко, 1899, табл. IV, 52,53; Каталог, 1898, № 71; Коваленко, Пуцко, 1993, рис. 1, 2). Известны их экземпляры в Галиче, в Изяславле, на Райковецком городище (Пастернак, 1944, рис. 69, 5; Гнутова, 1989, с. 129; Гончаров, 1950, табл. XXII, 4).

Две створки креста с прямыми концами были украшены эмалью (?)<sup>66</sup> (рис. 132, 1). На одной из них помещено изображение Распятия, на другой — Богоматери в молении (?). Аналогия серенскому энколпиону, но без эмали, имеется среди крестов, опубликованных Н. Леопардовым и Н. Черневым (экземпляр совпадает с серенским по размерам — 66×45 мм; Леопардов, Чернев, 1890, табл. 1, 4). Похожий крест хранится в собрании Центрального музея древнерусской культуры имени Андрея Рублева (62×43 мм; Гнутова, Зотова, 2000, рис. 9; Нечитайло, 2000, № 28). Фигура Христа на обоих изделиях очень сглаженная, фон крестов неровный, покрыт глубокими рисками. Близкие по изображению кресты происходят из Сахновки и Овруча (Ханенко, 1900, № 219, 220; Леопардов, Чернев, 1891, табл. 1/4, 8). По мнению исследователей, изображение Распятия без предстоящих является трансформировавшимся вариантом Распятия с предстоящими (тип. II. 2.1. по А.А. Песковой; Корзухина, Пескова, 2003, с. 84; Пуцко, 2001, с. 136; Моршакова, 2001, с. 160–163). А.А. Пескова указывает на немногочисленность отливок крестов этого типа.

В связи с рассматриваемым типом крестов интересна находка на Старорязанском городище толстого бронзового креста размерами 66×49×40 мм без петель и без полости для мощей, сделанная на участке мастерской ювелира (раскоп 17; Даркевич, Пуцко, 1981, с. 222, рис. 4; с. 226). Вероятно, это не готовое изделие, а модель для получения оттисков в глине. Подтверждением этому является значительная толщина изделия и отсутствие петель.

Лицевая поверхность литого по восковой модели из многокомпонентного сплава креста-энколпиона с прямыми немного расширяющимися концами с каплевидными выступами по углам осталась гладкой (рис. 132, 4). Внутри створки в средокрестии сделана полость крестовидной формы для хранения реликвии (ковчежек). Ушки отливались сразу с крестом. После отливки изделие подшлифовывалось. Энколпионы с расширяющимися концами, украшенными каплевидными выступами, известны на ряде древнерусских памятников (типы IV.5.4 и V по А.А. Песковой). На Княжей Горе найдены серебряные и золотой энколпионы подобной формы, отделанные гравированным орнаментом с чернью (Ханенко, 1900, № 190–195). Лицевые поверхности бронзовых экземпляров таких крестов украшались перегородчатой эмалью или инкрустировались серебром (Ма-

карова, 1975, с. 90–92; Ханенко, 1900, № 239; Седова, 1981, с. 58). Бронзовые экземпляры с ковчечками известны в Херсонесе и на Городище в Зборовском районе Тернопольской области (Корзухина, Пескова, 2003, с. 162; табл. 107, V/5). Возможно, серенская створка была не закончена.

**НАПЕРСНЫЕ КРЕСТЫ (3 экз.)** представлены двумя находками из Серенска и одной из Спас-Городка. Верхние части обеих створок одного креста из Серенска были отломаны (рис. 132, 10). Он относится к популярному во второй половине XIII–XVI вв. типу четырехконечных крестов с овальными медальонами на концах. Медальоны оконтурены бордюром, средокрестие выделено рубчатым орнаментом. Серенский экземпляр не был закончен: в отлитых вместе с крестом нижних петлях отсутствуют отверстия. На одной створке помещено изображение Распятия с предстоящими и архангелами, на другой — архангела Сихаила в рост с жезлом и сферой, в медальонах располагаются святые. Находки подобных крестов многочисленны на средневековых памятниках (тип VII.4.1. по А.А. Песковой). Они происходят из Спас-Городка, городища Николо-Ленивец, Твери, Белоозера, селищ Суздальского Ополья, курганов Владимирской губернии, подмосковного селища Рождествено 1, могильников в урочище «Погост» на Афанасовом поле в Радонеже, Мстиславля и других мест (Солдатенкова, Персов, 2005, с. 220; Голубева, 1973, с. 144–145; Макаров, Красникова, 2007, с. 70, рис. 3, 8,9; Муравьева, 1999, № 19; Шполянская, 2008, с. 269–270; Шемаханская, 2000, с. 85–86; Алексеев, 1974, рис. 2, 7,10,11). Есть такие кресты в сборнике Н. Леопардова и Н. Чернева (Леопардов, Чернев, 1891, табл. 1/2, 2,5). Обратная сторона большинства крестов этого типа плоская, т.е. они не имеют полости для мощей. Экземпляры различаются наличием или отсутствием надписи под руками Христа.

Аналогичный крест из Спас-Городка представлен фрагментом одной створки с изображением Распятия и святых в медальонах (рис. 86, 18). Он отлит по оттиску готового изделия из высокооловянной бронзы в открытой пластичной форме (Приложение 2, табл. 1, № 91; Sn — 18%). Емкость для мощей на обо-

64 Микроструктурный анализ участков металла энколпионов, прилегающих к ушкам, не проводился. Предварительно можно предположить, что изготовление ушек методом долива было обычным в производстве этого вида изделия. Наряду с серенским материалом об этом свидетельствуют киевские каменные формы для отливки энколпионов, ушки на которых также отсутствуют (Каргер, 1958, табл. XLVII).

65 Благодарим С.С. Ширинского за помощь в подборе аналогий серенским крестам-энколпионам.

66 К сожалению, местонахождение этого энколпиона неизвестно. Имеется только изображение одной его створки в полевой описи.

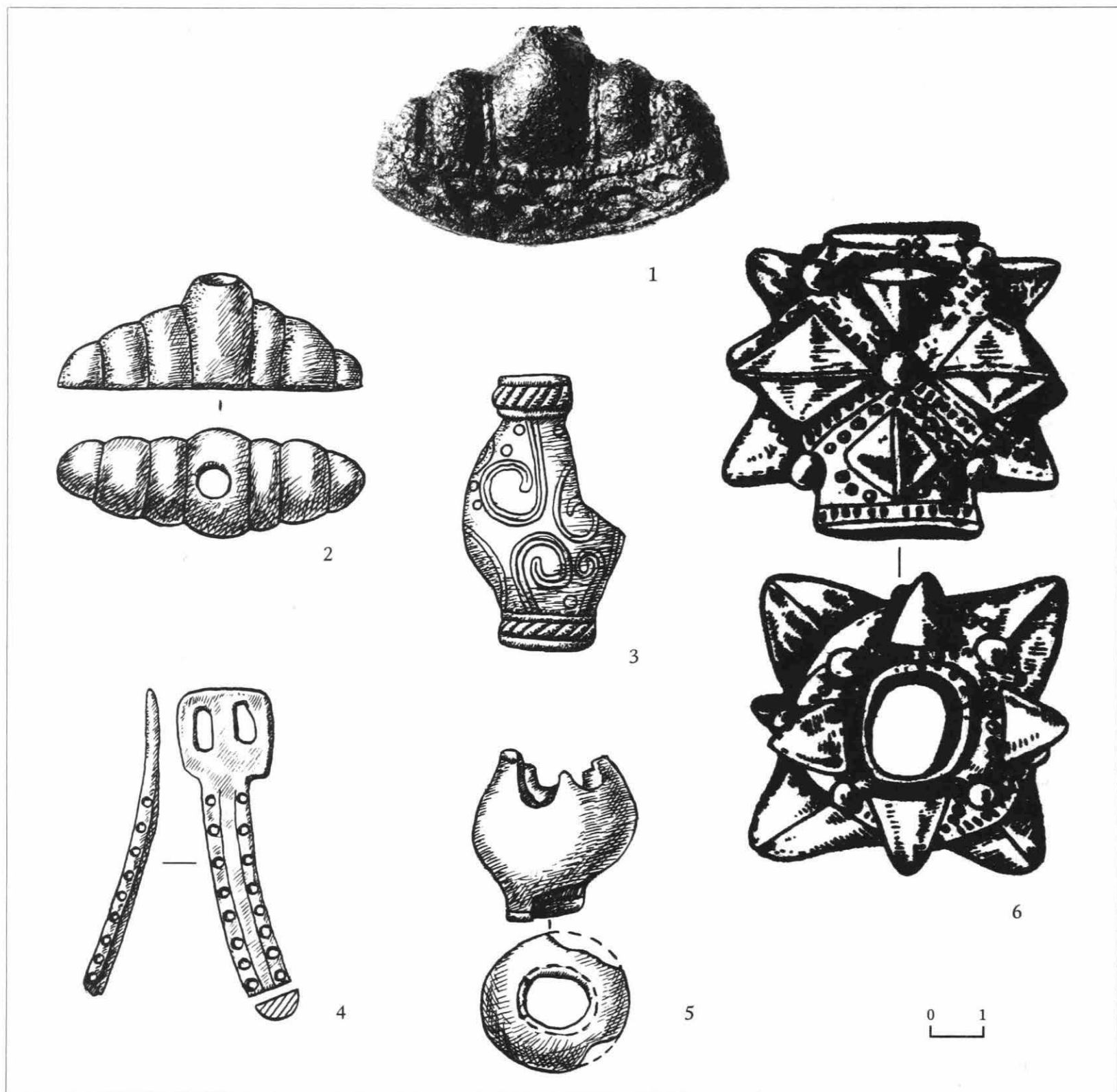


Рис. 135. Серенск. Предметы вооружения и снаряжения коня  
 1 — 2-8-106, № 745; 2 — 6-2-34, № 658; 3 — П1-3-5, № 956; 4 — 1-4-23, № 1399; 5 — 3а-?-151, № 403;  
 6 — подъемный материал, № 806 (1966 г.)  
 1-6 — цветной металл

роте створки отсутствует, хотя створка креста, послужившая моделью, ее имела. Форма при отливке располагалась горизонтально, и в средней части тыльной стороны образовалась усадочная раковина. После отливки изделие не подвергалось доработке.

Еще один крест из Серенска упоминается в полевой описи 1965 г. без рисунков. В коллекции КГОКМ он не обнаружен. В книге Т.Н. Никольской «Земля вятичей» опубликована створка креста с Распятием с указанием на Серенск (рис. 132, 5; Никольская, 1981а, рис. 103, б). Створка имеет плоскую заднюю сторону и цельнолитое бусинное ушко. Кресты такого типа относятся к XV–XVII вв. Они известны в Москве, в некрополе на Афанасовом поле в Радонеже. А.К. Станюковичем, С.З. Черновым и М.А. Шемаханской осуществлен подбор аналогий таким крестам (Чернов, 2000, с. 69, рис. 5, 11; Шемаханская, 2000, с. 87).

**Предметы церковной утвари (30 экз.)** обнаружены в Серенске и Слободке. Они представлены лампадой, фрагментами хороса и колокола. На серенском городище собрано 8 обломков решеток хороса (еще три фрагмента отнесены к деталям решеток предположительно) и 14 подсвечников круглой формы. Фрагменты решеток происходят только с территории детинца, преимущественно, с его северо-западной части. Подсвечники обнаружены как в детинце, так и на территории Окольного города.

7 фрагментов решеток хоросов представляют собой обломки фигурных пластин разного рисунка толщиной 1,5–2,5 мм, отлитых по резным восковым моделям и по оттиску готовых изделий (рис. 131, 19, 20) из оловянной и оловянно-свинцовой бронзы (Приложение 2, табл. 1, № 100, 124). Металлографическое исследование одного фрагмента показало, что после отливки изделие подвергалось отжигу гомогенизации. Возможно, после литья изделие проковывалось с промежуточными отжигами, в результате которых и возникла произвольная гомогенизация (Приложение 3, № 3655). Завершающими этапами изготовления решетки были удаление литейных пороков и изгибание. Эти операции осуществлялись в холодном состоянии.

Обломок стержня для крепления подсвечника сделан из толстой волоченой проволоки с круглым сечением диаметром 6,5 мм (рис. 131, 21). Местами проволока была уплощена ковкой. В верхней части стержня резцом был выпилен фигурный орнамент и припаяны завитки из круглой проволоки сечением 2–3 мм.

Детали решеток хороса немногочисленны и сильно фрагментированы, так что определить, относились ли они к одному предмету или к нескольким, затруднительно. Можно предположить, что сломанные решетки использовались в качестве ювелирного сырья, как, например, в Старой Рязани, где обломок решетки хороса обнаружен в мастерской ювелира (Даркевич, Борисевич, 1995, с. 289, табл. 61, 1).

Круглые подсвечники диаметром 49–54 мм были отлиты по лепным восковым моделям из оловянной и

оловянно-свинцовой бронзы (Приложение 2, табл. 1, № 16, 73). Один экземпляр снизу украшал ложнозерненный орнамент, верхние части трех других нарезной геометрический (рис. 131, 22, 23). Остальные подсвечники гладкие. У большинства подсвечников отверстия в центральной части делались сразу в модели, но на некоторых изделиях они пробивались уже в металле. На одном экземпляре вместо отверстия имеется металлическая петля.

Два небольших фрагмента одного (?) колокола из Серенска также являются сырьем ювелира. Еще пять фрагментов от двух (?) колоколов собраны в южной части детинца Слободки на раскопе № 3 (Никольская, 1987, с. 142, рис. 75, 3). Как и остальные древнерусские колокола (Шашкина, Галибин, 1986, с. 238), серенский был отлит из характерного колокольного сплава — оловянно-свинцовой бронзы с высоким содержанием олова (Приложение 2, табл. 1, № 21).

Из раскопок Слободки происходит лампада в виде чашечки усеченно-конической формы (Никольская, 1987, с. 142, рис. 75, 1).

**Книжные застёжки (9 экз.)**. К церковным атрибутам можно отнести собранные в западной части детинца Серенска 9 книжных застёжек<sup>67</sup>. Среди склада железных и бронзовых предметов в северо-западном углу детинца (вторая половина XIII — начало XIV в.) находился фрагмент книжной застёжки в форме рамки (рис. 128, 1). Восемь застёжек в виде небольших кинжальчиков длиной 31–38 мм с отверстием отлиты в двусторонних разъемных формах и затем подшлифованы (рис. 128, 2). Металл изученной застёжки — оловянно-свинцовая бронза (Приложение 2, табл. 1, № 9). Находки подобных застёжек известны по всей территории Древней Руси (Жарнов, 1996, с. 136, рис. 27; Монгайт, 1955, с. 176, рис. 139, 7). На Русь они пришли вместе с книгами из Византии или императорских провинций. Из раскопок в Херсонесе происходит целый набор кинжальчиков IX–X вв.

#### 5.5.7. Предметы вооружения (7 экз.).

Шесть предметов вооружения из сплавов на основе меди — два навершия и перекрестие мечей, булава, фрагмент шпоры, деталь рукояти и два затыльника плеток — обнаружены в Серенске. Из Слободки происходит фрагмент булавы (рис. 90, 2).

Одно навершие меча относится к типу I (по классификации А.Н. Кирпичникова), распространенному в Древней Руси в XII–XIII вв. (Кирпичников, 1966, с. 53). Пятичастное навершие окаймлено снизу полосой с рельефным орнаментом «плетенка», подчеркнутым линией ложной зерни (рис. 135, 1).

<sup>67</sup> Две небольшие пряжки, отлитые в двусторонних формах, также традиционно считаются книжными застёжками (рис. 2, 1; Мокрецова, Филиппов, 2001, с. 173–175).

Оно изготовлено из оловянной бронзы с низким содержанием легирующего элемента по восковой модели, формовавшейся на подкладном инструменте (Приложение 2, табл. 1, № 101). Металлографическое исследование показало, что для литья использовали шамотно-глиняную форму с очень низкой теплопроводностью стенок. Никакой механической деформации изделие не подвергалось (Приложение 3, № 3213). В верхней части навершия имеется отверстие неправильной формы с рваными краями. Вероятно, это литейный брак. Другое литое навершие, разделенное на семь частей, лишено декора. Так же как и первое, оно имело отверстие в верхней части (рис. 135, 2).

Бронзовое литое перекрестие меча имеет изогнутую форму (Никольская, 1974в, с. 38; 1981а, с. 255, рис. 95, 4). Подобные перекрестия характерны для мечей II и III типов по А.Н. Кирпичникову (Кирпичников, 1966а, с. 54).

Булава с 12 пирамидальными шипами IV типа (Кирпичников, 1966б, с. 52–53) была отлита в двустворчатой форме (рис. 135, 6). Фрагмент аналогичного предмета происходит из Слободки. Булавы относятся к стандартному, наиболее распространенному типу, который встречается во многих южнорусских городах (Никольская, 1981а, с. 257). Технология их изготовления по оттиску специальной модели или готового изделия в глиняной форме подробно описана А.Н. Кирпичниковым. Исследователь полагает, что основным центром их производства был Киев (Кирпичников, 1966б, с. 53).

В слое второй половины XIII–XIV вв. найдены два затыльника рукоятей плетей (?). Они имеют вид крупных (размеры 30×27 мм и 47 мм) овальных бусин. Затыльники отлиты, вероятно, по выплавляемым моделям. Отверстия вылепленных на подкладных инструментах моделей окаймлены восковыми бордюрами, состоящими из простых отрезков круглого сечения на одном, и из трех параллельных отрезков, средний из которых украшен рубчатым орнаментом, — на другом (рис. 135, 3, 5). Тулово затыльника с гладкими бордюрами лишено декора; другой экземпляр украшен напаянными спиральками и шариками, нарезанными из кусочков проволоки. Общий вид этого изделия довольно грубый. Аналогии описанным предметам найти не удалось.

В Серенске обнаружен еще один предмет, служивший, вероятно, оформлением верхней части рукояти (длина 25 мм). Это кованая пластина толщиной 1 мм, которая набивалась на круглую ручку диаметром 18 мм (ручка не сохранилась).

На городище найден небольшой фрагмент шпоры с петлей прямоугольной формы (рис. 135, 4; тип 2; Кирпичников, 1973, с. 63, рис. 38). Шпора была отлита в одностворчатой форме. Она украшена двумя рядами ложной зерни. Шпоры этого типа были наиболее распространенным видом снаряжения в Древней Руси (Кирпичников, 1973, с. 69).

### 5.5.8. Бытовые предметы (21 экз.)

Бытовые предметы из цветных металлов не обнаружены в курганах вятичей. Немногочисленны они и в городах, за исключением фрагментов медной посуды из Серенска<sup>68</sup>.

Замочек в виде фигурки коня из раскопок Серенска отлит по восковой модели (рис. 128, 21). Замочек имеет многочисленные аналогии на памятниках Золотой Орды и, вероятно, был привезен в Серенск (Полубояринова, 1993, с. 100).

Фрагмент зеркала диаметром 64 мм обнаружен на территории окольного города Серенска (рис. 128, 18). Находка из Серенска относится, вероятно, к типу VI6г, распространенному у кочевников южнорусских степей (Полякова, 1996, с. 224, 237). Зеркало изготовлено из оловянно-свинцовой бронзы с высоким содержанием олова (Приложение 2, табл. 1, № 94; Sn — 19%). Подобный состав металла, зеркальную «белую бронзу», применяли для изготовления этих предметов туалета с сарматского времени (Равич, 1995, с. 159–160). Микроструктурное изучение показало, что зеркало из Серенска отлито в металлическую форму с высокой теплопроводностью стенок (Приложение 3, № 3229).

Особый интерес представляет навершие из раскопок Спас-Городка, украшенное головами драконов с раскрытыми пастьями, обращенными в противоположные стороны (рис. 86, 22). Изделие отлито из «чистой» меди и не подвергалось никакой последующей доработке (Приложение 2, табл. 1, № 51). Необычность его состоит в том, что модель навершия была вырезана из дерева, орнамент был прорезан непосредственно на модели. При отливке рисунок годичных колец перешел на изделие.

Из раскопок Слободки происходит свинцовый грузик усеченно-конической формы диаметром 40 мм с кольцевидным выступом в верхней части (рис. 90, 7). Подобные грузики, украшенные геометрическим декором, обнаружены на Болгарском городище. Там же найдены и литейные формы для их изготовления (Полякова, 1996, с. 247–248). Вероятно, к этой категории относится еще один свинцовый предмет из этого же памятника; от него сохранился лишь небольшой фрагмент.

Ковкой были изготовлены две чашечки, спица, игла, обоймица ножа (?), рыболовные крючки и фрагменты весов. В разных частях детинца и окольного города Серенска собраны фрагменты двух коромысел, стрелка и обломок листовой чашечки толщиной 0,3 мм с отверстиями для подвешивания. Коромысло весов из Слободки сохранилось практически полностью.

Назначение одного предмета из Спас-Городка не совсем понятно. Это лопаточка размерами 28×18 мм, сделанная из кованой пластины толщиной 0,7 мм, углы которой были обрезаны, а ручка свернута. Две небольшие медные чашечки обнаружены в Серенске и Слободке (Приложение 2, табл. 1, № 95). Целая чашечка из Слободки размерами 55×55 мм изготовлена тиснением из целой плоской заготовки. Круглая чашечка

из Серенска с диаметром дна 75 мм, высотой 35 мм и отогнутым наружу венчиком сохранилась почти полностью. Она изготовлена из двух пластин, откованных в холодном состоянии с промежуточными высокотемпературными отжигами (Приложение 3, № 3220). Из одной заготовки вырезали округлое дно, из другой согнули цилиндр, края которого скрепили двумя заклепками; соединение дна и стенок зубчатое. Спица из раскопок Серенска выкована из стержня длиной 97 мм, один конец которого заострен, а другой расплющен и согнут в кольцо. У кованой иглы (?) из Спас-Городка длиной около 80 мм прямоугольного сечения размерами 16×12 мм было обломано ушко.

Из волоченной проволоки изготовлены две иглы из Серенска и одна из Слободки, также сохранившиеся фрагментарно. У одной серенской находки длиной 38 мм, сделанной из низкооловянной бронзы (Приложение 2, табл. 1, № 107), отсутствует кончик. После волочения проволока была слегка отожжена, один конец заготовки уплощен, в нем пробито отверстие, а другой заострен (Приложение 3, № 3209). Две другие иглы сохранились без ушек.

Обоймица ножа из Слободки вырезана из тонкой плоской заготовки. Два рыболовных крючка из Серенска изготовлены из стержней овального поперечного сечения, конец одного — заострен, у другого сделан в виде зазубрины.

### 5.6. ОСОБЕННОСТИ ПРИЕМОВ ВЯТИЧСКОЙ МЕТАЛЛООБРАБОТКИ И ДИНАМИКА ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Изучение технологии изготовления украшений вятичей показало, что выбор конкретных приемов металлообработки зависел, прежде всего, от морфологических характеристик изготавливаемого предмета. На протяжении двух веков существования вятичских древностей их форма подвергалась постоянной модификации. Технология изготовления украшений подчинялась другим законам развития: она представляется более консервативной по сравнению с морфологией. Выработанную в течение определенного времени технологическую схему применяли впоследствии без кардинальных изменений, несмотря на морфологические модификации. Однако было бы ошибкой полагать, что металлообработка вятичей оставалась неизменной со второй половины XI по середину XIII в.<sup>69</sup>

Во второй половине XI — начале XII в. значительно преобладают литые изделия. Это лопастные височные кольца, ложновитые перстни, лунницы, круглые привески и бубенчики. Уже в этот период литейная техника достигает высокого уровня. Вятичские ювелиры получают не только плоские, но и объемные украшения, требующие высокого мастерства и хорошего знания литейного дела. Значительный процент составляют изделия, изготовленные в процессе литья

или волочения и подвергнутые незначительной деформации. К ним относятся проволочные украшения (височные кольца, перстни и браслеты), ложновитые перстни, пластинчатые перстни и браслеты. Штампованные изделия отсутствуют, немногочисленны украшения, полученные ковкой. В изготовлении витых браслетов и перстней в этот период использовали преимущественно простые способы кручения из 3–4 прутков. Орнаментацию металлических украшений исполняли, как правило, с помощью чеканки, гравированный и выполненный зубчатым колесиком декор встречается редко.

Характерной особенностью вятичского ювелирного дела второй половины XI — начала XII в. является поиск и выбор наиболее оптимальных технологических решений. Так, например, в это время складывается схема изготовления лопастных височных колец. Восковые модели этих украшений получают с помощью различных способов: вырезывания целой модели, сборки из двух деталей (вырезанной модели щитка и проволочного шнура), литья в специальных формах. Лопастные щитки делают в основном плоско-выпуклыми, но на некоторых экземплярах они становятся плоскими. Ведется поиск правильных пропорций украшения. Преобладают кольца с вытянутой дужкой, которая плохо вписывается в окружность. Однако уже в этот период появляются кольца, модели которых построены с учетом симметрии на основе двух окружностей.

Приблизительно половина колец еще не имеет покрытия оловом, столь широко распространенного впоследствии. Лужение, вероятно, не было изобретением вятичских ювелиров, так как оно выявлено на нескольких кольцах деснинского типа — предшественниках лопастных колец. Видимо, на территории бытования вятичских древностей этот прием обработки поверхности металлических изделий появляется вместе с прототипами лопастных колец. Полудой покрывают не только лопастные кольца, но и другие украшения: проволочные височные кольца, пластинчатые ажурные перстни, витые и пластинчатые браслеты. Однако лужение еще не получило широкого распространения: лишь пятая часть луженых проволочных колец датируется первым хронологическим периодом, луженые пластинчатые перстни и браслеты представлены единичными экземплярами. Интересно, что впоследствии лужение на пластинчатых браслетах и перстнях не встречается. Вероятно, в этот период происходит освоение вятичскими ювелирами приема лужения и определение круга изделий, на которые наносится оловянное покрытие.

68 Подсчитать общее количество пластин от сосудов, собранных при раскопках Серенска, в настоящее время невозможно.

69 Изложенные в разделе выводы основаны преимущественно на находках из раскопок курганов.



В изготовлении ложновитых перстней также являются технологические различия, которые впоследствии постепенно исчезают. Так, во второй половине XI — начале XII в. треть ложновитых перстней изготовлены литьем и изгибанием. К этому периоду относятся перстни с дополнительным перевитьем, экземпляры, отлитые по сборной восковой модели. Часты украшения с имитацией витья на внутренней и наружной поверхностях обруча. Рельефные элементы располагаются преимущественно на большей части или на всем обруче.

По сборным восковым моделям изготовлены два пластинчатых ажурных перстня, относящихся к концу XI — началу XII в. Впоследствии мастера перестали употреблять сборные восковые модели для отливки этих украшений; были выбраны менее трудоемкие резные и литые модели.

XII в. занимает особое место в развитии древнерусского ювелирного дела и ремесла в целом. Для этого периода характерны «резкое расширение ассортимента продукции и в то же время значительная рационализация производства — упрощение технологических операций» (Колчин, 1985, с. 243). Номенклатура украшений вятичей в этот период отличается самой большой полнотой. По-прежнему значительно преобладают изделия, форма которых была получена в процессе литья. Сократилось число изделий, доработанных после отливки, за счет дротовых браслетов и перстней, ложновитых перстней. В изготовлении этих украшений начали отдавать предпочтение способам литья, позволяющим получать окончательную форму. Ряд изменений претерпевает литейная техника. Реже стали применять резные и сборные восковые модели. Преобладают изделия, полученные по литым моделям, использование которых существенно ускоряет и упрощает производственный процесс.

Доминируют лопастные кольца правильной симметричной формы с оловянным покрытием. Дальнейшей трансформации подвергаются лопасти щитка колец: они становятся выпуклыми в продольном сечении, что придает легкость конструкции при сохранении ее размеров и объемности. Значительно увеличивается количество ложновитых перстней с имитацией витья лишь в передней части обруча, на его наружной поверхности.

Во втором хронологическом периоде возрастает доля украшений, полученных с помощьюковки и штамповки. Ковку стали чаще применять для изготовления пластинчатых браслетов и перстней, которые ранее получали преимущественно литьем и изгибанием. С помощью штамповки выполняют выпуклые накладки, объемные бусы и бубенчики без шарика внутри тулова. Кованые и штампованные изделия имеют ряд преимуществ по сравнению с литыми: они более легкие, просты в изготовлении, требуют меньшего количества металла при сохранении размеров и объема. Для соединения штампованных половинок бус и бубенчиков мастера используют пая-

ние. В первом хронологическом периоде этот прием был зафиксирован лишь один раз при изготовлении филигранной бусины, которая, вероятно, является продукцией городского ремесла. Совершенствуются приемы кручения браслетов и гривен. Эти изделия приобретают более сложную форму, по сравнению с украшениями первого хронологического периода. Для декорирования чаще используют гравировку и зубчатые штампы-колесики, ускоряющие производственный процесс.

В конце XII — первой половине XIII в. технология изготовления украшений вятичей практически не изменяется. Доля изделий, полученных с помощью литья, остается неизменно высокой. Заметно сокращается количество предметов, сделанных волочением с ковкой и изгибанием, т.е. приемами, которые применяли в основном для изготовления проволочных височных колец. По сравнению с предыдущим периодом количество проволочных височных колец уменьшилось более чем в три раза. Однако производство проволоки в это время не сокращается. Волоченые заготовки широко используют для получения витых и плетеных браслетов и гривен. Для их изготовления применяют разнообразные приемы кручения. Количество изделий, полученных волочением, кручением и изгибанием, резко возрастает.

Увеличивается число сборных украшений, которые не относятся к серийному производству. Это штампованные бубенчики и накладки, витые и плетеные браслеты с накладками на концах, проволочные височные кольца с перевитьем, щитковый quadriлобийный перстень. Для соединения деталей украшений часто используют паяние.

Определенные новшества возникают в приемах декорирования и обработки поверхности: для украшения браслетов чаще используют стеклянные вставки; наряду с лужеными появляются немногочисленные предметы с золочением.

Изучение технологии изготовления вятичских украшений показывает непрерывное совершенствование и расширение набора приемов металлообработки. Очевидна тенденция ювелиров к упрощению производственного процесса и выбору наиболее оптимальных с технологической точки зрения схем изготовления предметов. Яркое свидетельство этого — преобладание литых изделий, номенклатура и форма которых наиболее разнообразны. Этот прием обработки металла позволял получать готовое орнаментированное изделие, нуждающееся в минимальной дополнительной обработке.

Литые украшения с разомкнутым обручем дорабатывали ковкой и изгибанием. Их номенклатура частично совпадает с украшениями, полностью сформованными в процессе литья, однако количество предметов значительно меньше. Формующая ковка и штамповка применялись еще реже. Операции обработки металлов давлением осуществляли преимущественно в холодном состоянии, горячая деформация зафикси-

Таблица 41. Производственные приемы изготовления украшений

Производственные приемы	вторая половина XI – начало XII в. (в %)	XII в. (в %)	конец XII – первая половина XIII в. (в %)
<b>один прием:</b> литье; ковка; штамповка	42,8	45,6	43,0
<b>два приема:</b> литье, изгибание; ковка, изгибание; волочение, изгибание	30,4	33,0	25,4
<b>три приема:</b> литье, ковка, изгибание; волочение, ковка, изгибание; волочение, кручение, изгибание	26,6	20,5	25,4
<b>четыре приема:</b> волочение, кручение, ковка, изгибание	0,2	0,9	6,2

рована в единичных случаях. Украшения, полученные из проволоки, составляют такую же многочисленную группу, как и литые. С помощью несложных операций пластической деформации проволоочные заготовки превращали в самые разнообразные украшения. Преобладают украшения, на которых декор выполнен одновременно с приданием общей формы, преимущественно в процессе литья. Применение зубчатого колесика значительно ускорило процесс орнаментации. Дополнительная отделка поверхности вятических украшений была минимальной. Производственный брак, который можно было легко исправить, часто оставался на готовой продукции.

Мастера стремились использовать наиболее рациональные и эффективные технологические схемы, состоящие из небольшого числа приемов (табл. 41). Анализ динамики использования схем показывает преобладание самых простых технологий во всех трех хронологических периодах. Необходимо отметить увеличение доли самых сложных с технологической точки зрения изделий, полученных с помощью четырех приемов в третьем периоде.

Вятические ювелиры широко практиковали изготовление украшений, сходных с дорогими, серебряными. Для этого они покрывали предметы из сплавов на основе меди полудой или отливали изделия из высокооловянной бронзы.

Изучение всего комплекса находок по обработке цветных и драгоценных металлов из Серенска говорит о том, что в XIII в. ювелиры владели широким набором производственных приемов. На высоком уровне находилась литейная техника. Мастера использовали различные виды литья в каменные и пластичные формы. Каменные формы были одно- и многостворчатыми, употреблялись формы со вставным стержнем, формы для литья «навыплеск». Литье в пластичные разъемные формы производилось по оттиску специальных моделей или готовых изделий, литье в неразъемные формы осуществлялось по восковым моделям.

Серенские мастера стремились к достижению высокого качества литых изделий. После отливки многие экземпляры подвергались доработке – удалению литейных швов и пороков, нанесению или углублению орнамента. Эта черта отличает продукцию городских мастеров от изделий сельских вятических ремесленников, в большинстве своем не доработанную после отливки. Наряду с предметами высокого качества, на городище найдены литые бракованные украшения. Чаще всего брак (недолив, искажающий форму изделия) возникал из-за неправильного выбора температурного режима литья, вследствие чего расплав не успевал заполнить полость формы.

Одновременно с литьем серенские ювелиры в совершенстве владели техникой пластической деформации металла, которая широко использовалась ими для изготовления украшений. Формующая ковка чаще велась в холодном состоянии с промежуточными отжигами изделий при температуре красного каления (600–700°C). Местным мастерам была известна низкотемпературная ковка при нагревании заготовки до 300–400°C и формующая горячая ковка. Эта операция была наиболее сложной и часто приводила к браку, а потому древнерусские мастера старались ее избегать (Королева, 1997а, с. 123; Ениосова, А-1999, с. 169). Откованные в горячем состоянии изделия из Серенска не были бракованными. Использование приема формующей горячейковки может рассматриваться как один из показателей большой искусности серенских ремесленников. Формующая ковка в большинстве случаев сопровождалась косметической холодной ковкой, направленной на повышение качества производимой продукции.

Для изготовления украшений местные мастера применяли разные виды пластической деформации металла: свободную на жесткой и мягкой наковальнях ковку, ковку в оправках (например, на наковальне с желобком), вытяжку и плющение, осадку, выколотку, рубку, изгибание, тиснение, штамповку, чеканку и др. Им были знакомы операции сверления отверстий и

пайки. Широкое использование операций ковки при изготовлении украшений отличает Серенск от сельских материалов вятичей. В курганных древностях этого региона на протяжении всего хронологического периода господствует литейная техника.

Половину коллекции предметов из цветных металлов Серенска составляют браслеты. Среди них значительно преобладают витые. Производство витых из проволоки и литых ложновитых браслетов имело в этом городе наиболее массовый характер. Местные мастерские выпускали для широкого сбыта литые толстопластинчатые браслеты с рельефным узором, решетчатые перстни, перстнеобразные, бусинные и лопастные (?) височные кольца, монетовидные, тревовидные, криновидные и выпуклые подвески, небольшие кресты-тельники, а также более массивные кресты-энколпионы и наперсные кресты. Изготавливались здесь и украшения, составлявшие парадный убор горожанок: серебряные колты и щитковые перстни с черневым декором, трехбусинные височные кольца, возможно, створчатые браслеты и булавки с головками сложных форм.

В отличие от Серенска набор технологических операций, использовавшихся мастерами Спас-Городка в XII–XIII вв., более ограничен. Среди изделий преобладают литые, полученные по восковым моделям в неразъемных пластичных формах. Засвидетельствован факт использования деревянных моделей. Основным видом брака является недолив в результате неправильно подобранного температурного режима. Проволока витых браслетов изготовлена волочением, чаще без финального отжига. Вместе с тем, необходимо отметить определенную оригинальность в изделиях ювелиров из Спас-Городка, столь несвойственную средневековому производству.

Таким образом, для технологии изготовления украшений вятичей характерно использование приемов, позволяющих обеспечить производство большого количества стандартных предметов. Прежде всего, это литые изделия и украшения из проволоки. Они представляют пример массового, серийного производства, иногда невысокого качества, направленного на обеспечение широкого рынка сбыта.

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

## ОБЩЕЕ И ОСОБЕННОЕ В РАЗВИТИИ ЮВЕЛИРНОГО ДЕЛА НА ГОРОДСКИХ И СЕЛЬСКИХ ПАМЯТНИКАХ «ЗЕМЛИ ВЯТИЧЕЙ».

### Предполагаемые пути движения изделий от изготовителя к потребителю

**К**омплексное изучение цветной металлообработки «Земли вятичей», включающее анализ производственных мастерских, систематизацию металлов и сплавов, используемых местными ювелирами, а также выявление особенностей технологии изготовления изделий позволяет во всех деталях охарактеризовать ювелирное дело этого региона во второй половине XI – XIII в.

Материалы городских центров — Серенска, Слободки и Спас-Городка — показывают, что ювелирное производство существовало в них в различных масштабах. Это дает возможность увидеть весь спектр его функционирования в так называемых малых городах. Если в Слободке зафиксированы только отдельные свидетельства обработки цветных металлов, а большая часть обнаруженных там украшений была изготовлена не на месте, то в Спас-Городке и Серенске открыты целые производственные комплексы.

Мастерские Серенска являлись по своему статусу владельческими вотчинными (Куза, 1989, с. 126). Изготовление ювелирных изделий, особенно из драгоценных материалов, требовало обеспечения мастера дорогостоящим сырьем и гарантированным сбытом готовой продукции. Следовательно, этот вид ремесленной деятельности более других был связан с высокими покровителями-заказчиками — князьями и аристократией (Коваленко, 1994, с. 137–138).

Княжеские мастерские городка-крепости демонстрируют широкомасштабное производство украшений, включающее в себя изготовление как дорогих предметов для богатых уборов, так и продукцию массового спроса для распространения среди городского и сельского населения. Как и ювелирные мастерские многих «малых» городов (Изяславль, Райковецкое городище, Любеч, Вышгород, Листвен и др.), ремесленные комплексы Серенска и Спас-Городка занимают периферийные участки детинцев около валов укреплений. Наряду со специальными производственными сооружениями, свидетельства цветной металлообработки выявлены в жилых постройках и на участках дворов.

Обращаясь к проблемам организации и функционирования древнерусского ремесла, исследователи отмечают его узкую специализацию начиная с XII в. Особенно это касается одной из самых элитарных отраслей ремесла — ювелирного дела. Подобное заключение базируется как на изучении самой природы ремесла, необходимости овладеть довольно значительным объемом специальных знаний и навыков, так и на анализе

упоминаний ремесленных профессий в письменных источниках. Узкая специализация чаще всего связывается с мастерской, производящей 1–2 вида продукции (Щапова, 1988б, с. 179; Седова, 1996, с. 414; Макарова, 1988, с. 101–102).

Наиболее радикальную позицию в этом вопросе занимал американский исследователь Т.С. Нунан, проанализировавший динамику функционирования мастерских различного профиля в Киеве в домонгольское время. В тех случаях, когда открытые производственные комплексы представляют более одного вида ремесла, они фигурируют в его подсчетах как разные мастерские, или выбирается наиболее представительный, с точки зрения автора, род занятий их хозяев (Нунан, 1998, с. 298). Отечественные исследователи также зачастую склонны «вырезать» из контекста комплекса мастерской материалы, связанные непосредственно с ювелирным делом, оставляя за пределами анализа остальные виды производств.

Между тем, детальное рассмотрение городских производственных комплексов, на территории которых производили ювелирные изделия, показывает, что часто они были многоотраслевыми. Чаще всего с ювелирным делом сочетались обработка черного металла, янтаря, живописные работы, работы со стеклом и эмалями. И если последние четыре вида деятельности не кажутся странными и неуместными в соседстве с обработкой драгоценных и цветных металлов, то изготовление железных вещей в этом контексте, на первый взгляд, представляется маловероятным. Такая посылка исходит из представления о связи мастерской с одним сооружением и одним мастером, работающим или в одиночку, или с учениками (Щапова, 1988б, с. 180). Соседние постройки с остатками близкой по характеру ремесленной деятельности считаются разными мастерскими, даже если они располагаются в пределах одной усадьбы (Даркевич, Борисевич, 1995, с. 150–153). Мастерские, сочетающие в своей деятельности обработку цветного и черного металлов, полагаются некоторыми исследователями более свойственными деревенскому ремеслу с его неразвитой технологией, ограниченным рынком сбыта и невысокими запросами потребителей (Стоксова, 1954, с. 195; Голубева, 1968, с. 33).

Анализ комплексов мастерских, открытых в древнерусских городах, показывает, что многие из них состояли из нескольких сооружений. Для производственных целей использовали также открытое пространство двора. Работа с черным и с цветным металлами велась

зачастую в одних и тех же стенах при помощи одних и тех же печей<sup>1</sup>. Кроме Серенска и Спас-Городка, подобные мастерские открыты в Смоленске у подножия Соборной горы, на Южном городище Рязани, в Среднем городе Пскова, на детинце и посаде Киева, детинцах Вышгорода, Райковецкого городища, Листвена, Дмитрова, в Тушкове (Асташова, 1990, с. 94; Даркевич, Борисевич, 1995, с. 155–159; Королева, 1992, с. 27–32; Боровский, Калюк, 1993, с. 27; Ивакин, Степаненко, 1985, с. 94–101; Зоценко, Брайчевська, 1993, с. 94–94; Голубева, 1968, с. 25–33; Гончаров, 1950, с. 103; Коваленко, 1990, с. 160; Рыбаков, 1948, с. 209; Рабинович, 1959, с. 268–271). Менее выразительны материалы из Белоозера и Суздаля, однако и они позволяют говорить о сосуществовании в одних комплексах и на одних участках разных направлений металлообработки (Голубева, 1973, с. 121–122; Седова, 1997, с. 80).

Приведенный перечень мастерских показывает, что многие из них располагались в крупных, зачастую столичных городах с богатыми ремесленными традициями, развитой специализацией мастеров и высоким уровнем развития ювелирного дела. Часть открытых комплексов принадлежала владельческому вотчинному производству, однако многие мастерские относились к свободному городскому ремеслу. Наиболее яркие примеры таких комплексов на сегодняшний день открыты в западной части Киевского Подола и Среднем городе Пскова (Ивакин, Степаненко, 1985, с. 94–104; Зоценко, Брайчевська, 1993, с. 43–103; Королева, 1992, с. 27–32).

Сочетание в одних мастерских различных видов металлообработки, как справедливо отмечал Б.А. Рыбаков, является свидетельством не примитивности, а, наоборот, высокого уровня функционировавшего в них производства (Рыбаков, 1948, с. 507). В этих комплексах, состоящих из нескольких производственных помещений, работали мастера разных узких специальностей: кузнецы по железу, в том числе инструментальщики, литейщики и ювелиры, резчики форм, мастера по стеклу и т.п. Вместе с ними трудились подмастерья, ученики и подсобные рабочие. Организатором производства был сам мастер-хозяин, нанимающий работников, — купец, князь или боярин (Пеняк, 1991, с. 30).

Самые ранние древнерусские мастерские подобного типа, относящиеся к IX–X вв., открыты в Старой Ладогe и Гнездове, на Григоровском поселении (Рябинин, 1994, с. 25; Енисова, 1999а, с. 11–12; Ивакин, Степаненко, 1985, с. 104–105). Ремесленный участок этого же времени по обработке железа и цветных металлов исследован во внутренней части древнеудмуртского городища Иднакар (Иванова, 1998, с. 43–48). Остальные комплексы датируются более поздним временем<sup>2</sup>. Их возникновение, очевидно, связано с широким развитием рынка и его конъюнктурой в XII в. (Рыбаков, 1948, с. 521; Колчин, 1985, с. 243 и др.). В подобных мастерских могли изготавливать достаточно обширный ассортимент продукции, быстро и гибко реагировать на возникающие потребности рынка и его заказы.

Таким образом, развивающиеся в непосредственной связи и взаимозависимости рыночные отношения и ремесленная специализация вызывали к жизни разные типы организации производства: от небольших мастерских, специализирующихся на стандартизованном изготовлении ограниченного ассортимента однотипных изделий, до крупных многопрофильных комплексов, способных выпускать большое количество разнообразной по материалу, технологии изготовления и номенклатуре продукции.

В более позднее время многопрофильное производство отмечается исследователями в основном во владельческом, вотчинном секторе экономики. Свободное городское ремесло развивается преимущественно по пути создания узкоспециальных производств (Макарова, 1988, с. 103). Многопрофильные комплексы XIV–XV вв. изучены в Москве на территории Кремля<sup>3</sup> и в Занеглименье (Беленькая, 1967, с. 123).

Многопрофильность некоторых исследованных производственных комплексов проявляется и в наборе обнаруженных в них инструментов — универсальных металлообрабатывающих и специальных ювелирных. На общем фоне выделяется Серенск, номенклатура ювелирных орудий и приспособлений которого многочисленна и разнообразна. С уверенностью можно утверждать, что собранная на городище коллекция ювелирных инструментов является в настоящее время одной из крупнейших на территории Древней Руси. Наряду с приспособлениями, направленными на выпуск недорогих изделий массового спроса, здесь обнаружены специальные инструменты, предназначенные для тонких квалифицированных работ в техникахковки, чеканки и тиснения и используемые для производства украшений уровня драгоценных кладов. В то же время, ассортимент орудий, найденных в Слободке и Спас-Городке, демонстрируют стремление мастеров к выпуску стандартной продукции по несложной технологии.

Тщательный анализ следов технологических операций на украшениях из погребальных комплексов «Земли вятичей» показывает, что они получены с помощью инструментов, обеспечивавших выпуск продукции по несложной технологии. Для цветной металлообработки вятичей характерно использование приемов, позволяющих обеспечить производство большого количества стандартных предметов. Прежде всего, это были литые предметы и изделия из проволоки, доминирующие в курганном материале. Они представляют пример массового, серийного производства, иногда невысокого качества, направленного на обеспечение широкого рынка сбыта. Мастера стремились использовать наиболее рациональные и эффективные технологические операции.

Безусловно, выбор конкретных приемов металлообработки определялся, прежде всего, формой украшений, которая постоянно видоизменялась. Основные направления морфологического развития ювелирных изделий вятичей следующие: усложнение формы и орнамента, увеличение декоративного элемента, при-

дание украшениям особенной узорчатости, легкости, наполненности светом за счет широкого распространения ажурного декора, витья и плетения. Технология изготовления украшений была более консервативной. Выработанную в течение определенного времени технологическую схему изготовления применяли впоследствии без существенных изменений, несмотря на изменения формы.

Во второй половине XI — начале XII в. в наборе ювелирных изделий вятичей преобладают морфологически простые украшения. Это проволочные височные кольца, простые проволочные гривны, перстни и браслеты, пластинчатые прямые перстни и пластинчатые браслеты, привески. Поиск, выбор и формирование рациональных технологических схем изготовления многих украшений является характерной особенностью развития металлообработки в этот период.

В XII в. расширяется номенклатура украшений, увеличивается число предметов сложной формы. Это лопастные височные кольца, витые гривны, ложновитые и пластинчатые и щитковые перстни. В это же время заметно уменьшается число привесок. В цветной металлообработке наблюдается упрощение некоторых технологических операций, в частности, сократилось количество изделий, требующих доработки после отливки, реже применяли резные и сборные восковые модели.

В первой половине XIII в. набор вятичских украшений становится менее разнообразным: пронизки, различные виды привесок, гривен, перстней, пуговиц, поясных колец и бус выходят из употребления. Сохраняют свое значение морфологически сложные украшения: лопастные кольца, пластинчатые и щитковые перстни, витые гривны и браслеты. Височные кольца и браслеты остаются единственными категориями украшений, ассортимент которых не сократился. Технология металлообработки в этот период не претерпела существенных изменений. Некоторые новшества заметны в приемах декорирования и обработки поверхности: для украшения браслетов начинают чаще использовать стеклянные вставки, появляются единичные украшения с золочением.

Хронологический диапазон материалов Серенска позволяет провести сравнительный анализ украшений курганной выборки последнего периода и городских материалов. В первой половине XIII в. ювелирные мастерские Серенска наряду с изготовлением украшений вятичского круга производили изделия, составлявшие парадный убор богатых горожанок: серебряные колты и щитковые перстни с черневым декором, трехбусинные височные кольца, и, вероятно, створчатые браслеты. К числу городских украшений относятся браслеты из литого дрота разных сечений. Интересным вкладом местных ювелиров в ассортимент древнерусских украшений стало создание литых толстопластинчатых браслетов с выпуклым орнаментом и рядами колечек вдоль длинных сторон. Эти браслеты сочетали в себе финно-угорскую традицию шумящих украшений и собственно древнерусскую моду створчатых и пластинчатых брас-

летов с растительным декором. Другое оригинальное изобретение местных ювелиров — выпуклые овальные подвески, украшенные крупными шариками.

Для распространения среди сельского населения в городе изготавливали решетчатые перстни, перстнеобразные, бусинные и лопастные (?) височные кольца, криновидные, монетовидные и тревовидные привески, небольшие кресты-тельники и другие категории изделий. Однако самым массовым в Серенске было производство витых и плетеных из проволоки браслетов. В мастерских города осуществлялся полный цикл изготовления браслетов: от производства проволоки до окончательной отделки и доводки изделий. Визуальное и металлографическое изучение образцов проволоки позволило выявить несколько способов ее изготовления. Волочение проволоки, доминирующее в украшениях вятичей, практиковалось и в Серенске. Как правило, оно сопровождалось промежуточными и финальным разупрочняющим отжигами. Однако в мастерских города широко использовались и другие виды получения проволоки: ковка на наковальне с желобком, холодная с промежуточными отжигами и горячая. Исходными полуфабрикатами для такой операции являлись кованные и литые прутки разных сечений и сложенные пополам пластины.

Комплексный анализ материалов Серенска позволил выявить несколько производственных традиций в местной цветной металлообработке. Покровительство владельца мастерских Черниговского князя Михаила Всеволодовича способствовало привлечению в город лучших ювелиров Чернигова, ставших, вероятно, создателями ювелирного дела в этой крепости. Свой вклад в развитие местной металлообработки внесли киевские и новгородские мастера. Такие обширные связи способствовали постоянному совершенствованию местного производства, быстрому появлению в мастерских всех современных достижений этого вида ремесла, поиску оптимальных сплавов и технологий изготовления украшений. Все эти факты дают возможность рассматривать ювелирное производство Серенска в одном ряду с ремеслом Киева и других крупных городов Древней Руси.

В отличие от Серенска, набор технологических операций, использовавшихся мастерами Спас-Городка и Слободки, более ограничен. Среди изделий местного ремесла преобладают литые предметы, полученные по

1 В одной из мастерских киевского Подола осуществлялись кузнечная обработка железа, изготовление стали, работы с золотом и эмальерное дело (Ивакин, Степаненко, 1985, с. 97–99).

2 На посаде Киева открыты мастерские, одна из которых существовала непрерывно с рубежа X–XI вв. до середины XIII в., а другая — со второй половины XI в. (Ивакин, Степаненко, 1985, с. 105; Зоценко, Брайчевська, 1993, с. 98).

3 Устное сообщение д.и.н. Т.Д. Пановой.

восковым моделям в неразъемных пластичных формах. Засвидетельствован факт использования деревянных моделей. Основным видом брака, как и в Серенске, является недолив в результате неправильно подобранного температурного режима. Проволока витых браслетов изготовлена волочением, чаще без финального отжига. Представляется, что ювелирное дело этих небольших городков по уровню своего развития и масштабам выпуска продукции сопоставимо с сельским ремеслом. Вместе с тем, необходимо отметить определенную оригинальность в изделиях ювелиров из Спас-Городка, столь несвойственную средневековому производству.

Характерной чертой металлообработки региона является господство литейной техники на протяжении всего периода бытования вятичских древностей. Она достигает высокого уровня уже во второй половине XI — начале XII в. Мастера умеют изготавливать не только плоские сплошные, но и объемные полые изделия, требующие высокого мастерства и хорошего знания литейного дела.

Одинаковые украшения отливали в разных по конструкции литейных формах. Ювелиры отдавали предпочтение пластичным разъемным и неразъемным формам, полученным с помощью моделей или по оттиску готовых изделий. Такие формы были проще в изготовлении, нежели каменные, и материал для них был более доступным. Литые модели украшений также делали несколькими способами, среди которых преобладало резание и литье. Изготовление последних существенно упрощало производственный процесс и позволяло делать множество одинаковых отливок.

Номенклатура и форма литых украшений наиболее разнообразны. Литьем можно было получать изделия с готовым декором, и дополнительная обработка таких изделий была минимальной. Литые украшения с разомкнутым обручем дорабатывали ковкой и изгибанием. Их ассортимент частично повторяет набор украшений, полностью сформированных в процессе литья, однако количество доработанных после литья предметов значительно меньше.

Формующую ковку, чеканку, штамповку и паяние редко применяли для изготовления украшений, входивших в состав погребального инвентаря. В то же время, изучение украшений из Серенска показало, что местные мастера использовали несколько видовковки — свободную ковку на жесткой и мягкой наковальнях, ковку в оправках (например, на наковальне с желобком), вытяжку и плющение, осадку, выколотку, рубку, изгибание — а также тиснение, штамповку и чеканку. Им были хорошо знакомы операции сверления отверстий и пайки. Из разбитых стеклянных браслетов делались вставки в металлические украшения, возможно, существовало и местное изготовление эмалей. Найденные на городище специальные инструменты-гладилки служили для окончательной доводки и полировки изделий. Таким образом, широкое использование операцийковки при изготовлении украшений

отличает Серенск от сельских материалов вятичей. Увеличение кованых изделий в XIII–XIV вв. по сравнению с предыдущим столетием отмечен Э.В. Королевой по материалам Пскова (Королева, 1997а, с. 171).

Операции деформации сельские ювелиры осуществляли, как правило, в холодном состоянии, горячая обработка зафиксирована в единичных случаях. В Серенске использование сложного приема горячейковки получило большее распространение. Украшений, сделанных из проволоки, много как сельскойвыборке, так и в городской. Для ее изготовления использовали волочила, позволявшие получать заготовки более высокого качества, чем в процессековки. Поперечное сечение проволоки разное, но преимущество отдавали круглой. Мастера умели получать проволоку разного диаметра — от десятых долей миллиметра до 3–4 мм. Проволочные заготовки превращали в самые разные украшения, порой сложные морфологически, с помощью простых операций пластической деформации.

Существовала прочная связь между технологией изготовления и морфологической группой предметов. По сходной технологии получены разные категории украшений: перстни, браслеты, гривны. Для одних украшений — проволочных и пластинчатых перстней, браслетов — использовали три-четыре технологические схемы. Другие предметы изготовлены по одной технологической схеме. Примером этого служат лопастные височные кольца, ажурные перстни, витые и пластинчатые гривны, поясные кольца, пуговицы. Следование определенным стандартам характерно для изготовления средневековых изделий в целом. Наиболее ярким примером этого являются лопастные височные кольца. Кольца одинаковой формы и размеров, полученные по одной технологической схеме, обнаружены на памятниках, значительно удаленных друг от друга. Они демонстрируют стремление мастера к максимальному точному воспроизведению образца.

Выбор способа декорирования предметов целиком зависел от техники его изготовления. Мастера наносили орнамент на разных производственных этапах изготовления предмета: одновременно с приданием формы изделию в процессе литья или штамповки, а также после придания формы. Декор некоторых украшений выполняли на обеих производственных стадиях. Преобладают предметы, орнамент на которых получали одновременно с их изготовлением, преимущественно в процессе литья. Часто орнамент исполняли на стадии изготовления восковой модели теми же декорирующими инструментами, которыми украшали металлические изделия. Работа по мягкому материалу была более простой, чем по металлу: ударная операция чеканки превращалась в простое оттискивание рабочего края чекана; резьба штихелями также была более легкой, чем на металле.

Черновой и филигранный декор не характерен для вятичских ювелирных изделий и встречается на них достаточно редко. Предметы убора украшались преимущественно с помощью чеканов, гравировальных ин-

струментов и зубчатых штампов-колесиков. Применение колесика приводило к ускорению технологической операции орнаментации украшений, хотя полученный с его помощью декор был менее разнообразным по сравнению с чеканным или резным и приводил к определенной стандартизации облика украшений. Тем не менее, использование этого инструмента повышало производительность мастера, что было особенно важным в условиях серийного производства.

Дополнительная отделка поверхности украшений была минимальной, и на готовой продукции часто сохранялись следы производственного брака. Мастера редко применяли отделочные инструменты и материалы. Поверхность единичных предметов покрыта золотой амальгамой, значительно больше луженых изделий. Покрытие полудой предметов из сплавов на основе меди делало их похожими на серебряные. Сходный внешний вид имеют изделия, отлитые из высокооловянной бронзы. Вятчские ювелиры наносили покрытие на разных стадиях изготовления украшений: перед приданием формы (предметы из проволоки) или на заключительных этапах (литые и кованые изделия). Они использовали несколько способов лужения. На некоторые украшения лужение наносилось только на отдельные участки поверхности, невидимые при ношении части изделия оставались непокрытыми, что позволяло экономить олово.

Лужение, вероятно, не было изобретением вятчских ювелиров, так как оно выявлено на нескольких кольцах деснинского типа — предшественниках лопастных колец. Видимо, на территории бытования вятчских древностей этот прием обработки поверхности металлических изделий появляется вместе с прототипами лопастных колец. Во второй половине XI — начале XII в. происходит его широкое освоение местными мастерами. Определяется и номенклатура изделий, на которые оно наносится. Луженые украшения позволяли сельским модницам имитировать более дорогие серебряные изделия.

Большинство украшений, обнаруженных в курганах и при раскопках поселений, изготовлено из сплавов на основе меди. Изделия из драгоценных металлов имеются в коллекциях Серенска, Спас-Городка и Слободки, однако утверждать, что их использовали только горожанки, нельзя. Золотые украшения в погребальном инвентаре отсутствуют, а из высокопробного серебра — немногочисленны. Тем не менее, в курганной выборке есть единичные украшения, характерные для кладовых комплексов, а также довольно представительная серия предметов, полученных из низкопробного серебра и биллона. Она свидетельствует об активном обращении в сельской среде дорогих украшений, которые, выйдя из употребления, попадали в тигли ювелиров одновременно с медным сырьем.

Исследование состава металла готовых предметов и сырьевых материалов из Серенска и курганов вятчей показало, что, несмотря на участие черниговских мастеров в создании серенских ювелирных мастерских,

по набору используемых сплавов этот город входил в вятчскую зону цветной металлообработки. Металл изделий из Серенска имеет прямые аналогии в курганном материале, что позволяет говорить об этом городе, как об одном из центров производства украшений, находящихся своих потребителей среди сельских жителей. Преобладание сплавов с небольшими концентрациями олова отличают серенскую ювелирную традицию в общей массе курганного материала, для которого более обычны высокооловянные сплавы.

Ареал вятчских древностей представляет собой единую зону с точки зрения химического состава цветного металла. Для нее характерно широкое употребление бронз, в частности, оловянной и оловянно-свинцовой. Значительную группу составляют предметы, изготовленные из сплавов с высоким содержанием серебра. Латунни, «чистые» металлы и свинцово-оловянный сплав не характерны для металлообработки вятчей.

Деревенские ювелиры старались выдерживать определенную «чистоту» сплавов. Об этом свидетельствует преобладание оптимальных с технологической точки зрения концентраций легирующих элементов в сплавах, например свинца в оловянно-свинцовых бронзах, олова и свинца в оловянных и многокомпонентных латунях, цинка в оловянно-цинковых бронзах и т.д.

Сходные по форме изделия изготовлены из нескольких, часто различных по своей сути, типов сплавов. Вероятно, форма украшения не была определяющей при выборе того или иного сплава. Прежде всего, мастер руководствовался технологическими свойствами сырья и его цветовой гаммой. Наиболее многочисленны украшения, полученные из универсальных с технологической точки зрения сплавов, пригодных как для литья, так и для холодной пластической деформации. Мастера умели различать в сплаве не только состав легирующих элементов, но и определять их концентрации. Это свидетельствует о высоком уровне цветной металлообработки вятчей. Примеры целенаправленного использования различных сплавов многочисленны. Предметы, состав которых не соответствовал выбранным способам обработки металла, единичны и связаны в основном со сплавами, содержащими свинец.

Серенские ювелиры использовали для производства украшений преимущественно сырьевые материалы. Узкие границы рецептурных норм изделий и немногочисленность предметов, изготовленных из сплавов, выходящих за их пределы, свидетельствуют о незначительном использовании лома и вышедших из моды украшений в качестве сырья. Местные ювелиры, деятельность которых обеспечивалась княжеской казной, практически не испытывали дефицита сырья. Эта черта отличает Серенск от других проанализированных древнерусских памятников X–XIV вв. Все исследователи отмечают большой процент лома, используемого древнерусскими ювелирами для переплавки (Коновалов, 1969б, с. 60; Королева, 1997б, с. 173; Ениосова, 1999б, с. 7). Неоднократные следы переплавок были



выявлены и в результате статистического анализа вятичской курганной выборки. Тем не менее, чистые металлы, прежде всего медь и свинец, фиксируются среди находок производственного характера практически во всех археологически исследованных древнерусских городских мастерских. Этот факт является надежным доказательством того, что местные ювелиры не были безучастными пользователями поступившего к ним сырья. Они хорошо знали свойства различных сплавов и создавали их в соответствии со стоявшими перед ними задачами.

Современное состояние исследования химического состава средневекового металла Восточной Европы позволяет определить место вятичского металла в этой системе и наметить вероятные источники, из которых поступало сырье к мастерам региона. Сравнительно-исторический анализ показывает сходство металла вятичей с металлом Донецкого городища, Волжской Болгарии и Торопца. Оно выражается в преобладании оловянных и оловянно-свинцовых бронз, незначительном количестве латуни, употреблении сплавов с серебром.

Территория распространения вятичских украшений расположена на важной водной магистрали — Волго-Окской, которая связывала северо-восточные районы Руси с Восточно-Европейским севером и Прикамьем, славившимися своими медистыми песчаниками. На территории Среднего и Верхнего Прикамья изучены металлургические горны с медеплавильными шлаками и остатками руды. По Камскому торговому пути медь поставляли в товарном виде на территорию Волжской Болгарии (Кузьминых, Семькин, 2005, с. 262–265; Белавин, 2000, с. 186; 2001, с. 145).

«Земля вятичей» располагалась близко к границам Волжской Болгарии, которая была крупнейшим пунктом транзитной торговли на Волжском пути. В XII в., с момента возвышения Владимиро-Суздальского княжества, торговля славянских земель с Волжской Болгарией становится особенно тесной. Не исключено, что Волжская Болгария была поставщиком цветного металла в вятичскую зону металлообработки. Это могли быть как готовые сплавы, так и «чистые» металлы. Во всяком случае, потребности в олове у вятичских ювелиров были велики: многие украшения имеют покрытие, основой которого является олово.

В XII–XIII вв. с выходом ремесла Древней Руси на широкий рынок, появляются новые общественные слои, связанные с производством и торговлей и обеспечивающие жизнеспособность цепочки изготовитель — потребитель. Мастер работает уже не столько на заказ, сколько на широкий рынок, производя стандартную продукцию. Тем не менее, в эпоху средневековья ремесло было тесно связано с потребителем, который во многом определял и номенклатуру изделий, и материал, и качество работы (Щапова, 1989б, с. 93). Наблюдения над технологией изготовления вятичских украшений позволяют сделать попытку реконструкции путей движения изделий от изготовителя к потребителю.

Связь между мастерами и потребителями отражена в размере рынка. Картографирование предметов, изготовленных одним мастером или в одной мастерской, позволило Б.А. Рыбакову выявить районы сбыта продукции древнерусскими ремесленниками. На территории вятичей он выделил четыре района распространения ювелирных изделий. Основные выводы исследователя построены на сравнении семилопастных височных колец, которые являются «в техническом отношении вполне доброкачественным материалом для исследования», так как они не могут быть отлиты по оттиску, а в одной литейной форме можно получить несколько десятков совершенно тождественных изделий (Рыбаков, 1946, с. 75). Действительно, одинаковые на первый взгляд кольца из разных пунктов, казалось бы, должны быть изготовлены в одной мастерской. Однако технологическое изучение височных колец, проведенное нами, лишило этот вывод однозначной определенности.

В пластичных литейных формах нельзя многократно отливать кольца с тонким углубленным декором, так как выпуклые части формы, соответствующие декору, каждый раз выкрашиваются при извлечении отливки (в современном производстве все пластичные формы относятся к одноразовым). Кольца могли быть отлиты по оттиску готового изделия или модели. Украшение, удаленное от мастера на значительное расстояние, служило образцом для получения большого числа идентичных колец по оттиску моделей, отлитых в одной форме.

Лопастные кольца, изготовленные с учетом определенных стандартов, могут быть легко растиражированы и, на наш взгляд, мало пригодны для выявления изделий, отлитых в одной форме и найденных в различных пунктах. Поиск таких предметов среди менее распространенных украшений, вероятно, был бы более продуктивным. Они действительно имеются, и были найдены не только в одной курганной группе. Так, А.К. Станюкович исследовал 11 тревидных привесок, отлитых в одной литейной форме или по оттиску одной модели. Украшения найдены в пяти курганных группах Москворецкого бассейна (Станюкович, 1981, с. 64).

Другой пример — две пластинчатые гривны из Тушина и Троицкого. Они украшены накладками, отлитыми в одной форме; декор на обручах нанесен одними и теми же инструментами: зубчатым штампом-колесиком и чеканом с рабочей частью в виде треугольника с точкой внутри. Находки удалены друг от друга на 25–30 км. Восемь привесок из Степановского, отлитых по оттиску одной модели, совершенно идентичны привеске из Горышкина (Новикова, 1988, с. 19). Расстояние между этими пунктами — 12 км. И гривны, и привески являются продукцией одной мастерской, а расстояния между пунктами находок небольшие. При проведении специальных исследований, направленных на выявление изделий, вышедших из одной мастерской, число примеров будет умножено.

Б.А. Рыбаков полагал, что район сбыта охватывал территорию радиусом около 20 км и «вятическим женщинам нужно было не больше одного-полутора часов, чтобы пешком дойти до своего кузнеца серебра и меди (Рыбаков, 1946, с. 81). По его мнению, узкие рынки сбыта делали общение производителя и потребителя непосредственным. При такой организации дела мастера вынуждены были бы выпускать высококачественную продукцию, так как потребитель мог потребовать исправления производственных дефектов (например, выступающего литейного шва, заливов металла в отверстиях, удаления различных наплывов и т.п.). Тем не менее, вятичские женщины носили украшения с браком. Нами выявлены некоторые факты длительного использования изученных предметов. Это следы изношенности, деформации и ремонта изделий, стертость линий орнамента и т.д. Изношенность украшений выражена в деформации контуров поясных колец, в стертости металла внутри ушек привесок и колечек завершений цепевидных украшений. Кроме того, были исследованы фрагменты ушных раковин погребенных с продетыми в отверстия височными кольцами разных типов и доказано длительное прижизненное ношение украшений (Агапов, Сарачева, 1997, с. 99–108).

Следы ремонта выявлены на витых гривнах и лопастных кольцах. Пластинчатые концы некоторых гривен соединены с обручем внаклад с помощью паяния, причем на нескольких гривнах напаян лишь один конец, а другой получен ковкой. Такая переделка гривны связана с ремонтом изделия после того, как один конец был сломан.

На двух лопастных кольцах в результате ремонта были заменены сломавшиеся дужки. Для этого в щитке изделия из Сельца пробито отверстие, в которое продета проволока и скреплена с частью дужки, а на кольце из Милославского проволока закреплена в боковых колечках. Такой грубый ремонт мог выполнить человек, далекий от ювелирных работ. Скорее всего, без участия ювелира были приспособлены для ношения части сломанных украшений. Так появляется новый вид височных колец, согнутых из отломанных дужек лопастных. Сейчас известно четыре пункта находок таких колец (Сарачева, 2004, с. 235). Несколько пластинчатых перстней были сделаны из фрагментов литых браслетов.

Дополнительным свидетельством широкого употребления украшений с браком являются их находки на поселениях (Никольская, 1981а, рис. 84, 7, 11; Даркевич, Борисевич, 1995, табл. 54, рис. 4).

Таким образом, очевидно, что вятичские женщины сельской округи приобретали и носили украшения с браком и, возможно, ремонтировали некоторые из них без участия ювелира. Эти факты позволяют предположить, что общение между мастером и потребителем не было прямым и, возможно, велось через специальных посредников. Появление таких лиц в XII в. обеспечило бы выход ремесленной продукции на широкий рынок,

избавило ювелиров от ответственности за качество выпускаемой продукции, позволило бы пренебрегать им в целях ускорения производственного процесса. Выпуск низкокачественной продукции характерен в это время и для других видов ремесла, например для железодельного (Колчин, 1953).

Бракованные изделия могли попадать в сельскую округу, например, через разносчиков различных товаров, путешествующих из деревни в деревню, то есть, через людей, не имеющих отношения к производственному процессу. Примеры подобного распространения украшений известны по этнографическим материалам XIX в., связанным с кустарным ювелирным делом. В то время масса мелкого товара продавалась ювелирами скупщикам и разносчикам (Давыдова, 1892, с. 121; Левашов, 1895, с. 77; Пономарев, 1895, с. 37). В сельской местности существовал обмен украшений на какие-либо вещи: «Тряпичники, обыкновенно местные жители, разъезжают по уезду с открытием весны и до поздней осени. Собирают тряпки, кости, разный лом. Везут с собою ящик с разными безделушками, которые дают в обмен за тряпки: сережки, колечко, крестик, пуговицы, зеркальцо» (Соколовский, Сокальский, 1883, с. 132). Возможно, подобные скупщики и разносчики мелкого товара существовали и в Древней Руси.

Проблема реконструкции путей поступления ювелирных изделий в деревенскую среду влечет за собой вопрос о месте их изготовления. В Древней Руси ремесленное производство имело развитую организационную структуру: деревенское (общинное), вотчинное и городское свободное. Полагают, что в сельской местности ювелиры составляли отдельную группу ремесленников или кузнецы совмещали цветную и черную металлообработку. В деревне ремесленники работали на заказ, выпуская продукцию для ограниченного круга людей (Пеняк, 1991, с. 28–29). В настоящее время свидетельства развития ювелирного дела в сельской среде на территории распространения вятичских украшений крайне бедны.

К вотчинному ремеслу относились княжеские (государственные), церковно-монастырские мастерские и мастерские, расположенные в границах городских вотчин-усадеб (Щапова, 1988в, с. 177–178; Пеняк, 1991, с. 29). Изделия свободных ювелиров города и продукция из мастерских вотчинников были сходны по своему техническому уровню, имели выраженную товарную форму и были рассчитаны на потребителей из различных социальных слоев. Выбор оптимальных технологических схем присущ именно этим секторам ремесленного производства, так как в городе шло накопление, оценка и отбор технических знаний (Щапова, 1988б, с. 182; 1988в, с. 177).

В каких мастерских были сделаны ювелирные изделия, обнаруженные в курганах? Основываясь лишь на технологическом изучении украшений, ответить на этот вопрос в настоящее время не представляется возможным. Можно лишь отметить, что эти изделия имеют явный товарный вид. Анализ материалов Се-

ренска показывает, что продукция местных ювелиров была направлена на удовлетворение потребностей не только горожан, но и сельских общинников. Бесспорно, к продукции городских ювелиров относятся следующие украшения, обнаруженные в курганах: бусы, украшенные филигранью; квадрифолийный перстень с чернью и позолотой; пластинчатые «ячейковые» перстни и кресты-тельники с выемчатой эмалью; витые и плетеные браслеты со стеклянными вставками на концах; золоченые украшения — накладки, бубенчики от головного убора и витая гривна.

Возможно, в городских мастерских были изготовлены и остальные виды украшений, которые затем распространялись через специальных посредников в деревенской среде. Украшения обладают определенными чертами, присущими городскому свободному и вотчинному (усадебному) ремеслу: стандартность изделий, их товарная форма, применение оптимальных технологий для их изготовления. Кроме того, в городах бытовали все те виды украшений, которые обнаружены при раскопках курганов. Сходные по форме украшения уходили из мастерских как на городской (местный) рынок, так и на более широкий.

Вполне вероятным представляется, что изготовление украшений массового потребления было не побочным заработком городских ювелиров, а целенаправленным производством по заказу хозяина мастерских, который и обеспечивал их продажу. Так, например, А.А. Юшко допускает, что домонгольский Тушков — «маленький ремесленный городок был основан княжеской властью на крайних северо-восточных рубежах Смоленского княжества XII в. как своеобразный плацдарм для проникновения этой власти в гущу общинного местного населения „мирным путем“ — через обеспечение его ремесленной продукцией» (Юшко, 1991, с. 123). Думается, что в «Земле вятичей» таких центров и более развитых городов было достаточно для удовлетворения нужд сельского населения.

Материалы Серенска позволяют обратиться к еще одной важной теме: сохранение древнерусского наследия в ремесле последующих столетий. В середине XIII в., несмотря на изменение политической ситуации после разорения Черниговского княжества татарами, ювелирное производство в Серенске продолжается. Исследования О.Л. Прошкина установили, что регион Верхнего Поочья не подвергся значительным разруше-

ниям в 30-е–40-е годы XIII в. (Прошкин, 2001, с. 170–171). Политическая история крепости в это время не нашла отражения в документах. Тем не менее, можно предположить, что ее владельцами стали брянские князья — преемники черниговских. Брянское княжество до 80–90-х годов XIII в. сохраняло свое единство и было одним из самых значительных в южнорусских землях (Александров, 1994, с. 98, 109; Горский, 1996). Косвенно на значимость Серенска во второй половине XIII в. могут указывать находки поливной керамики северо-причерноморского и иранского происхождения, доступной преимущественно князьям и их ближайшему окружению (Коваль, 2004, с. 34).

Брянские князья возрождают в Серенске разрушенное ювелирное производство. В отличие от многопрофильных мастерских домонгольского времени, мастерская второй половины XIII в. была специализированной ювелирной. Несколько изменяется набор используемых сплавов: наряду с традиционными оловянно-свинцовыми бронзами в Серенске появляются сплавы с цинком (латуни). Увеличение доли многокомпонентных сплавов в цветной металлообработке показывает, что теперь местные ювелиры находятся в более стесненных условиях получения сырьевого металла и вынуждены перерабатывать лом.

Деятельность новой мастерской продолжает ремесленные традиции первой половины XIII в. Основными видами продукции по-прежнему являются витые из проволоки и литые дровяные браслеты разных сечений. Из других категорий изделий можно назвать булавки с головками сложных форм. Одним из важных направлений деятельности мастерской стало изготовление крестов-энколпионов. Наряду с высококачественными булавками, многие украшения отличает невысокое мастерство исполнения. На литых предметах часты значительные недоливы, искажающие форму изделий. Энколпионы изготавливались преимущественно по оттиску готовых изделий в односторчатых горизонтальных открытых формах без последующей проработки лицевых поверхностей. Эти факты свидетельствуют о некотором снижении стандарта качества выпускаемой продукции.

После выделения верховских княжеств в мелкие самостоятельные уделы и перехода брянского стола к князьям Смоленской ветви в конце XIII в. необходимость в серенской мастерской, вероятно, отпадает, и ее деятельность прекращается.

# ПРИЛОЖЕНИЯ

# Приложение 1. ЛИТЕЙНЫЕ ФОРМЫ СЕРЕНСКА

№ 1. ДВЕ СТВОРКИ ОДНОЙ ФОРМЫ, ОБНАРУЖЕННЫЕ В РАЗНЫХ МЕСТАХ<sup>1</sup> (рис. 136).

С-65, 1-4-54, № 1959; КГОКМ КП 9204/8; С-67, 3-5-9, № 252; КГОКМ КП 10518/22. Створки сделаны на прямоугольных плитках розоватого и серого мергеля размерами 99×56 мм (толщина каждой створки: верх — 21 мм, низ — 23 и 17 мм соответственно). От одной створки отбита часть с четвертью изображения, другая разбита пополам вдоль длинной оси (форма была испорчена в древности, так как на ее внутреннем сколе прочерчен знак в виде свастики). Форма многогранная, жесткая, резная, разъемная, двусторонняя, закрытая, вертикальная, для литья «навыплек», со вставным стержнем<sup>2</sup>; крепление — 2 штифта, на торцевых сторонах — риски для точного совмещения створок. Поверхность створки формы, обнаруженной в слое пожара (раскоп 3), немного закопчена.

Изображения расположены на обеих сторонах створок. На одной стороне вырезана полость для изготовления круглого колта с ушками с изображением крылатого пса и гладкой рельефной каймой по краю. Фигура пса углублена в форме таким образом, что на готовом изделии она получалась выпуклой. Максимальный диаметр верхнего литника — 14 мм, нижний литник небольшой (из-за сохранности формы его измерить невозможно).

На другой стороне вырезана полость для отливки колта с многолучевой ложной скано-зерненной каймой. На щитке тонкими выпуклыми линиями (под чернь) выполнены изображения двух птиц, повернувшихся к расположенному между ними крину. Максимальный диаметр верхнего литника — 16 мм, нижний литник небольшой (измерить невозможно). Рисунок на форме практически полностью совпадает с изображением на отлитом в имитационной форме бронзовом колте первой половины XIII в. из Новгорода и на каменной литейной форме из Галича (Седова, 1978б, с. 151–152; Пастернак, 1944, рис. 60, 3). Похожее изображение украшает еще один новгородский колт из оловянно-свинцового сплава (Н-79, Тр-5-10-308, № 108). Рисунок колта с псевдосканой каймой имеет прямые аналогии среди изображений на формах, обнаруженных на киевской Фроловой горе (Каргер, 1958, табл. XVII).

В рабочей полости для отливки колта с изображением пса на обеих створках формы при увеличении заметны отдельные волокна светлого органического вещества (воск?); в полости для отливки колта с птицами и в ведущем к нему литниковом канале при увеличении видны небольшие фрагменты медесодержащих солей.

Публикации: Никольская, 1968б, с. 111, рис. 35, 6; 1974а, с. 43; 1981а, с. 142; Колчин, 1985, с. 289.

№ 2. ДВЕ СТВОРКИ ОДНОЙ ФОРМЫ, РАЗБИТЫЕ И ОБНАРУЖЕННЫЕ В РАЗНЫХ МЕСТАХ<sup>3</sup> (рис. 137).

С-67, 3-6-19, № 427; С-67, 3А-4-156, № 37; ГИМ, оп. 2019/25<sup>4</sup>; С-67, 3-6-19, № 628; ГИМ, оп. 2019/26; С-69, 4-3-177, № 8\*; КГОКМ КП 10518/22.

Створки сделаны на прямоугольных плитках серого сланца размерами 135×40/41×18 мм. Форма многогранная, жесткая, резная, разъемная, двусторонняя, вертикальная, для литья «навыплек», одна вставной стержень, крепление — 2 штифта. На одной боковой стороне имеются две риски для точного совмещения створок, на другой сделана надпись «МАКОСИМОВЕ». Местами поверхность формы (не в рабочих полостях) покрыта черным налетом.

На обеих створках вырезаны полости для отливки 4 круглых прутков диаметром 2 мм. На обороте одной из створок находится полость для изготовления пластинчатого браслета; оборотная сторона другой рисунка не имеет и не зашлифована. Литник для изготовления прутков прорезан в одной створке и имеет вид полукруга размерами 26×10 мм. Литник, ведущий к браслету, конусообразной формы с максимальным диаметром 13 мм.

Публикации: Никольская, 1974а, с. 43; 1974б, с. 238–239; 1981а, с. 142; Медынцева, 1978, с. 379.

№ 3. СТВОРКА ФОРМЫ; ОДНА ЧЕТВЕРТЬ УТРАЧЕНА (рис. 138).

С-66, 2-3-87, № 699; КГОКМ, КП 10787/17.

Створка сделана на квадратной плитке серо-белого плотного известняка размерами 68×70 мм. Форма многогранная, жесткая, резная, разъемная, двусторонняя, вертикальная (одна поверхность) и горизонтальная (другая поверхность), со вставным стержнем, крепление — штифтовое (сохранилось одно гнездо).

На одной стороне плитки прорезаны полости для изготовления двух нательных крестиков с имитацией скани и зерни, а также колечка диаметром 12 мм. Литник отбит. Формы с рисунками крестов, аналогичных одному из изображенных, происходят из Киева и Райковецкого городища (Каргер, 1958, табл. XVII; Гончаров, 1950, табл. XVII, 7). На обороте сделана полость для отливки ложновитого перстня. Он помещен с краю плитки и, возможно, рисунок был выпол-

1 В паспорте указаны год раскопок (С-65, С-67 и т.п.), номера раскопа, пласта, квадрата (например, 1-4-54) и полевой номер находки. После паспорта обозначено место хранения и музейный номер. В тех случаях, когда полевой номер определить невозможно, указан номер по описи (отмечен \*). Источники аналогий — публикации и коллекции НГМ, Псковской археологической экспедиции.

2 Вставные стержни в формах не сохранились, однако особенности конструкции рабочих полостей позволяют определить их применение.

3 Форма собралась практически полностью.

4 В паспортных данных этого обломка есть сомнения. Не исключено, что он найден на раскопе 3 (3–6).

нен после того, как форма разбилась. Каменная форма для изготовления подобного перстня найдена в Старой Руссе в слое первой половины XII в. (Медведев, 1978, с. 23); глиняная форма с рисунком перстня, полученным путем оттиска готового изделия, обнаружена в Торопце в слое конца 30-х гг. — второй половины XIII в. (Фоняков, 1991, с. 217–218).

Публикации: Никольская, 1968а, с. 130, рис. 3; 1981а, с. 143.

#### № 4. Две половины створки формы (рис. 138).

С-67, 3-6-9, № 652; С-69, 3-19, № 2; КГОКМ КП 10786/10.

Створка сделана на прямоугольной плитке белого известняка размерами 109×48×12 мм. Форма многогранная, жесткая, резная, разъемная, двусторонняя, вертикальная, для литья «навыплеск», один вставной стержень, крепление — 4 штифта. На одной стороне плитки выполнен рисунок креста-тельника с прямоугольными концами. Мелкий орнамент на рисунке исполнен небрежно, на нижней лопасти он не закончен. Биллоновый литой крест с бусинным ушком происходит из усадьбы Олисея Гречина в Новгороде (Колчин и др., 1981, с. 99, рис. 50, 3; с. 101–102). Он также украшен рельефными полосками, а прямые лопасти декорированы косой насечкой. Похожие кресты-тельники из легкоплавкого сплава производились на сельском поселении Минино I на Кубенском озере (Вологодская область; Зайцева, 2008а, с. 60). Каменная форма с рисунком прямоконечного креста с бусинным ушком обнаружена в ювелирной мастерской XIII–XIV вв. в Болгаре (Кокорина, 2001, с. 210–213).

На другой стороне створки формы имеется изображение игольника. Близкий предмет, отлитый из оловянно-свинцового сплава, происходит из Новгорода (Седова, 1981, с. 26–27). Максимальный диаметр верхних литников — 18 и 20 мм, нижних — 10 и 6 мм.

Публикации: Никольская, 1974а, с. 45; 1981а, с. 143; Колчин, 1985, с. 289.

#### № 5. СТВОРКА ФОРМЫ РАЗБИТАЯ; ЧАСТИ НАЙДЕНЫ В РАЗНЫХ МЕСТАХ (рис. 139).

С-67, 3-2-17, № 21; С-69, 3-15-13, № 45; КГОКМ КП 10518/22, КП 10786/9.

Створка сделана на прямоугольной плитке серого сланца размерами 66×45×22 мм. Камень растрескан. Форма многогранная, жесткая, резная, разъемная, двусторонняя, вертикальная, один вставной стержень, крепление — 5 штифтов. На боковую грань плитки нанесены 2 параллельные риски для точного совмещения створок. На обеих плоскостях створки вырезано по одному кресту-тельнику, практически идентичных крестам на форме № 3 (различия наблюдаются в размерах и в оформлении ушек). Рисунок сделан очень тщательно. Максимальный диаметр литников — 11 и 9 мм.

Публикации: Никольская, 1974а, с. 44; 1981а, с. 143.

#### № 6. ЧАСТЬ СТВОРКИ ФОРМЫ (рис. 139).

С-69, 3-бровка-19; КГОКМ, КП 10802/10.

Створка сделана на прямоугольной плитке серого сланца размерами 90×58×14 мм. Форма многогранная, жесткая, резная, разъемная, двусторонняя, вертикальная, крепление штифтовое (сохранилось два отверстия под штифты, одно заполнено свинцом). Верх формы обожжен (возможно, при пожаре).

На одной плоскости створки вырезано изображение булавы со звездчатой головкой и квадратным гнездом для

вставки, на конце стержня — двойной крючок. Близкие аналоги, отлитые из легкоплавких сплавов, найдены в Новгороде (Седова, 1981, с. 79, рис. 27, 4; с. 80, рис. 28, 8). Булавка из оловянно-свинцового сплава, обнаруженная на усадьбе Олисея Гречина, отличается от рисунка на серенской форме лишь деталями орнамента (Колчин и др., 1981, с. 98–99). Л.В. Покровская, подробно исследовавшая эту категорию находок, считает ее «типично новгородской». Пик распространения булавок с головками сложных форм приходится на начало XIII в., а с головками, аналогичными изображенной на форме (тип 1, вариант 3 по Л.В. Покровской), — на XIII в. в целом (Покровская, 1995, с. 186–187; 1998, с. 179–181). Исследовательница указывает находки подобных предметов в Рязани и на смоленском городище Воишина (Покровская, 1995, с. 186–187). М.К. Каргер сообщает о двух булавах, найденных в ювелирной мастерской киевского детинца (Каргер, 1958, с. 387). Головка аналогичной булавки имеется в материалах средневекового Лондона (Egan, Pritchard, 1991, p. 262, № 1359).

На другой стороне плитки вырезана полость для изготовления двух пластинчатых браслетов с растительным и рубчатым орнаментом. Интересно, что первоначально мастер хотел вырезать на этом месте другое изображение и даже произвел предварительную разметку — два пунктирных кружка, однако потом сделал рисунок браслетов. Во всех рабочих полостях при увеличении видны отдельные волокна светлого органического вещества (воск?).

Публикации: Никольская, 1974а, с. 43; 1981а, с. 142; Колчин, 1985, с. 289.

#### № 7. ФРАГМЕНТ СТВОРКИ ФОРМЫ (рис. 140).

С-67, 3-6-18, № 491; КГОКМ КП 10563/22.

Створка сделана на прямоугольной плитке белого известняка. Размеры сохранившейся части 53×32 мм; толщина — 15,5 мм. Форма многогранная, жесткая, разъемная, резная, двусторонняя, закрытая, двусторонняя, один вставной стержень. На одной стороне вырезана полость для изготовления крупной ширококорой лунницы со стеклянной вставкой и имитацией жемчужной обнизки. На форме прорезан круглый канал для формирования ушка лунницы. На обороте створки вырезано изображение двух пластинчатых браслетов, копирующее рисунок формы № 6.

Публикации: Никольская, 1974а, с. 44, рис. 2, 4, 5; Колчин, 1985, с. 289.

#### № 8. СТВОРКА ФОРМЫ (рис. 140).

С-69, 3-бровка-18, № 127; КГОКМ.

Полностью сохранившаяся створка сделана на плитке мергеля трапециевидной формы размерами 117×55/72×22 мм. Форма многогранная, жесткая, резная, разъемная, двусторонняя, закрытая, односторонняя, вертикальная, углубления для двух штифтов, канал для вставного стержня. Обратная плоскость плитки не зашлифована. На торцевой части плитки имеется надпись «МАСИ». На плоскости створки вырезаны полости для изготовления трех крестиков (с одним общим литником) и прямоугольной бляшки (поясная накладка?) без литника. Вероятно, первоначально на форме были изображены только два креста с квадратными средокрестиями, в дальнейшем к ним были добавлены остальные рисунки.

Публикации: Никольская, 1974а, с. 43, рис. 1, 8; 1974б, с. 239, рис. 2; 1981а, с. 143, рис. 49, 12; Колчин, 1985, с. 289; Мединцева, 1978, с. 379.

№ 9. Створка формы (рис. 141).

С-67, 3-13-12, № 455; ГИМ, оп. 2019/21.

Створка сделана из бруска серо-розового мергеля подпрямоугольной формы размерами 80×27×26 мм. В средней части одной плоскости вырезано полукруглое отверстие диаметром 22 мм. Нерабочие плоскости плитки не зашлифованы. Форма многоцветная, жесткая, резная, разъемная, закрытая, вертикальная, крепление штифтовое.

Вероятно, данный брусок был использован для вырезания форм дважды. Первоначально он являлся частью четырехсторонней формы для изготовления бус, украшенных колечками. К полости бусины ведет литник, максимальный диаметр которого — 6 мм. Форма для отливки бусины, украшенной колечками, происходит из Киева (Каргер, 1958, табл. LIII). На Серенском городище известно несколько бронзовых бусин такого типа. Металлографическое изучение одной показало, что она сделана методом литья «навыплеск» (Приложение 3, № 3224).

Очевидно, после слома части формы плитку использовали вторично: на ней было прорезано полукруглое углубление и сделан рисунок пластинчатого ложнозерненого перстня. Максимальный диаметр подводящего к нему литника — 10 мм.

Формы с полукруглыми углублениями для отливки перстней были широко распространены в древнерусском ювелирном деле, так как при изгибании прямой заготовки обруч перстня мог треснуть. Они найдены в Киеве, Чернигове<sup>6</sup>, Новгород-Северском<sup>7</sup>, Переяславле Рязанском, Коломне, Гродно, Пскове<sup>8</sup>, Новгороде<sup>9</sup>, Болгаре, Биляре, на Райковецком, Водянском городищах, а также на городищах Холки и Животинном, расположенных в юго-восточной части Новгород-Северского княжества (Каргер, 1958, табл. XLV, XLX; Ивакин, Степаненко, 1985, с. 16; Монгайт, 1961, с. 300, рис. 136; Мазуров, А-1997, опись, № 260/3; Воронин, 1954, рис. 34, 13; Королева, 1997а, с. 310; Полякова, 1996, рис. 55, 56; Культура Биляра, 1985, с. 89, табл. XXXV, 12; Гончаров, 1950, табл. XVII, 2, 3; Крымина, 1977, рис. 2, 2; 3, 1; Винников, Кудрявцева, 1998а, с. 68, рис. 10, 7; 1998б, с. 78, рис. 5, 7).

Публикации: Никольская, 1971, с. 77, рис. 24, 4; 1974а, с. 44, рис. 2, 6.

№ 10. Часть створки формы (рис. 141).

С-67, 3-5-18, № 81; КГОКМ, КП 10518/66.

Створка сделана на прямоугольной плитке серого сланца размерами 79<sup>10</sup>×50×20 мм. Форма многоцветная, жесткая, резная, разъемная, двусторонняя, закрытая, двусторонняя, вертикальная, крепление — штифтовое, канал для вставного стержня. На одной боковой стороне нанесена риска для совмещения створок, на другой намечен рисунок в виде плетенки. Он выходит за границу створки и, вероятно, был продолжен на другой створке. Близкий рисунок имеется на серебряном с чернью браслете из Старой Рязани (Макарова, 1986, с. 74, рис. 33, 3). Поверхность формы обожжена, возможно, в пожаре.

На одной стороне створки вырезаны полости для изготовления замкнутой лунницы (?) с ложнозерненным геометрическим орнаментом и двух нательных крестиков с прямыми концами. К ним ведет центральный литник с максимальным диаметром 12,5 мм, от которого сделаны два ответвления к расположенным по бокам крестикам. Рисунок лунницы исполнен с максимальной тщательностью, в то время как крестики прорезаны несколько грубовато. Необычно и расположение их ушек: они находятся снизу на одном канале для вставного стержня с лунницей. Вероятно, первоначально на створке имелось только одно изображение лунницы, позже

мастер добавил рисунки двух крестов на готовую поверхность, используя имеющийся канал.

На другой стороне створки прорезано углубление для изготовления колта с многолучевой каймой и ложнозерненным орнаментом. Типологически рисунок на форме близок биллоновому колту рубежа XII–XIII вв. из Новгорода (Седова, 1978, с. 152, 151, рис. 1, 4). К полости ведет литник с максимальным диаметром 12,5 мм.

Публикации: Никольская, 1971, с. 77, рис. 24, 3а, б; 1974а, с. 44, рис. 2, 1; 1981а, с. 142, рис. 48, 5; Колчин, 1985, с. 289.

№ 11. Часть створки формы (рис. 142).

С-67, 3-5-18, № 91; КГОКМ.

Створка сделана на плитке плотного серо-белого известняка размерами 66<sup>11</sup>×58 мм. Форма многоцветная, жесткая, резная, разъемная, односторонняя, горизонтальная (?), без штифтов. На плоскости створки вырезано изображение двух пластинчатых перстней со спиральным (побер) и плетеным орнаментом. Линии орнамента на форме врезные, так что на изделии они получаются выпуклыми. На сохранившейся части створки формы литник не прорезан.

Публикации: Никольская, 1971, с. 77, рис. 24, 5; 1981а, с. 142, рис. 48, 3.

№ 12. Часть створки формы (рис. 142).

С-67, 3-5-18, № 89; КГОКМ, КП 10518/22.

Створка сделана на прямоугольной плитке серого сланца размерами 44×24<sup>12</sup>×16 мм. Форма многоцветная, жесткая, резная, разъемная, двусторонняя, вертикальная (по одному литнику на каждой плоскости створки), крепление штифтовое (сохранился один канал для штифта), канал для вставного стержня. Поверхность формы закопчена (пожар?), на ней и по сколам обнаружены следы медесодержащих солей.

На одной поверхности створки прорезано изображение плоской круглой привески диаметром 22 мм с ложнозерненным орнаментом по краю и крестом в центре. Рисунок креста выполнен на форме выпуклыми линиями, что соответствовало углубленным линиям на изделии (возможно, под чернь). Полная аналогия изображению известна среди форм Фроловой горы в Киеве (Каргер, 1958, табл. XVIII; диаметр привески — 18,5 мм). На обороте створки вырезано изображение круглого, довольно толстого (3,5 мм) предмета диаметром 23 мм с центральным отверстием диаметром 6 мм. Поверхность формы в этом месте находится на одном уровне с поверхностью, не содержащей рисунка. Так как изображение сильно оббито, судить о его характере затруднительно.

Публикации: Никольская, 1981а, с. 143, рис. 49, 14; Колчин, 1985, с. 289.

5 Сохранившаяся часть.

6 ЧАЭ-88, Комсомольская, 27, р. 1, яма 1, № 3.

7 НСГМ, инв. № 5245/28771.

8 ПГПИ-73, № 604.

9 Н-82, Тр-6-19-485, № 21; Тр-6-19-485, № 22; Тр-6-18-481, № 13; Тр-6-18, № 10.

10 Сохранившийся фрагмент.

11 Сохранившаяся часть створки.

12 Сохранившиеся части формы.

**№ 13. ЧАСТЬ СТВОРКИ ФОРМЫ (рис. 142).**

С-67, 3-6-13, № 456; ГИМ, оп. 2019, № 22.

Створка сделана на подпрямоугольной (границы скошены) плитке розоватого мергеля размерами 68<sup>13</sup>×44×22 мм. Форма многогранная, жесткая, резная, разъемная, двусторонняя, закрытая, односторонняя, вертикальная, крепление штифтовое (сохранились два канала на плоскости с изображением; один, заполненный свинцом, выходил в торец створки), канал для вставного стержня. Поверхность формы слегка обожжена, но не в полости рисунка. На боковой грани расположены риски для совмещения створок. Хорошо отшлифована только поверхность с изображением, на которой вырезан рисунок створчатого браслета, состоящего из прямоугольных орнаментальных полей, обрамленных линиями ложной зерни. На обломке створки представлено одно такое поле с изображением зверя, повернувшегося к своему хвосту. Рисунок зверя углублен, так что на изделии он получался выпуклым. В полости рисунка при увеличении видны волокна белого вещества органического происхождения (воск?). Литник подпрямоугольной формы имеет ширину 17 и глубину 7 мм. Он разделяется на два рукава, подходящих к выступам для скрепления створок, которые на готовом браслете получались объемными благодаря вставному стержню.

Публикации: Никольская, 1971, с. 78, рис. 25, 5.

**№ 14. ЧАСТЬ СТВОРКИ ФОРМЫ (рис. 143).**

С-67, 3-3-18, № 42; КГОКМ, КП 10518/22.

Створка сделана на прямоугольной плитке белого известняка размерами 41×30<sup>14</sup>×21 мм. Форма многогранная, жесткая, резная, разъемная, двусторонняя, закрытая, двусторонняя (остальные параметры определить не удалось из-за незначительных размеров сохранившегося фрагмента). На обеих плоскостях створки формы вырезано по одному изображению створчатого браслета: на одном имеется ярусная орнаментальная композиция, на другом сделана лишь разметка под арочки для трехъярусного орнамента. Трехъярусные композиции нехарактерны для древнерусских створчатых браслетов; в каталоге Т.И. Макаровой представлен лишь один такой браслет из Болоховского городища (Макарова, 1986, с. 75, рис. 34).

Публикации: Никольская, 1968в, с. 55; 1968б, с. 55; 1971, с. 78, рис. 25, 1; 1981а, с. 143, рис. 49, 2; Колчин, 1985, с. 289.

**№ 15. ЧАСТЬ СТВОРКИ ФОРМЫ (рис. 143).**

С-69, кв. 13, № 47; КГОКМ.

Створка сделана на прямоугольной плитке белого известняка размерами 71,5<sup>15</sup>×58,5×21 мм. Форма многогранная, жесткая, резная, разъемная, двусторонняя, закрытая, односторонняя, один канал для вставного стержня, крепление формы неясно из-за сохранности. На поверхности створки вырезана полость для изготовления створчатого браслета с трехъярусной композицией. Разлом формы произошел по каналу для вставного стержня, при помощи которого изготавливались фигурные выступы для скрепления створок. Задняя стенка формы имеет полукруглые очертания.

Публикации: Никольская, 1974а, с. 42, рис. 1, 6.

**№ 16. ЧАСТЬ СТВОРКИ ФОРМЫ (рис. 143).**

С-69, 3-18-10, № 112; КГОКМ, КП 10786/11.

Створка сделана на плитке белого известняка прямоугольной формы размерами 53×89<sup>16</sup>×13/15 мм. Форма многогранная, жесткая, резная, разъемная, двусторонняя, закрытая, односторонняя, вертикальная, канал для вставного стержня, крепление штифтовое (сохранился один канал для

штифта). На поверхности створки вырезано изображение пластинчатого браслета с ярусной композицией. Изображение сохранилось не полностью, тем не менее, очевидно, что оно аналогично рисунку на форме № 15. Т.Н. Никольская считала эти две находки обломками одной створки (отметки в описи находок раскопа 3). Однако толщина створок, оформление задней стенки у фрагментов и ширина свободного поля без рисунка отличаются.

Публикации: Никольская, 1974а, с. 44, рис. 2, 7; 1981а, с. 143, рис. 49, 11.

**№ 17. СТВОРКА ФОРМЫ<sup>17</sup> (рис. 144).**

С-67, 3-2-11; 3-2-6, № 453; ГИМ, оп. 2019/20.

Створка сделана на прямоугольной ровной плитке серого сланца размерами 89×41×21 мм. Форма многогранная, жесткая, резная, разъемная, двусторонняя, закрытая, односторонняя, вертикальная, для литья «навыплеск», крепление штифтовое (имеются два канала для штифтов, расположенные по длинной оси створки с одной стороны). Поверхность формы со всех сторон закопчена.

На одной стороне створки вырезана полость для изготовления прямоконечного креста с ушком в виде бусины. Концы креста украшены треугольниками ложной зерни. Изображение креста имитирует каменные крестики с металлическими наконечниками. Крест с аналогичным рисунком меньших размеров и без ушка обнаружен в слоях 40–60 гг. XIV в. в Новгороде (Седова, 1981, с. 54, с. 52, рис. 16, 17). Максимальные диаметры литников: верхнего — 17 мм, нижнего — 6 мм.

Публикации: Никольская, 1971, с. 77, рис. 24, 7.

**№ 18. СТВОРКА ФОРМЫ (рис. 144).**

С-67, 3-5-10, № 229; КГОКМ, КП 10518/66.

Створка сделана на плитке серого сланца прямоугольной формы размерами 66×48×19 мм. Одна боковая и задняя стенка формы немного оббиты. Форма многогранная, жесткая, резная, разъемная, двусторонняя, закрытая, односторонняя, вертикальная, для литья «навыплеск», с вставным стержнем, крепление штифтовое (на створке сделан один канал для штифта, по которому угол формы разбит). На поверхности створки вырезана полость для изготовления прямоконечного креста. Лопастей креста заполнены косой насечкой, упрощенным вариантом ложной зерни, в средокрестии помещено изображение процветшего креста. Для моделирования ушка вырезано углубление под вставной стержень. Максимальный диаметр верхнего литника — 6 мм (ниже располагается шаровидный накопитель диаметром 9 мм), максимальный диаметр нижнего литника — 7 мм.

Публикации: не опубликована.

**№ 19. СТВОРКА ФОРМЫ (рис. 144).**

С-67, 3-6-19, № 421; ГИМ, оп. 2019/24.

Створка сделана на ровной прямоугольной плитке красного пиррофиллита размерами 52×45×20 мм. Форма многогранная, жесткая, резная, разъемная, двусторонняя, закрытая, двусторонняя, вертикальная, крепление штифтовое (на одной поверхности створки сделаны два канала для штифтов, располагающиеся вертикально на одной стороне формы). В углублениях каналов имеются следы ржавчины. На торцевых частях створки (верхней и боковой) нанесены риски для точного совмещения частей формы. Поверхность формы, в том числе и в рабочей полости, обожжена.

На одной плоскости створки сделана полость для отливки «навыплеск» трехбусинного височного кольца с гладкими бусинами и петельками на концах. Максимальный



диаметр верхнего литника — 14 мм, нижнего — 8 мм. Каменные формы для изготовления трехбусинных колец обнаружены в Пскове, Митяевских курганах, Пронске, Биляре и на Селитренном городище (Королева, 1997а, с. 180, рис. 9, 12; Арциховский, 1930б, с. 121–125; Рыбаков, 1948, с. 146, рис. 22, 1; Монгайт, 1961, рис. 90, 7; Культура Биляра, 1985, с. 87, табл. XXXIV, 10; Крымина, 1977, с. 259–260). В Новгороде в слое XIII в. и Пскове<sup>18</sup> известны кольца из оловянно-свинцового сплава, изготовлявшиеся при помощи таких форм (Седова, 1981, с. 14). У большинства колец бусины имеют гладкую поверхность.

На другой плоскости створки вырезано изображение двух изделий в форме прямоугольников, разделенных на четыре части и украшенных ложнозерненым орнаментом. Готовый предмет должен был получаться ажурным. Аналогично данным предметам подобрать довольно сложно. (Определенное сходство они имеют с пряжками XIII–XIV вв. из Волжской Болгарии (Моржерин, Недашковский, 1996, с. 128, рис. 2, 5; Савельева, 1987, с. 138, рис. 36, 9). Широкий литник прямоугольной формы шириной 34 и глубиной 6 мм сделан сразу для обоих предметов, ниже он разделяется на 6 рукавов.

Публикации: Никольская, 1974а, с. 45, рис. 2, 14.

#### № 20. ФРАГМЕНТ СТВОРКИ ФОРМЫ (рис. 145).

С-67, 3-3-12, № 200; КГОКМ КП 10518/22.

Створка сделана на прямоугольной плитке плотного серо-белого известняка размерами 45<sup>19</sup>×51,5×22 мм. Форма многоцветная, жесткая, резная, разъемная, двусторонняя, крепление штифтовое (сохранился один канал для штифта). На представленном фрагменте литников нет.

На одной поверхности створки вырезана полость для изготовления крестовидной подвески. Литая подвеска с аналогичным рисунком, совпадающая по размерам с изображением на форме, обнаружена в Серенске; еще один экземпляр происходит из раскопок курганов уд. Коханы (Булычев, 1899, табл. XXX, 3). На оборотной части створки исполнено изображение круглой застежки-фибулы с ажурным рисунком и высокими цилиндрическими выступами. В полости рисунка при увеличении видны отдельные фрагменты светлого вещества органического происхождения (воск?). Фибула этого же типа, но отличающаяся в деталях, была найдена на Серенском городище, аналогичные ей происходят из слоя конца XII — начала XIII в. Вщижа и средневекового слоя Лондона (Egan, Pritchard, 1991, p. 258, № 1345). Необходимо отметить стилистическое единство рассматриваемой фибулы и браслета, изображенного на форме № 2. Н.В. Хвошинская, посвятившая отдельную статью круглым фибулам с выступами, считает их западноевропейским импортом на Русь (Хвошинская, 2002).

Публикации: Никольская, 1981а, с. 142, рис. 48, 1, 2.

#### № 21. ФРАГМЕНТ СТВОРКИ ФОРМЫ (рис. 145).

С-67, 3-13-12, № 445\*; КГОКМ КП 10518/22.

Створка сделана на прямоугольной плитке серого сланца размерами 51<sup>20</sup>×46×19 мм. Форма многоцветная, жесткая, резная, разъемная, односторонняя, закрытая, крепление штифтовое (сохранился один канал для штифта). На одной поверхности створки прорезаны полости для изготовления четырех лент шириной 4–6 мм с четырьмя продольными рельефными полосками на каждой. Ко всем полоскам вел один литник прямоугольной формы шириной 29–31 мм. Резьба рисунка на створке выполнена неровно.

Публикации: Никольская, 1974а, с. 43, рис. 1, 5.

#### № 22. ФРАГМЕНТ СТВОРКИ ФОРМЫ (рис. 145).

С-67, 3-5-6, № 447\*; КГОКМ КП 10518/22.

Створка сделана на плитке серого сланца размерами 51×23<sup>21</sup>×22 мм. Форма многоцветная, жесткая, резная, разъемная, двухсторонняя, крепление штифтовое (сохранились два канала для штифтов), один вставной стержень, литники отсутствуют. Поверхность формы закопчена.

На одной плоскости створки вырезаны полости для изготовления трех рубчатых проволок диаметром 2 мм<sup>22</sup>. При увеличении в углублениях рисунка видны волокна светлого вещества органического происхождения (воск?). На обороте сохранившегося фрагмента створки представлена полость для вставного стержня и прорезанные на ней 4 небольшие углубления подпрямоугольной формы, расположенные на расстоянии 4–6 мм друг от друга. Среди полоцких каменных форм имеется целая створка с таким изображением. Она являлась второй частью формы для отливки створчатого браслета (Пуцко, 1995, с. 201, рис. 1, 12).

Публикации: не опубликована.

#### № 23. СТВОРКА ФОРМЫ (рис. 145).

С-67, 3-5-13, № 193; КГОКМ.

Створка сделана на ровной плитке белого известняка прямоугольной формы размерами 67×40×17 мм. Форма многоцветная, жесткая, резная, разъемная, двусторонняя, закрытая, односторонняя, вертикальная, для литья «навыплеск», крепление штифтовое (сохранился один канал для штифта). На поверхности створки вырезана полость для изготовления пятибусинной пронизки с круглыми гладкими бусинами, разделенными ребристыми перехватами. Подобное изделие получило наименование «трубчатая пронизка с шаровидными утолщениями» (Савельева, 1987, с. 90). Максимальный диаметр верхнего литника — 8,5 мм, нижнего — 6 мм.

Каменные формы для изготовления многобусинных пронизок (или отдельных бусин) довольно многочисленны в древнерусских городах. Наиболее близкие изображения с гладкими и рифлеными бусинами встречены на формах из Пскова, Киева и Рязани (Королева, 1997а, Приложение VII, рис. V, 1; VI, 4–6; Каргер, 1958, табл. XIV; Даркевич, Борисевич, 1995, с. 331, табл. 103, 1). Тройная гладкая бусина, отлитая в двусторонней форме из сплава на серебряной основе, обнаружена в Новгороде (Рындина, 1962, с. 98). Трубчатые пронизки с шаровидными утолщениями очень популярны у вымских пермян. Приведенный Э.А. Савельевой рисунок такой пронизки практически полностью совпадает с рисунком на серенской форме (Савельева, 1987, с. 86, рис. 29, 72, 73).

Публикации: не опубликована.

13 Сохранившаяся часть.

14 Сохранившиеся части.

15 Сохранившаяся часть.

16 Сохранившиеся фрагменты.

17 Две ее части были обнаружены в разных местах.

18 П-85-Л-IX М-16-1201-2 № 252; П-88-Л-Х 3-18-109-19 № 809.

19 Сохранившийся фрагмент.

20 Сохранившаяся часть.

21 Сохранившиеся части.

**№ 24. ФРАГМЕНТ СТВОРКИ ФОРМЫ (рис. 145).**

С-67, 3-5-8, № 284; КГОКМ КП 10518/22.

Створка сделана на прямоугольной плитке серого сланца размерами 30×35×19 мм. Форма многоцветная, жесткая, резная, разъемная, двусторонняя, закрытая, односторонняя, вертикальная, для литья «навыплеск», крепление штифтовое (сохранился один канал для штифта с остатками свинца). На боковую и верхнюю стороны нанесены риски для совмещения створок. Одна боковая поверхность закопчена.

На плоскости створки вырезана полость для изготовления бусинной пронырки (на фрагменте сохранилось изображение целой бусины и половина другой) с круглыми ребристыми бусинами и рельефным поперечным пояском, имитирующим сварочный шов. Максимальный диаметр верхнего литника — 7 мм. Каменные формы для изготовления подобных бусин обнаружены в Киеве и Мстиславле (Каргер, 1958, табл. XIV; Алексеев, 1980, с. 176, рис. 26, 14). На форме из Мстиславля изображены биконические бусины.

Публикации: Никольская, 1974а, с. 44, рис. 2, 8.

**№ 25. ФРАГМЕНТ СТВОРКИ ФОРМЫ (рис. 146).**

С-67, 3-5-18, № 92; КГОКМ КП 10518/22.

Створка сделана на плитке белого известняка подпрямоугольной формы. Очень сильно оббита, ее размеры — 51×21×18/20 мм. Форма многоцветная, жесткая, резная, разъемная, двусторонняя, крепление штифтовое (сохранился один канал для штифта). Поверхность створки с рисунком закопчена. На ней вырезано изображение двух одинаковых колечек диаметром 18 мм, шириной около 2 мм, орнаментированных рифлением. При увеличении в полости рисунка видны фрагменты светлого вещества органического происхождения (воск?). Литники не сохранились. По краю оборотной стороны довольно грубо сделан ряд углублений неправильной формы. По-видимому, рисунок остался незаконченным.

Публикации: не опубликована.

**№ 26. ФРАГМЕНТ СТВОРКИ ФОРМЫ (рис. 146).**

С-67, 3-3-19, № 193; КГОКМ КП 10518/22.

Створка сделана на хорошо отшлифованной плитке серого сланца прямоугольной формы размерами 53×29<sup>23</sup>×17 мм. Форма многоцветная, жесткая, резная, разъемная, односторонняя, вертикальная, крепление штифтовое (сохранился один канал для штифта). На плоскости створки прорезана полость для изготовления дужки (височного кольца?). Сверху к ней подходит литник с максимальным диаметром 11,5 мм. Снизу край формы зашлифован (возможно, это было сделано после разлома формы для повторного использования, однако никакого рисунка прорезано не было). Не исключено, что створка могла состоять из двух половинок.

Публикации: не опубликована.

**№ 27. ФРАГМЕНТ СТВОРКИ ФОРМЫ (рис. 146).**

С-67, 3-4-13, № 68; КГОКМ КП 10518/22.

Створка сделана на хорошо отшлифованной плитке серого сланца трапециевидной формы размерами 39<sup>24</sup>×47/52×12 мм. Форма многоцветная, жесткая, резная, разъемная, двусторонняя, вертикальная, крепление штифтовое (сохранились три сквозных канала для штифтов), два вставных стержня. Так как фрагмент незначителен по размеру, точно определить изображение на форме невозможно. Хорошо видны лишь прорезанные на двух плоскостях створки каналы для вставных стержней с углублениями для отливки ушек. Судя по расположению штифтовых каналов и рисунка, форма была во вторичном использовании.

Публикации: не опубликована.

**№ 28. ФРАГМЕНТ СТВОРКИ ФОРМЫ (рис. 146).**

С-67, 3-темный слой, № 137; КГОКМ КП 10518/22.

Створка сделана на подпрямоугольной плитке известняка размерами 33<sup>25</sup>×38×14 мм. Форма многоцветная, жесткая, резная, разъемная, двусторонняя, вертикальная, крепление штифтовое (сохранились два канала для штифтов), вставной стержень. Из-за фрагментарности обломка определить на нем изображения невозможно. На одной плоскости створки вырезана полость округлой формы диаметром 18 мм без орнамента с литником, максимальный диаметр которого составляет 11 мм. На обороте — полость для вставного стержня, на котором прорезано ушко и верхняя часть привески (?) грушевидной формы без орнамента. Изображение сходно с рисунком на форме № 27.

Публикации: не опубликована.

**№ 29. ФРАГМЕНТ СТВОРКИ ФОРМЫ (рис. 146).**

С-67, 3-6-19, № 421; КГОКМ.

Створка сделана на плитке подпрямоугольной формы размерами 53<sup>26</sup>×37 мм. Форма многоцветная, жесткая, разъемная, крепление штифтовое (сохранились два канала для штифтов). Изображения на створке нет, вероятно, она служила крышкой.

Публикации: не опубликована.

**№ 30. СТВОРКА ФОРМЫ (рис. 146).**

С-69, 4-3-177, № 8.

Створка сделана на прямоугольной хорошо отшлифованной плитке размерами 56×35 мм (сохранившийся фрагмент). Форма многоцветная, жесткая, резная, разъемная, двусторонняя, вертикальная. На одной поверхности створки вырезана полость для изготовления дужки с петельками на концах (для колта?). К середине дужки подведен неглубокий литниковый канал. На обороте прорезан раздваивающийся литниковый канал, рисунок предмета не сохранился.

Публикации: Никольская, 1974а, с. 145, рис. 2, 12; 1981а, с. 142, рис. 48, 11.

**№ 31. СТВОРКА ФОРМЫ (рис. 147).**

С-67, 3а-4-150, № 31; ГИМ, оп. 2019/23.

Створка сделана на плитке розового мергеля подпрямоугольной формы размерами 45<sup>27</sup>×52×20 мм. Форма многоцветная, жесткая, резная, разъемная, двусторонняя, закрытая, односторонняя, вертикальная, для литья «навыплеск», крепление штифтовое (сохранился один канал для штифта). На боковой и нижней гранях нанесено по одной риске для точного совмещения створок. На верхней обломанной грани имеется темный налет. На плоскости створки вырезана полость для изготовления круглого колта. На щитке крупное углубленное изображение крылатого пса, выполненное очень тщательно. При увеличении в полости рисунка видны незначительные фрагменты светлого вещества органического происхождения (воск?). На створке сохранился лишь нижний литник с максимальным диаметром 7 мм. Практически идентичное изображение пса имеется на литейной форме из тайника в Десятинной церкви в Киеве (Каргер, 1941, с. 76, рис. 24-в; 1958, табл. XV).

Публикации: Никольская, 1971, с. 77, рис. 24, 2; с. 78, рис. 25, 3; 1981а, с. 143, рис. 49, 3; Колчин, 1985, с. 289.

**№ 32. ФРАГМЕНТ СТВОРКИ ФОРМЫ (рис. 147).**

С-65, 1-6-40, № 1710; КГОКМ.

Створка сделана на прямоугольной плитке серого сланца размерами 61<sup>28</sup>×60 мм. Форма многоцветная, жесткая,

резная, разъемная, односторонняя, закрытая, двустворчатая. Из-за размеров обломка характер крепления и литниковой системы не установлены. На поверхности тщательно отшлифованной створки вырезана полость для отливки створчатых браслетов с одноярусной русальной композицией в арочках.

Форма для изготовления створчатых браслетов с рисунком сиринов обнаружена в Киеве на усадьбе Десятиной церкви (Каргер, 1958, табл. LI); два широких литых серебряных браслета с чернью происходят из Владимира (Макарова, 1986, с. 91). В культурном слое Новгорода и Пскова обнаружены литые из бронзы, биллона и оловянно-свинцового сплава створчатые браслеты, однако большинство из них узкие с изображением завитков или геометрической композицией (Седова, 1978, с. 154, рис. 2; 1981, с. 116–118). Лишь три экземпляра, опубликованные М.В. Седовой, сопоставимы с серебряными черневыми браслетами кладов и изображением на киевской литейной форме (Седова, 1978, с. 154, рис. 2). Интересно отметить, что на всех этих изделиях орнаментальное поле разделено на квадраты, заполненные изображениями фигур с плетеным орнаментом. На браслетах из кладов такой прием встречается довольно редко (Макарова, 1986, с. 81, рис. 38, № 225), чаще представлена арочная композиция, как и на серенской форме.

Публикации: Никольская, 1966, с. 172; 1968а, с. 126, рис. 1; 1981а, с. 142, рис. 48, 16; Колчин, 1985, с. 289.

### № 33. ФРАГМЕНТ СТВОРКИ ФОРМЫ (рис. 147).

С-66, 2-3-101, № 573; КГОКМ КП 10787/18.

Створка сделана на плитке серого сланца прямоугольной формы размерами 56<sup>29</sup>×35×25 мм. Форма многоцветная, жесткая, резная, разъемная, двустворчатая, закрытая, односторонняя, вертикальная, для литья «навыплеск», крепление штифтовое (сохранился один канал для штифта), один вставной стержень. На поверхности формы сделано углубление полукруглой формы, на котором прорезаны полости для изготовления двух щитковых перстней, украшенных плетенкой (описание приема расположения полостей и аналогии см. форму № 9). К полостям ведет раздваивающийся литниковый канал с максимальным диаметром 16 мм. Подобные перстни из оловянно-свинцовых сплавов обнаружены в предмонгольских слоях Новгорода, Рязани и в Подмошье (Седова, 1981, с. 132).

Публикации: Никольская, 1968а, с. 129, рис. 3, 2; 1981а, с. 143, рис. 49, 8.

### № 34. Створка формы (рис. 148).

С-67, 3а-3-149, № 12; КГОКМ КП 10618/22.

Створка сделана на бруске серого сланца прямоугольной формы размерами 53×20×21 мм. Форма многоцветная, жесткая, резная, разъемная, четырехстворчатая, закрытая, односторонняя, вертикальная, для литья «навыплеск», крепление штифтовое (два канала для штифтов). На боковой плоскости створки вырезана полость для изготовления конической привески с петельками внизу и бусинным ушком. Тулово привески украшено ложнозерненным орнаментом. Рисунок выполнен очень тщательно. Верхний край одного литника отломан, и определить его максимальный диаметр невозможно. Максимальный диаметр другого литника — 11 мм.

Каменные формы для изготовления сходных привесок обнаружены в Пскове<sup>30</sup>, Новгороде и Киеве (Рындина, 1963, с. 216, рис. 9, 1; Каргер, 1958, табл. XLVI).

Публикации: Никольская, 1981а, с. 143, рис. 49, 1.

### № 35. ФРАГМЕНТ СТВОРКИ ФОРМЫ (рис. 148).

С-67, 3а-2-148, № 130; КГОКМ КП 10518/22.

Створка сделана на тщательно отшлифованном бруске серого сланца размерами 77<sup>31</sup>×25×24 мм. Форма многоцветная, жесткая, резная, разъемная, трехстворчатая, закрытая, односторонняя, вертикальная, для литья «навыплеск», крепление штифтовое (два канала для штифтов). Нерабочие поверхности створки скруглены. На боковой плоскости вырезана полость для изготовления трехбусинного височного кольца. Бусины украшены ложной зернью, пространство между ними — имитацией проволоочной обмотки. При увеличении в полости рисунка видны фрагменты светлого вещества органического происхождения (воск?). Максимальный диаметр нижнего литника — 6 мм.

Створки форм для литья аналогичных бусин довольно многочисленны в Киеве (Каргер, 1958, табл. LVI, LIV). Они однотипны и различаются лишь размерами. На форме, обнаруженной на территории усадьбы Петровского, процарапано имя Максима (Рыбаков, 1948; Каргер, 1958, с. 385, рис. 86; Мединцева, 1978, с. 379–380).

Публикации: Никольская, 1974а, с. 43, рис. 1, 2, с. 45, рис. 2, 13; 1981а, с. 143, рис. 49, 17.

### № 36. ФРАГМЕНТ СТВОРКИ ФОРМЫ (рис. 148).

С-67, 3а-3-145, № 47; КГОКМ КП 10518/22.

Створка сделана на бруске белого известняка. Фрагмент сильно оббит со всех сторон, его размеры составляют 45<sup>32</sup>×26×27 мм. Форма многоцветная, жесткая, резная, разъемная, четырехстворчатая, закрытая, односторонняя, вертикальная (остальные параметры из-за сохранности определить невозможно). На боковой плоскости створки сохранилось изображение двух бусин, украшенных ложнозерненным орнаментом. Декор бусин разный. Сланцевые формы для изготовления бусин с очень близким рисунком обнаружены в Киеве и Гродно (Каргер, 1958, табл. LIII; Воронин, 1954, с. 72, рис. 34, 7).

Публикации: не опубликована.

22 Можно допустить, что такое изображение на створке могли использовать для изготовления пластинчатых браслетов с тремя рубчатými валиками. Хотя плоскость между валиками находится на одном уровне с плоскостью створки в ее периферийной части, зазор между створками или углубление на второй створке могли способствовать созданию обруча браслета. Это же суждение можно высказать и в отношении рисунка на форме № 21.

23 Сохранившийся фрагмент.

24 Сохранившийся фрагмент.

25 Сохранившаяся часть.

26 Сохранившаяся часть.

27 Сохранившийся фрагмент.

28 Сохранившийся фрагмент.

29 Сохранившаяся часть.

30 П-85, Л-9 М-16 1182-1 № 255.

31 Сохранившийся фрагмент.

**№ 37. ФРАГМЕНТ СТВОРКИ ФОРМЫ (рис. 148).**

С-67, За-6-161, № 140; КГОКМ КП 11433/40.

Створка сделана на плитке белого известняка размерами 68<sup>33</sup>×18×9 мм. Форма многогранная, жесткая, резная, разъемная, четырехстворчатая, закрытая, односторонняя, вертикальная, для литья «навыплеск», крепление штифтовое (сохранился один канал для штифта). На боковой плоскости створки вырезана полость для изготовления бусин (полностью представлена одна бусина и незначительный обломок другой) с ложнозерненным и ложносканым орнаментом.

Публикации: не опубликована.

**№ 38. ФРАГМЕНТ СТВОРКИ ФОРМЫ (рис. 148).**

С-66, 2-2-81, № 120; КГОКМ КП 10787/19.

Створка сделана на плитке белого известняка размерами 42×33×19 мм (сохранившийся фрагмент). Форма многогранная, жесткая, резная, разъемная, двусторонняя, закрытая, односторонняя, вертикальная, один вставной стержень. На поверхности створки вырезана полость для изготовления большой замкнутой лунницы с бусинным ушком и гнездом для вставки. Лунница орнаментирована ложной зернью и сканью.

Каменная форма для отливки сходной лунницы найдена в Пскове (без паспорта). Подобные украшения из оловянно-свинцовых сплавов известны в Новгороде в слоях XIII в., причем два из них отлиты в одной форме (Седова, 1981, с. 24–25). Они являются имитацией больших серебряных замкнутых лунниц со скано-зерненным орнаментом и шатоном для вставки камня, изготовлявшихся в Волжской Болгарии и известных по находкам в Прикамье и Удмуртии (Савельева, 1987, с. 122).

Публикации: Никольская, 1968а, с. 129, рис. 3, 3.

**№ 39. ФРАГМЕНТ СТВОРКИ ФОРМЫ (рис. 148).**

С-65, 1-6-21а, № 1936; КГОКМ КП 9204/6.

Створка сделана на хорошо отшлифованном бруске красного пирофиллита. Сохранившийся обломок сильно фрагментирован, его размеры — 72×33×26 мм. Форма многогранная, жесткая, резная, разъемная. На двух длинных взаимно перпендикулярных сторонах вырезаны полости для изготовления одинаковых предметов неясного назначения (браслеты?). Рисунок выполнен очень тщательно. Поверхность формы сильно обожжена. Два близких браслета из оловянно-свинцового сплава и бронзы происходят из новгородских слоев середины XIII в. (Седова, 1981, с. 111, рис. 43, 6).

Публикации: не опубликована.

**№ 40. СТВОРКА ФОРМЫ (рис. 149).**

С-67, За-3-171, № 101; КГОКМ КП 10518/22.

Створка сделана на прямоугольной плитке серого сланца размерами 53×42×11 мм. Форма многогранная, жесткая, резная, разъемная, двусторонняя, вертикальная, крепление штифтовое (4 канала для штифтов). На торцевую часть нанесены риски для точного совмещения створок. На больших плоскостях вырезаны полости для изготовления небольших колечек диаметром 10–12 мм, шириной 1,5–2,5 мм с ушками (по два на каждой стороне). Одно кольцо украшено рифлением. При увеличении в полости рисунка видны фрагменты светлого вещества органического происхождения (воск?). К колечкам ведет по одному раздваивающемуся литнику, максимальные диаметры которых — 10–11 мм. На одной плоскости прорезан еще третий литник, но рисунок не был исполнен.

Публикации: не опубликована.

**№ 41. ФРАГМЕНТ СТВОРКИ ФОРМЫ (рис. 149).**

С-67, За-3-162, № 51; КГОКМ КП 10518/22.

Створка сделана на плитке белого известняка трапециевидной формы размерами 52<sup>34</sup>×42/50×12 мм. Форма многогранная, жесткая, резная, разъемная, двусторонняя, закрытая, вертикальная, крепление штифтовое (один сквозной канал для штифта), один канал для вставного стержня. Обратная сторона не зашлифована. На фрагменте сохранился лишь литниковый канал с тремя ответвлениями; его максимальный диаметр — 15 мм. Один из рукавов литника ведет к каналу для вставного стержня, но рисунок ниже канала отсутствует. Вероятно, форма не была доработана.

Публикации: не опубликована.

**№ 42. ФРАГМЕНТ СТВОРКИ ФОРМЫ (рис. 149).**

С-67, За-3-162, № 137; КГОКМ КП 10518/22.

Сильно оббитый фрагмент створки, вырезанной на плитке серого сланца размерами 55×26<sup>35</sup>×18 мм. Форма многогранная, жесткая, резная, разъемная, двусторонняя, закрытая, односторонняя, вертикальная, крепление штифтовое. На обломке сохранился довольно небрежно прорезанный раздваивающийся литниковый канал треугольного сечения. Сбоку расположены три отверстия для штифтов, одно — сквозное. Судя по ним, створка формы была во вторичном использовании.

Публикации: не опубликована.

**№ 43. ФРАГМЕНТ СТВОРКИ ФОРМЫ (рис. 149).**

С-69, 4-2-178, № 7\*; КГОКМ КП 10802/9.

Створка сделана на плитке серого сланца трапециевидной формы размерами 37<sup>36</sup>×46/52×20 мм. Форма многогранная, жесткая, резная, разъемная, двусторонняя, закрытая, односторонняя, вертикальная, крепление штифтовое (сохранился один канал для штифта), один канал для вставного стержня. На поверхности створки вырезана полость для изготовления круглой косорешетчатой привески с ушком.

Две формы для отливки подобных привесок происходят из Пскова; одна из них совпадает с серенской по размерам (Королева, 1997а, с. 176, рис. V, 2, с. 180, рис. IX, 5). В Пскове и Новгороде обнаружены аналогичные литые привески (Королева, 1996, с. 298, табл. XXVIII, 12; НГМ КП 26518 А 43-324). Они копируют экземпляры, отлитые по восковой модели из плетеных шнуров. Такие привески были широко распространены на Северо-Западе Древней Руси; в Новгороде они происходят из слоев конца XII — середины XIV в. (Седова, 1981, с. 42).

Публикации: Никольская, 1981а, с. 143, рис. 49, 4; Колчин, 1985, с. 289.

**№ 44. ФРАГМЕНТ СТВОРКИ ФОРМЫ (рис. 149).**

С-80, 6-1-32, № 48; ГИМ оп. 2637/10.

Створка сделана на бруске серого сланца подпрямоугольной формы размерами 36×22<sup>37</sup>×15 мм. Форма многогранная, жесткая, резная, разъемная, двусторонняя, закрытая, двусторонняя, вертикальная, крепление штифтовое. На одной поверхности створки прорезана полость для изготовления небольшого лучевого колта с ложносканым орнаментом и шариками ложной зерни на концах. Обломок формы с аналогичным рисунком обнаружен в Пскове (Королева, 1997а, с. 180, рис. IX, 1). Близкий колт изображен на форме из Гродно (Воронин, 1954, с. 72, рис. 34, 6). В Новгороде в слоях конца XII — начала XIV в. и в Гродно известны подобные колты, изготовленные

из оловянно-свинцового сплава или из бронзы с покрытием (Седова, 19786, с. 150; Воронин, 1954, с. 69, рис. 32). На обороте створки прорезана полость непонятного назначения.

Публикации: Никольская, 1986а, с. 44, рис. 2, 3.

**№ 45. ФРАГМЕНТ СТВОРКИ ФОРМЫ (рис. 150).**

С-80, 6-3-30, № 392; ГИМ, оп. 2637/86.

Створка сделана на хорошо отшлифованной плитке серого сланца прямоугольной формы размерами 37×20<sup>38</sup>×16 мм. Форма многоцветная, жесткая, резная, разъемная, двусторонняя, закрытая, односторонняя, вертикальная, крепление штифтовое. На торцевой стороне обрывок надписи. На плоскости створки вырезана полость для изготовления изделия с дужкой (колта?). Сохранилось лишь изображение дужки и литниковый канал. Рисунок выполнен очень тщательно.

Публикации: Никольская, 1986а, с. 44, рис. 2, 1.

**№ 46. ФРАГМЕНТ СТВОРКИ ФОРМЫ<sup>39</sup> (рис. 150).**

С-82, 7-3-47, № 109.

Створка сделана на каменной плитке прямоугольной формы размерами 41×39<sup>40</sup>×16 мм. Форма многоцветная, жесткая, резная, разъемная, двусторонняя, закрытая, односторонняя, крепление штифтовое, один вставной стержень. На плоскости створки вырезана полость для изготовления створчатого браслета и зажимами для крепления створок. На браслете сохранилась лишь часть идущей человеческой фигуры.

Публикации: Никольская, 1986а, с. 44, рис. 2, 5.

**№ 47. ФРАГМЕНТ СТВОРКИ ФОРМЫ (рис. 150).**

С-82, 7-3-53, № 4.

Створка сделана на каменной плитке прямоугольной формы размерами 30<sup>41</sup>×37×17 мм. Форма многоцветная, жесткая, резная, разъемная, двусторонняя, закрытая, двусторонняя, крепление штифтовое (сохранился один канал для штифта), один вставной стержень. На одной плоскости створки вырезана полость для изготовления узкого створчатого браслета с двумя зажимами для крепления створок. Рисунок на браслете неясен. На оборотной плоскости створки прорезана полость для изготовления неясного предмета, напоминающего изображение на форме № 38.

Публикации: Никольская, 1986а, с. 44, рис. 2, 6.

**№ 48. ФРАГМЕНТ СТВОРКИ ФОРМЫ (рис. 150).**

С-82, 7-4-44, № 292.

Створка сделана на плитке известняка подпрямоугольной формы размерами 30×33×26 мм (сохранившийся фрагмент). Форма многоцветная, жесткая, резная, разъемная, односторонняя. На плоскости створки вырезана полость для изготовления круглого медальона или колта с псевдоажурной каймой.

Публикации: Никольская, 1986а, с. 44, рис. 2, 4.

**№ 49. ФРАГМЕНТ СТВОРКИ ФОРМЫ (рис. 150).**

С-84, П-1В-5-17, № 195; ГИМ, оп. 2630/184.

Створка сделана на бруске плотного серого песчаника подпрямоугольной формы размерами 40<sup>42</sup>×18×17 мм. Форма многоцветная, жесткая, резная, разъемная. На боковой плоскости створки сохранился небольшой фрагмент изображения, оформленного двойным рядом ложной зерни. Вероятно, предмет должен был отливаться в четырехстворчатой форме, частью которой и является этот обломок. После слома формы ее фрагмент был использован вторично: на нем была сделана полость для изготовления полушариков диаметром 6 мм с ведущим к ней литниковым каналом. Формы для изготовления таких шариков известны в Новогрудке и Новгороде (Гуревич, 1981, с. 108, рис. 85, 11; Рыбина, 1978, с. 222, рис. 22, 2; Н-63, Ильинск., № 420).

Публикации: не опубликована.

**№ 50. ФРАГМЕНТ СТВОРКИ ФОРМЫ (рис. 150).**

С-80, 6-3-27, № 416; ГИМ, оп. 2637/404.

Створка сделана на обточенном куске рога размерами 30×13/20×10/16 мм. Форма многоцветная, жесткая, резная, односторонняя, горизонтальная, открытая (?), сильно обожжена, вероятно, в процессе использования. На одной поверхности формы вырезана полость для изготовления квадратной бляшки со сторонами 8 мм, украшенной орнаментом из треугольников. Рисунок вырезан на самом краю формы.

Публикации: не опубликована.

32 Сохранившийся фрагмент.

33 Сохранившийся фрагмент.

34 Сохранившийся фрагмент.

35 Сохранившийся фрагмент.

36 Сохранившийся фрагмент.

37 Сохранившийся фрагмент.

38 Сохранившийся фрагмент.

39 На раскопе 7 обнаружено 3 фрагмента створок каменных литейных форм (№ 45-47). К сожалению, в настоящее время они утрачены; сохранились лишь рисунки, по которым и составлено описание.

40 Сохранившаяся часть.

41 Сохранившийся фрагмент.

42 Сохранившийся фрагмент.

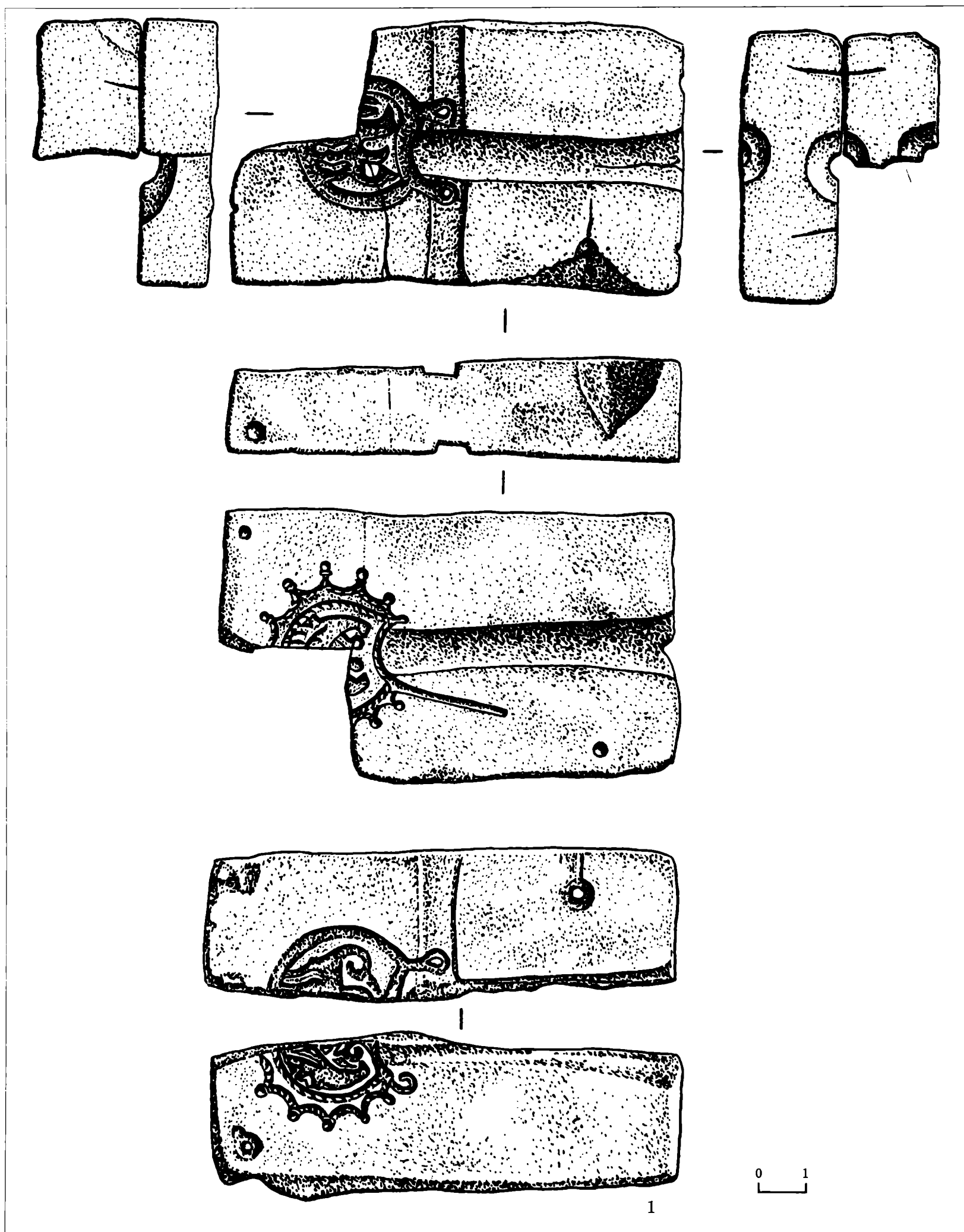


Рис. 136. Литейная форма № 1  
 С-65, 1-4-54, № 1959; КГОКМ КП 9204/8; С-67, 3-5-9, № 252; КГОКМ КП 10518/22

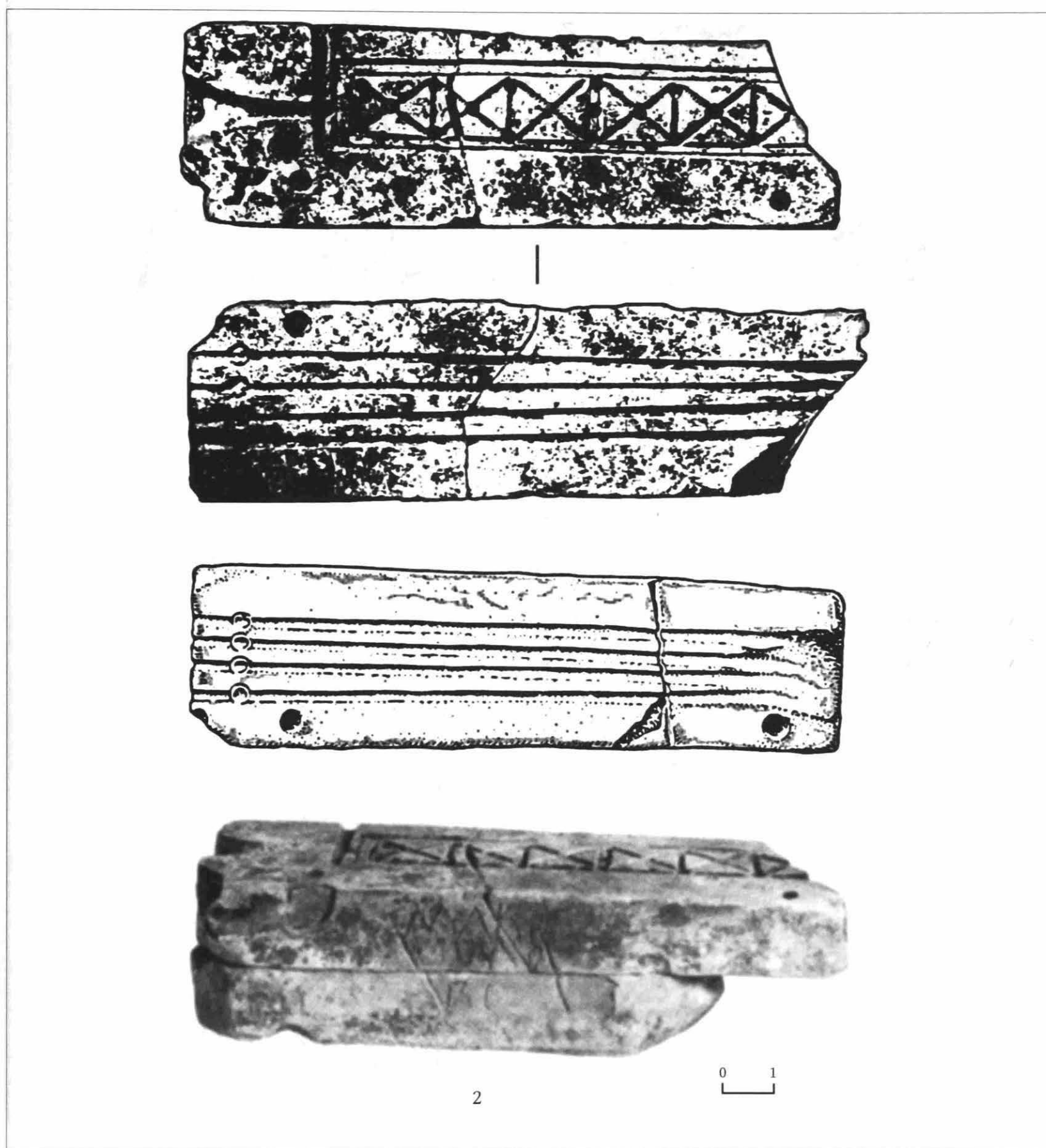


Рис. 137. Литейная форма № 2  
 С-67, 3-6-19, № 427; С-67, 3А-4-156, № 37; ГИМ, оп. 2019/25; С-67, 3-6-19, № 628;  
 ГИМ, оп. 2019/26; С-69, 4-3-177, № 8; КГОКМ КП 10518/22

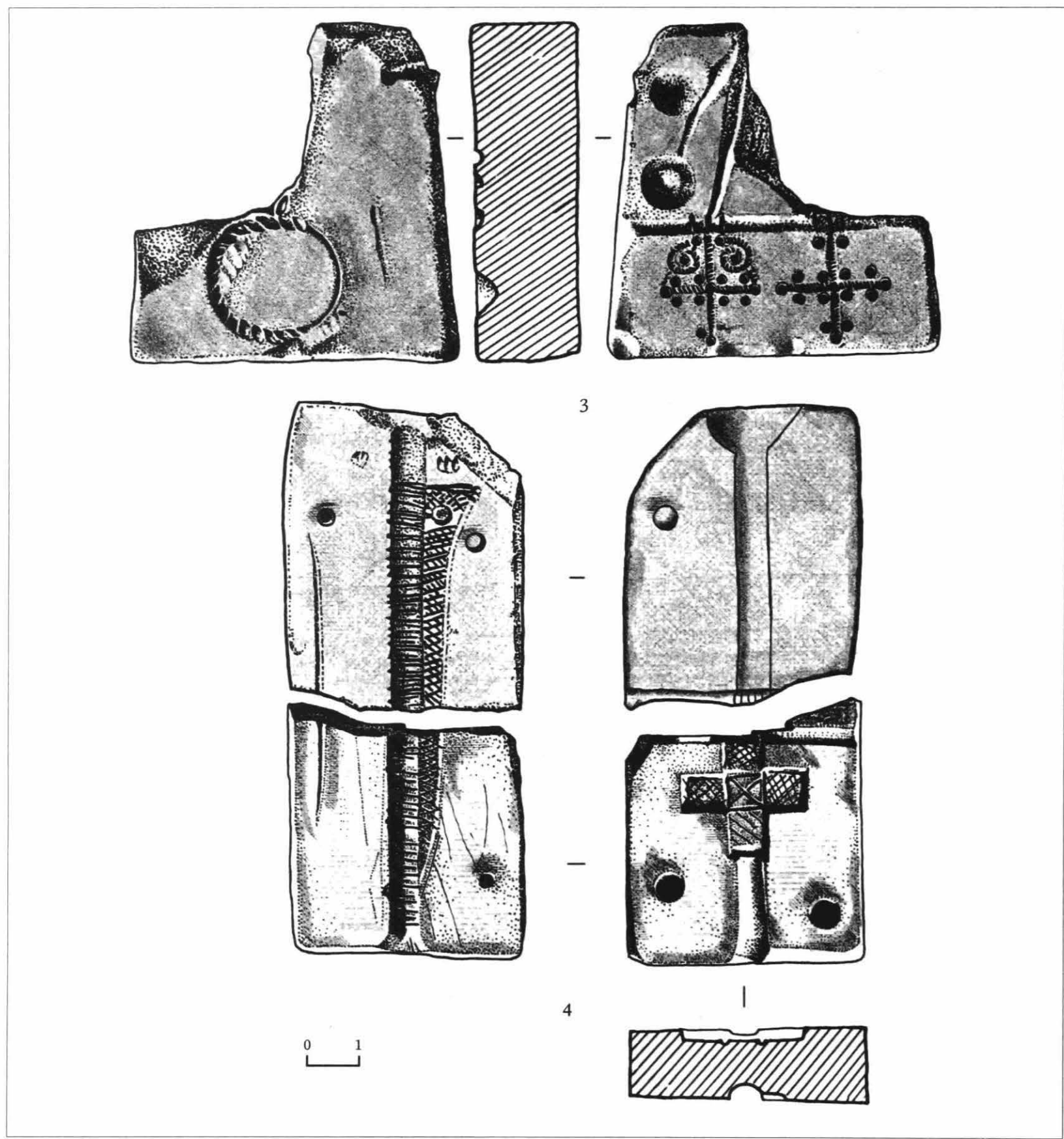


Рис. 138. Литейные формы № 3, 4  
 3 — С-66, 2-3-87, № 699; КГОКМ, КП 10787/17;  
 4 — С-67, 3-6-9, № 652; С-69, 3-19, № 2; КГОКМ КП 10786/10



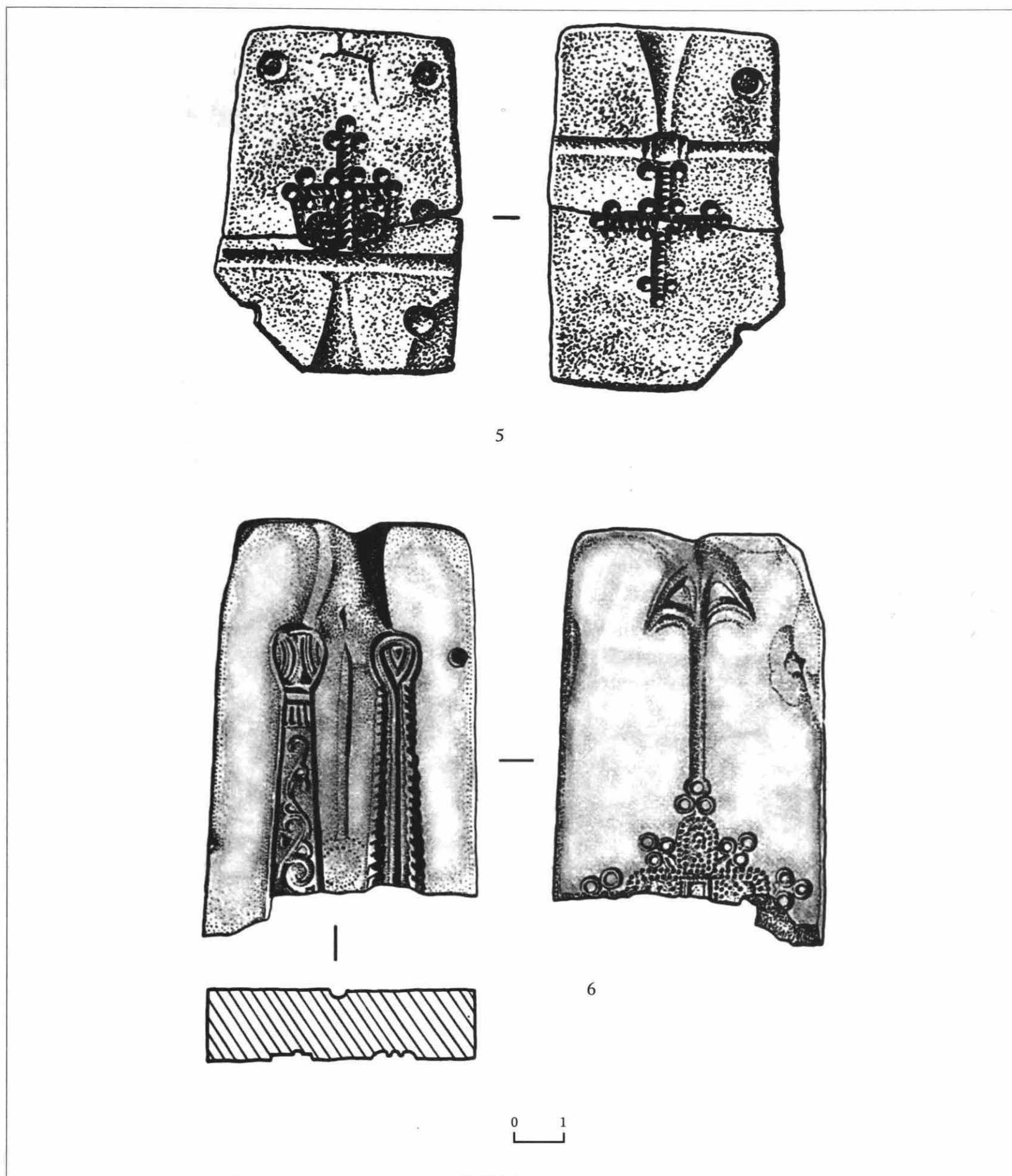


Рис. 139. Литейные формы № 5, 6

5 – С-67, 3-2-17, № 21; С-69, 3-15-13, № 45; КГОКМ КП 10518/22, КП 10786/9;

6 – С-69, 3-бровка-19; КГОКМ, КП 10802/10

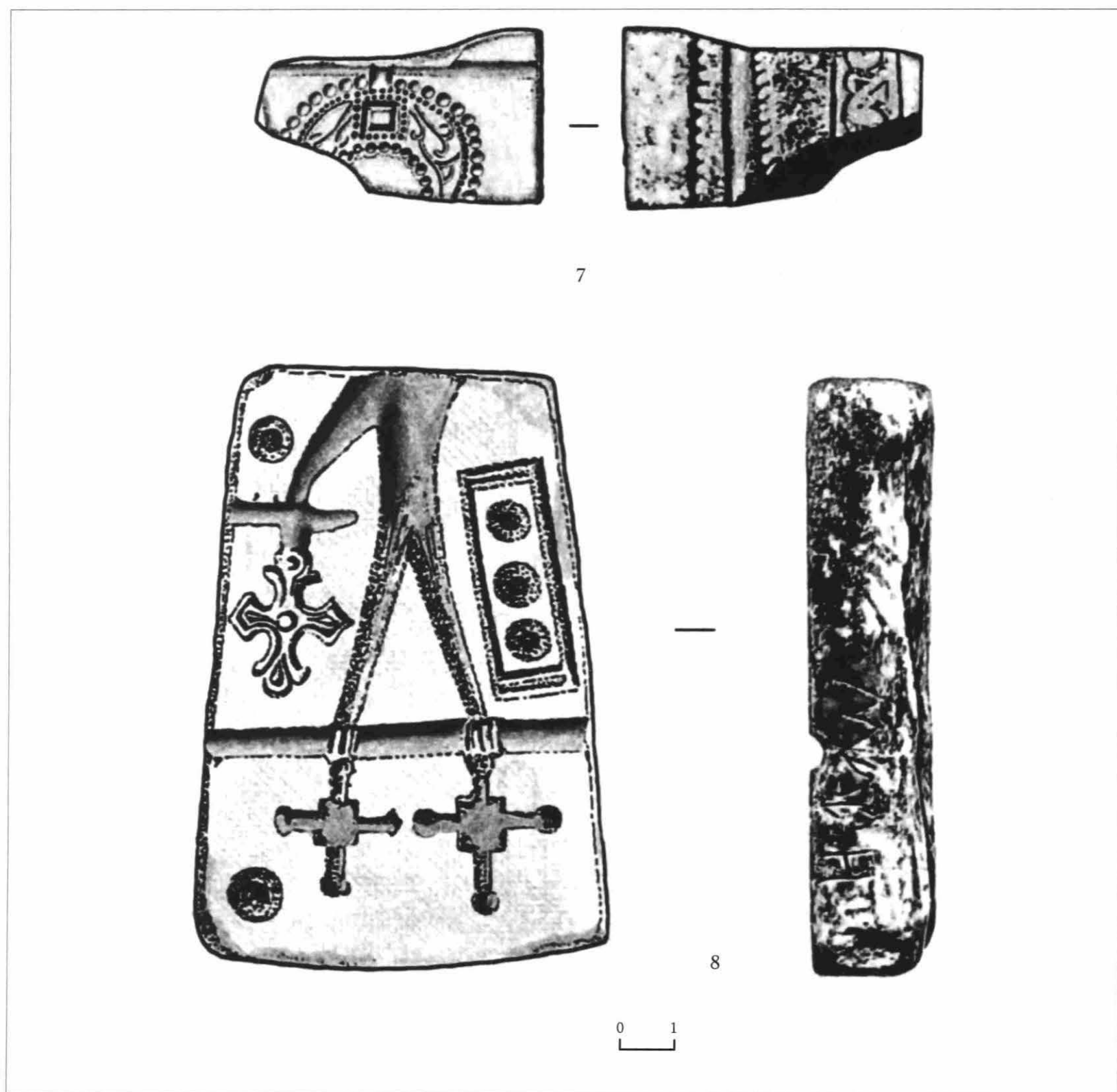


Рис. 140. Литейные формы № 7, 8  
 7 – С-67, 3-6-18, № 491; КГОКМ КП 10563/22;  
 8 – С-69, 3-бровка-18, № 127; КГОКМ

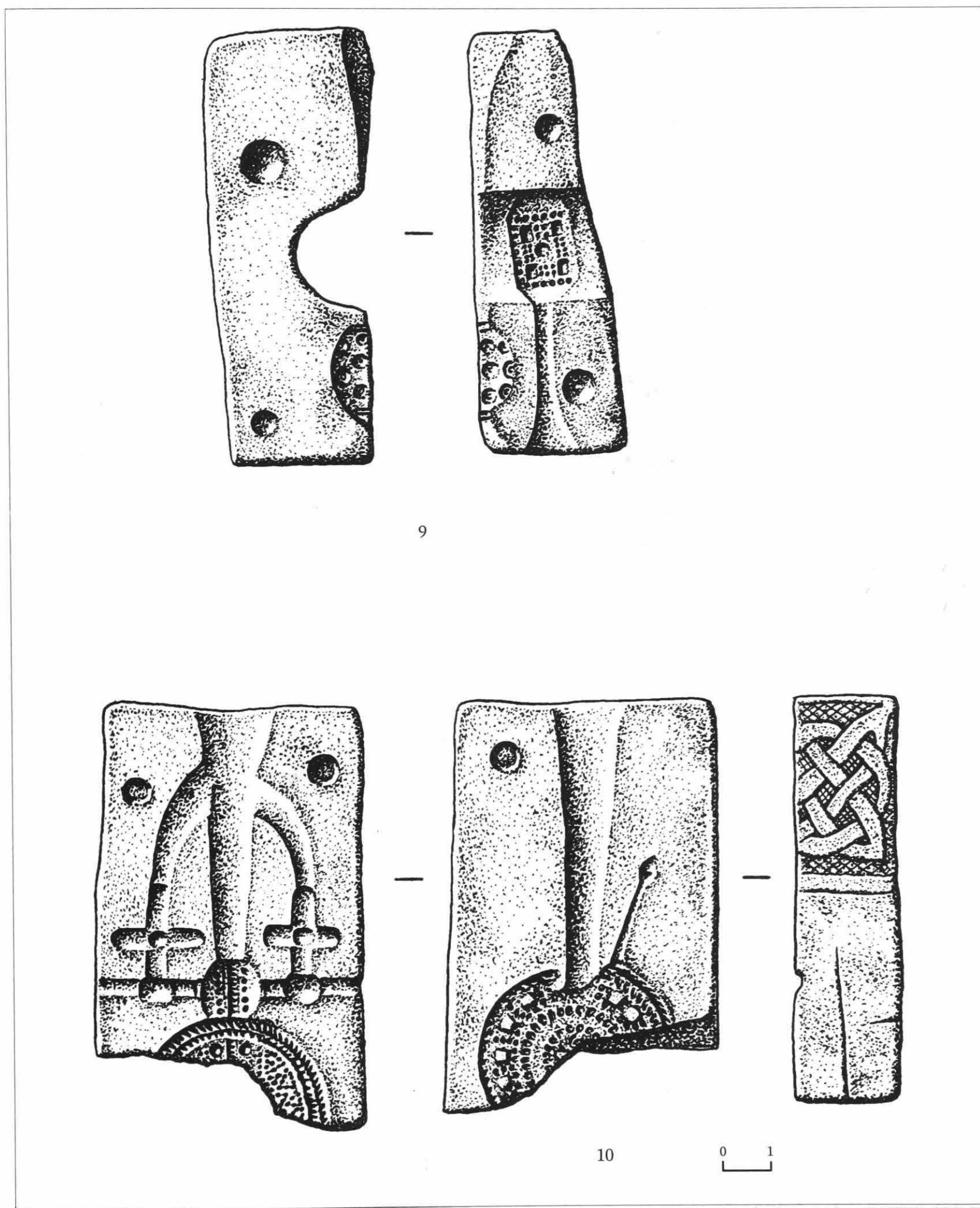


Рис. 141. Литейные формы № 9, 10  
 9 – С-67, 3-13-12, № 455; ГИМ, оп. 2019/21;  
 10 – С-67, 3-5-18, № 81; КГОКМ, КП 10518/66

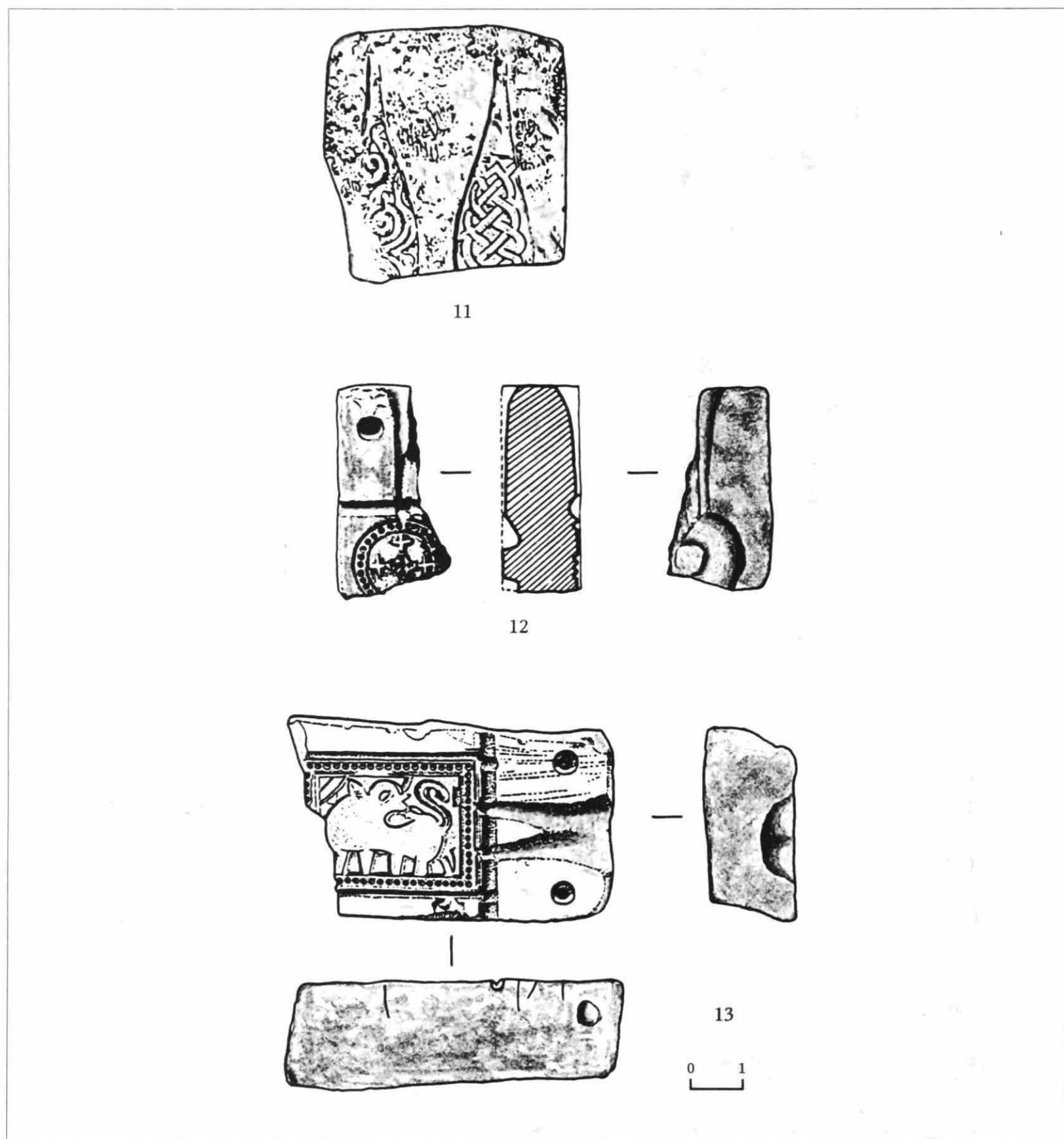


Рис. 142. Литейные формы № 11, 12, 13  
 11 – С-67, 3-5-18, № 91; КГОКМ;  
 12 – С-67, 3-5-18, № 89; КГОКМ, КП 10518/22;  
 13 – С-67, 3-6-13, № 456;  
 ГИМ, оп. 2019, № 22

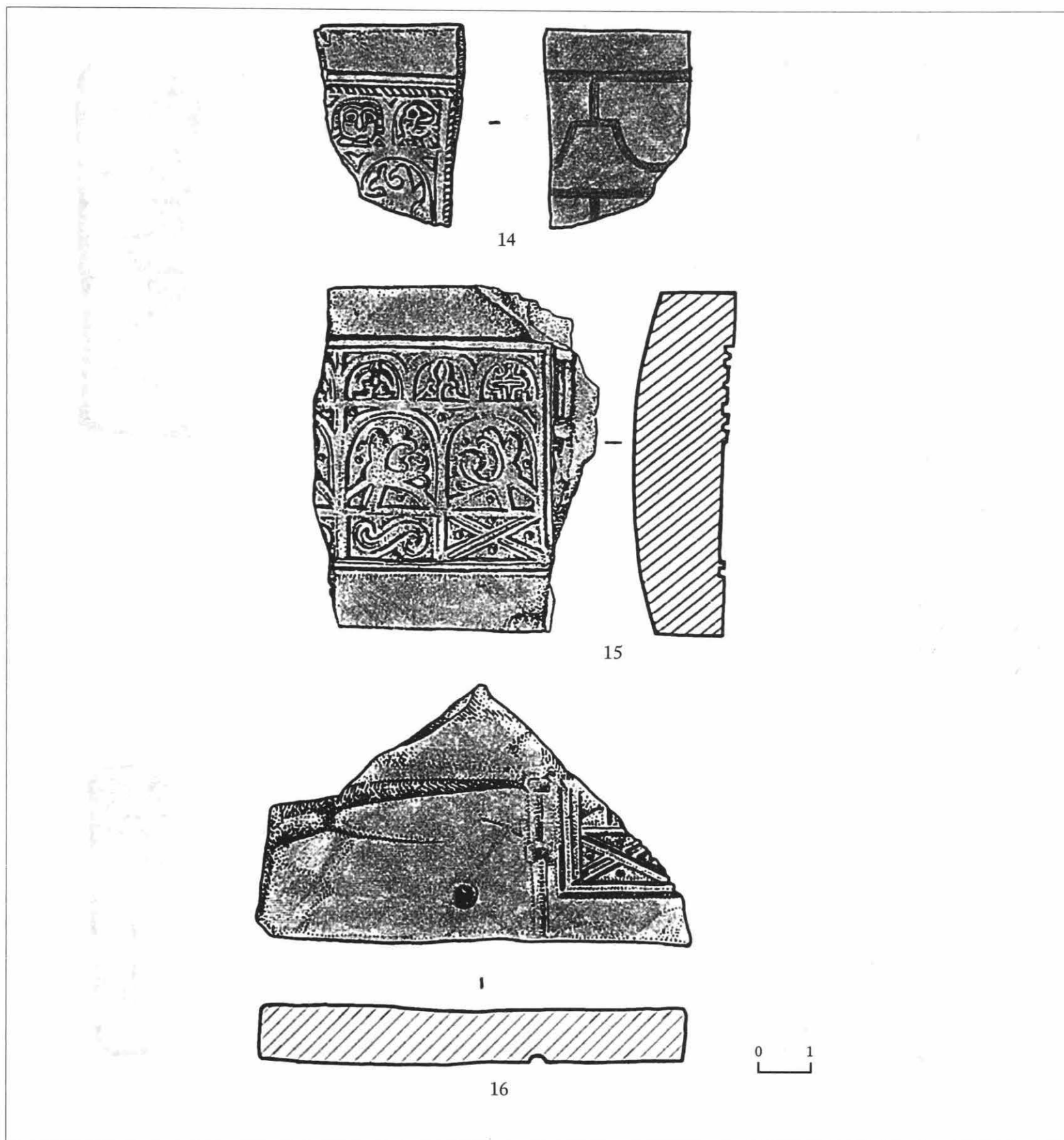


Рис. 143. Литейные формы № 14, 15, 16  
 14 – С-67, 3-3-18, № 42; КГОКМ, КП 10518/22;  
 15 – С-69, кв. 13, № 47; КГОКМ;  
 16 – С-69, 3-18-10, № 112;  
 КГОКМ, КП 10786/11

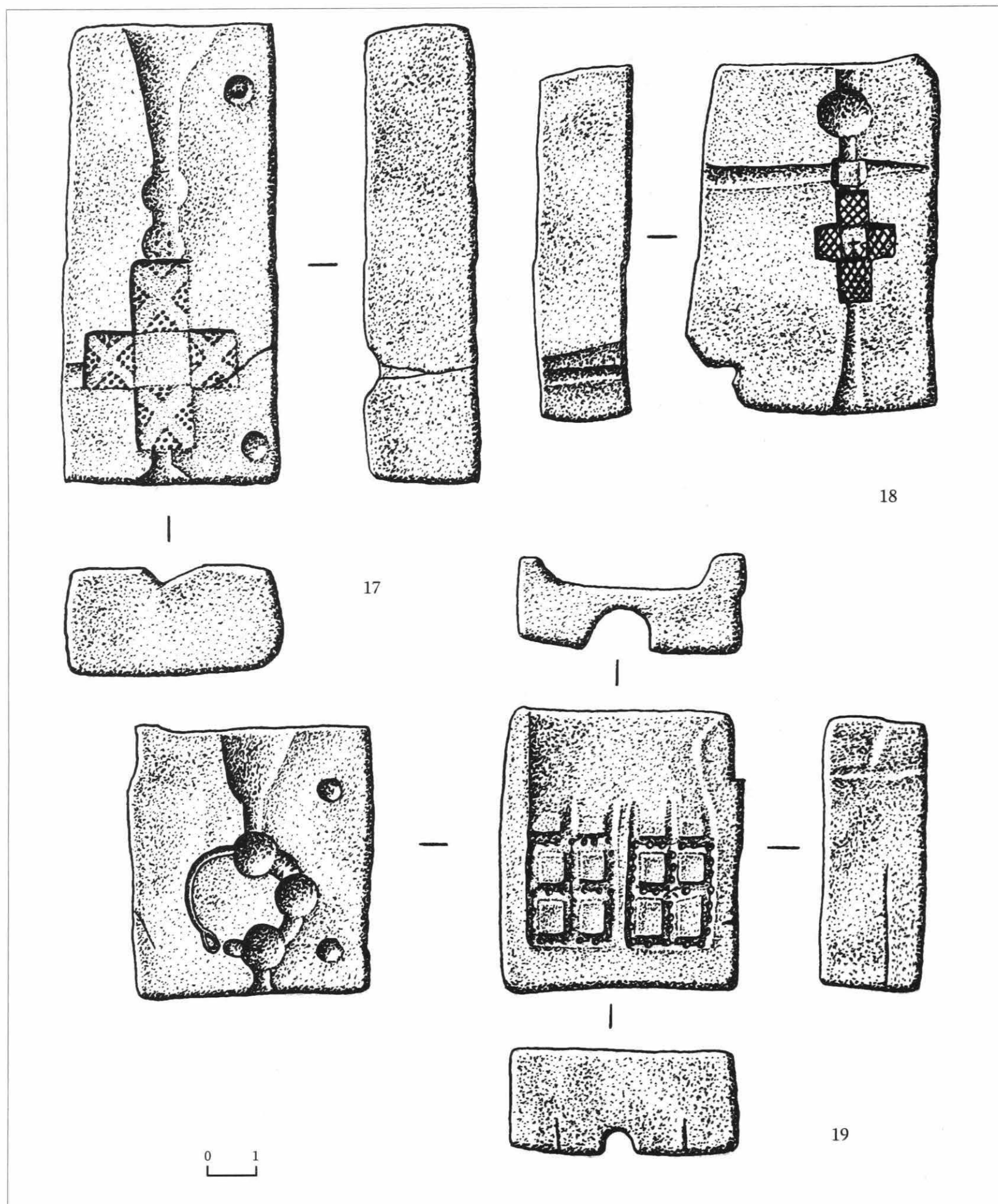


Рис. 144. Литейные формы № 17, 18, 19  
 17 – С-67, 3-2-11; 3-2-6, № 453; ГИМ, оп. 2019/20;  
 18 – С-67, 3-5-10, № 229; КГОКМ, КП 10518/66;  
 19 – С-67, 3-6-19, № 421; ГИМ, оп. 2019/24

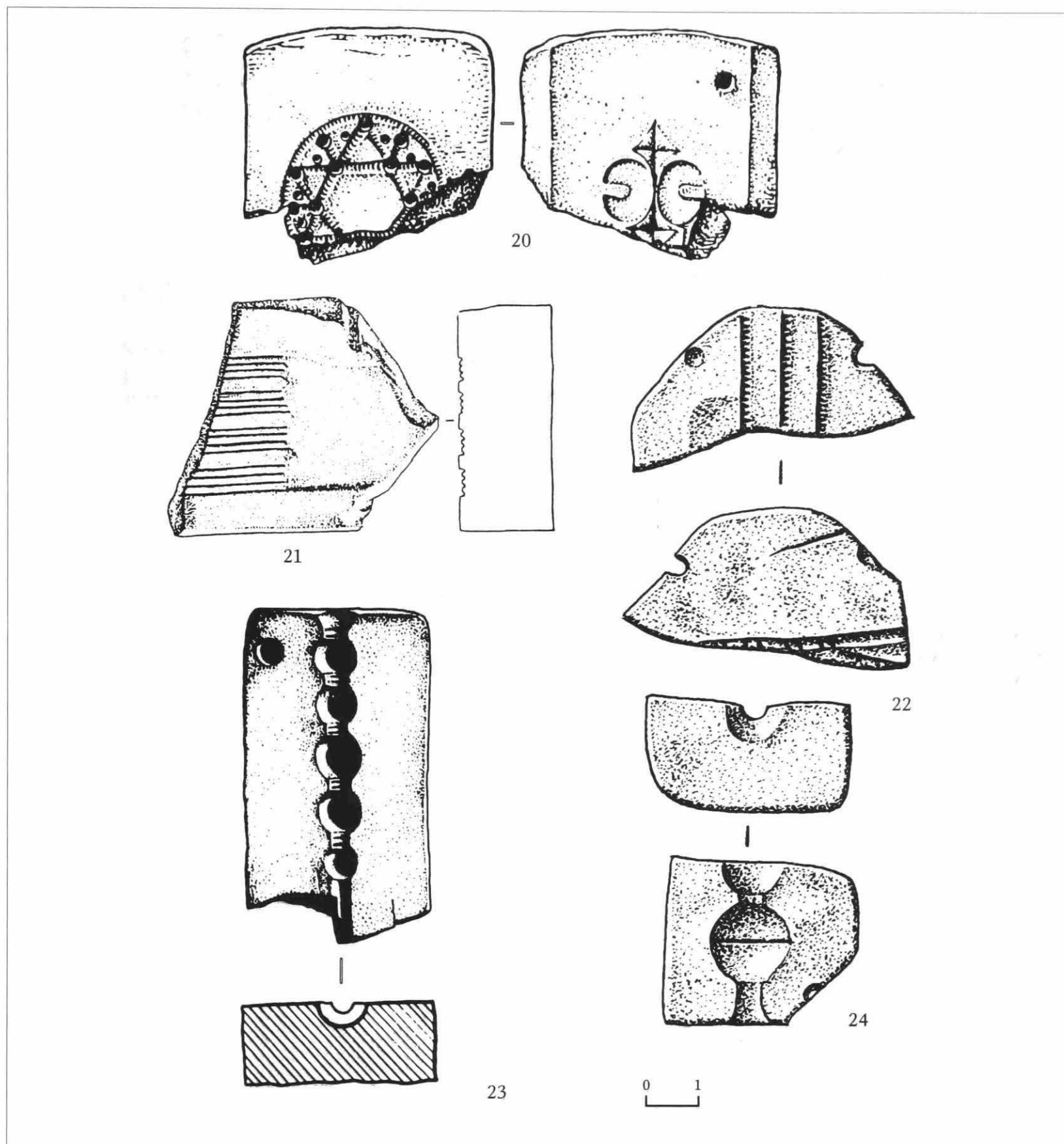


Рис. 145. Литейные формы № 20, 21, 22, 23, 24  
 20 – С-67, 3-3-12, № 200; КГОКМ КП 10518/22;  
 21 – С-67, 3-13-12, № 445; КГОКМ КП 10518/22;  
 22 – С-67, 3-5-6, № 447; КГОКМ КП 10518/22;  
 23 – С-67, 3-5-13, № 193; КГОКМ;  
 24 – С-67, 3-5-8, № 284; КГОКМ КП 10518/22

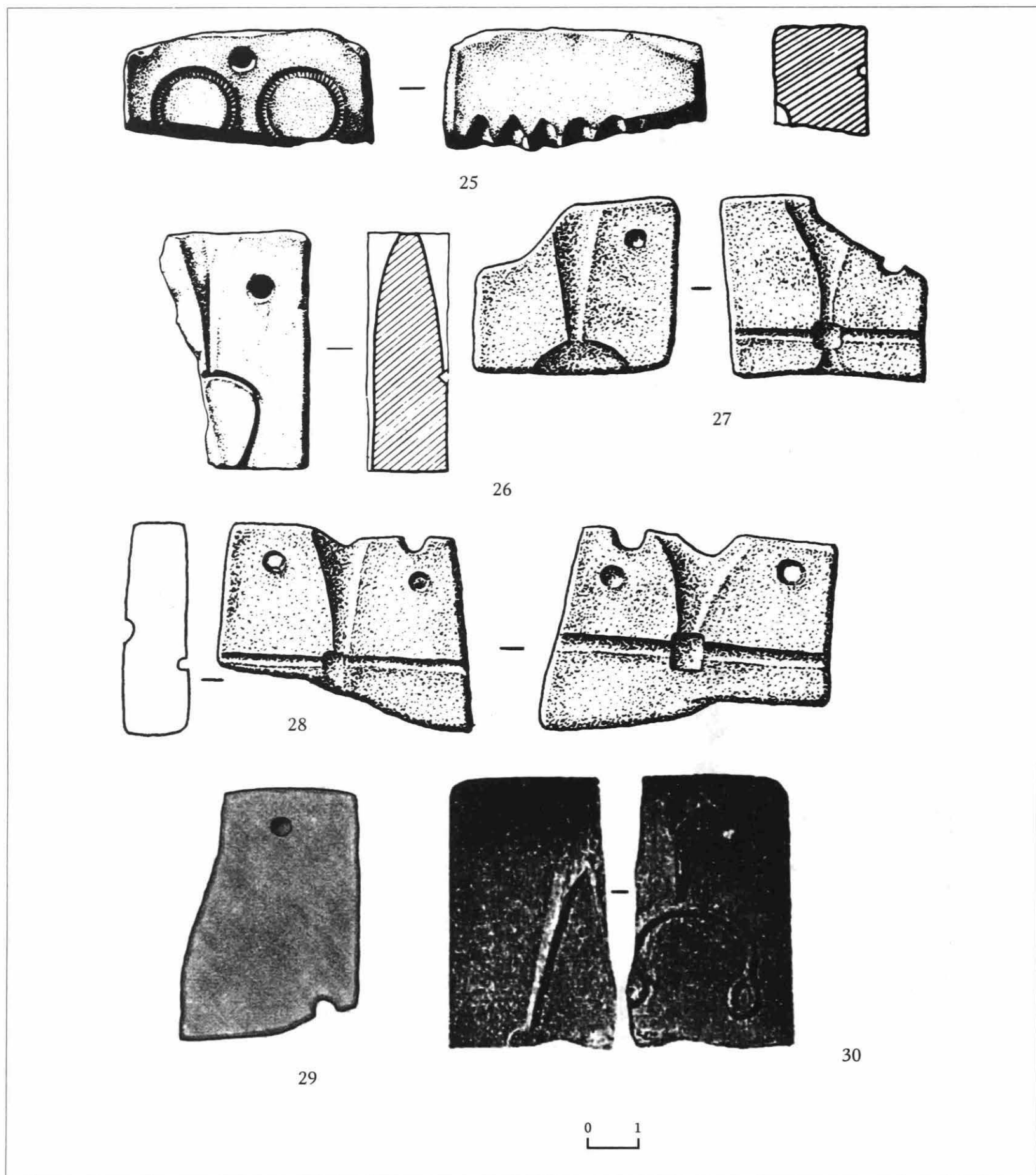


Рис. 146. Литейные формы № 25, 26, 27, 28, 29, 30  
 25 — С-67, 3-5-18, № 92; КГОКМ КП 10518/22;  
 26 — С-67, 3-3-19, № 193; КГОКМ КП 10518/22;  
 27 — С-67, 3-4-13, № 68; КГОКМ КП 10518/22;  
 28 — С-67, 3-темный слой, № 137; КГОКМ КП 10518/22;  
 29 — С-67, 3-6-19, № 421; КГОКМ;  
 30 — С-69, 4-3-177, № 8



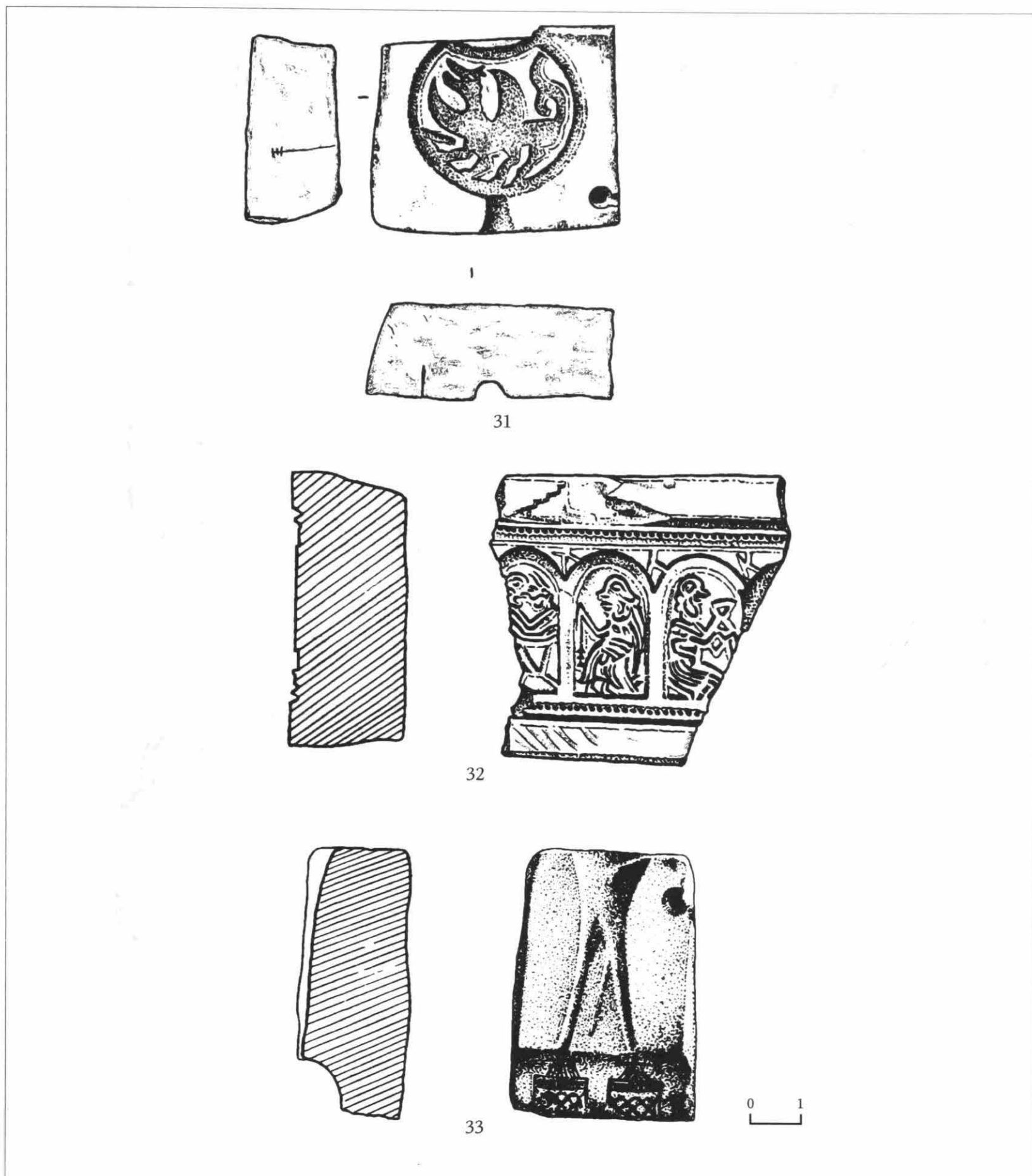


Рис. 147. Литейные формы № 31, 32, 33  
 31 – С-67, 3а-4-150, № 31; ГИМ, оп. 2019/23;  
 32 – С-65, 1-6-40, № 1710; КГОКМ;  
 33 – С-66, 2-3-101, № 573;  
 КГОКМ КП 10787/18

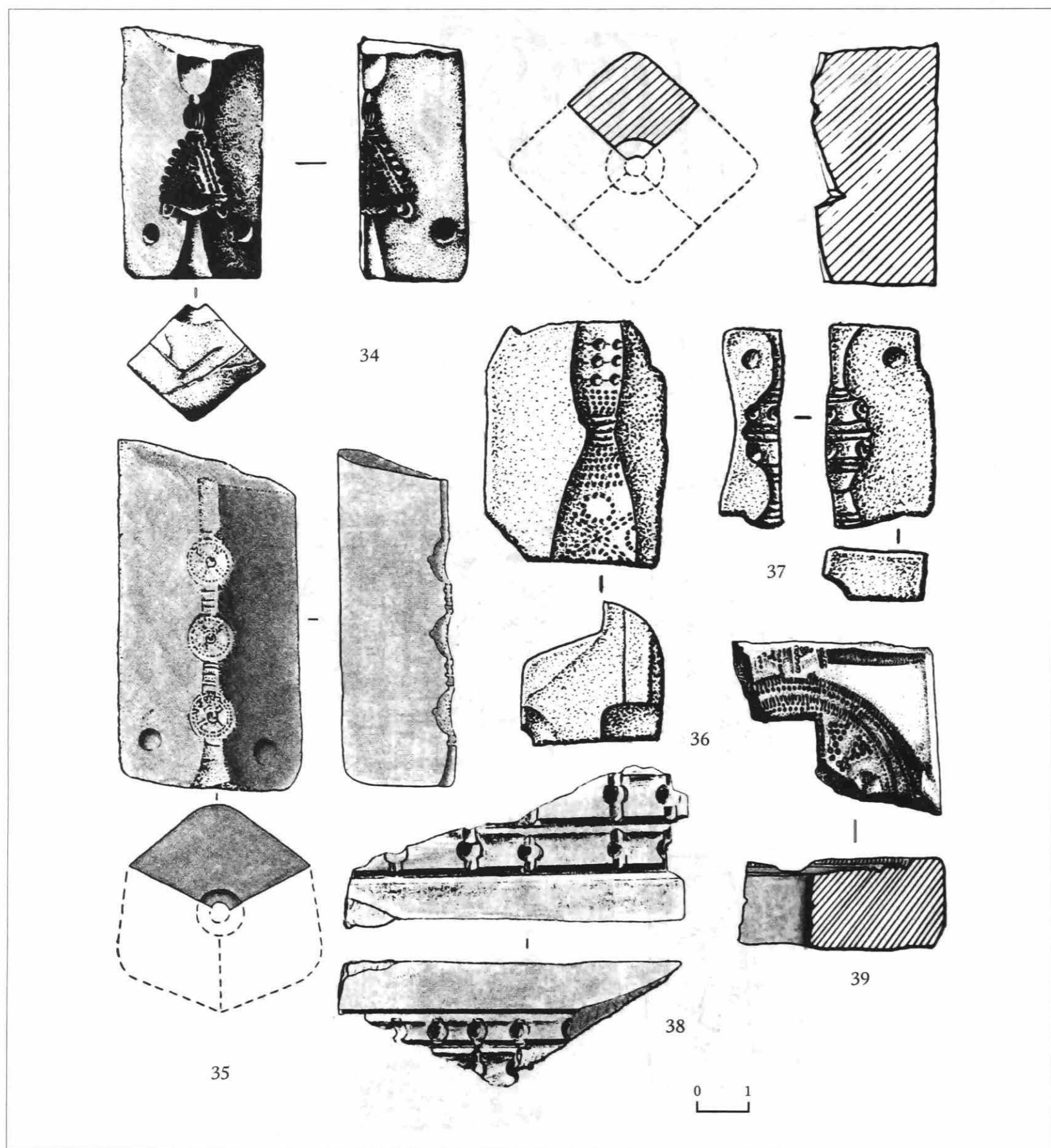


Рис. 148. Литейные формы № 34, 35, 36, 37, 38, 39  
 34 — С-67, 3а-3-149, № 12; КГОКМ КП 10618/22;  
 35 — С-67, 3а-2-148, № 130; КГОКМ КП 10518/22;  
 36 — С-67, 3а-3-145, № 47; КГОКМ КП 10518/22;  
 37 — С-67, 3а-6-161, № 140; КГОКМ КП 11433/40;  
 38 — С-66, 2-2-81, № 120; КГОКМ КП 10787/19;  
 39 — С-65, 1-6-21а, № 1936; КГОКМ КП 9204/6

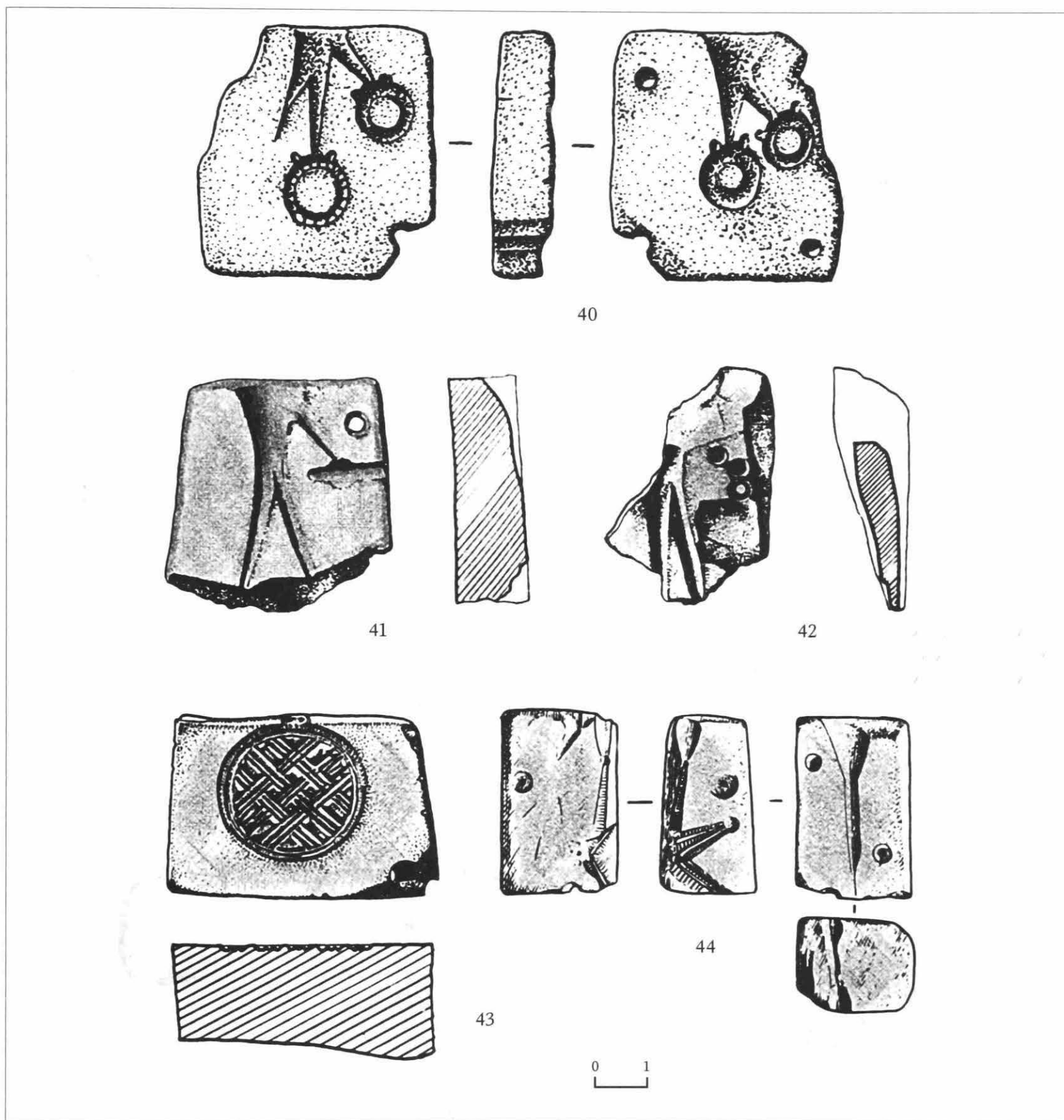


Рис. 149. Литейные формы № 40, 41, 42, 43, 44  
 40 – С-67, 3а-3-171, № 101; КГОКМ КП 10518/22;  
 41 – С-67, 3а-3-162, № 51; КГОКМ КП 10518/22;  
 42 – С-67, 3а-3-162, № 137; КГОКМ КП 10518/22;  
 43 – С-69, 4-2-178, № 7; КГОКМ КП 10802/9;  
 44 – С-80, 6-1-32, № 48; ГИМ оп. 2637/10

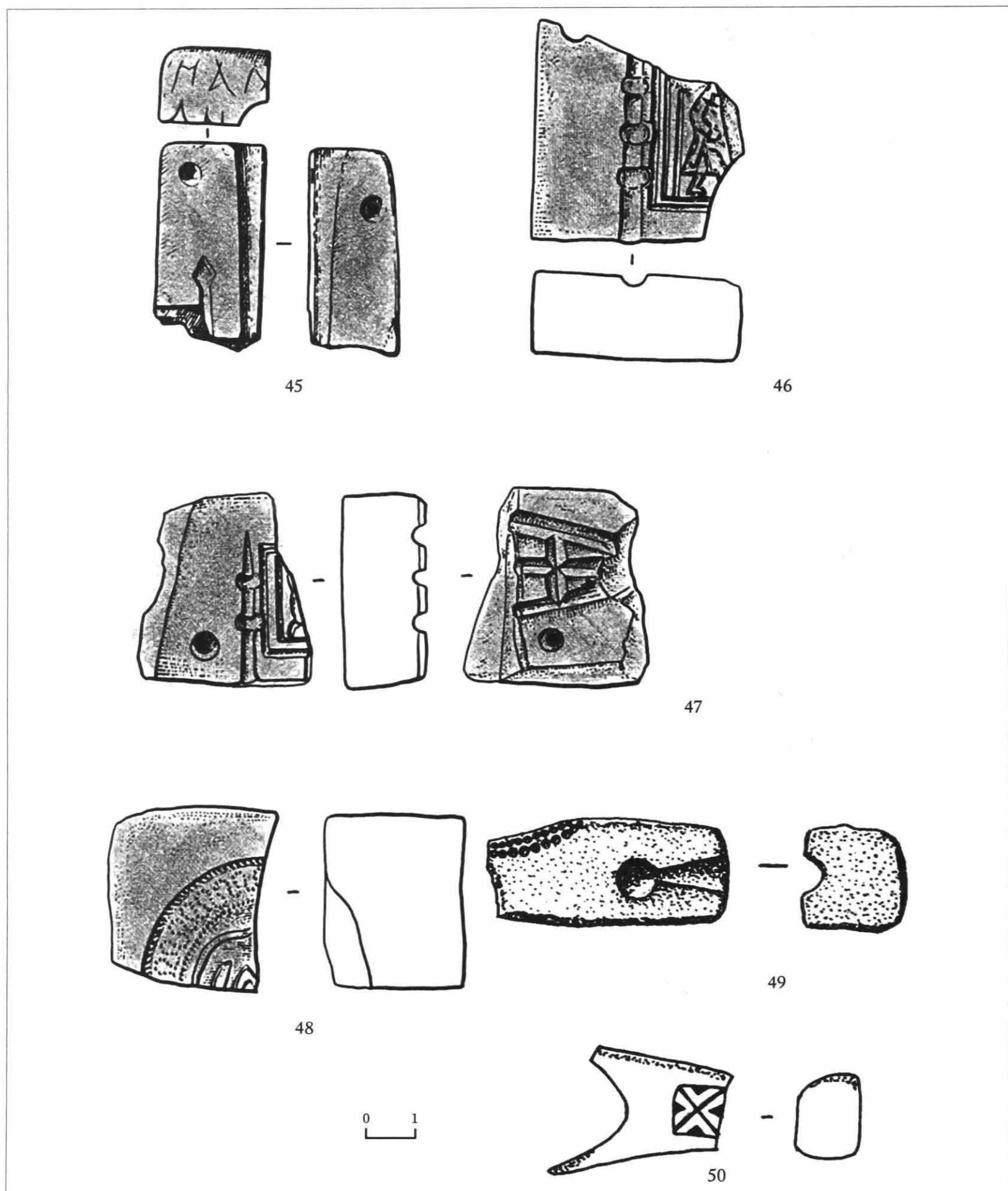


Рис. 150. Литейные формы № 45, 46, 47, 48, 49, 50  
 45 – С-80, 6-3-30, № 392; ГИМ, оп. 2637/86;  
 46 – С-82, 7-3-47, № 109; 47 – С-82, 7-3-53, № 4;  
 48 – С-82, 7-4-44, № 292;  
 49 – С-84, П-1В-5-17, № 195; ГИМ, оп. 2630/184;  
 50 – С-80, 6-3-27, № 416; ГИМ, оп. 2637/404

Приложение 2.  
РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА  
ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА МЕТАЛЛА НАХОДОК  
С ВЯТИЧСКОЙ ТЕРРИТОРИИ

**В** Приложении содержится самая полная на сегодня база данных по химическому составу находок с вятичской территории. Частично результаты анализов были опубликованы в различных изданиях. Приложение состоит из двух таблиц, находки в которых сгруппированы по памятникам. В таблице 1 анализы № 1–54 и № 115–125 выполнены в лаборатории ВНИИР, № 55–83 — в лаборатории ИА РАН (съемка 05.04.1973, пластины № 1330–1332) методом спектрального анализа; № 84–114 сделаны в ГИНЦВЕТМЕТ методом микрорентгеноспектрального анализа. Во всех образцах, кроме № 19 и 47, основу сплава составляет медь.

В таблице 2 анализы, выполненные А.П. Сухотиным, произведены мокрым химическим методом в 1870-е гг.; по инициативе А.А. Мансурова — мокрым химическим в 1930-е гг.; Л.И. Каштановым и Мееровым — мокрым химическим в 1950-е гг.; А.Г. Спасским по инициативе Н.Н. Стосковой — мокрым химическим в 1950-е гг.; А.А. Коноваловым — оптическим эмиссионным спектральным (полуколичественным) в 1960-е гг.; А.Ф. Дубровиным, И.Г. Равич и Н.В. Енисовой — количественным спектральным в 1990-е гг.; Р.А. Митояном — рентгенофлуоресцентным энерго-дисперсным в 1990-е гг.

Таблица 1. Результаты анализов химического состава металла находок из Серенска и Спас-Городка

	паспорт	№ анализа	категория	тип сплава	Sn	Pb	Zn	Bi	Ag	Sb	As	Fe	Ni	Co	Au
1	Серенск 84,П2-1-18, №191	2953	матрица	оловянно-свинцовая бронза	7	2	0,3	0,01	0,2	0,3	0,06	0,06	0,04	0,006	0,1
2	Серенск 84,9-2-1а, №268	2954	хорос	оловянная бронза	5	0,3	0,4	0,02	0,001	0,08	0,3	0,02	0,03	0,5	0,01
3	Серенск 84,10-3-3, №511	3040	подвеска-иконка	оловянно-свинцовая бронза	5	6	0,1	0,1	0,04	0,7	0,7	0,2	0,03	0,01	0,01
4	Серенск 83,8-4-25, №4	2956	подвеска крестовключенная	многокомпонентный сплав	6	9	2	0,02	0,09	0,2	0,09	0,03	0,03	0,004	0,01
5	Серенск 84,9-2-4, №198	2957	витой браслет	оловянная бронза	1	0,8	0,5	0,05	0,05	0,3	0,6	0,4	0,03	0,01	0
6	Серенск 84,10-1-9, №427	2958	накладка	оловянно-свинцовая бронза	18	2	0,5	0,01	0,2	0,8	0,3	0,1	0,04	0,007	0
7	Серенск 84,10-2-13, №486	2959	перстень витой	оловянная бронза	1	0,7	0,4	0,03	0,2	0,3	0,2	0,05	0,04	0,006	0
8	Серенск 84,10-3-15, №524	2960	крест-тельник	оловянно-свинцовая бронза	9	1	0,9	0,03	0,2	0,3	0,2	0,06	0,04	0,005	0
9	Серенск 84,9-3-4а-я.7, №356	2961	застежка книжная	оловянно-свинцовая бронза	6	2	0,4	0,03	0,1	0,3	1	0,1	0,04	0,006	0
10	Серенск 83,8-2-22, №487	2962	перстень решетчатый	оловянно-свинцовая бронза	6	1	0,01	0,06	0,4	0,4	0,3	0,2	0,03	0,006	0
11	Серенск 83,8,отвал	2963	браслет пластинчатый	оловянно-свинцовая бронза	4	2	0,1	0,01	0,2	0,3	0,05	0,01	0,04	0,007	0
12	Серенск 83,8-2-15, №491	2964	браслет пластинчатый	оловянно-свинцовая бронза	3	3	0,01	0,03	0,3	0,5	0,2	0,03	0,04	0,01	0
13	Серенск 83,8-2-22, №449	2965	браслет пластинчатый	оловянная бронза	7	0,7	0,01	0,02	0,2	0,3	0,2	0,03	0,03	0,01	0
14	Серенск 83,8-2-36, №540	2966	иконка	оловянно-свинцовая бронза	14	2	0,3	0,02	0,1	0,2	0,06	0,01	0,03	0,005	0,01
15	Серенск 83,8-4-366, №627	2967	энколпион	многокомпонентный сплав	2	3	9	0,05	0,2	0,2	0,1	0,03	0,03	0,007	0,01
16	Серенск 83,8-2-7, №543	2968	хорос	оловянно-свинцовая бронза	8	1	0,01	0,006	0,1	0,2	0,05	0,01	0,02	0,005	0
17	Серенск 83,8-3-22, №605	2969	перстень решетчатый	оловянно-свинцовая бронза	3	1	0,6	0,007	0,05	0,1	0,01	0,01	0,03	0,004	0,01
18	Серенск 83,8-2-25, №164	2970	браслет витой	медь	0,3	0,4	0,01	0,02	0,2	0,3	0,2	0,1	0,05	0,007	0,01
19	Серенск 83,8-2-36а, №549	2971	крест-тельник	биллон	4	3	0,7	0,02	50	0,2	0,003	0,04	0,03	0,003	0,6
20	Серенск 83,8-1-32, №300	2972	лунница	оловянно-свинцовая бронза	17	2	0,09	0,02	0,8	0,3	0,06	0,02	0,03	0,005	0,01
21	Серенск 83,8-1-24, №448	2974	фрагмент колокола	оловянно-свинцовая бронза	23	4	0,01	0,02	0,09	0,2	0,05	0,01	0,03	0,006	0
22	Серенск 83,8-1-22, №357	2975	пластина учебная	многокомпонентный сплав	3	1	10	0,04	0,03	0,2	0,3	1	0,04	0,007	0,01
23	Серенск 83,8-2-31, №536	2976	бубенчик	оловянно-свинцовая бронза	8	2	0,03	0,01	0,07	0,4	0,06	0,04	0,03	0,004	0
24	Серенск 80,6-2-11, №282	2977	энколпион	оловянно-свинцовая бронза	10	1	0,2	0,01	0,07	0,1	0,07	0,3	0,02	0,02	0
25	Серенск 80,6-2-7, №80	2978	браслет пластинчатый	оловянно-свинцовая бронза	6	1	0,02	0,01	0,1	0,2	0,3	0,01	0,02	0,02	0
26	Серенск 80,6-1-27а, №557	2979	пряжка	многокомпонентный сплав	12	3	3	0,008	0,9	0,3	0,05	0,3	0,04	0,005	0
27	Серенск 80,6-1-30, №11	2980	браслет пластинчатый	оловянно-свинцовая бронза	9	1	0,1	0,006	0,6	0,2	0,03	0,3	0,03	0,004	0,01
28	Серенск 80,6-2-8, №229	2981	энколпион	оловянно-свинцовая бронза	10	10	0,5	0,01	0,3	0,05	0,1	0,01	0,03	0,004	0,01
29	Серенск 80,6-2-8, №229	2982	энколпион	оловянно-свинцовая бронза	13	4	0,3	0,006	0,3	0,02	0,05	0,2	0,03	0,005	0,01
30	Серенск 80,6-3-37, №653	2983	пластина учебная	многокомпонентный сплав	3	1	8	0,06	0,008	0,2	0,5	0,3	0,04	0,008	0,01
31	Серенск 80,6-1-12, №50	2984	височное кольцо перстнеобразное	оловянно-свинцовая бронза	3	2	0,02	0,02	0,3	0,1	0,09	0,02	0,03	0,004	0
32	Серенск 80,6-2-отвал, №234	2985	браслет пластинчатый	оловянно-свинцовая бронза	3	2	0,03	0,01	0,2	0,2	0,04	0,01	0,03	0,004	0
33	Серенск 80,6-3-24, №753	2986	браслет пластинчатый	оловянно-свинцовая бронза	10	2	0,02	0,08	0,4	0,2	0,06	0,1	0,07	0,005	0
34	Серенск 80,6-3-27а, №741	2987	энколпион	оловянно-свинцовая бронза	12	2	0,5	0,02	0,08	0,1	0,05	0,01	0,02	0,004	0

№ п/п	паспорт	№ анализа	категория	тип сплава	Sn	Pb	Zn	Bi	Ag	Sb	As	Fe	Ni	Co	Au
35	Серенск 80,6-1-27, №552	2988	браслет пластинчатый	оловянно-свинцовая бронза	6	2	0,1	0,01	0,7	0,3	0,05	0,008	0,03	0,004	0
36	Серенск 80,6-3-16, №448	2989	заготовка	медь	0,01	0,4	0,01	0,05	0,8	0,3	0,3	0,008	0,03	0,001	0,01
37	Серенск 80,6-яма6-7, №858	2990	крест-гельник	многокомпонентный сплав	6	2	2	0,03	0,6	0,2	0,1	0,01	0,02	0,004	0,01
38	Серенск 80,6-1-31, №45	2991	браслет крученый	оловянная бронза	4	0,6	0,01	0,02	0,08	0,2	0,04	0,04	0,02	0,004	0
39	Серенск 80,6-кв.28, достр.2	2992	браслет ложковитой	оловянная бронза	6	0,2	0,7	0,04	0,2	0,4	0,6	0,008	0,07	0,004	0
40	Серенск 80,6-1-5, №43	2993	гривна витая	оловянно-свинцовая бронза	3	1	0,03	0,05	0,2	0,4	0,5	0,01	0,02	0,009	
41	Серенск 80,6-2-13, №137	2994	браслет дротовый	оловянная бронза	10	0,3	0,04	0,07	0,1	0,2	0,2	0,01	0,03	0,005	0
42	Серенск 80,6-2-7, №161	2995	перстень решетчатый	оловянно-свинцовая бронза	13	1	0,3	0,03	0,2	0,3	0,1	0,01	0	0,06	0
43	Серенск 80,6-33, №881	2996	перстень пластинчатый	оловянная бронза	10	0,2	0,3	0,08	0,4	0,5	0,5	0,08	0,02	0,004	0
44	Серенск 82,7-	2997	браслет дротовый	оловянно-свинцовая бронза	9	1	0,02	0,1	0,2	0,5	0,3	0,01	0,03	0,005	0
45	Серенск 82,7-5\6-44\45, №539	2998	браслет пластинчатый	оловянно-свинцовая бронза	7	1	2	0,1	0,3	0,6	0,4	0,02	0,02	0,005	0
46	Серенск 82,п.1, яма	2999	браслет крученый	медь	0,1	1	0,2	0,04	0,2	0,4	0,06	0,01	0,03	0,006	0
47	Серенск 82,7-4-56, №346	3000	гривна пластинчатая	биллон	1	0,9	2	0,008	60	0,4	0,05	0,2	0,03	0,002	0,9
48	Серенск 82,п1-4-4, №1069	3001	перстень пластинчатый	оловянно-свинцовая бронза	27	1	0,07	0,05	0,8	0,3	0,07	0,1	0,04	0,004	0
49	Серенск 82,п1-4-3, №1068	3002	накладка	медь	0,02	0,2	0,05	0,07	0,2	0,2	0,1	0,008	0,03	0,007	0,01
50	Серенск 82,7-4-44, №297	3003	кольцо поясное	оловянная бронза	7	0,9	0,04	0,03	0,2	0,3	0,06	0,01	0,03	0,004	0
51	Спас 79,2-3-48, №85	3004	ручка	медь	0,06	0,4	0,03	0,009	0,1	0,5	0,05	0,008	0,03	0,005	0
52	Спас 79,2-5-35, №222	3005	перстень пластинчатый	оловянно-свинцовая бронза	25	6	0,9	0,06	0,6	0,5	0,1	0,03	0,03	0,004	0,02
53	Спас 78,1-1-10, №157	3006	височное кольцо семилопастное	оловянно-свинцовая бронза	6	1	0,04	0,02	0,3	0,2	0,02	0,008	0	0,05	0
54	Серенск 84,9-1-5, №119	2973	браслет пластинчатый	оловянно-свинцовая бронза	4	2	0,08	0,04	0,03	0,2	0,3	0,02	0,03	0,01	0
55	Серенск 66, 2-уч4, №1608	13255	браслет витой	оловянная бронза	6	0,7	0	0,002	0,07	0,25	0,04	0,07	0,05	0	0
56	Серенск 66,7-76, №1268	13256	браслет пластинчатый	оловянная бронза	7	0,4	0,6	0,025	0,07	0,5	0,6	0,17	0,2	0,004	0
57	Серенск 66,уч, №1567	13257	браслет витой	оловянно-свинцовая бронза	6	1,7	0	0,004	0,08	0,3	0,06	0,5	0,06	0	0
58	Серенск 66,2-4-70, №1616	13258	браслет витой	оловянная бронза	9	0,6	0	0,003	0,1	0,25	0,005	0,25	0,04	0	0
59	Серенск 66,2, №1558	13259	браслет витой	оловянная бронза	6	0,8	0,6	0,05	0,07	0,3	0,5	0,25	0,035	0,01	0
60	Серенск 71,5-2-63, №58	13260	браслет витой	оловянная бронза	3	0,6	0,014	0,02	0,04	0,15	0,8	0,25	0,03	0,1	0
61	Серенск 66,2-3-99, №1077	13261	браслет витой	оловянная бронза	1,2	0,5	0,09	0,1	0,05	1	0,3	0,2	0,1	0	0
62	Серенск	13263	браслет витой	оловянная бронза	7	0,4	0,4	0,007	0,06	0,4	0,15	1	0,04	0	0
63	Серенск 69,4-4, №173	13264	браслет витой	оловянная бронза	4	0,3	0	0,05	0,1	0,3	0,35	0,25	0,05	0	0
64	Серенск 66,2-4-90, №1269	13265	браслет витой	оловянная бронза	1	0,7	0	0,05	0,04	0,3	0,6	0,2	0,05	0,005	0
65	Серенск 71,5-4-37, №276	13266	подвеска монетовидная	оловянно-свинцовая бронза	3,5	1	0	0,004	0,015	0,05	0,012	0,15	0,003	0	0
66	Серенск 71,5-3-58, №143	13267	матрица	оловянная бронза	7	0,3	0,018	0,01	0,03	0,2	0,35	0,25	0,1	0	0
67	Серенск 71,5-2-45, №85	13268	кольцо поясное	оловянная бронза	6	0,8	0	0,003	0,05	0,4	0,08	0,05	0,03	0	0
68	Серенск 71,5-2-38, №83	13269	пластина	медь	0,08	0,25	0	0,05	0,06	0,2	0,4	0,02	0,04	0	0
69	Серенск 67,3-6-28, №1005	13270	матрица	оловянно-свинцовая бронза	4	2,5	0,18	0,006	0,2	0,4	0,08	0,01	0,05	0	0,01
70	Серенск 69,3-15, №445	13271	перстень решетчатый	оловянно-свинцовая бронза	9	2	0,08	0,05	0,1	0,2	0,17	0,1	0,02	0	0

	паспорт	№ анализа	категория	тип сплава	Sn	Pb	Zn	Bi	Ag	Sb	As	Fe	Ni	Co	Au
71	Серенск 71,5-4-61, №285	13272	браслет витой	медь	0,09	0,45	0,02	0,015	0,07	0,15	0,035	0,3	0,01	0	0
72	Серенск 71,5-3-43, №208	13273	перстень решетчатый	оловянная бронза	2	0,7	0,008	0,05	0,06	0,1	0,06	1	0,007	0,005	0
73	Серенск 66,2-3-68, №1547	13274	хорос	оловянная бронза	3	0,6	0,04	0,012	0,08	0,25	0,6	0,15	0,04	0,3	0
74	Серенск 67,3-6-20, №990	13276	подвеска трефовидная	оловянно-свинцовая бронза	15	2,5	0,01	0,05	0,06	0,9	0,4	0,05	0,05	0,002	0
75	Серенск 67,3-8-10, №676	13277	накладка	оловянно-свинцовая бронза	1,7	11	1,5	0,01	0,03	0,3	0,09	0,2	0,01	0	0,2
76	Серенск 67,3-6-14, №1000	13278	пуговица	медь	0,3	0,6	0,03	0,05	0,07	0,2	0,08	0,1	0,03	0	0,2
77	Серенск 66,2-4-65, №1256	13279	перстень решетчатый	оловянно-свинцовая бронза	4	4,5	0,01	0,004	0,05	0,17	0,07	0,05	0,015	0	0
78	Серенск 66,2-кв.91-92, №1069	13280	бубенчик	оловянно-свинцовая бронза	3,5	2,5	0,005	0,006	0,08	0,25	0,06	0,25	0,02	0,001	0
79	Серенск 65,1-4-24, №2505	13281	перстень решетчатый	оловянно-свинцовая бронза	7	1,7	0,012	0,05	0,07	0,25	0,35	0,07	0,05	0,004	0
80	Серенск 66,2-4-92, №1249	13282	височное кольцо семидластное	оловянно-свинцовая бронза	3	2,5	0,018	0,007	0,015	0,06	0,06	0,05	0,001	0	0
81	Серенск 67,3-6-32, №1009	12383	браслет дротовый	оловянно-свинцовая бронза	1,2	2	0,01	0,05	0,05	0,3	0,4	0,05	0,015	0,005	0
82	Серенск 67,3А-2-148, №116	12384	перстень решетчатый	оловянно-свинцовая бронза	1,5	1,8	0,02	0,015	0,03	0,2	0,2	0,015	0,008	0,005	0
83	Серенск 67, №1213	13285	браслет витой	оловянно-свинцовая бронза	9	1,4	0,6	0,005	0,02	0,06	0,04	0,15	0,007	0	0
84	Серенск 67,3-6-20, №1016	б/№	бусина	оловянная бронза	19,2	0,15	0,008	0	0,07	0	0,28	0,095			
85	Серенск 66,2	б/№	булавка	оловянная бронза	2,23	0,1	0	0,039	0,078	0,097	0,278	0,02			
86	Серенск 66,2-3-66, №181	б/№	модель	оловянная бронза	4,37	0,45	0,22	0,019	0,54	0,13	0,23	0,04			
87	Серенск 65,1-4-56, №2502	б/№	накладка	оловянная бронза	1,1	0,1	0,028	0,026	0,1	0,23	0,16	0,01			
88	Серенск 66,2-2-101, №94	б/№	накладка	оловянная бронза	8,74	0,35	0	0,023	0,14	0	0,122	0,033			
89	Серенск 65,1-3-26, №2243	б/№	матрица	оловянная бронза	6,75	0,12	0	0	0,333	0,074	0,465	0,05			
90	Серенск 65,1-4-3, №487	б/№	браслет пластинчатый	оловянная бронза	3,38	0,05	0,005	0,015	0,036	0,0165	0,255	0,005			
91	Спас 78,1-2-4, №6	б/№	энколпион	оловянная бронза	18	0,29	0,1	0	0,167	0	0,023	0,103			
92	Серенск 84,П2-2-11, №58	б/№	браслет пластинчатый	оловянная бронза	11,6	0,3	0,105	0,022	0,126	0	0,034	0,026			
93	Серенск 80,6-2-27а, б/№	б/№	иконка	двойная латунь	0,76	0,1	4,04	0,019	0,03	0,204	0,55	0,029			
94	Серенск 84,П1-2-17, №98	б/№	зеркало	оловянно-свинцовая бронза	19,1	9,41	0,014	0,014	0,052	1,4	0,13	0			
95	Серенск 83,П1-2-26, №202	б/№	чашка	медь	0	0,11	0,015	0,004		0,043	0,067	0,015			
96	Серенск 82,7-3-53, №88	б/№	пластина	медь	0,01	0,01	0,001	0,029		0,07	0,13	0,003			
97	Серенск 82,7-6-50, №608	б/№	слиток	оловянная бронза	25,2	0,19	0,005	0		0	0,04	0,037			
98	Серенск 82,7-4-46, №333	б/№	стержень	медь	0,02	0,09	0,018	0,032		0,067	0,11	0,004			
99	Серенск 80,6-2-30, №109	б/№	пластина	медь	0,02	0	0	0,047		0,077	0,13	0			
100	Серенск 80,6-3-37, №655	б/№	хорос	оловянная бронза	3,66	0,16	0,012	0,008		0,18	0,166	0,012			
101	Серенск 80,6-2-34, №658	б/№	навершие меча	оловянная бронза	5,52	0,06	0	0,038		0,303	0,245	0,162			
102	Серенск 80,6-4-24а, №705	б/№	браслет пластинчатый	оловянная бронза	2,71	0,04	0,006	0,004		0,232	0,667	0,009			
103	Серенск 82,7-4-49, №266	б/№	браслет пластинчатый	оловянная бронза	1,32	0,06	0,004	0,002		1,598	0,605	0,05			
104	Серенск 82,7-3-43, №94	б/№	браслет пластинчатый	оловянная бронза	4,29	0,08	0,03	0,01		0,097	0,876	0,05			
105	Серенск 82,П1-5-8, №1098	б/№	перстень решетчатый	оловянная бронза	7,39	0,16	0,376	0,005		0,003	0,008	0,027			
106	Серенск 82,7-3-50, №174	б/№	браслет дротовый	оловянная бронза	6	0,16	0,002	0,035		0	0,434	0,013			



	паспорт	№ анализа	категория	тип сплава	Sn	Pb	Zn	Bi	Ag	Sb	As	Fe	Ni	Co	Au
107	Серенск 82,7-4-51, №385	6/ №	итла	оловянная бронза	1,25	0,07	0,051	0,032		0,074	0,15	0,022			
108	Серенск 82,П1-3-10, №930	6/ №	браслет пластинчатый	медь	0,63	0,07	0,005	0,017		0,073	0,09	0,022			
109	Серенск 83,8-22, №467	6/ №	пряжка	оловянная бронза	3,83	0,09	0	0,011		0,29	0,484	0,024			
110	Серенск 80,6-2-28, №176	6/ №	прут	оловянная бронза	12,3	0,18	0,001	0,009		0	0,128	0,002			
111	Серенск 82,7-6-44, №751	6/ №	спиралька	оловянная бронза	3,22	0,09	2,94	0,009		0,122	0,061	0,087			
112	Серенск 82,7-4-43, №254	6/ №	перстень решетчатый	оловянно-свинцовая бронза	7,88	1,55	0,016	0		0,008	0,475	0,006			
113	Серенск 82,7-4-43, №284	6/ №	гвоздь пластинчатая	двойная латунь	0,2	0,06	16,389	0,015		0,023	0,064	0,353			
114	Серенск 83,8-1-24, №448	6/ №	пластина	оловянная бронза	3,87	0,25	5,952	0,045		0,248	0,124	0,163			
115	Серенск 65,1-4-5, №2495	2577	энколпион	оловянно-свинцовая бронза	3	4	0	0,04	0,02	0,04	0,1	0,3	0,009	0,006	
116	Серенск 65,1-4-25, №2494	2578	энколпион	оловянно-свинцовая бронза	2	6	8	0,03	0,01	0,1	0	1	0,1	0,006	
117	Серенск 71,5-4-66, №296	2579	браслет пластинчатый	оловянно-свинцовая бронза	2	5	0,2	0,04	0,03	0,1	0	0,03	0,01	0,05	
118	Серенск 86,П2-3-4, №120	2575	крест-тельник	оловянно-свинцовая бронза	7	6	0	0,8	0,4	0,2	0,5	0,3	0,004	0	
119	Серенск 83,8-2-23, №470	2585	обрезок пластины	свинцовая бронза	0,3	4	0,02	0,1	0,07	0	0,02	0,1	0,005	0	
120	Серенск 66,2, №1588	2582	височное кольцо семилопастное	оловянно-свинцовая бронза	4	5	0	0,01	0,05	0,1	0	0,02	0,02	0,05	
121	Серенск 86,П2-	2576	браслет пластинчатый	оловянно-свинцовая бронза	2	3	0	0,02	0,04	0,1	0,1	0,9	0,07	0	
122	Серенск 83,8-4-366, №627	2584	энколпион (ушко)	оловянно-свинцовая бронза	1	8	10	0,06	0,4	0,06	0,6	0,01	0,006	0,004	
123	Серенск 66, №1605	2580	височное кольцо семилопастное	оловянно-свинцовая бронза	9	7	0,05	0,04	0,1	0,7	0,1	0,02	0,02	0	
124	Серенск 67,3А-3-63, №21	2583	хорос	оловянно-свинцовая бронза	2	5	0,8	0,06	0,4	0,06	0,6	0,01	0,006	0,004	
125	Серенск 86,П2-3-8, №84	2581	браслет ложновитой	оловянно-свинцовая бронза	7	4	0	0,07	0,06	0,1	1	0,03	0,03	0	



№	памятник	категория	тип	технология	автор анализа	№ анализа	тип сплава	Cu	Sn	Pb	Zn	Bi	Ag	Sb	As	Fe	Ni	Co	Mn	Au	P
28	Бельково	перстень	щитковый	литье	Митоян	145	оловянно-свинцовая бронза	64,26	26,800	7,210	0,000	0,000	0,820	0,420	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
29	Бельково	привеска	шумящая	литье	Митоян	143	оловянно-свинцовая бронза	62,28	27,620	1,810	0,610	0,000	0,000	0,670	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
30	Беседы	браслет	витой	волочение, мех. деф.	Коновалов	227	оловянно-свинцовая бронза	осн.	5,000	3,000	0,500	0,008	0,050	0,400	0,080	0,100	0,040	0,000	0,010	0,000	0,300
31	Беседы	браслет	пластинчатый	не известно	Коновалов	334	медь	осн.	0,020	0,800	0,300	0,010	0,300	0,500	0,030	0,000	0,050	0,000	0,000	0,000	0,000
32	Беседы	браслет	пластинчатый	не известно	Коновалов	338	оловянная латуль	осн.	6,000	0,900	7,000	0,003	0,100	0,250	0,020	0,180	0,040	0,005	0,020	0,000	0,000
33	Беседы	браслет	пластинчатый	не известно	Коновалов	339	многокомпонентный сплав	осн.	2,000	1,000	2,500	0,020	0,030	0,200	0,020	0,040	0,020	0,000	0,003	0,000	0,000
34	Беседы	браслет	проволочный	литье, мех. деф.	Коновалов	320	многокомпонентный сплав	осн.	6,000	2,000	1,500	0,004	0,200	0,500	0,080	0,080	0,050	0,000	0,000	0,000	0,000
35	Беседы	браслет	проволочный	литье	Коновалов	335	оловянная бронза	осн.	17,000	0,500	0,050	0,003	0,070	0,100	0,010	0,050	0,015	0,000	0,000	0,000	0,000
36	Беседы	браслет	проволочный	литье	Коновалов	336	многокомпонентный сплав	осн.	11,000	4,000	10,000	0,020	0,100	0,250	0,400	0,600	0,012	0,002	0,000	0,000	0,000
37	Беседы	браслет	проволочный	литье	Коновалов	337	многокомпонентный сплав	осн.	14,000	2,200	1,600	0,010	0,100	0,300	0,070	0,030	0,015	0,000	0,000	0,000	0,000
38	Беседы	бубенчик	щелевидный	литье	Коновалов	319	оловянно-свинцовая бронза	осн.	7,000	2,000	0,250	0,030	0,100	0,600	0,100	0,020	0,040	0,000	0,003	0,000	0,000
39	Беседы	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	218	оловянно-свинцовая бронза	осн.	12,000	2,500	0,008	0,010	0,025	0,250	0,010	0,020	0,012	0,000	0,003	0,000	0,300
40	Беседы	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	220	оловянно-свинцовая бронза	осн.	11,000	2,500	0,200	0,030	0,010	0,180	0,200	0,030	0,012	0,000	0,004	0,000	0,000
41	Беседы	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	221	оловянно-свинцовая бронза	осн.	14,000	1,000	0,040	0,010	0,040	0,500	0,030	0,010	0,030	0,000	0,003	0,000	0,000
42	Беседы	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	222	оловянно-свинцовая бронза	осн.	15,000	2,700	0,035	0,008	0,060	0,250	0,010	0,003	0,040	0,000	0,005	0,000	0,300
43	Беседы	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	224	оловянная бронза	осн.	11,000	0,500	0,050	0,010	0,015	0,100	0,040	0,004	0,012	0,000	0,000	0,000	0,000
44	Беседы	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	225	оловянно-свинцовая бронза	осн.	18,000	2,500	0,007	0,020	0,030	0,700	0,200	0,010	0,120	0,000	0,010	0,000	0,000
45	Беседы	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	327	оловянно-свинцовая бронза	осн.	30,000	6,000	0,300	0,040	0,500	0,300	0,200	0,160	0,040	0,000	0,010	0,000	0,100
46	Беседы	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	228	оловянно-свинцовая бронза	осн.	15,000	1,500	0,300	0,300	0,060	0,400	0,200	0,030	0,050	0,000	0,005	0,000	0,000
47	Беседы	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	328	оловянно-свинцовая бронза	осн.	15,000	2,000	0,020	0,020	0,060	0,200	0,015	0,003	0,030	0,000	0,030	0,000	0,000
48	Беседы	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	230	биллон	осн.	1,000	3,000	2,500	2,500	50,000	0,130	0,000	0,050	0,015	0,000	0,000	0,000	0,000
49	Беседы	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	331	оловянно-свинцовая бронза	осн.	14,000	1,000	0,600	0,004	0,200	0,150	0,010	0,003	0,030	0,000	0,000	0,000	0,000
50	Беседы	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	234	оловянно-свинцовая бронза	осн.	30,000	4,000	0,250	0,250	0,100	0,350	0,100	0,030	0,060	0,000	0,004	0,000	0,000
51	Беседы	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	332	биллон	осн.	2,000	1,000	2,000	0,030	50,000	0,090	0,020	0,100	0,012	0,000	0,000	0,000	0,000
52	Беседы	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	236	многокомпонентный сплав	осн.	16,000	3,000	2,000	0,010	0,150	0,200	0,030	0,060	0,050	0,000	0,010	0,000	0,100
53	Беседы	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	333	биллон	осн.	2,000	1,200	2,000	0,060	50,000	0,090	0,020	0,030	0,012	0,000	0,000	0,000	0,000
54	Беседы	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	322	оловянно-свинцовая бронза	осн.	18,000	4,000	0,006	0,020	0,100	0,270	0,100	0,003	0,020	0,000	0,003	0,000	0,100



№	памятник	категория	тип	технология	автор анализа	№ анализа	тип сплава	Cu	Sn	Pb	Zn	Bi	Ag	Sb	As	Fe	Ni	Co	Mn	Au	P
84	Болшево	височное кольцо	лопастное	литье	Митоян	172	оловянная бронза	82,20	17,260	0,000	0,000	0,000	0,000	0,540	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
85	Бочарово	гривна	не известно	не известно	Каштанов	7	свинцово-оловянный сплав	0,00	36,480	62,310	1,240	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
86	Бутырки	браслет	плетеный	волочение, мех. деф.	Митоян	367	многокомпонентный сплав	79,84	14,560	1,760	1,220	0,000	2,490	0,130	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
87	Бутырки	бубенчик	щелевидный	литье	Митоян	394	оловянно-свинцовая бронза	68,19	27,290	3,090	0,860	0,000	0,000	0,570	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
88	Бутырки	височное кольцо	лопастное	литье	Митоян	396	оловянно-свинцовая бронза	75,53	17,540	5,070	0,850	0,000	0,000	0,290	0,000	0,710	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
89	Бутырки	височное кольцо	лопастное	литье	Митоян	397	оловянно-свинцовая бронза	82,40	12,720	2,950	0,000	0,000	0,000	0,320	0,000	1,680	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
90	Бутырки	височное кольцо	проволочное	волочение, мех. деф.	Митоян	398	оловянно-свинцовая бронза	1,03	83,240	13,230	0,000	0,000	0,000	0,340	0,000	2,160	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
91	Бутырки	височное кольцо	проволочное	волочение, мех. деф.	Митоян	399	многокомпонентный сплав	58,13	25,920	3,530	2,470	0,000	0,000	0,710	0,000	9,240	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
92	Бутырки	височное кольцо	проволочное	волочение, мех. деф.	Митоян	400	многокомпонентный сплав	83,61	1,710	7,520	1,510	0,000	0,000	0,630	0,000	5,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
93	Бутырки	накладка	квадратная	тиснение, пайк	Митоян	369	сплав на основе олова	10,30	88,840	0,410	0,280	0,000	0,000	0,160	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
94	Бутырки	перстень	решетчатый	литье, мех. деф.	Митоян	370	оловянно-свинцовая бронза	84,41	6,670	5,160	0,830	0,000	2,740	0,180	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
95	Бутырки	перстень	решетчатый	литье, мех. деф.	Митоян	395	оловянно-свинцовая бронза	85,07	12,410	2,110	0,000	0,000	0,000	0,380	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
96	Бутырки	цепь	колечки пластинчатые	волочение, мех. деф.	Митоян	368	многокомпонентный сплав	77,47	13,590	5,260	1,500	0,000	1,830	0,350	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
97	Волково	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	170	оловянно-свинцовый сплав	10,00	осн.	10,00	0,000	0,010	0,000	0,010	0,000	0,010	0,001	0,000	0,008	0,000	0,000
98	Волково	браслет	витой	волочение, мех. деф.	Коновалов	372	оловянная бронза	осн.	3,000	0,400	0,300	0,003	0,070	0,300	0,040	0,050	0,015	0,000	0,000	0,000	0,000
99	Волково	браслет	пластинчатый	не известно	Коновалов	350	медь	осн.	0,020	0,600	0,000	0,003	0,070	0,200	0,015	0,000	0,030	0,000	0,002	0,000	0,100
100	Волково	браслет	пластинчатый	не известно	Коновалов	367	многокомпонентный сплав	осн.	1,000	1,800	18,000	0,003	0,150	0,400	0,060	0,200	0,060	0,002	0,010	0,000	0,000
101	Волково	браслет	пластинчатый	не известно	Коновалов	399	оловянно-свинцовая бронза	осн.	8,000	1,500	0,050	0,015	0,100	0,400	0,030	0,150	0,025	0,005	0,000	0,000	0,000
102	Волково	бусина	не известно	литье	Коновалов	162	оловянно-свинцовая бронза	осн.	20,000	2,000	0,000	0,010	0,030	0,250	0,080	0,010	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000
103	Волково	бусина	не известно	не известно	Коновалов	173	оловянно-свинцовая бронза	осн.	16,000	1,000	0,050	0,005	0,020	0,110	0,010	0,130	0,015	0,000	0,000	0,000	0,000
104	Волково	бусина	не известно	литье	Коновалов	174	оловянно-свинцовая бронза	осн.	18,000	1,000	0,000	0,015	0,020	0,200	0,020	0,003	0,030	0,000	0,000	0,000	0,000
105	Волково	бусина	не известно	не известно	Коновалов	343	оловянно-свинцовая бронза	осн.	11,000	2,000	0,010	0,010	0,030	0,090	0,010	0,010	0,010	0,000	0,002	0,000	0,100
106	Волково	бусина	шаровидная	литье	Коновалов	365	оловянная бронза	осн.	15,000	0,700	0,020	0,009	0,015	0,100	0,070	0,010	0,008	0,000	0,000	0,000	0,000
107	Волково	бусина	шаровидная	литье	Коновалов	384	оловянно-свинцовая бронза	осн.	14,000	3,000	0,050	0,004	0,020	0,150	0,000	0,300	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000
108	Волково	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	390	оловянная бронза	осн.	12,000	0,600	0,350	0,004	0,050	0,300	0,030	0,005	0,020	0,000	0,000	0,000	0,100
109	Волково	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	166	оловянно-свинцовая бронза	осн.	8,000	2,500	0,008	0,006	0,010	0,180	0,020	0,010	0,002	0,000	0,015	0,000	0,100
110	Волково	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	389	оловянная бронза	осн.	9,000	0,800	0,000	0,003	0,050	0,500	0,030	0,006	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000
111	Волково	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	191	оловянно-свинцовая бронза	осн.	12,000	3,000	0,200	0,000	0,050	0,200	0,030	0,005	0,040	0,000	0,003	0,000	0,000

№	памятник	категория	тип	технология	автор анализа	№ анализа	тип сплава	Cu	Sn	Pb	Zn	Bi	Ag	Sb	As	Fe	Ni	Co	Mn	Au	P
112	Волково	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	169	медь	осн.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
113	Волково	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	391	биллон	<50,00	2,500	0,800	0,800	0,050	<50,00	0,140	0,020	0,100	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000
114	Волково	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	344	оловянная бронза	осн.	15,000	0,800	0,015	0,010	0,050	0,180	0,030	0,002	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000
115	Волково	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	392	оловянно-свинцовая бронза	осн.	6,000	1,000	0,120	0,010	0,100	0,200	0,040	0,003	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000
116	Волково	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	347	оловянно-свинцовая бронза	осн.	18,000	1,300	0,060	0,010	0,080	0,180	0,030	0,010	0,040	0,000	0,002	0,000	0,000
117	Волково	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	400	оловянная бронза	осн.	6,000	0,700	0,007	0,004	0,030	0,100	0,000	0,003	0,015	0,000	0,000	0,000	0,000
118	Волково	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	355	оловянная бронза	осн.	13,000	0,900	0,000	0,008	0,070	0,250	0,030	0,009	0,040	0,000	0,002	0,000	0,000
119	Волково	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	356	оловянная бронза	осн.	13,000	0,500	0,000	0,007	0,020	0,400	0,030	0,003	0,050	0,000	0,000	0,000	0,100
120	Волково	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	357	оловянная бронза	осн.	6,000	0,900	0,000	0,010	0,060	0,150	0,010	0,002	0,012	0,000	0,000	0,000	0,000
121	Волково	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	361	оловянно-свинцовая бронза	осн.	15,000	2,500	0,020	0,010	0,050	0,100	0,020	0,020	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000
122	Волково	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	362	оловянная бронза	осн.	15,000	0,800	0,050	0,007	0,100	0,100	0,010	0,020	0,025	0,000	0,000	0,000	0,000
123	Волково	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	363	оловянная бронза	осн.	14,000	0,600	0,040	0,003	0,080	0,080	0,000	0,010	0,012	0,000	0,000	0,000	0,000
124	Волково	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	364	оловянная бронза	осн.	12,000	0,500	0,030	0,003	0,070	0,100	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
125	Волково	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	366	оловянная бронза	осн.	12,000	0,600	0,800	0,009	0,100	0,400	0,090	0,020	0,030	0,000	0,000	0,000	0,000
126	Волково	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	368	оловянно-свинцовая бронза	осн.	11,000	1,000	0,700	0,008	0,100	0,250	0,040	0,010	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000
127	Волково	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	369	оловянно-свинцовая бронза	осн.	11,000	1,000	0,300	0,008	0,100	0,250	0,080	0,000	0,030	0,000	0,000	0,000	0,000
128	Волково	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	163	оловянно-свинцовая бронза	осн.	14,000	1,300	0,050	0,005	0,040	0,200	0,020	0,015	0,020	0,000	0,003	0,000	0,100
129	Волково	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	379	оловянная бронза	осн.	13,000	0,500	0,800	0,003	0,100	0,250	0,040	0,010	0,030	0,000	0,000	0,000	0,000
130	Волково	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	164	оловянно-свинцовая бронза	осн.	18,000	1,500	0,040	0,008	0,060	0,300	0,030	0,010	0,030	0,000	0,003	0,000	0,100
131	Волково	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	387	оловянная бронза	осн.	11,000	0,500	0,008	0,002	0,020	0,180	0,000	0,008	0,030	0,000	0,020	0,000	0,000
132	Волково	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	165	оловянно-свинцовая бронза	осн.	15,000	1,200	0,000	0,020	0,090	0,400	0,030	0,000	0,015	0,000	0,020	0,000	0,100
133	Волково	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	190	оловянно-свинцовая бронза	осн.	12,000	2,700	0,120	0,018	0,020	0,300	0,070	0,040	0,050	0,000	0,300	0,000	0,300
134	Волково	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	168	оловянно-свинцовый сплав	1,000 осн.	10,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,010	0,000	0,002	0,000	0,000	0,004	0,000	0,000
135	Волково	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	345	оловянно-свинцовая бронза	осн.	16,000	1,000	0,020	0,009	0,080	0,100	0,020	0,003	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000
136	Волково	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	167	оловянно-свинцовая бронза	осн.	12,000	1,000	0,100	0,006	0,015	0,200	0,020	0,020	0,015	0,000	0,004	0,000	0,100
137	Волково	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	188	оловянно-свинцовая бронза	осн.	14,000	1,000	0,100	0,018	0,040	0,220	0,070	0,020	0,030	0,000	0,000	0,000	0,000
138	Волково	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	171	оловянно-свинцовая бронза	осн.	15,000	2,000	0,060	0,010	0,090	0,100	0,015	0,010	0,020	0,000	0,000	0,000	0,100

№	памятник	категория	тип	технология	автор анализа	№ анализа	тип сплава	Cu	Sn	Pb	Zn	Bi	Ag	Sb	As	Fe	Ni	Co	Mn	Au	P
139	Волково	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	184	оловянно-свинцовый сплав	3,0	осн.	0,000	0,010	0,000	0,010	0,040	0,010	0,010	0,001	0,000	0,030	0,000	0,000
140	Волково	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	172	оловянно-свинцовая бронза	осн.	10,000	3,000	0,010	0,010	0,040	0,180	0,020	0,010	0,003	0,000	0,010	0,000	0,300
141	Волково	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	386	оловянно-свинцовая бронза	осн.	6,000	2,500	0,015	0,010	0,030	0,200	0,040	0,005	0,006	0,000	0,000	0,000	0,100
142	Волково	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	175	оловянная бронза	осн.	15,000	0,400	0,000	0,006	0,040	0,200	0,020	0,004	0,030	0,000	0,000	0,000	0,000
143	Волково	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	342	оловянная бронза	осн.	15,000	0,800	0,040	0,004	0,100	0,100	0,020	0,050	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000
144	Волково	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	187	оловянная бронза	осн.	8,000	0,900	0,010	0,010	0,020	0,500	0,020	0,003	0,050	0,000	0,000	0,000	0,000
145	Волково	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	377	оловянно-свинцовая бронза	осн.	25,000	1,050	0,030	0,010	0,150	0,300	0,080	0,008	0,050	0,000	0,010	0,000	1,000
146	Волково	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	388	оловянная бронза	осн.	15,000	0,700	0,005	0,020	0,030	0,300	0,200	0,006	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000
147	Волково	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	353	оловянно-свинцовая бронза	осн.	10,000	3,000	0,000	0,020	0,030	0,250	0,100	0,008	0,030	0,000	0,000	0,000	0,000
148	Волково	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	178	оловянно-свинцовая бронза	осн.	11,000	1,500	0,000	0,015	0,020	0,400	0,030	0,015	0,007	0,000	0,008	0,000	0,100
149	Волково	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	179	оловянно-свинцовая бронза	осн.	14,000	1,000	0,070	0,020	0,060	0,250	0,100	0,008	0,050	0,000	0,002	0,000	0,000
150	Волково	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	180	оловянно-свинцовая бронза	осн.	15,000	3,000	0,000	0,020	0,080	0,300	0,050	0,010	0,012	0,000	0,004	0,000	1,000
151	Волково	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	182	оловянно-свинцовая бронза	осн.	12,000	2,500	0,100	0,015	0,020	0,180	0,040	0,008	0,030	0,000	0,008	0,000	0,100
152	Волково	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	183	оловянно-свинцовая бронза	осн.	12,000	2,500	0,060	0,012	0,030	0,200	0,050	0,010	0,020	0,000	0,010	0,000	0,100
153	Волково	височное кольцо	проволочное	волочение, мех. деф.	Коновалов	394	оловянная бронза	осн.	2,000	0,700	0,000	0,005	0,080	0,250	0,020	0,000	0,015	0,000	0,000	0,000	0,100
154	Волково	височное кольцо	проволочное	волочение, мех. деф.	Коновалов	352	оловянно-свинцовая бронза	осн.	6,000	1,000	0,005	0,010	0,060	0,300	0,070	0,100	0,030	0,000	0,003	0,000	0,100
155	Волково	височное кольцо	проволочное	волочение, мех. деф.	Коновалов	346	оловянная латунь	осн.	3,000	0,600	15,000	0,005	0,010	0,100	0,020	0,400	0,020	0,002	0,008	0,000	0,100
156	Волково	височное кольцо	проволочное	волочение, мех. деф.	Коновалов	373	биллон	<50,00	2,500	0,800	1,800	0,100	~50,00	0,090	0,010	0,050	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000
157	Волково	височное кольцо	проволочное	волочение, мех. деф.	Коновалов	378	оловянная бронза	осн.	11,000	0,400	0,800	0,009	0,200	0,500	0,030	0,010	0,030	0,000	0,000	0,000	0,000
158	Волково	кольцо	поясное	литье	Коновалов	354	оловянно-свинцовая бронза	осн.	2,000	1,500	0,000	0,008	0,020	0,180	0,050	0,007	0,040	0,000	0,000	0,000	0,100
159	Волково	кольцо	поясное	литье	Коновалов	370	оловянная бронза	осн.	7,000	0,400	0,300	0,002	0,050	0,100	0,000	0,010	0,015	0,000	0,000	0,000	0,000
160	Волково	кольцо	поясное	литье	Коновалов	374	оловянная бронза	осн.	12,000	0,300	0,250	0,090	0,200	0,300	0,010	0,150	0,040	0,000	0,010	0,001	0,000
161	Волково	кольцо	поясное	литье	Коновалов	396	оловянная бронза	осн.	15,000	0,800	0,800	0,004	0,100	0,200	0,020	0,300	0,015	0,000	0,002	0,000	0,000
162	Волково	кольцо	поясное	литье	Коновалов	397	оловянная бронза	осн.	15,000	0,800	0,800	0,004	0,100	0,200	0,020	0,300	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000
163	Волково	кольцо	поясное	литье	Коновалов	375	оловянная бронза	осн.	8,000	0,350	0,080	0,080	0,070	0,250	0,010	0,003	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000
164	Волково	накладка	не известно	не известно	Коновалов	161	многоткомпонентный сплав	осн.	4,000	1,000	10,000	0,003	0,010	0,100	0,020	0,400	0,010	0,004	0,007	0,000	0,100
165	Волково	перстень	не известно	не известно	Коновалов	351	оловянно-свинцовая бронза	осн.	3,000	1,000	0,008	0,003	0,080	0,200	0,080	0,030	0,040	0,000	0,003	0,000	0,100
166	Волково	перстень	не известно	не известно	Коновалов	371	оловянно-свинцовая бронза	осн.	7,000	2,500	1,000	0,030	0,150	0,500	0,100	0,000	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000

№	памятник	категория	тип	технология	автор анализа	№ анализа	тип сплава	Cu	Sn	Pb	Zn	Bi	Ag	Sb	As	Fe	Ni	Co	Mn	Au	P
167	Волково	перстень	ложновитой	литье	Коновалов	380	оловянно-цинковая бронза	осн.	13,000	0,400	1,500	0,002	0,050	0,100	0,000	0,009	0,015	0,000	0,000	0,000	0,000
168	Волково	перстень	ложновитой	литье	Коновалов	383	оловянная бронза	осн.	5,000	0,500	0,300	0,005	0,020	0,300	0,030	0,010	0,030	0,000	0,000	0,000	0,000
169	Волково	перстень	ложновитой	литье	Коновалов	359	оловянно-свинцовая бронза	осн.	2,500	1,500	0,000	0,007	0,050	0,500	0,080	0,002	0,002	0,000	0,000	0,000	0,100
170	Волково	перстень	ложновитой	литье	Коновалов	360	оловянно-свинцовая бронза	осн.	5,000	2,000	0,080	0,006	0,030	0,250	0,020	0,002	0,003	0,000	0,003	0,000	0,100
171	Волково	кольцо	поясное	литье	Коновалов	381	оловянно-цинковая бронза	осн.	4,000	0,500	1,000	0,008	0,080	0,300	0,040	0,010	0,030	0,000	0,000	0,000	0,000
172	Волково	перстень	ложновитой	литье	Коновалов	349	оловянная бронза	осн.	7,000	0,600	0,090	0,020	0,100	0,250	0,250	0,005	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000
173	Волково	перстень	ложновитой	литье	Коновалов	385	оловянно-свинцовая бронза	осн.	8,000	2,000	1,200	0,005	0,020	0,180	0,020	0,030	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000
174	Волково	перстень	пластинчатый	не известно	Коновалов	398	оловянная бронза	87,30	12,000	0,500	0,100	0,030	0,040	0,220	0,030	0,004	0,015	0,000	0,000	0,000	0,000
175	Волково	перстень	пластинчатый	не известно	Коновалов	186	многокомпонентный сплав	осн.	11,000	3,000	2,500	0,040	0,070	0,600	0,080	0,005	0,030	0,000	0,000	0,000	0,000
176	Волково	перстень	пластинчатый	не известно	Коновалов	393	оловянно-свинцовая бронза	осн.	2,500	0,500	0,000	0,006	0,040	0,500	0,030	0,005	0,030	0,000	0,003	0,000	0,300
177	Волково	перстень	проволочный	литье	Коновалов	358	оловянно-свинцовая бронза	осн.	12,000	4,000	0,000	0,020	0,040	0,100	0,010	0,000	0,015	0,000	0,000	0,000	0,000
178	Волково	перстень	проволочный	литье	Коновалов	382	оловянно-свинцовая бронза	осн.	3,000	1,500	0,800	0,004	0,090	0,150	0,020	0,200	0,030	0,000	0,000	0,000	0,000
179	Волково	перстень	решетчатый	литье, мех. деф.	Коновалов	181	оловянно-свинцовая бронза	91,73	7,000	1,000	0,000	0,020	0,040	0,100	0,100	0,003	0,018	0,000	0,000	0,000	0,000
180	Волково	перстень	решетчатый	литье, мех. деф.	Коновалов	348	оловянная бронза	88,38	10,000	0,500	0,020	0,005	0,100	0,400	0,080	0,005	0,050	0,000	0,000	0,000	0,000
181	Волково	привеска	коньковая	литье	Дубровин	104/2936	оловянная бронза	85,46	14,000	0,230	0,000	0,000	0,025	0,060	0,030	0,150	0,030	0,003	0,000	0,010	0,000
182	Волково	привеска	крест-гельник	литье	Коновалов	176	оловянно-свинцовая бронза	осн.	13,000	1,300	0,000	0,008	0,015	0,120	0,020	0,003	0,080	0,000	0,020	0,000	0,000
183	Волково	привеска	монетовидная	литье	Коновалов	395	оловянно-свинцовая бронза	осн.	13,000	1,000	0,150	0,010	0,015	0,100	0,050	0,002	0,012	0,005	0,000	0,000	0,000
184	Волково	привеска	решетчатый	литье	Коновалов	398	оловянная бронза	87,30	12,000	0,500	0,100	0,003	0,040	0,220	0,030	0,004	0,015	0,000	0,000	0,000	0,000
185	Волково	пронизка	бутылочковидная	литье	Дубровин	104/2934	оловянная бронза	81,05	18,000	0,450	0,030	0,000	0,040	0,130	0,050	0,230	0,014	0,002	0,000	0,000	0,000
186	Графчиковские	браслет	витой	волоочение, мех. деф.	Митоян	241	оловянная бронза	92,86	6,780	0,000	0,000	0,000	0,000	0,350	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
187	Графчиковские	гравна	пластинчатый	ковка, мех. деф.	Митоян	242	биллон	35,05	4,820	0,000	0,000	0,000	60,130	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
188	Гречижино	перстень	решетчатый	литье, мех. деф.	Митоян	311	оловянно-свинцовая бронза	77,42	10,510	11,820	0,000	0,000	0,000	0,250	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
189	Деревлево	браслет	витой	волоочение, мех. деф.	Коновалов	158	оловянная бронза	86,29	12,000	0,800	0,010	0,030	0,015	0,250	0,550	0,002	0,020	0,030	0,004	0,000	0,000
190	Деревлево	браслет	плетеный	волоочение, мех. деф.	Коновалов	156	оловянная бронза	93,05	6,000	0,350	0,000	0,020	0,010	0,100	0,450	0,005	0,010	0,000	0,007	0,000	0,000
191	Деревлево	браслет	плетеный	волоочение, мех. деф.	Коновалов	157	оловянно-свинцовая бронза	82,80	15,000	1,000	0,300	0,100	0,015	0,250	0,500	0,008	0,020	0,002	0,008	0,000	0,000
192	Деревлево	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	155	оловянно-свинцовая бронза	88,17	10,000	1,000	0,000	0,030	0,020	0,220	0,500	0,020	0,025	0,000	0,002	0,000	0,000
193	Деревлево	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	153	оловянная бронза	92,21	7,000	0,400	0,070	0,003	0,040	0,200	0,040	0,020	0,015	0,000	0,000	0,000	0,000
194	Деревлево	височное кольцо	проволочное	волоочение, мех. деф.	Коновалов	151	оловянная бронза	осн.	1,500	0,400	0,020	0,000	0,080	0,250	0,030	0,300	0,020	0,030	0,003	0,000	0,100



№	памятник	категория	тип	технология	автор анализа	№ анализа	тип сплава	Cu	Sn	Pb	Zn	Bi	Ag	Sb	As	Fe	Ni	Co	Mn	Au	P
195	Деревлево	перстень	ложновитой	литье	Коновалов	152	оловянная бронза	93,10	6,000	0,500	0,000	0,003	0,030	0,300	0,015	0,003	0,015	0,000	0,000	0,000	0,000
196	Деревлево	перстень	пластинчатый	ковка	Коновалов	154	оловянно-свинцовая бронза	95,60	2,500	1,000	0,000	0,030	0,050	0,300	0,400	0,020	0,035	0,000	0,005	0,000	0,000
197	Деревлево	перстень	пластинчатый	литье, мех. деф.	Дубровин	104/2923	оловянно-свинцовая бронза	83,81	14,000	1,000	0,040	0,040	0,020	0,250	0,800	0,010	0,025	0,000	0,000	0,000	0,000
198	Дубки	браслет	витой	волочение, мех. деф.	Коновалов	159	оловянно-свинцовая бронза	осн.	8,000	1,000	0,400	0,003	0,020	0,200	0,040	0,150	0,020	0,000	0,002	0,000	0,000
199	Дубки	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	160	оловянная бронза	осн.	10,000	0,500	0,400	0,020	0,015	1,300	0,600	0,010	0,200	0,030	0,000	0,000	0,000
200	Ивановское	браслет	витой	волочение, мех. деф.	Митоян	331	оловянно-свинцовая бронза	79,71	6,440	13,850	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
201	Ивановское	браслет	пластинчатый	литье, мех. деф.	Митоян	329	сплав на основе олова	31,00	68,240	0,700	0,000	0,000	0,000	0,050	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
202	Ивановское	браслет	пластинчатый	литье, мех. деф.	Митоян	330	оловянно-свинцовая бронза	80,78	2,740	9,050	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
203	Ивановское	браслет	пластинчатый	литье, мех. деф.	Митоян	342	многокомпонентный сплав	80,84	3,730	7,430	7,980	0,000	0,000	0,090	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
204	Ивановское	браслет	проволочный	литье, мех. деф.	Митоян	333	оловянная бронза	95,90	4,100	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
205	Ивановское	перстень	проволочный	литье, мех. деф.	Митоян	346	оловянная бронза	94,55	5,450	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
206	Ивановское	привеска	выпуклая	литье	Митоян	332	оловянная бронза	84,11	15,890	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
207	Иславское	височное кольцо	лопастное	литье	Каштанов	82	оловянная бронза	82,41	15,620	0,790	0,250	0,370	0,390	0,060	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
208	Каблуково	браслет	витой	волочение, мех. деф.	Коновалов	442	оловянная бронза	90,70	8,000	0,900	0,000	0,003	0,100	0,150	0,030	0,100	0,020	0,000	0,003	0,000	0,000
209	Каблуково	браслет	витой	волочение, мех. деф.	Коновалов	447	многокомпонентный сплав	осн.	5,000	1,000	2,500	0,000	0,060	0,350	0,030	0,700	0,020	0,000	0,030	0,000	0,300
210	Каблуково	браслет	ложновитой	литье, мех. деф.	Коновалов	519	оловянно-свинцовая бронза	94,64	2,500	2,000	0,000	0,002	0,050	0,200	0,050	0,400	0,040	0,000	0,020	0,000	0,100
211	Каблуково	браслет	пластинчатый	ковка, мех. деф.	Коновалов	407	многокомпонентный сплав	осн.	1,000	2,000	4,000	0,010	0,040	0,100	0,150	0,200	0,012	0,006	0,000	0,000	0,000
212	Каблуково	браслет	пластинчатый	литье, мех. деф.	Коновалов	459	оловянная бронза	осн.	3,000	0,400	8,000	0,005	0,080	0,100	0,020	0,250	0,040	0,007	0,006	0,000	0,000
213	Каблуково	браслет	пластинчатый	ковка, мех. деф.	Коновалов	517	оловянная латуль	осн.	4,000	0,800	10,000	0,002	0,080	0,080	0,080	0,700	0,030	0,004	0,040	0,000	0,100
214	Каблуково	браслет	плетеный	волочение, мех. деф.	Коновалов	457	многокомпонентный сплав	92,80	1,800	1,500	3,000	0,010	0,070	0,100	0,030	0,400	0,010	0,000	0,005	0,000	0,300
215	Каблуково	браслет	проволочный	волочение, мех. деф.	Коновалов	518	оловянная бронза	осн.	2,000	0,900	0,200	0,003	0,500	0,100	0,020	0,600	0,040	0,000	0,030	0,000	0,300
216	Каблуково	бубенчик	крестопрорезной	литье	Коновалов	542	оловянно-свинцовая бронза	осн.	2,000	1,500	0,000	0,003	0,070	0,300	0,050	0,600	0,050	0,000	0,040	0,000	0,100
217	Каблуково	бубенчик	крестопрорезной	литье	Коновалов	543	оловянно-свинцовая бронза	осн.	2,000	2,000	0,000	0,000	1,000	1,000	0,060	5,000	0,100	0,000	0,040	0,003	0,000
218	Каблуково	бубенчик	крестопрорезной	литье	Коновалов	544	оловянно-свинцовая бронза	осн.	2,500	2,000	0,000	0,003	0,200	0,800	0,100	0,150	0,080	0,000	0,010	0,003	0,100
219	Каблуково	бубенчик	щелевидный	литье	Коновалов	436	оловянно-свинцовая бронза	осн.	10,000	2,500	0,004	0,020	0,070	0,300	0,100	0,120	0,008	0,000	0,012	0,000	0,200
220	Каблуково	бубенчик	щелевидный	литье	Коновалов	492	оловянно-свинцовая бронза	осн.	5,000	5,000	0,000	0,010	0,060	0,250	0,060	0,600	0,015	0,000	0,030	0,000	0,100
221	Каблуково	бубенчик	щелевидный	литье	Коновалов	524	оловянно-свинцовая бронза	осн.	2,500	2,500	0,010	0,010	0,030	0,100	0,030	0,600	0,020	0,000	0,040	0,000	0,100
222	Каблуково	бубенчик	щелевидный	литье	Коновалов	525	оловянно-свинцовая бронза	осн.	5,000	3,000	0,000	0,006	0,030	0,200	0,050	0,300	0,030	0,005	0,010	0,000	0,100

№	памятник	категория	тип	технология	автор анализа	№ анализа	тип сплава	Cu	Sn	Pb	Zn	Bi	Ag	Sb	As	Fe	Ni	Co	Mn	Au	P
223	Каблуково	бубенчик	щелевидный	литье	Коновалов	536	оловянная бронза	осн.	4,000	0,800	0,000	0,003	0,100	0,200	0,030	0,300	0,012	0,000	0,010	0,000	0,000
224	Каблуково	бубенчик	щелевидный	литье	Коновалов	526	оловянно-свинцовая бронза	осн.	2,000	1,500	0,000	0,008	0,050	3,000	0,150	0,100	0,040	0,000	0,005	0,000	0,100
225	Каблуково	бубенчик	щелевидный	литье	Коновалов	537	оловянная бронза	осн.	2,000	0,800	0,040	0,010	0,100	0,180	0,030	0,120	0,015	0,000	0,008	0,000	0,000
226	Каблуково	бубенчик	щелевидный	литье	Коновалов	528	оловянно-свинцовая бронза	осн.	2,000	4,000	0,020	0,005	0,050	0,120	0,020	0,020	0,010	0,000	0,030	0,000	0,300
227	Каблуково	бубенчик	щелевидный	литье	Коновалов	539	оловянно-свинцовая бронза	осн.	2,000	2,000	0,010	0,008	0,100	0,090	0,080	0,400	0,015	0,002	0,020	0,000	0,300
228	Каблуково	бубенчик	щелевидный	литье	Коновалов	530	оловянно-свинцовая бронза	осн.	2,000	2,000	0,000	0,005	0,020	0,300	0,020	0,120	0,010	0,000	0,010	0,000	0,100
229	Каблуково	бубенчик	щелевидный	литье	Коновалов	540	оловянно-свинцовая бронза	осн.	2,500	2,000	0,020	0,003	0,080	0,100	0,060	0,250	0,015	0,002	0,010	0,000	0,300
230	Каблуково	бубенчик	щелевидный	литье	Коновалов	532	оловянно-свинцовая бронза	осн.	2,000	2,000	0,020	0,040	0,050	0,200	0,150	0,150	0,050	0,002	0,005	0,000	0,100
231	Каблуково	бубенчик	щелевидный	литье	Коновалов	541	оловянно-свинцовая бронза	осн.	6,000	1,000	0,020	0,005	0,070	0,300	0,070	0,150	0,040	0,000	0,010	0,000	0,100
232	Каблуково	бубенчик	щелевидный	литье	Коновалов	534	оловянно-свинцовая бронза	осн.	3,000	2,500	0,008	0,008	0,100	0,200	0,040	0,500	0,012	0,000	0,020	0,000	0,000
233	Каблуково	бубенчик	щелевидный	литье	Коновалов	527	оловянно-свинцовая бронза	осн.	2,000	2,500	0,020	0,020	0,050	0,250	0,200	0,200	0,040	0,002	0,005	0,000	0,100
234	Каблуково	бубенчик	щелевидный	литье	Коновалов	529	оловянно-свинцовая бронза	осн.	5,000	3,000	0,020	0,007	0,060	0,250	0,030	0,200	0,030	0,000	0,020	0,000	0,100
235	Каблуково	бубенчик	щелевидный	литье	Коновалов	531	оловянно-свинцовая бронза	осн.	6,000	3,000	0,060	0,003	0,400	0,150	0,020	0,200	0,015	0,000	0,008	0,000	0,100
236	Каблуково	бубенчик	щелевидный	литье	Коновалов	533	оловянно-свинцовая бронза	осн.	5,000	3,000	0,040	0,003	0,050	0,200	0,060	0,200	0,030	0,003	0,010	0,000	0,300
237	Каблуково	бубенчик	щелевидный	литье	Коновалов	535	оловянно-свинцовая бронза	осн.	2,000	2,000	0,006	0,004	0,080	0,150	0,030	0,300	0,012	0,000	0,003	0,000	0,100
238	Каблуково	бусина	шаровидная	литье	Коновалов	422	оловянно-свинцовая бронза	осн.	20,000	2,000	0,020	0,010	0,035	0,200	0,025	0,100	0,040	0,000	0,003	0,000	0,000
239	Каблуково	височное кольцо (перевить)	бусинное	волочение, мех. деф.	Коновалов	485	медь	осн.	0,150	0,000	0,000	0,003	0,005	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100
240	Каблуково	височное кольцо (бусина)	бусинное	литье	Коновалов	520	оловянная бронза	осн.	12,000	0,700	0,020	0,002	0,040	0,080	0,020	0,500	0,010	0,000	0,020	0,000	0,100
241	Каблуково	височное кольцо (бусина)	бусинное	литье	Коновалов	521	оловянная бронза	осн.	11,000	0,600	0,030	0,003	0,010	0,070	0,010	0,150	0,010	0,000	0,010	0,000	0,100
242	Каблуково	височное кольцо	бусинное	литье	Коновалов	522	оловянная бронза	осн.	10,000	0,500	0,030	0,002	0,008	0,070	0,010	0,120	0,010	0,000	0,007	0,000	0,100
243	Каблуково	височное кольцо	бусинное (обруч)	волочение, мех. деф.	Коновалов	523	оловянно-свинцовая бронза	96,66	2,000	1,000	0,000	0,002	0,040	0,120	0,010	0,030	0,030	0,000	0,007	0,000	0,100
244	Каблуково	височное кольцо	бусинное (обруч)	волочение, мех. деф.	Коновалов	486	оловянная бронза	осн.	1,000	0,800	0,020	0,050	0,800	0,400	0,300	0,300	0,050	0,000	0,020	0,003	0,100
245	Каблуково	височное кольцо	бусинное (обруч)	волочение, мех. деф.	Коновалов	487	оловянно-свинцовая бронза	осн.	2,000	1,500	0,400	0,008	0,800	0,350	0,020	0,080	0,050	0,000	0,002	0,000	0,100
246	Каблуково	височное кольцо	проволочное	волочение, мех. деф.	Коновалов	438	оловянная бронза	10,00	0,050	0,000	0,000	0,000	0,000	0,040	0,025	0,100	0,010	0,000	0,008	0,100	0,300
247	Каблуково	височное кольцо	проволочное	волочение, мех. деф.	Коновалов	470	многокомпонентный сплав	осн.	2,000	5,000	8,000	0,010	0,080	0,300	0,020	0,500	0,014	0,000	0,010	0,000	0,100
248	Каблуково	височное кольцо	проволочное	волочение, мех. деф.	Коновалов	400	биллон	≤50,00	3,000	1,300	3,500	0,020	≤50,00	0,080	0,000	0,120	0,018	0,000	0,000	1,000	0,000

№	памятник	категория	тип	технология	автор анализа	№ анализа	тип сплава	Cu	Sn	Pb	Zn	Bi	Ag	Sb	As	Fe	Ni	Co	Mn	Au	P
249	Каблуково	височное кольцо	проволочное	волоочение, мех. деф.	Коновалов	401	биллон	≤50,00	3,000	2,000	2,500	0,015	≤50,00	0,100	0,000	0,200	0,015	0,002	0,000	1,000	0,000
250	Каблуково	височное кольцо	проволочное	волоочение, мех. деф.	Коновалов	402	биллон	≤50,00	2,500	0,900	3,000	0,020	≤50,00	0,100	0,010	0,400	0,015	0,000	0,000	1,000	0,000
251	Каблуково	височное кольцо	проволочное	волоочение, мех. деф.	Коновалов	403	биллон	≤50,00	1,000	0,900	4,000	0,010	≤50,00	0,060	0,020	0,120	0,010	0,000	0,000	3,000	0,000
252	Каблуково	височное кольцо	проволочное	волоочение, мех. деф.	Коновалов	404	биллон	≤50,00	0,200	0,800	1,500	0,060	≤50,00	0,050	0,030	0,070	0,010	0,000	0,000	0,100	0,000
253	Каблуково	височное кольцо	проволочное	волоочение, мех. деф.	Коновалов	405	биллон	≤50,00	0,200	0,900	2,000	0,060	≤50,00	0,050	0,040	0,100	0,006	0,000	0,000	0,100	0,000
254	Каблуково	височное кольцо	проволочное	волоочение, мех. деф.	Коновалов	435	оловянная бронза	осн.	2,000	0,900	0,600	0,008	0,100	0,300	0,070	0,050	0,020	0,000	0,002	0,000	0,000
255	Каблуково	височное кольцо	проволочное	волоочение, мех. деф.	Коновалов	441	оловянная бронза	91,73	7,000	0,800	0,000	0,002	0,100	0,160	0,040	0,150	0,018	0,000	0,005	0,000	0,000
256	Каблуково	височное кольцо	проволочное	волоочение, мех. деф.	Коновалов	455	биллон	10,00	2,000	1,000	1,000	0,020	осн.	0,100	0,030	0,030	0,020	0,000	0,002	0,000	0,300
257	Каблуково	височное кольцо	проволочное	волоочение, мех. деф.	Коновалов	448	биллон	10,00	4,000	3,000	3,000	0,010	осн.	0,200	0,020	0,020	0,000	0,000	0,003	0,000	0,200
258	Каблуково	височное кольцо	проволочное	волоочение, мех. деф.	Коновалов	452	биллон	10,00	5,000	2,000	1,000	0,003	осн.	0,050	0,020	0,100	0,001	0,000	0,002	0,000	0,100
259	Каблуково	височное кольцо	проволочное	волоочение, мех. деф.	Коновалов	453	биллон	10,00	3,000	2,000	2,000	0,010	осн.	0,100	0,050	0,020	0,000	0,000	0,001	0,000	0,300
260	Каблуково	височное кольцо	проволочное	волоочение, мех. деф.	Коновалов	454	биллон	10,00	2,000	1,000	2,000	0,005	осн.	0,030	0,010	0,300	0,000	0,000	0,001	0,000	0,300
261	Каблуково	височное кольцо	проволочное	волоочение, мех. деф.	Коновалов	449	биллон	10,00	2,000	1,000	1,000	0,040	осн.	0,300	0,040	0,100	0,000	0,000	0,002	0,000	0,100
262	Каблуково	височное кольцо	проволочное	волоочение, мех. деф.	Коновалов	456	биллон	30,00	5,000	2,000	3,000	0,003	осн.	0,200	0,030	0,050	0,000	0,000	0,002	0,000	0,100
263	Каблуково	височное кольцо	проволочное	волоочение, мех. деф.	Коновалов	465	свинцовая бронза	осн.	0,700	1,000	0,100	0,010	0,500	0,400	0,020	0,050	0,040	0,000	0,003	0,000	0,100
264	Каблуково	височное кольцо	проволочное	волоочение, мех. деф.	Коновалов	466	оловянная лагуна	осн.	2,000	0,700	20,000	0,000	0,080	0,080	0,015	0,400	0,020	0,000	0,010	0,000	0,000
265	Каблуково	височное кольцо	проволочное	волоочение, мех. деф.	Коновалов	467	многосоставный сплав	осн.	4,000	2,000	15,000	0,002	0,100	0,090	0,200	0,600	0,040	0,005	0,020	0,000	0,000
266	Каблуково	височное кольцо	проволочное	волоочение, мех. деф.	Коновалов	469	биллон	≤50,00	1,000	2,000	3,000	0,400	~50,00	0,100	0,100	0,200	0,015	0,000	0,005	0,000	0,100
267	Каблуково	височное кольцо	проволочное	волоочение, мех. деф.	Коновалов	477	биллон	~50,00	0,500	2,000	6,000	0,100	~50,00	0,080	0,100	0,100	0,010	0,000	0,010	1,000	0,000
268	Каблуково	височное кольцо	проволочное	волоочение, мех. деф.	Коновалов	538	биллон	~50,00	0,200	1,000	2,000	0,060	~50,00	0,050	0,020	2,000	0,003	0,000	0,030	0,000	0,000
269	Каблуково	височное кольцо	проволочное	волоочение, мех. деф.	Коновалов	491	биллон	~50,00	2,000	8,000	2,000	0,010	>50,00	0,050	0,020	0,100	0,001	0,000	0,0020	0,000	0,010
270	Каблуково	височное кольцо	проволочное	волоочение, мех. деф.	Митоян	20	биллон	70,26	0,000	0,630	2,500	0,000	24,100	1,470	0,000	2,310	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
271	Каблуково	височное кольцо	проволочное	волоочение, мех. деф.	Коновалов	494	биллон	~50,00	10,000	6,000	3,000	0,020	>50,00	0,100	0,020	0,030	0,001	0,000	0,003	0,000	0,010
272	Каблуково	височное кольцо	проволочное	волоочение, мех. деф.	Коновалов	498	биллон	~50,00	12,000	8,000	5,000	0,030	>50,00	0,050	0,000	0,010	0,002	0,000	0,001	0,000	0,200
273	Каблуково	височное кольцо	проволочное	волоочение, мех. деф.	Коновалов	499	биллон	~50,00	8,000	6,000	2,000	0,010	>50,00	0,130	0,030	0,010	0,010	0,000	0,003	0,000	0,030
274	Каблуково	височное кольцо	проволочное	волоочение, мех. деф.	Коновалов	500	биллон	~50,00	1,000	4,000	3,000	0,020	>50,00	0,040	0,010	0,100	0,001	0,000	0,001	0,000	0,030
275	Каблуково	височное кольцо	проволочное	волоочение, мех. деф.	Коновалов	503	биллон	~50,00	11,000	6,000	5,000	0,040	>50,00	0,1200	0,010	0,050	0,002	0,000	0,003	0,000	0,010
276	Каблуково	височное кольцо	проволочное	волоочение, мех. деф.	Коновалов	504	биллон	~50,00	9,000	6,000	3,000	0,005	>50,00	0,150	0,040	0,020	0,001	0,000	0,001	0,000	0,010
277	Каблуково	височное кольцо	проволочное	волоочение, мех. деф.	Коновалов	505	биллон	~50,00	10,000	5,000	4,000	0,020	>50,00	0,180	0,030	0,200	0,010	0,000	0,001	0,000	0,020
278	Каблуково	височное кольцо	проволочное	волоочение, мех. деф.	Коновалов	493	биллон	~50,00	11,000	4,000	0,000	0,000	>50,00	0,020	0,010	0,050	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010
279	Каблуково	височное кольцо	проволочное	волоочение, мех. деф.	Коновалов	497	биллон	~50,00	9,000	3,000	5,000	0,020	>50,00	0,150	0,030	0,010	0,001	0,000	0,002	0,000	0,010
280	Каблуково	височное кольцо	проволочное	волоочение, мех. деф.	Коновалов	424	биллон	>50,00	1,600	1,200	4,000	0,030	<50,00	0,090	0,030	0,150	0,013	0,000	0,006	0,000	0,000
281	Каблуково	височное кольцо	проволочное	волоочение, мех. деф.	Коновалов	434	оловянно-свинцовая бронза	94,62	4,000	1,000	0,010	0,003	0,060	0,200	0,040	0,030	0,030	0,000	0,004	0,000	0,000
282	Каблуково	височное кольцо	проволочное	волоочение, мех. деф.	Коновалов	437	оловянно-свинцовая бронза	осн.	3,500	1,500	0,000	0,004	0,060	0,140	0,040	0,020	0,030	0,000	0,000	0,000	0,000

№	памятник	категория	тип	технология	автор анализа	№ анализа	тип сплава	Cu	Sn	Pb	Zn	Bi	Ag	Sb	As	Fe	Ni	Co	Mn	Au	P	
283	Каблуково	височное кольцо	проволочное	волочение, мех. деф.	Коновалов	443	МНОГОКОМПОНЕНТНЫЙ СПЛАВ	86.63	4.000	1.000	7.000	0.005	0.050	0.100	0.040	1.000	0.015	0.002	0.020	0.000	0.100	
284	Каблуково	височное кольцо	проволочное	волочение, мех. деф.	Коновалов	444	биллон	50.00	0.200	1.000	0.200	0.060	50.000	0.040	0.030	0.030	0.008	0.000	0.000	0.100	0.000	
285	Каблуково	височное кольцо	проволочное	волочение, мех. деф.	Коновалов	445	свинцовая бронза	98.01	0.500	1.000	0.080	0.002	0.080	0.300	0.020	0.250	0.040	0.000	0.010	0.000	0.000	
286	Каблуково	височное кольцо	проволочное	волочение, мех. деф.	Коновалов	446	медь	98.31	0.300	0.800	0.100	0.002	0.070	0.250	0.020	0.100	0.040	0.010	0.000	0.000	0.000	
287	Каблуково	височное кольцо	проволочное	волочение, мех. деф.	Коновалов	462	МНОГОКОМПОНЕНТНЫЙ СПЛАВ	осн.	4.000	1.000	12.000	0.007	0.100	0.070	0.030	0.600	0.020	0.003	0.010	0.000	0.100	
288	Каблуково	височное кольцо	проволочное	волочение, мех. деф.	Коновалов	463	МНОГОКОМПОНЕНТНЫЙ СПЛАВ	осн.	4.500	2.000	10.000	0.010	0.100	0.060	0.020	0.500	0.030	0.002	0.010	0.000	0.000	
289	Каблуково	височное кольцо	проволочное	волочение, мех. деф.	Коновалов	478	МНОГОКОМПОНЕНТНЫЙ СПЛАВ	осн.	5.000	1.500	7.000	0.030	0.080	0.200	0.150	0.500	0.020	0.002	0.015	0.000	0.100	
290	Каблуково	височное кольцо	проволочное	волочение, мех. деф.	Коновалов	488	МНОГОКОМПОНЕНТНЫЙ СПЛАВ	осн.	3.000	5.000	8.000	0.004	0.060	0.200	0.050	0.400	0.040	0.000	0.010	0.000	0.000	
291	Каблуково	височное кольцо	проволочное	волочение, мех. деф.	Коновалов	481	биллон	<50,00	7.000	3.000	10.000	0.080	<50,00	0.100	0.060	0.200	0.040	0.004	0.010	1.000	0.100	
292	Каблуково	височное кольцо	проволочное	волочение, мех. деф.	Коновалов	482	биллон	<50,00	5.000	2.500	2.000	0.080	50.000	0.100	0.050	0.600	0.003	0.000	0.005	1.000	0.300	
293	Каблуково	височное кольцо	проволочное	волочение, мех. деф.	Коновалов	483	оловянно-свинцовая бронза	82.62	13.000	2.000	0.100	0.040	1.000	1.000	0.900	0.150	0.100	0.080	0.000	0.005	0.010	0.000
294	Каблуково	височное кольцо	проволочное	волочение, мех. деф.	Коновалов	480	МНОГОКОМПОНЕНТНЫЙ СПЛАВ	85.07	2.500	1.500	10.000	0.005	0.080	0.060	0.050	0.700	0.020	0.005	0.006	0.000	0.000	
295	Каблуково	височное кольцо	проволочное	волочение, мех. деф.	Коновалов	489	МНОГОКОМПОНЕНТНЫЙ СПЛАВ	осн.	4.000	2.000	10.000	0.003	0.100	0.200	0.030	0.500	0.070	0.005	0.020	0.000	0.000	
296	Каблуково	височное кольцо	проволочное	волочение, мех. деф.	Коновалов	490	биллон	осн.	0.000	2.500	8.000	0.002	0.100	0.200	0.040	0.600	0.040	0.004	0.020	0.000	0.100	
297	Каблуково	височное кольцо	проволочное	волочение, мех. деф.	Коновалов	484	свинцовая бронза	осн.	0.800	1.500	0.300	0.004	0.100	0.200	0.200	0.030	0.080	0.000	0.010	0.000	0.100	
298	Каблуково	височное кольцо	проволочное	волочение, мех. деф.	Коновалов	495	биллон	<50,00	10.000	6.000	3.000	0.020	>50,00	0.100	0.020	0.030	0.001	0.000	0.003	0.000	0.010	
299	Каблуково	височное кольцо	проволочное	волочение, мех. деф.	Коновалов	496	биллон	<50,00	12.000	8.000	5.000	0.030	>50,00	0.100	0.050	0.600	0.003	0.000	0.005	1.000	0.300	
300	Каблуково	височное кольцо	проволочное	волочение, мех. деф.	Коновалов	501	биллон	<50,00	11.000	6.000	5.000	0.040	>50,00	0.1200	0.010	0.050	0.002	0.000	0.003	0.000	0.010	
301	Каблуково	височное кольцо	проволочное	волочение, мех. деф.	Коновалов	502	биллон	<50,00	9.000	6.000	3.000	0.005	>50,00	0.150	0.040	0.020	0.001	0.000	0.001	0.000	0.010	
302	Каблуково	гривна	проволочная	волочение, мех. деф.	Коновалов	516	оловянно-свинцовая бронза	осн.	10.000	1.500	0.010	0.004	0.100	0.200	0.030	0.250	0.070	0.000	0.020	0.000	0.100	
303	Каблуково	накладка	наконечник	мех. деф.	Коновалов	464	МНОГОКОМПОНЕНТНЫЙ СПЛАВ	осн.	6.000	1.000	10.000	0.004	0.100	0.080	0.020	0.400	0.012	0.004	0.003	0.000	0.300	
304	Каблуково	накладка	одежная	мех. деф.	Коновалов	473	оловянно-свинцовая бронза	осн.	5.000	0.800	0.000	0.030	0.100	0.500	0.060	0.120	0.012	0.000	0.020	0.003	0.100	
305	Каблуково	накладка	одежная	мех. деф.	Коновалов	474	оловянно-свинцовая бронза	осн.	2.500	2.000	0.000	0.020	0.400	0.350	0.050	0.150	0.020	0.000	0.020	0.003	0.100	
306	Каблуково	накладка	поясная	мех. деф.	Коновалов	461	оловянная латунь	осн.	2.500	0.600	4.000	0.005	1.000	0.080	0.020	0.250	0.012	0.000	0.030	0.003	0.300	
307	Каблуково	фрагм. мет. предм.	не известно	не известно	Коновалов	439	олово	>1,00	осн.	0.008	0.000	0.000	0.000	0.030	0.000	0.040	0.000	0.000	0.000	0.000	0.100	
308	Каблуково	фрагм. мет. предм.	не известно	не известно	Коновалов	432	олово	-1,00	осн.	0.0020	0.000	0.020	0.001	0.007	0.000	0.120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
309	Каблуково	перстень	не известно	не известно	Коновалов	475	МНОГОКОМПОНЕНТНЫЙ СПЛАВ	осн.	3.000	1.000	2.000	0.005	0.010	0.040	0.010	0.300	0.005	0.000	0.010	0.000	0.000	
310	Каблуково	перстень	ложновитой	литье	Коновалов	408	оловянно-свинцовая бронза	осн.	5.000	3.000	0.009	0.020	0.030	0.250	0.030	0.100	0.015	0.000	0.000	0.000	0.000	
311	Каблуково	перстень	ложновитой	литье	Коновалов	409	оловянная бронза	осн.	11.000	0.500	0.009	0.003	0.050	0.130	0.025	0.100	0.020	0.000	0.000	0.000	0.000	
312	Каблуково	перстень	ложновитой	литье	Коновалов	413	оловянно-свинцовая бронза	осн.	8.000	3.000	0.200	0.002	0.020	0.100	0.010	0.100	0.020	0.003	0.000	0.000	0.000	
313	Каблуково	перстень	ложновитой	литье	Коновалов	410	оловянная бронза	82.45	4.000	0.700	0.000	0.002	0.060	0.400	0.025	0.100	0.040	0.000	0.000	0.000	0.000	
314	Каблуково	перстень	ложновитой	литье	Коновалов	415	оловянно-свинцовая бронза	осн.	3.500	1.200	0.000	0.003	0.060	0.150	0.025	0.020	0.035	0.000	0.004	0.000	0.000	





№	памятник	категория	тип	технология	автор анализа	№ анализа	тип сплава	Cu	Sn	Pb	Zn	Bi	Ag	Sb	As	Fe	Ni	Co	Mn	Au	P
374	Кривишино	височное кольцо	проволочное	волочение, мех. деф.	Митоян	165	оловянно-свинцовая бронза	59,45	23,200	17,100	0,000	0,000	0,000	0,250	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
375	Кривишино	перстень	витой	волочение, мех. деф.	Митоян	163	сплав на основе олова	11,72	86,280	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
376	Кривишино	перстень	пластинчатый	ковка	Митоян	162	биллон	38,00	3,860	1,350	0,000	0,000	56,790	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
377	Кривишино	перстень	пластинчатый	ковка	Митоян	164	оловянно-свинцовая бронза	83,50	4,900	11,000	0,000	0,000	0,410	0,190	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
378	Кривишино	перстень	решетчатый	литье, мех. деф.	Митоян	178	оловянная бронза	72,83	26,560	0,000	0,000	0,000	0,000	0,600	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
379	Крымское	браслет	витой	волочение, мех. деф.	Сухогин	3	оловянно-свинцовая бронза	84,20	13,700	1,990	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
380	Мокрая	височное кольцо	лопастное	литье	Митоян	335	оловянная бронза	76,84	23,160	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
381	Мокрая	височное кольцо	лопастное	литье	Митоян	341	оловянно-свинцовая бронза	70,89	20,270	8,840	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
382	Мокрая	привеска	круглая ажурная	литье	Митоян	334	оловянная бронза	80,78	19,220	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
383	Монастырские курганы	браслет	витой	волочение, мех. деф.	Митоян	244	медь	98,69	0,410	0,000	0,000	0,000	0,980	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
384	Монастырские курганы	височное кольцо	лопастное	литье	Митоян	245	биллон	54,29	3,570	0,000	0,000	0,000	42,140	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
385	Монастырские курганы	перстень	витой	волочение, мех. деф.	Митоян	243	свинцовая бронза	58,55	0,880	40,240	0,000	0,000	0,000	0,340	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
386	Московская обл., Звенигородский р-н, ближе не известно	гривна	плетеная	волочение, мех. деф.	Каштанов	2	двойная латунь	97,44	0,000	0,060	1,680	0,000	0,000	0,000	0,000	0,680	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
387	Московская обл., Богородицкий р-н, ближе не известно	браслет	пластинчатый	не известно	Каштанов	2	двойная латунь	75,46	0,680	0,430	21,830	0,000	0,000	0,000	0,000	1,110	0,000	0,000	0,000	0,000	0,034
388	Московская обл., Звенигородский р-н, ближе не известно	височное кольцо	лопастное	литье	Каштанов	5	серебро	12,52	1,990	0,000	0,000	0,000	84,260	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,240	0,000
389	Московская обл.	бубенчик	не известно	литье	Каштанов	80	многокомпонентный сплав	83,37	7,080	1,630	6,360	0,000	0,000	0,000	0,000	0,880	0,000	0,000	0,000	0,000	0,140
390	Московская обл.	перстень	проволочный	не известно	Каштанов	89	оловянно-свинцовая бронза	73,35	21,390	3,680	0,290	0,000	0,000	0,000	0,000	0,230	0,000	0,000	0,000	0,000	0,550
391	Мошево	браслет	проволочный	не известно	Каштанов	1	свинцовая латунь	75,99	0,000	2,930	20,890	0,000	0,000	0,000	0,000	0,180	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
392	Мошево	височное кольцо	проволочное	волочение, мех. деф.	Каштанов	3	биллон	36,82	0,000	0,150	9,920	0,000	50,810	0,000	0,000	1,960	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100
393	Никольское	височное кольцо	лопастное	литье	Каштанов	81	многокомпонентный сплав	83,25	12,510	1,430	2,060	0,410	0,280	0,030	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
394	Никоново	браслет	проволочный	не известно	Каштанов	76	оловянная бронза	90,36	7,940	0,750	0,750	0,080	0,000	0,000	0,000	0,200	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
395	Никоново	височное кольцо	лопастное	литье	Каштанов	75	оловянная бронза	89,07	9,840	0,940	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
396	Обухово	кольцо	не известно	не известно	Сухогин	5	оловянно-свинцовая бронза	89,23	9,070	1,480	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
397	Окаево	височное кольцо	лопастное	литье	Митоян	194	биллон	55,16	3,730	0,000	0,000	0,000	41,110	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
398	Орехово	браслет	витой	волочение, мех. деф.	Коновалов	196	оловянная бронза	осн.	11,000	0,400	0,100	0,030	0,010	0,250	0,700	0,002	0,012	0,000	0,003	0,000	0,000
399	Орехово	браслет	витой	волочение, мех. деф.	Коновалов	203	оловянно-свинцовая бронза	осн.	5,500	2,500	0,020	0,080	0,015	0,220	0,070	0,005	0,015	0,000	0,000	0,000	0,000
400	Орехово	браслет	витой	волочение, мех. деф.	Коновалов	303	оловянная бронза	осн.	6,000	0,350	0,120	0,003	0,020	0,250	0,015	0,200	0,030	0,000	0,003	0,000	0,000
401	Орехово	браслет	витой	волочение, мех. деф.	Коновалов	304	оловянная бронза	осн.	7,000	0,400	0,150	0,010	0,070	0,400	0,090	0,040	0,030	0,002	0,030	0,000	0,000

№	памятник	категория	тип	технология	автор анализа	№ анализа	тип сплава	Cu	Sn	Pb	Zn	Bi	Ag	Sb	As	Fe	Ni	Co	Mn	Au	P
402	Орехово	браслет	витой	волочение, мех. деф.	Коновалов	305	оловянная бронза	осн.	6,000	0,500	0,180	0,003	0,050	0,250	0,020	0,040	0,030	0,000	0,004	0,000	0,000
403	Орехово	браслет	витой	волочение, мех. деф.	Коновалов	205	оловянная бронза	осн.	2,000	0,300	0,300	0,030	0,030	0,200	0,800	0,100	0,015	0,000	0,008	0,000	0,000
404	Орехово	браслет	витой	волочение, мех. деф.	Коновалов	307	оловянная бронза	осн.	6,000	0,500	0,060	0,003	0,100	0,300	0,020	0,060	0,040	0,000	0,010	1,000	0,000
405	Орехово	браслет	витой	волочение, мех. деф.	Коновалов	306	оловянная бронза	осн.	5,500	0,700	0,120	0,010	0,080	0,300	0,020	0,020	0,040	0,000	0,005	0,000	0,000
406	Орехово	браслет	пластинчатый	не известно	Коновалов	193	многокомпонентный сплав	осн.	6,000	1,000	2,000	0,005	0,080	0,300	0,020	0,009	0,040	0,000	0,005	0,000	0,000
407	Орехово	браслет	пластинчатый	не известно	Коновалов	212	оловянная бронза	осн.	6,000	0,800	0,800	0,004	0,015	0,200	0,050	0,010	0,015	0,000	0,000	0,000	0,000
408	Орехово	браслет	проволочный	литье, мех. деф.	Коновалов	312	оловянная бронза	осн.	3,000	0,400	0,007	0,030	0,100	0,220	0,500	0,010	0,020	0,010	0,000	0,000	0,000
409	Орехово	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	308	оловянно-свинцовая бронза	осн.	12,000	1,000	0,120	0,020	0,020	0,250	0,150	0,010	0,035	0,002	0,000	0,000	0,000
410	Орехово	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	313	оловянная бронза	осн.	14,000	0,600	0,250	0,020	0,040	0,500	0,400	0,030	0,040	0,007	0,000	0,000	0,000
411	Орехово	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	315	оловянно-свинцовая бронза	осн.	15,000	1,500	0,600	0,050	0,050	0,500	0,600	0,030	0,040	0,005	0,000	0,000	0,000
412	Орехово	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	317	оловянно-свинцовая бронза	осн.	13,000	1,000	0,070	0,070	0,050	0,230	1,000	0,008	0,015	0,002	0,000	0,000	0,000
413	Орехово	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	316	оловянная бронза	осн.	15,000	0,500	0,280	0,060	0,030	0,400	1,000	0,030	0,020	0,003	0,000	0,000	0,000
414	Орехово	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	198	оловянная бронза	осн.	12,000	0,600	0,010	0,130	0,030	0,200	0,800	0,010	0,018	0,000	0,002	0,000	0,100
415	Орехово	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	199	оловянная бронза	осн.	8,000	0,800	0,010	0,120	0,010	0,150	0,500	0,050	0,006	0,000	0,002	0,000	0,100
416	Орехово	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	201	оловянно-свинцовая бронза	осн.	15,000	1,500	0,000	0,030	0,015	0,250	0,080	0,008	0,007	0,000	0,007	0,000	0,300
417	Орехово	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	202	биллон	<50,00	2,300	1,000	1,200	0,000	>50,00	0,100	0,010	0,140	0,000	0,000	0,002	0,000	0,000
418	Орехово	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	204	оловянная бронза	осн.	12,000	0,500	0,020	0,100	0,020	0,300	0,800	0,015	0,015	0,000	0,005	0,000	0,300
419	Орехово	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	206	оловянная бронза	осн.	15,000	0,400	0,000	0,030	0,030	0,300	0,700	0,010	0,020	0,000	0,009	0,000	0,100
420	Орехово	височное кольцо	проволочное	волочение, мех. деф.	Коновалов	314	мель	осн.	0,800	0,900	0,000	0,010	0,200	0,500	0,050	0,003	0,030	0,000	0,002	0,000	0,100
421	Орехово	перстень	ложновитой	литье	Коновалов	209	оловянная бронза	осн.	12,000	0,500	0,800	0,010	0,030	0,240	0,100	0,003	0,000	0,000	0,035	0,000	0,000
422	Орехово	перстень	ложновитой	литье	Коновалов	210	оловянная бронза	осн.	15,000	0,700	0,300	0,008	0,040	0,220	0,060	0,010	0,035	0,000	0,035	0,000	0,000
423	Орехово	перстень	ложновитой	литье	Коновалов	309	оловянная бронза	осн.	12,000	0,500	0,300	0,015	0,020	0,400	0,030	0,010	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000
424	Орехово	перстень	ложновитой	литье	Коновалов	310	оловянно-свинцовая бронза	осн.	15,000	1,000	0,500	0,008	0,060	0,200	0,002	0,040	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000
425	Орехово	перстень	ложновитой	литье	Коновалов	311	многокомпонентный сплав	осн.	6,000	1,000	1,000	0,004	0,050	0,300	0,060	0,002	0,016	0,000	0,000	0,000	0,000
426	Орехово	перстень	ложновитой	литье, мех. деф.	Коновалов	217	оловянная бронза	осн.	8,000	0,600	0,120	0,003	0,010	0,400	0,030	0,015	0,030	0,000	0,000	0,000	0,000
427	Орехово	перстень	ложновитой	литье, мех. деф.	Коновалов	216	оловянно-свинцовая бронза	осн.	8,000	1,000	0,050	0,005	0,010	0,200	0,050	0,200	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000
428	Орехово	перстень	пластинчатый	не известно	Коновалов	195	оловянно-цинковая бронза	осн.	12,000	0,800	2,500	0,015	0,100	0,250	0,030	0,004	0,050	0,000	0,000	0,000	0,000
429	Орехово	перстень	пластинчатый	не известно	Коновалов	207	многокомпонентный сплав	осн.	7,000	1,800	2,500	0,020	0,060	0,200	0,090	0,130	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000
430	Орехово	перстень	пластинчатый	не известно	Коновалов	208	оловянная бронза	осн.	6,000	0,500	0,500	0,005	0,060	0,200	0,030	0,100	0,025	0,000	0,003	0,000	0,000
431	Орехово	перстень	пластинчатый	не известно	Коновалов	200	биллон	<50,00	5,500	0,000	0,000	0,000	>50,00	0,180	0,050	0,150	0,000	0,000	0,003	0,000	0,100
432	Орехово	перстень	пластинчатый	не известно	Коновалов	194	оловянно-цинковая бронза	осн.	6,000	0,500	2,000	0,000	0,050	0,200	0,030	0,008	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000



№	памятник	категория	тип	технология	автор анализа	№ анализа	тип сплава	Cu	Sn	Pb	Zn	Bi	Ag	Sb	As	Fe	Ni	Co	Mn	Au	P
433	Орехово	перстень	пластинчатый	литье, мех. деф.	Коновалов	213	оловянно-свинцовая бронза	осн.	6,000	1,000	0,800	0,003	0,015	0,100	0,010	0,002	0,015	0,000	0,000	0,000	0,000
434	Орехово	перстень	пластинчатый	не известно	Коновалов	302	оловянная бронза	осн.	3,000	0,500	0,070	0,060	0,080	0,400	0,350	0,500	0,012	0,000	0,003	0,000	0,000
435	Орехово	перстень	пластинчатый	не известно	Коновалов	192	многокомпонентный сплав	осн.	11,000	1,500	1,500	0,010	0,060	0,200	0,030	0,003	0,035	0,000	0,000	0,000	0,000
436	Орехово	перстень	решетчатый	литье, мех. деф.	Коновалов	197	оловянная бронза	92,97	6,000	0,500	0,100	0,010	0,020	0,300	0,070	0,010	0,015	0,000	0,020	0,000	0,000
437	Орехово	перстень	решетчатый	литье, мех. деф.	Коновалов	211	многокомпонентный сплав	91,90	5,000	1,000	1,800	0,018	0,030	0,200	0,030	0,010	0,020	0,000	0,020	0,000	0,000
438	Орехово	перстень	решетчатый	литье, мех. деф.	Коновалов	215	оловянно-свинцовая бронза	87,47	9,000	0,700	2,500	0,005	0,010	0,220	0,030	0,020	0,040	0,000	0,002	0,000	0,000
439	Осево	височное кольцо	лопастное	литье	Сухогин	2	оловянно-свинцовая бронза	83,60	14,330	1,810	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
440	Пирогово	гривна	витая конец	мех. деф.	Дубровин	104/2931	медь	99,30	0,030	0,350	0,000	0,000	0,000	0,250	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
441	Пирогово	гривна	витая обруч	волочение, мех. деф.	Дубровин	104/2929	оловянная бронза	92,29	6,000	0,900	0,110	0,006	0,000	0,300	0,040	0,200	0,030	0,005	0,000	0,120	0,000
442	Пирогово	височное кольцо	проволочный целое	волочение, мех. деф.	Митоян	351	свинцовая латунь	94,49	0,390	1,750	1,690	0,000	0,160	0,520	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
443	Пирогово	височное кольцо	проволочный целое	волочение, мех. деф.	Митоян	349	биллон	35,46	0,000	2,020	1,200	0,000	61,330	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
444	Пирогово	перстень	витой	волочение, мех. деф.	Дубровин	104/2932	оловянная бронза	85,79	13,000	0,400	0,000	0,003	0,030	0,180	0,070	0,500	0,022	0,004	0,000	0,000	0,000
445	Пирогово	перстень	витой	волочение, мех. деф.	Дубровин	104/2930	оловянная бронза	86,35	13,000	0,450	0,020	0,002	0,012	0,000	0,050	0,090	0,035	0,003	0,000	0,010	0,000
446	Пирогово	перстень	ложновитой	литье	Митоян	252	оловянно-свинцовая бронза	68,16	27,040	3,820	0,000	0,000	0,000	0,390	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
447	Пирогово	перстень	ложновитой	литье	Митоян	254	оловянно-свинцовая бронза	67,60	27,950	4,360	0,000	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	0,000	0,000	0,080	0,000	0,000
448	Пирогово	перстень	ложновитой	литье	Митоян	256	оловянно-свинцовая бронза	76,43	20,280	2,840	0,000	0,000	0,000	0,450	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
449	Пирогово	перстень	пластинчатый	ковка	Митоян	350	многокомпонентный сплав	83,98	10,250	3,410	1,840	0,000	0,190	0,330	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
450	Пирогово	перстень	пластинчатый	литье, мех. деф.	Митоян	354	многокомпонентный сплав	74,50	12,350	8,770	3,610	0,000	0,370	0,390	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
451	Пирогово	перстень	пластинчатый	ковка	Митоян	352	многокомпонентный сплав	88,85	5,580	3,610	1,560	0,000	0,100	0,300	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
452	Пирогово	привеска	крестовидная	литье	Дубровин	104/2940	оловянная бронза	91,17	8,000	0,400	0,040	0,002	0,090	0,000	0,030	0,250	0,020	0,002	0,000	0,000	0,000
453	Пирогово	привеска	крестовидная	литье	Дубровин	104/2939	оловянно-свинцовая бронза	87,41	20,000	2,000	0,110	0,004	0,020	0,140	0,070	0,130	0,032	0,007	0,000	0,012	0,000
454	Поворовка	браслет	пластинчатый	литье, мех. деф.	Коновалов	288	многокомпонентный сплав	осн.	1,500	4,000	7,000	0,020	0,030	0,200	0,080	0,500	0,020	0,000	0,050	0,000	0,000
455	Поворовка	бусина	круглая	литье	Коновалов	300	оловянно-свинцовая бронза	66,61	30,000	3,500	0,150	0,010	0,060	0,150	0,015	0,030	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000
456	Поворовка	венчик	пластинчатый	мех. деф.	Коновалов	290	оловянная бронза	осн.	4,500	0,500	0,008	0,010	0,100	0,500	0,090	0,030	0,002	0,000	0,002	0,000	0,000
457	Поворовка	венчик	пластинчатый	мех. деф.	Коновалов	289	оловянная бронза	94,25	4,500	0,600	0,060	0,010	0,150	0,300	0,080	0,030	0,015	0,000	0,002	0,000	0,000
458	Поворовка	височное кольцо	бусина	тиснение, пайк	Дубровин	104/2924	медь	осн.	0,000	0,070	0,040	0,014	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000	0,002	0,000	0,500	0,000
459	Поворовка	височное кольцо	проволочное	волочение, мех. деф.	Дубровин	104/2925	оловянно-свинцовая бронза	осн.	2,000	2,000	0,240	0,020	0,000	0,080	0,006	0,008	0,004	0,000	0,000	0,600	0,000
460	Поворовка	височное кольцо	проволочное	волочение, мех. деф.	Дубровин	104/2926	медь	99,00	0,000	0,000	0,020	0,000	0,014	0,000	0,000	0,005	0,000	0,000	0,012	0,000	0,000
461	Поворовка	височное кольцо	проволочный	волочение, мех. деф.	Коновалов	301	медь	осн.	0,250	0,800	0,000	0,030	0,090	0,600	0,030	0,000	0,012	0,000	0,004	0,000	0,100
462	Поворовка	перстень	ложновитой	литье	Коновалов	283	оловянно-свинцовая бронза	79,60	17,000	2,500	0,500	0,025	0,060	0,200	0,030	0,040	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000

№	памятник	категория	тип	технология	автор анализа	№ анализа	тип сплава	Cu	Sn	Pb	Zn	Bi	Ag	Sb	As	Fe	Ni	Co	Mn	Au	P	
463	Поворочка	перстень	ложновитой	литье	Коновалов	284	оловянно-свинцовая бронза	88,21	10,000	1,200	0,060	0,005	0,080	0,100	0,020	0,300	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
464	Поворочка	перстень	пластинчатый	литье, мех. деф.	Коновалов	287	оловянная бронза	88,70	10,000	0,800	0,000	0,005	0,040	0,250	0,030	0,150	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
465	Поворочка	перстень	пластинчатый	ковка	Коновалов	286	оловянная бронза	88,08	11,000	0,400	0,040	0,007	0,080	0,200	0,000	0,150	0,030	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
466	Поворочка	перстень	проволочный	литье, мех. деф.	Коновалов	285	оловянная латунь	81,01	5,500	0,700	12,000	0,003	0,150	0,200	0,015	0,300	0,040	0,002	0,003	0,000	0,000	0,000
467	Пузиково	височное кольцо	лопастное	литье	Каштанов	78	оловянно-свинцовая бронза	78,55	18,520	1,980	0,370	0,370	0,040	0,090	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
468	Разсоха	перстень	пластинчатый	литье, мех. деф.	Митоян	183	оловянно-свинцовая бронза	57,88	24,480	16,820	0,000	0,000	0,000	0,820	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
469	Рубцово	браслет	витой	волочение, мех. деф.	Митоян	191	оловянная бронза	90,93	9,070	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
470	Рубцово	височное кольцо	проволочное	волочение, мех. деф.	Митоян	186	оловянная бронза	90,57	9,430	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
471	Рубцово	височное кольцо	проволочное	волочение, мех. деф.	Митоян	188	оловянная бронза	91,58	8,420	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
472	Рубцово	височное кольцо	проволочное	волочение, мех. деф.	Митоян	189	оловянная бронза	95,66	4,170	0,000	0,000	0,000	0,000	0,170	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
473	Рубцово	височное кольцо	проволочное	волочение, мех. деф.	Митоян	190	оловянная бронза	95,05	4,950	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
474	Рубцово	височное кольцо	проволочное	волочение, мех. деф.	Митоян	192	биллон	43,36	1,270	0,000	0,000	0,000	55,370	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
475	Рубцово	височное кольцо	проволочное	волочение, мех. деф.	Митоян	187	оловянная бронза	96,17	3,830	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
476	Рубцово	перстень	пластинчатый	литье, мех. деф.	Митоян	193	оловянная бронза	93,52	6,480	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
477	Сабурово	гравна	не известно	не известно	Каштанов	8	свинцово-оловянный сплав	0,00	28,060	71,230	0,490	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
478	Саларево	браслет	витой	волочение, мех. деф.	Коновалов	268	оловянная бронза	88,68	9,000	0,500	1,000	0,030	0,060	0,250	0,400	0,030	0,040	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000
479	Саларево	браслет	витой	волочение, мех. деф.	Коновалов	267	оловянная бронза	осн.	10,000	0,700	0,300	0,050	0,020	0,350	0,400	0,008	0,040	0,000	0,008	0,000	0,000	0,000
480	Саларево	браслет	витой	волочение, мех. деф.	Коновалов	271	оловянно-свинцовая бронза	осн.	12,000	1,000	0,080	0,090	0,050	0,500	0,600	0,030	0,080	0,006	0,005	0,000	0,000	0,000
481	Саларево	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	270	оловянная бронза	осн.	15,000	0,900	0,080	0,004	0,150	0,300	0,080	0,020	0,030	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
482	Саларево	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	266	оловянно-свинцовая бронза	86,16	11,000	1,000	0,100	0,050	0,090	0,600	0,800	0,150	0,040	0,006	0,002	0,000	0,000	0,000
483	Саларево	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	269	оловянная бронза	84,95	14,000	0,500	0,500	0,030	0,100	0,300	0,070	0,030	0,040	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000
484	Саларево	височное кольцо	лопастное	литье	Коновалов	272	оловянно-свинцовая бронза	87,74	10,000	1,000	0,000	0,080	0,020	0,500	0,500	0,015	0,030	0,008	0,003	0,000	0,000	0,100
485	Салтыковка	браслет	витой	волочение, мех. деф.	Коновалов	249	оловянно-свинцовая бронза	осн.	14,000	1,200	0,000	0,010	0,250	0,600	0,100	0,200	0,050	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000
486	Салтыковка	браслет	витой	волочение, мех. деф.	Коновалов	250	многокомпонентный сплав	осн.	13,000	2,000	2,000	0,018	0,100	0,550	0,080	0,130	0,030	0,000	0,003	0,000	0,000	0,100
487	Салтыковка	браслет	витой	волочение, мех. деф.	Коновалов	239	оловянно-свинцовая бронза	82,00	15,000	2,500	0,000	0,008	0,030	0,250	0,070	0,010	0,030	0,000	0,002	0,000	0,000	0,100
488	Салтыковка	браслет	проволочный	литье, мех. деф.	Коновалов	254	многокомпонентный сплав	70,30	9,000	2,000	18,000	0,020	0,020	0,250	0,020	0,300	0,030	0,006	0,010	0,000	0,000	0,000
489	Салтыковка	височное кольцо	трехбусинное, обруч	волочение, мех. деф.	Коновалов	263	серебро	10,00	0,700	3,000	0,100	0,000	85,900	0,300	0,010	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
490	Салтыковка	височное кольцо	трехбусинное, обруч	волочение, мех. деф.	Коновалов	262	биллон	50,00	0,500	1,000	0,300	0,400	50,000	0,300	0,010	0,015	0,007	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
491	Салтыковка	височное кольцо	бусинное, обруч	волочение, мех. деф.	Коновалов	264	оловянная бронза	>1,00	1,000	0,030	0,000	0,001	осн.	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
492	Салтыковка	височное кольцо	бусинное, обруч	волочение, мех. деф.	Коновалов	244	серебро	>1,00	2,000	1,000	0,000	0,002	осн.	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000





# Приложение 3.

## РЕЗУЛЬТАТЫ МИКРОСТРУКТУРНОГО ИЗУЧЕНИЯ ЮВЕЛИРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

**В** Приложении содержится описание 176 микроструктур металлических изделий. Изучение шлифов проведено на металлографическом микроскопе МИМ-7 в лаборатории структурного анализа кафедры археологии исторического факультета МГУ под руководством д.и.н., профессора Н.В. Рындиной<sup>1</sup>. Необходимые для анализа срезы металла выбраны в зависимости от формы предмета, а также от целей исследования, поставленных в процессе поверхностного осмотра. Так, для изучения плоских и стержневых литых и кованных предметов предпочтение отдавалось поперечному срезу, который позволял увидеть строение структуры металла, как поверхностных зон, так и внутренних. Кроме того, в поле зрения попадали участки с декором, что позволяло судить о способах его исполнения. В то же время, на проволочных изделиях осуществлялся преимущественно продольный срез. Такое положение позволяло отчетливо выявить прием волочения иликовки на наковальне с желобком. В выборке преобладают шлифы, изготовленные на поперечных срезах предметов. Во избежание разрушения предметов в некоторых случаях мы ограничивались подполировкой небольшой по площади поверхности изделия.

Образцы заправлялись в полимерный состав, не влияющий на структуру металла, и полировались. Для выявления структуры в качестве травителей использованы разные реактивы (в зависимости от химического состава металла).

Для меди и сплавов на основе меди:

№ 1 — водный раствор хромпика в серной кислоте ( $\text{Ca}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4$ );

№ 2 — соляно-кислый раствор хлорного железа ( $\text{FeCl}_3 + \text{HCl}$ );

№ 3 — аммиачный раствор хлорной меди ( $\text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_3$ ).

Для серебра и сплавов на основе серебра:

№ 4 — для низкопробного серебра ( $\text{HN}^\circ\text{O}_3 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O}$ );

№ 5 — для серебра высокой пробы ( $\text{CrO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ ).

Величина полиэдрического зерна определена по шкале эталонов, разработанной А.П. Смирягиным (Смирягин, 1956, с. 554–555). Коэффициент разноточности рассчитан по методике А.А. Горелика, основанной на отношении диаметров наибольшего и среднего зерна (Горелик, 1980, с. 317).

Описание шлифов сгруппировано по технологическим схемам, внутри которых предметы представлены по категориям. Номера анализов приведены по Книге учета структурных анализов, хранящейся в лаборатории структурного анализа кафедры археологии МГУ.

### I. ЛИТЬЕ

#### ПЕРСТНИ

**№ 3018. Перстень ложновитой**

Биостанция МГУ, курган № 6, № 108.

**Металл:** оловянная бронза (Приложение 2, табл. 2, № 75).

**Поверхностный осмотр.** Перстень сомкнутый, имитация витья находится только в передней части обруча. Бо-

ковые поверхности обруча уплощены. Створки формы были смещены при литье и вследствие этого рельефные элементы, имитирующие витье, не совпадают.

**Зашлифован** участок передней части обруча. Увеличение при осмотре 140; при съемке 200 (рис. 151, 2). **До травления** на шлифе различимы голубоватые включения эвтектоида  $\alpha + \text{Cu}_{31}\text{Sn}_8$ , а также коррозионные трещины, развивающиеся по границам дендритов. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное очень мелкой дендритной структурой. Следов деформации не обнаружено.

**Вывод.** Перстень сформован в процессе литья. После литья изделие не подвергалось механической деформации. Мелкий размер кристаллов свидетельствует о быстром остывании отливки.

#### **№ 3058. Перстень ложновитой**

Пирогово, курган № 2, № 17.

**Металл:** химический состав не исследован.

**Поверхностный осмотр.** Перстень сомкнутый, имитация витья находится только в передней части обруча. Рельефные элементы, имитирующие витье, неотчетливые, имеют мягкие, оплывчатые очертания.

**Зашлифован** участок передней части обруча. Увеличение при осмотре 140. **До травления** на шлифе заметны точечные включения свинца и участки, покрытые межкристаллитной коррозией. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное сильно разветвленной дендритной структурой.

**Вывод.** Перстень отлит, механической деформации не подвергался.

#### **№ 3059. Перстень ложновитой**

Пирогово.

**Металл:** оловянно-свинцовая бронза (Приложение 2, табл. 2, № 446).

**Поверхностный осмотр.** Перстень сомкнутый, имитация витья находится только в передней части обруча. На наружной поверхности обруча заметен продольный литейный шов. Боковые поверхности обруча уплощены.

**Зашлифован** участок передней части обруча. Увеличение при осмотре 90; при съемке 120 (рис. 151, 3). **До травления** на шлифе обнаружены коррозионные участки. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное дендритной структурой. Никаких дополнительных следов обработки не обнаружено.

**Вывод.** Перстень отлит в двустворчатой форме.

1 Сердечно благодарим Н.В. Рындинову за помощь в овладении методикой поверхностного осмотра и руководство в проведении металлографических наблюдений.

**№ 3127. Перстень ложновитой**

Каблуково, курган № 2, № 8.

**Металл:** оловянно-цинковая бронза (Приложение 2, табл. 2, № 319).

**Поверхностный осмотр.** Перстень фрагментированный, имитация витья находится только в передней части обруча. Рельефные элементы, имитирующие витье, невыразительны. Боковые поверхности обруча уплощены.

**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе обруча. Увеличение при осмотре 140; при съемке 200 (рис. 151, 4). **До травления** на шлифе заметны отдельные точечные включения свинца, мелкие и едва различимые извилистые включения эвтектики  $\alpha + \text{Cu}_{31}\text{Sn}_8$ , по расположению которых угадываются контуры дендритов. Местами различимы участки, пораженные межкристаллитной коррозией, которая развивалась по границам крупных дендритов. **После травления** реактивами № 3 и № 1 открылось поле, заполненное дендритной структурой. Включения эвтектоида стали более отчетливыми. Никаких следов деформационного воздействия на литую структуру не отмечено. Вдоль краевой зоны шлифа следов покрытия не обнаружено.

**Вывод.** Перстень отлит и не подвергался никакой пластической деформации.

**№ 3128. Перстень ложновитой**

Каблуково, курган № 30, № 3.

**Металл:** оловянно-свинцовая бронза (Приложение 2, табл. 2, № 321).

**Поверхностный осмотр.** Перстень фрагментированный, имитация витья находится только в передней части обруча. Продольные литейные швы хорошо видны на наружной и внутренней поверхности обруча. Рельефные элементы, имитирующие витье, проработаны хорошо.

**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе обруча, в его передней части. Увеличение при осмотре 140; при съемке 340 (рис. 151, 5, 6). **До травления** на шлифе заметны крупные глобулы свинца, вдоль края идут участки металла, пораженные межкристаллитной коррозией. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное светлыми дендритобразными кристаллами, расположенными на фоне поля, состоящего из мелкодисперсных голубоватых частиц. Местами кристаллы приобретают игольчатые очертания. Наружный слой шлифа на некоторых участках отличается от основного серым матовым цветом и не имеет светлых пятен — кристаллов меди. Он обогащен оловом в результате обратной ликвации и последующей коррозии. Слой не имеет четких границ. Никаких следов деформации не обнаружено.

**Вывод.** Перстень отлит из высокооловянного сплава и механической деформации не подвергался.

**№ 3202. Перстень пластинчатый ажурный**

Серенск. Д-6, пл. 3, кв. 10, № 877. ГИМ, оп. 2637, № 504.

**Металл:** химический состав не исследован.

**Поверхностный осмотр.** Перстень литой в одностороннюю форму (по отпечатку готового изделия). Отверстия рисунка сходят на конус. На исходной модели рубчатый орнамент, идущий по краю перстня, частично вообще не был прорезан. В одном месте на внешнем ребре пластины перстня есть наплыв металла.

**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе пластины перстня. Увеличение при осмотре 120, 500, при съемке 120 (рис. 152, 1). **До травления** видны участки металла, пораженного коррозией. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное мелкодендритной структурой, не нарушенной последующей деформацией.

**Вывод.** Перстень отлит и никакой дальнейшей доработке не подвергался.

**№ 3215. Перстень пластинчатый ажурный**

Серенск. П-1, пл. 5, кв. 8, № 1098. ГИМ, оп. 2632, № 542.

**Металл:** оловянная бронза (Приложение 2, табл. 1, № 105).

**Поверхностный осмотр.** Перстень обломан с обеих сторон, сохранился только щиток, на котором имеются круглые отверстия, располагающиеся в два ряда. Щиток испорчен неправильной формы отверстиями, образовавшимися в процессе изготовления перстня. Это литейный брак.

**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе щитка перстня. Увеличение при осмотре и съемке 120 (рис. 152, 2). **До травления** видны многочисленные точечные включения свинца. В краевой зоне шлифа видны участки металла, пораженного межкристаллитной коррозией, которая развивалась по границам мелких дендритов. **После травления** реактивом № 1 открылась измельченная дендритная структура, однородная по всей поверхности шлифа.

**Вывод.** Изделие исполнено литьем, которое отличалось повышенной скоростью кристаллизации металла, из-за чего он не успел полностью заполнить полость формы. В результате образовались отверстия неправильной формы, сильно портящие перстень. Литейный брак.

**№ 3216. Перстень пластинчатый ажурный**

Серенск. Д-7, пл. 7, кв. 43, № 254. ГИМ, оп. 2632, № 387.

**Металл:** оловянно-свинцовая бронза (Приложение 2, табл. 1, № 112).

**Поверхностный осмотр.** Щиток перстня, тонкий и аккуратный, украшен мелким врезным орнаментом. Модель щитка, вероятно, изготовлена из воска.

**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе пластины щитка в зоне орнамента. Увеличение при осмотре и съемке 200 (рис. 152, 3). **До травления** никаких включений не обнаружено. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, покрытое измельченными дендритами, имеющими столбчатый характер. Четкий рост дендритов перпендикулярно стенкам формы свидетельствует о высокой теплопроводности стенок.

**Вывод.** Изделие отлито и последующей деформации не подвергалось.

**№ 3236. Перстень пластинчатый ажурный**

Серенск. Д-8, пл. 2, кв. 31, № 532. ГИМ, оп. 2645, № 154.

**Металл:** оловянно-свинцовая бронза (определено по металлографии).

**Поверхностный осмотр.** Пластина перстня очень тонкая. Лицевая поверхность изделия сильно испорчена коррозией, линии рисунка «смазаны», отверстия орнамента неровные. Вероятно, перстень получен по оттиску готового изделия.

**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе пластины перстня. Увеличение при осмотре 120. **До травления** видны мелкие и крупные глобулы свинца темно-серого цвета, а также голубые включения эвтектоида  $\alpha + \text{Cu}_{31}\text{Sn}_8$ . Это устанавливает присутствие олова с 5–6% концентрацией. Местами различимы участки металла, пораженного межкристаллитной коррозией, развивающейся по дендритам. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное очень крупными полиэдрами со скругленными границами (полиэдры гомогенизации).

**Вывод.** Характер наблюдаемой структуры связан со вторичным перегревом металла в огне пожара. Первоначальная структура была литой.

**№ 3240. Перстень пластинчатый ажурный**

Серенск. Д-8, пл. 2, кв. 22, № 487. ГИМ, оп. 2645, № 525.

**Металл:** оловянно-свинцовая бронза (Приложение 2, табл. 1, № 10).**Поверхностный осмотр.** Перстень отлит в одностороннюю каменную форму. В некоторых ячейках орнамента есть затеки металла.**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе пластины перстня. Увеличение при осмотре и съемке 120 (рис. 152, 4). **До травления** видны отдельные очень мелкие точечные включения свинца. Вдоль краев шлифа видна мелкодендритная структура, выявившаяся за счет межкристаллитной коррозии. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное мелкодендритной структурой. Еще четче обозначились включения свинца. Никаких следов деформации на фоне дендритов не выявлено.**Вывод.** Перстень получен литьем в форме с высокой теплопроводностью стенок и не подвергался никакой последующей деформации.**№ 3646. Перстень пластинчатый ажурный**

Серенск. Д-6, пл. 3, кв. 7, № 872. ГИМ, оп. 2636, № 526.

**Металл:** химический состав не исследован.**Поверхностный осмотр.** Литье по отпечатку готового изделия. Первоначальная модель была вырезана из воска. Перстень был скручен вместе с двумя другими, вероятно, для переплавки (деформирован).**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе края перстня. Увеличение при осмотре 120 и 500, при съемке 120 (рис. 152, 5). **До травления** никаких включений не обнаружено. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное мелкодендритной структурой без следов последующей деформации.**Вывод.** Перстень получен в процессе литья в форму с высокой теплопроводностью стенок и не подвергался никакой последующей деформации.**№ 3235. Перстень пластинчатый ажурный<sup>2</sup>**

Серенск. Д-7, пл. 4, кв. 54, № 215. ГИМ, оп. 2632, № 389.

**Металл:** химический состав не исследован.**Поверхностный осмотр.** Перстень с пятью рядами кружковых прорезей изготовлен по оттиску изделия, отлитого в двусторонней форме с крышкой. Это явный литейный брак, так как отверстия получились не сквозными, а имеют вид ямок. Вероятно, перстень не был доработан.**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе пластины перстня. Увеличение при осмотре 200. **До травления** видны крупные округлые темные включения свинца. Отчетливо различимы следы межкристаллитной коррозии, которая развивалась по границам крупных полиэдров.**После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное крупными полиэдрами гомогенизации, еще четче обозначились включения свинца.**Вывод.** Наблюдаемая структура связана не с режимом первоначальной обработки металла, а со вторичными процессами, обусловленными сильным перегревом металла в огне пожара (гомогенизация).**Височные кольца****№ 3111. Височное кольцо семиллопастное**

Саларево, курган № 3, № 7.

**Металл:** оловянно-свинцовая бронза (Приложение 2, табл. 2, № 482).**Поверхностный осмотр.** Между верхними зубцами и в отверстиях щитка заметны заливки металла. При нанесении

тонких линий декора заметно соскальзывание резца. На всей поверхности кольца расположены риски шлифовки, идущие в разных направлениях и следы покрытия.

**Шлиф** изготовлен на продольном срезе в районе орнаментальной зоны. Увеличение при осмотре 70. **До травления** видны большие зоны, пораженные межкристаллитной коррозией. В местах нанесения декора заметны прямолинейные полосы коррозии. На участках шлифа, свободных от коррозии, видны голубоватые включения эвтектоида  $\alpha + \text{Cu}_{31}\text{Sn}_8$  извилистой формы и темные округлые включения свинца. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, покрытое мелкодендритной структурой, сильно поврежденной коррозией. Четче обозначились включения эвтектоида и свинца. Вокруг коррозионных участков, связанных с декором, никаких следов деформации металла не обнаружено.**Вывод.** Кольцо отлито в двусторонней разъемной форме. Декор выполнен на восковой модели кольца, после отливки не подправлялся. На кольцо нанесено покрытие.**№ 3114. Височное кольцо семиллопастное**

Биостанция, курган № 2, № 89.

**Металл:** химический состав не исследован.**Поверхностный осмотр.** Литейный шов сохранился в местах перехода от дужки к щитку. На лицевой поверхности кольца расположены риски шлифовки, идущие в разных направлениях, и следы покрытия, на оборотной стороне риски и покрытие отсутствуют.**Шлиф** изготовлен на продольном срезе щитка в районе орнаментальной зоны. Увеличение при осмотре 120. **До травления** видны многочисленные литейные поры правильной, округлой формы, сильно поврежденные коррозией. Коррозия развивалась по границам мелких дендритов. Кое-где видны голубоватые извилистые включения эвтектоида  $\alpha + \text{Cu}_{31}\text{Sn}_8$ . **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное мелкодендритной структурой. Следы последующей механической обработки отсутствуют.**Вывод.** Кольцо отлито в двусторонней разъемной форме. Декор после литья не подправлялся. На лицевую поверхность кольца нанесено покрытие. Эта операция предварялась шлифованием.**№ 3136. Височное кольцо семиллопастное**

Биостанция МГУ, курган № 1.

**Металл:** оловянная бронза (на основе микроструктурного анализа).**Поверхностный осмотр.** Кольцо отлито в двухсторонней форме (литейные швы по контуру изделия). Имеет серую поверхность, следы шлифовки отсутствуют.**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе края дужки в месте разъема. Увеличение при осмотре 140; при съемке 200 (рис. 153, 3). **До травления** видны многочисленные темные точечные включения свинца и эвтектика  $\alpha + \text{Cu}_{31}\text{Sn}_8$  в виде голубоватых включений. Кроме того, на шлифе видны участки, пораженные межкристаллитной коррозией, которая развивалась по осям дендритов. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное очень мелкой дендритной структурой, оси дендритов расположены в разных направлениях. Структура соответствует эталону бронзы с 5–10% Sn. По краям шлифа видна зона матового серого цвета с рваными

2 Изделие отнесено в эту группу технологических схем условно, так как последующая гомогенизация не позволяет определить схему его изготовления.

краями, она сильно обогащена оловом (результат обратной ликвации и последующей коррозии). Полоса покрытия отсутствует. Следов дополнительной обработки не обнаружено.

**Вывод.** Кольцо отлито в пластичную форму (очень мелкая структура). Дужка отливалась разомкнутой (отсутствие следов дополнительной обработки). Следов нанесения покрытия и шлифовки не обнаружено.

**№ 3137–3139. Височное кольцо семилопастное**

Биостанция МГУ, курган № 4, № 125.

**Металл:** оловянная бронза (на основе микроструктурного анализа).

**Поверхностный осмотр.** Кольцо отлито в двусторонней форме (литейные швы по контуру изделия, заливки между зубчиками). Покрытие и следы шлифовки отмечены только на лицевой стороне кольца.

**Шлиф № 3137** изготовлен на поперечном срезе края дужки в месте разъема. Увеличение при осмотре 140; при съемке 200 (рис. 153, 4). **До травления** видны многочисленные темные точечные включения свинца и эвтектика  $\alpha + \text{Cu}_3\text{Sn}_8$  в виде голубоватых включений. Кроме того, на шлифе видны участки, пораженные межкристаллитной коррозией, которая развивалась по осям дендритов. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное очень мелкой дендритной структурой, оси дендритов расположены в разных направлениях. Структура соответствует эталону бронзы с 15% Sn. Полоса покрытия отсутствует. Следов дополнительной обработки не обнаружено.

**Шлиф № 3138** изготовлен на продольном срезе дужки в месте разъема. Увеличение при осмотре 140, при съемке 200 (рис. 153, 5). **До травления** в краевой зоне шлифа видны участки, пораженные межкристаллитной коррозией, которая развивалась по границам дендритов. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное очень мелкой дендритной структурой. Дополнительные следы механической обработки в месте разъема дужки отсутствуют. В краевой зоне шлифа, соответствующей лицевой поверхности изделия, заметна полоса покрытия, имеющая отчетливую границу разделения с основной структурой.

**Шлиф № 3139** изготовлен на поперечном срезе лопасти кольца. Увеличение при осмотре 140. **До травления** заметны участки, пораженные межкристаллитной коррозией, которая выявила дендритную структуру. В углублении, соответствующем линии декора, отмечено покрытие в виде светлого серого участка, заполненного дендритами, оси которых не совпадают с осями дендритов основной структуры. **После травления** реактивом № 1 структура стала более отчетливой. Поле шлифа заполнено очень мелкой дендритной структурой. В краевой зоне, соответствующей лицевой стороне кольца, сохранились участки покрытия в виде ровной светло-серой полосы.

**Вывод.** Кольцо отлито в разъемной пластичной форме (очень мелкая структура). Дужка отливалась разомкнутой (отсутствие следов дополнительной обработки). Покрытие нанесено только на лицевую сторону кольца. Нанесению покрытия предшествовала шлифовка поверхности.

**№ 3238. Височное кольцо семилопастное**

Серенск, Д-6, пл. 2, кв. 33, № 266. ГИМ, оп. 2637, № 213.

**Металл:** химический состав не исследован.

**Поверхностный осмотр.** Фрагмент кольца желтого цвета, без орнамента.

**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе лопасти кольца. Увеличение при осмотре и съемке 200 (рис. 153, 6). **До травления** видны многочисленные коррозионные трещины и

участки металла, поврежденного как язвенной, так и межкристаллитной коррозией. Она развивалась по границам дендритов. Местами у поверхности изделия она образует сплошной слой серо-серебристого цвета, в пределах которого видны отдельные красноватые кристаллы чистой меди, выпавшие в процессе коррозии. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное мелкодендритной структурой.

**Вывод.** Височное кольцо было получено в процессе литья и не подвергалось никакой последующей деформации.

**№ 3239. Височное кольцо семилопастное**

Серенск, Д-6, пл. 2, кв. 23, № 236. ГИМ, оп. 2637, № 212.

**Металл:** химический состав не исследован.

**Поверхностный осмотр.** Литое по восковой модели. Хорошо видно серебристое покрытие.

**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе лопасти кольца. Увеличение при осмотре и съемке 200 (рис. 154, 1). **До травления** хорошо видны участки металла, пораженного межкристаллитной коррозией, развивающейся по границам мелких дендритов. **После травления** реактивом № 1 в основной части шлифа открылось поле, заполненное мелкими дендритами. В поверхностной части шлифа видны следы покрытия серебристого цвета, однако из-за коррозии граница разделения основного металла и покрытия выражена нечетко.

**Вывод.** Височное кольцо было отлито, после чего на него нанесено покрытие.

**№ 3242. Височное кольцо семилопастное**

Серенск, Д-7, пл. 1, кв. 56, № 236. ГИМ, оп. 2632, № 282.

**Металл:** оловянно-свинцовая бронза (определение по металлографии).

**Поверхностный осмотр.** Кольцо (сохранился фрагмент) отлито по резной восковой модели. На поверхность височного кольца нанесено покрытие серебристого цвета.

**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе пластины изделия. Увеличение при осмотре и съемке 200 (рис. 154, 2). **До травления** видны многочисленные глобулы язвенной коррозии. Они окаймлены мелкодендритными ячейками, проявившимися в процессе коррозии металла. У поверхности изделия четко виден кант серебристого покрытия с мелкодендритным внутренним строением. Граница раздела между полосой покрытия и основным массивом металла выражена очень ясно. **После травления** реактивом № 1 на шлифе еще четче проявилась мелкодендритная структура без последующих следов деформации. Четче обозначился и слой покрытия.

**Вывод.** Височное кольцо было отлито. После этого на него было нанесено покрытие.

**№ 3244. Височное кольцо семилопастное**

Серенск, КГОКМ; КП 10483, № 152.

**Металл:** оловянно-свинцовая бронза (определение по металлографии).

**Поверхностный осмотр.** Височное кольцо отлито по восковой модели.

**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе пластины кольца. Увеличение при осмотре 120 и 340, при съемке 340 (рис. 154, 3). **До травления** видны крупные литейные поры и темные округлые включения свинца. Местами в краевой зоне шлифа видны участки металла, пораженного межкристаллитной коррозией, которая развивалась по границам мелких дендритов. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное мелкодендритной структурой. При больших увеличениях полос скольжения нет. После травления вдоль края шлифа, соответствующего наименее корродированной части изделия, обнаружены следы серебристого покрытия (лужение?).



**Вывод.** Височное кольцо было отлито и никакой кузнечной доработке после отливки не подвергалось. Следы серебристого покрытия вдоль одного из краев шлифа позволяют предполагать, что после отливки оно было покрыто полудой.

#### Бусы

##### № 3115–3116. Бусина шаровидная

Каблуково, курган № 4-1, № 4.

**Металл:** оловянно-свинцовая бронза (Приложение 2, табл. 2, № 238).

**Поверхностный осмотр.** Бусина состоит из двух половинок, которые соединялись в плоскости, поперечной каналу. Наружная поверхность покрыта рисками шлифования, идущими в различных направлениях.

**Шлиф № 3115** изготовлен на поперечном срезе тулова бусины. Увеличение при осмотре 90 и 120; при съемке 200, 340 (рис. 154, 4, 5). **До травления** видны отдельные точечные включения свинца. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное мелкодисперсной структурой. Вдоль одного из краев шлифа, который соответствует наружной поверхности тулова, заметна тонкая блестящая полоса с рваными краями, состоящая из мельчайших кристаллов. Она связана с нанесением покрытия на изделие.

**Шлиф № 3116** изготовлен на продольном срезе тулова бусины. Увеличение при осмотре 90 и 120; при съемке 200 (рис. 154, 6). **До травления** видны отдельные точечные включения свинца и едва различимы точечные включения мелкодисперсной фазы. По центру шлифа прослежены следы межкристаллитной коррозии, которая развивалась по контурам крупных дендритов. На фоне темных, покрытых коррозией дендритов различимы зоны обогащенной медистой составляющей сплава, которая отличается красноватым окрасом. На ней различимы полосы скольжения. Среди других особенностей следует отметить тонкую трещину, которая частично затрагивает продольный край шлифа. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное мелкодисперсной структурой. Она аналогична структуре, наблюдаемой на модельном образце при литье в шамотную форму оловянной бронзы с 25% Sn. Еще четче проявилась трещина и контуры коррозионных дендритов.

**Вывод.** Половинки бусины получены в процессе литья, вероятно, в глиняную форму (мелкодисперсность структуры). После отливки на наружную поверхность бусины нанесли покрытие, и изделие подвергли шлифованию.

##### № 3224. Бусина

Серенск. Д-3, пл. 6, кв. 20, № 1016. КГОКМ, КП 10766/13.

**Металл:** высокооловянная бронза (Приложение 2, табл. 1, № 84).

**Поверхностный осмотр.** Центральная часть бусины украшена орнаментом из трех рядов колечек. Первоначально создается впечатление, что колечки припаивались к бусине. Отверстия окаймлены простыми жгутиками.

**Шлиф № 1** изготовлен на подполированной поверхности бусины по колечку; **шлиф № 2** — на поперечном срезе бусины через одно из колечек. Увеличение при осмотре и съемке 120 (рис. 155, 1, 2). **До травления** на шлифе № 2 видны включения эвтектики  $\alpha + \text{Cu}_{31}\text{Sn}_8$ , которые обозначают границы крупных дендритов. На шлифе № 1 открыта та же картина. Очевидно, колечки и основной массив бусины сделаны из одного по составу металла. **После травления** реактивом № 1 на обоих шлифах открылась крупнодендритная структура, в которой еще четче обозначились включения эвтектоида. На шлифе № 2 у той его части, которая соответствует внутренней

полости украшения, дендриты образуют зубчатый край, показывающий динамику их роста.

**Вывод.** Бусина получена в процессе литья «навыплеск» (монолитность структуры на обоих шлифах, зубчатость края шлифа № 2).

#### ДРУГИЕ ИЗДЕЛИЯ

##### № 3208. Пряжка уздечная

Серенск. Д-8, кв. 22, № 467. ГИМ, оп. 2645, № 223.

**Металл:** оловянная бронза (Приложение 2, табл. 1, № 107).

**Поверхностный осмотр.** Пряжка литая, край обломан. Нижняя сторона плоская. Литейные швы отсутствуют.

**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе пряжки. Увеличение при осмотре и съемке 120 (рис. 155, 3). **До травления** никаких существенных включений не обнаружено. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное сильно измельченными дендритами. Обращает внимание их четкая ориентация перпендикулярно поверхности изделия. Следов деформации не обнаружено.

**Вывод.** Изделие было отлито, скорее всего, в не разогретой предварительно форме. Об этом свидетельствует сильная измельченность и направленный рост дендритов.

##### № 3213. Навершие меча

Серенск. Д-6, уч. 2, пл. 2, кв. 34, № 658. ГИМ, оп. 2637, № 78.

**Металл:** оловянная бронза (Приложение 2, табл. 1, № 101).

**Поверхностный осмотр.** Навершие литое, поверхность ноздреватая. С одной стороны есть разлом поперек всей плоскости изделия. Сверху имеется отверстие неправильной формы с рваными краями.

**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе одной из больших плоскостей изделия в месте разлома. Увеличение при осмотре и съемке 120 (рис. 155, 4). **До травления** хорошо читаются следы язвенной коррозии, которая развивалась по осям дендритов и по включениям эвтектоида  $\alpha + \text{Cu}_{31}\text{Sn}_8$ . **После травления** реактивом № 1 выявилась крупнодендритная структура без всяких следов последующей деформации.

**Вывод.** Изделие отлито в глиняной форме с очень низкой теплопроводностью стенок. Никакой последующей деформации не подвергалось. Возможно, это литейный брак.

##### № 3219. Слиток

Серенск. Д-7, пл. 4, кв. 46, № 333. ГИМ, оп. 2632, № 406.

**Металл:** оловянная бронза (Приложение 2, табл. 1, № 97).

**Поверхностный осмотр.** Слиток имеет вид расплавленного бесформенного куска металла.

**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе предмета. Увеличение при осмотре и съемке 120 (рис. 155, 5). **До травления** видны крупные округлые литейные поры и отдельные точечные включения свинца. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное мелкодисперсной структурой, типичной для высокооловянной бронзы, которая кристаллизуется с высокой скоростью.

**Вывод:** слиток отлит в форме с высокой теплопроводностью стенок.

##### № 3226. Матрица для изготовления звериноголовых браслетов

Серенск. Д-2, пл. 3, № 181. КГОКМ, КП 9330/522.

**Металл:** оловянная бронза (Приложение 2, табл. 1, № 86).

**Поверхностный осмотр.** Фрагмент массивного литого браслета без орнамента на лицевой стороне. Первоначально было сделано предположение, что это матрица для изготовления серебряных с чернью изделий.

**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе матрицы. Увеличение при осмотре и съемке 120 (рис. 155, 6). **До травления** видны многочисленные газовые раковины и литейные поры. **После травления** реактивом № 1 обнаружена литая структура с огромными газовыми рывтинами.

**Вывод.** Изделие получено способом литья. Мастер не умел отводить газы из формы. Никакой последующей деформации не обнаружено.

#### № 3229. Зеркало

Серенск. П-1, пл. 2, кв. 17, № 98. ГИМ, оп. 2630, № 34.

**Металл:** оловянно-свинцовая бронза (Приложение 2, табл. 1, № 94).

**Поверхностный осмотр.** Орнамент на оборотной стороне фрагмента зеркала выпуклый литой, предположительно, без доработки.

**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе пластины зеркала. Увеличение при осмотре и съемке 200 (рис. 156, 1). **До травления** видна мелкодисперсная структура. **После травления** реактивом № 1 открылась мелкодисперсная структура литой оловянной бронзы, свидетельствующая о быстром остывании отливки. Микротвердость — 297 кг/мм<sup>2</sup>.

**Вывод.** Зеркало получено литьем в форму с высокой теплопроводностью стенок.

#### № 3231. Решетка хороса

Серенск. Д-3А, пл. 3, кв. 163, № 21. КГОКМ, КП 11433/13.

**Металл:** оловянно-свинцовая бронза (Приложение 2, табл. 1, № 124).

**Поверхностный осмотр.** Решетка хороса (фрагмент) получена в процессе литья в одностороннюю форму. **Шлиф** изготовлен на поперечном срезе пластины. Увеличение при осмотре и съемке 120 (рис. 156, 2). **До травления** видны крупные округлые раковины, у границ которых видны следы коррозионных скоплений. По всей видимости, коррозия развивалась по выкрошившимся скоплениям свинца. В краевой части шлифа (ближе к поверхности изделия) металл поврежден межкристаллитной коррозией, которая развивалась по контурам мелких дендритов. **После травления** реактивом № 3 открылось поле, заполненное очень мелкими дендритами, на фоне которых еще четче обозначились полости от выкрошившегося свинца, разъеденные коррозией. Никакой последующей деформации не обнаружено.

**Вывод.** Решетка хороса получена в процессе литья и не подвергалась последующей деформации.

#### № 3652. Полоса металла

Серенск. Д-8. ГИМ, оп. 2654, № 114.

**Металл:** латунь (определение по металлографии).

**Поверхностный осмотр.** Полоса деформирована.

**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе пластины. Увеличение при осмотре и съемке 120 (рис. 156, 3). **До травления** никаких включений на шлифе не видно, по краям шлифа идет полоса металла, пораженного межкристаллитной коррозией. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное крупнодендритной структурой.

**Вывод.** Полоса получена в процессе литья и не подвергалась никакой последующей доработке.

#### № 3233. Энкалпион<sup>3</sup>

Серенск. Д-8, пл. 4, кв. 366, № 627. ГИМ, оп. 2645, № 225.

**Металл:** многокомпонентная латунь (Приложение 2, табл. 1, № 15, 122).

**Поверхностный осмотр.** Энкалпион изготовлен способом литья по оттиску. Металл поврежден в огне пожара.

**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе изделия. Увеличение при осмотре 120. **До травления** видны крупные глобулы свинца и обозначенные межкристаллитной коррозией полиэдров гомогенизации. Свинец тяготеет к этим границам. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное полиэдрами гомогенизации.

**Вывод.** Первоначальная структура изделия полностью уничтожена в процессе нагрева энколпиона в огне пожара. Ее восстановить невозможно. Энкалпион отлит (на основе поверхностного осмотра); наличие дополнительной обработки установить не удалось.

## II. ЛИТЬЕ, КОСМЕТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА МЕТАЛЛА ДАВЛЕНИЕМ

### ПЕРСТНИ

#### № 3010. Перстень пластинчатый ажурный

Биостанция МГУ, курган № 8, № 151.

**Металл:** оловянно-свинцовая бронза (Приложение 2, табл. 2, № 79).

**Поверхностный осмотр.** Перстень литой, отдельные отверстия декора заполнены металлом. Литейные швы отсутствуют.

**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе обруча. Увеличение при осмотре 140; при съемке 200 (рис. 156, 4). **До травления** на шлифе заметны многочисленные включения эвтектики  $\alpha + \text{Cu}_{31}\text{Sn}_8$ , а также участки, покрытые коррозией. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное очень мелкой дендритной структурой. При большом увеличении ( $\times 240$ ) отмечены незначительные полосы скольжения.

**Вывод.** Прямая заготовка перстня отлита, вероятно, по выплавляемой модели. Скорость охлаждения отливки была высокой (мелкие кристаллы). Впоследствии холодная заготовка согнута на специальной оправке (полосы скольжения).

#### № 3013. Перстень пластинчатый ажурный

Биостанция МГУ, курган № 8, № 148.

**Металл:** оловянно-свинцовая бронза (Приложение 2, табл. 2, № 78).

**Поверхностный осмотр.** Перстень литой, отдельные отверстия декора заполнены металлом, элементы углубленного декора неотчетливы. Литейные швы отсутствуют.

**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе обруча. Увеличение при осмотре 140; при съемке 200 (рис. 156, 5). **До травления** на шлифе заметны многочисленные включения эвтектики  $\alpha + \text{Cu}_{31}\text{Sn}_8$ , а также участки, покрытые коррозией. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное очень мелкой дендритной структурой. При большом увеличении ( $\times 240$ ) отмечены незначительные полосы скольжения.

**Вывод.** Прямая заготовка перстня отлита, вероятно, по оттиску готового изделия (неотчетливый декор). Скорость охлаждения отливки высокая (мелкие кристаллы). После отливки холодная заготовка была согнута на специальной оправке (полосы скольжения).

#### № 3052. Перстень пластинчатый ажурный

Пирогово.

**Металл:** химический состав не исследован; сплав на основе меди (по результатам структурного анализа).

**Поверхностный осмотр.** Характер отверстий ажурного и линейного углубленного декора (угловатость линий) говорят о том, что перстень отлит по выплавляемой модели. Литейных швов нет. В отверстиях декора заметны незначительные заливы металла.

**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе конца обруча. Увеличение при осмотре 140; при съемке 200 (рис. 156, 6). **До травления** на шлифе видны многочисленные округлые коррозионные язвы. По краям шлифа заметен сплошной коррозионный слой. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное очень мелкой дендритной структурой. В междендритных пространствах хорошо видны извилистые включения эвтектоида  $\alpha + \text{Cu}_{31}\text{Sn}_8$ . Судя по занимаемой ими площади, медь легирована около 10–12% Sn. На фоне структуры хорошо заметны полосы скольжения.

**Вывод.** Прямая плоская заготовка перстня отлита в пластичной форме по выплавляемой модели. Изгибание холодной заготовки на округлой оправке подтверждают полосы скольжения, наложенные на структуру.

#### **№ 3060. Перстень пластинчатый ажурный**

Каблуково, курган № 4-2, № 4.

**Металл:** оловянно-свинцовая бронза (Приложение 2, табл. 2, № 339).

**Поверхностный осмотр.** Перстень отлит по выплавляемой модели, о чем говорит характер треугольных отверстий и углубленные линии декора, следы соскальзывания резца при исполнении декора. На боковых поверхностях хорошо заметны литейные швы.

**Шлиф** изготовлен на продольном срезе конца обруча. Увеличение при осмотре 140 и 240. **До травления** на шлифе заметны многочисленные коррозионные пятна, а также темные включения свинца. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное очень мелкой дендритной структурой. Следов дополнительной обработки не наблюдается.

**Вывод.** Прямая плоская заготовка перстня отлита в разъемной двустворчатой форме по выплавляемой модели. Изгибание заготовки в обруч на округлой оправке производилось, вероятно, после нагрева (отсутствие полос скольжения).

#### **№ 3061. Перстень пластинчатый ажурный**

Каблуково, курган № 22, № 3.

**Металл:** оловянно-свинцовая бронза (Приложение 2, табл. 2, № 338).

**Поверхностный осмотр.** Перстень отлит по выплавляемой модели, о чем говорит характер треугольных отверстий и углубленные линии декора, следы соскальзывания резца при исполнении декора. В районе декорированной зоны расположены недоливы металла.

**Шлиф** изготовлен на продольном срезе конца обруча. Увеличение при осмотре 140; при съемке 200 (рис. 157, 1). **До травления** на шлифе заметны многочисленные коррозионные пятна, а также темные включения свинца. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное очень мелкой дендритной структурой. Следов дополнительной формирующей обработки не наблюдается.

**Вывод.** Прямая плоская заготовка перстня отлита в разъемной двустворчатой форме по выплавляемой модели. Изгибание заготовки в обруч на округлой оправке производилось, вероятно, после нагрева (отсутствие полос скольжения).

#### **№ 3062, 3069. Перстень пластинчатый ажурный**

Каблуково, курган № 10, № 11.

**Металл:** биллон (Приложение 2, табл. 2, № 337).

**Поверхностный осмотр.** Перстень литой, отдельные элементы углубленного декора непролиты. В нескольких местах отмечены недоливы металла. Литейные швы отсутствуют.

**Шлиф** изготовлен на продольном срезе конца обруча. Увеличение при осмотре 140. **До травления** на шлифе полностью проявилась дендритная структура за счет межкристаллитной коррозии. **После травления** реактивом № 2 мелкодендритная структура стала более отчетливой. Местами на фоне структуры заметны полосы скольжения.

**Шлиф № 3069. Зашлифована** боковая поверхность обруча. Увеличение при осмотре 140. **До травления** на шлифе заметны темные включения свинца. **После травления** реактивом № 2 открылось поле, заполненное мелкодендритной структурой. Наружная часть шлифа повреждена межкристаллитной коррозией. Никаких следов механической деформации не отмечено, даже при большом увеличении.

**Вывод.** Прямая заготовка перстня отлита, вероятно, по оттиску готового изделия (неотчетливый декор). Скорость охлаждения отливки была высокой (мелкие кристаллы). Углубленный декор получен в процессе отливки и не подвергался дополнительной кузнечной доработке. После отливки холодная заготовка была согнута на специальной оправке (линии скольжения на фоне структуры).

#### **№ 3063. Перстень пластинчатый ажурный**

Салтыковка, курган № 11, № 82.

**Металл:** оловянно-свинцовая бронза (Приложение 2, табл. 2, № 242).

**Поверхностный осмотр.** Два декоративных отверстия на обруче заполнены заливами металла. Контуры отверстий неотчетливы. Углубленный декор плохо пролит.

**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе конца обруча. Увеличение при осмотре 140; при съемке 200 (рис. 157, 2). **До травления** на шлифе заметны многочисленные коррозионные пятна, местами проявилась дендритная структура. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное очень мелкой дендритной структурой без каких-либо следов механической обработки. Рост дендритов происходил из разных центров.

**Вывод.** Прямая плоская заготовка перстня отлита в разъемной двустворчатой форме. Ее изгибание в обруч на округлой оправке производилось, вероятно, после нагрева (отсутствие полос скольжения).

#### **№ 3064. Перстень пластинчатый ажурный**

Пирогово.

**Металл:** химический состав не исследован.

**Поверхностный осмотр.** На боковой поверхности обруча хорошо заметен литейный шов. Многочисленные отверстия декора заполнены заливами металла.

**Шлиф** изготовлен на продольном срезе конца обруча. Увеличение при осмотре 140 и 240. **До травления** на шлифе заметны участки, покрытые межкристаллитной коррозией. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное очень мелкой дендритной структурой без каких-либо следов механической обработки. Рост дендритов происходил из разных центров.

**Вывод.** Прямая плоская заготовка перстня отлита в разъемной двустворчатой форме. Изгибание заготовки в обруч на округлой оправке производилось, вероятно, после нагрева (отсутствие полос скольжения).

3 Изделие отнесено в эту группу технологических схем условно, так как последующая гомогенизация не позволяет определить схему его изготовления.

**№ 3065. Перстень пластинчатый ажурный**

Биостанция МГУ.

**Металл:** химический состав не исследован.**Поверхностный осмотр.** Перстень литой, несколько отверстий заполнены металлом, отдельные элементы углубленного декора непролиты. Литейные швы отсутствуют.**Шлиф** изготовлен на продольном срезе обруча в зоне углубленного декора. Увеличение при осмотре 240; при съемке 200 (рис. 157, 3). **До травления** на шлифе открылось поле, покрытое коррозионными пятнами округлых очертаний. Кроме того, хорошо видны темные точечные включения свинца. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное очень мелкой дендритной структурой, рост кристаллов происходил из разных центров. Никаких следов механической деформации не отмечено.**Вывод.** Прямая плоская заготовка перстня отлита в пластичной форме по оттиску готового изделия (быстро остывшая мелкодендритная структура и неотчетливый декор). Изгибание заготовки проводили в нагретом состоянии (отсутствие следов деформации).**№ 3066. Перстень пластинчатый ажурный**

Копки, курган № 6, № 45.

**Металл:** химический состав не исследован.**Поверхностный осмотр.** На обруче, в зоне ажурного декора хорошо заметен литейный брак — многочисленные заливки и недоливы металла, а также тонкие линии, нанесенные на восковую модель перстня в целях разметки элементов декора. На боковых поверхностях обруча видны литейные швы.**Шлиф** изготовлен на продольном срезе конца обруча. Увеличение при осмотре 140 и 320; при съемке 340 (рис. 157, 4). **До травления** на шлифе обнаружены темные точечные включения свинца и межкристаллитная коррозия, которая развивалась по границам мелких дендритов. Они различимы в краевой зоне шлифа. **После травления** реактивом № 2 открылось поле, заполненное мелкодендритной структурой, различной по интенсивности. В коррозионных зонах дендриты более темные, в центральной зоне — светлые. Местами на фоне светлых кристаллов различимы полосы скольжения.**Вывод.** Прямая плоская заготовка перстня отлита в разъемной двустворчатой форме по оттиску изделия, отлитого по выплавляемой модели. Изгибание заготовки в обруч на округлой оправке производилось в холодном состоянии (неправильный контур изгиба обруча, наличие полос скольжения).**№ 3067. Перстень пластинчатый ажурный**

Копки, курган № 6, № 40.

**Металл:** химический состав не исследован.**Поверхностный осмотр.** На боковой поверхности обруча заметен продольный литейный шов. Линии углубленного декора отчетливые, все отверстия ажурного декора пролиты хорошо.**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе конца обруча. Увеличение при осмотре 90 и 240; при съемке 200 (рис. 157, 5). **До травления** видны темные включения свинца, а также коррозионные пятна. Местами проявилась дендритная структура. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное очень мелкой дендритной структурой без каких-либо следов механической обработки. Рост дендритов происходил из разных центров.**Вывод.** Прямая плоская заготовка перстня отлита в разъемной двустворчатой форме по выплавляемой модели (?). Изгибание заготовки в обруч на округлой оправке производилось, вероятно, после нагрева (отсутствие полос скольжения).**№ 3068. Перстень пластинчатый ажурный**

Пирогово, курган № 2.

**Металл:** химический состав не исследован.**Поверхностный осмотр.** На боковых поверхностях обруча хорошо заметны литейные швы. Некоторые отверстия декора заполнены заливами металла.**Шлиф** изготовлен на продольном срезе конца обруча. Увеличение при осмотре 90 и 240. **До травления** на шлифе заметны многочисленные точечные включения свинца, расположенные в строгом порядке, а также межкристаллитная коррозия, которая развивалась по границам дендритной структуры. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное дендритной структурой, имеющей сетчатый характер. На фоне структуры кое-где различимы единичные полосы скольжения, связанные с изгибанием обруча в холодном состоянии.**Вывод.** Прямая плоская заготовка перстня отлита в разъемной двустворчатой форме. Изгибание заготовки в обруч на округлой оправке производилось без предварительного нагрева.**№ 3206. Перстень пластинчатый ажурный**

Серенск. Д-6, пл. 2, кв. 7, № 161. ГИМ, оп. 2637, № 77.

**Металл:** оловянно-свинцовая бронза (определено по металлографии).**Поверхностный осмотр.** Сохранившийся фрагментарно перстень получен в результате литья по восковой модели.**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе пластины перстня. Увеличение при осмотре и съемке 120 (рис. 157, 6). **До травления** видны крупные литейные поры, участки металла, пораженного межкристаллитной коррозией, а также многочисленные глобулы свинца, местами выкрошившиеся при полировке. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное полиэдрической структурой. Полиэдры имеют окатанные края — полиэдры гомогенизации. На фоне полиэдров видны линии сдвигов.**Вывод.** Перстень получен в процессе литья, после чего он подвергся отжигу гомогенизации. На завершающей стадии обработки изделия при помощи холодной деформации было произведено удаление затеков металла из отверстий орнамента.**№ 3237. Перстень пластинчатый ажурный**

Серенск. Д-6, пл. 5, кв. 42, № 819. ГИМ, оп. 2637, № 464.

**Металл:** оловянно-свинцовая бронза (определено по металлографии).**Поверхностный осмотр.** Перстень изготовлен в двустворчатой разъемной форме. Орнамент читается плохо. По бокам отверстий и по краю перстня видны остатки литейных швов.**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе пластины перстня. Увеличение при осмотре 120. **До травления** видны крупные глобулы свинца и участки металла, пораженного межкристаллитной коррозией. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное крупными окатанными полиэдрами гомогенизации, на фоне которых местами видны полиэдры деформации и двойники.**Вывод.** Перстень получен литьем, после чего был подвергнут небольшой деформации (углубление отверстий орнамента). Характер наблюдаемой структуры, по преимуществу, связан со вторичным перегревом в огне пожара.**№ 3647. Перстень пластинчатый ажурный**

Серенск. Д-6, пл. 3, кв. 7, я. 6, № 872. ГИМ, оп. 2637, № 526.

**Металл:** химический состав не исследован.

**Поверхностный осмотр.** Перстень отлит по отпечатку с перстня, вырезанного по восковой модели. Отверстия орнамента неровные и неровно заполнены металлом. Перстень был скручен вместе с двумя другими, вероятно, для переплавки (деформирован).

**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе края перстня. Увеличение при осмотре 120. **До травления** видны следы язвенной и межкристаллитной коррозии. Межкристаллитная коррозия развивалась по границам крупных полиэдров и наложенных на них линий сдвига. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное крупными полиэдрами со скругленно-окатанными границами (полиэдры гомогенизации). Размеры полиэдров 0,12–0,15 мм. На них наложены многочисленные полосы скольжения. Еще четче выявились следы межкристаллитной коррозии.

**Вывод.** Вначале отливалась прямая заготовка перстня. Дальнейшая доработка (подчеркивание краев сквозных отверстий и рисунка орнамента, изгибание на оправке) производилась в холодном состоянии с промежуточными отжигами (непроизвольная гомогенизация).

**№ 3653. Перстень пластинчатый ажурный**  
Серенск. Д-6, пл. 3, кв. 7, № 872. ГИМ, оп. 2637, № 526.

**Металл:** оловянно-свинцовая бронза (определено по металлографии).

**Поверхностный осмотр.** Перстень отлит по восковой модели. Он найден скрученным. Вместе с ним обнаружено еще три скрученных перстня.

**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе пластины перстня. Увеличение при осмотре 120, 340, при съемке 120 (рис. 158, 1). **До травления** видны мелкие и крупные глобулы свинца, равномерно рассеянные на плоскости шлифа. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное мелкодендритной структурой. При увеличении 340 местами на фоне дендритов видны полосы скольжения.

**Вывод.** Вначале по восковой модели отливалась прямая решетчатая пластина перстня, затем она изгибалась в холодном состоянии на оправке округлого профиля (полосы скольжения на фоне дендритов).

**№ 3044. Перстень пластинчатый широкосрединный**  
Каблуково, курган № 4-2, № 2.

**Металл:** многокомпонентная латунь (Приложение 2, табл. 2, № 430).

**Поверхностный осмотр.** Перстень состоит из разомкнутого плоского обруча, который украшен декором, выполненным зубчатым колесиком. На всей поверхности обруча заметны продольные, прерывистые риски, связанные с заглаживанием восковой модели. Элементы декора неотчетливы, оплывчаты. При нанесении декора инструмент несколько раз соскальзывал.

**Шлиф** изготовлен на продольном срезе конца обруча, в декоративной зоне. Увеличение при осмотре 90, 140, 240; при съемке 200 (рис. 158, 2). **До травления** на шлифе видны в краевых зонах участки, пораженные межкристаллитной коррозией. **После травления** попеременно реактивами № 1 и № 2 открылось поле, заполненное остаточными дендритами, на фоне которых различимы многочисленные полиэдры и двойники. Размер кристаллов — 0,035–0,065 мм, коэффициент разноразности — 2.

**Вывод.** Плоская заготовка перстня получена в процессе литья по выплавляемой модели. Характер элементов декора свидетельствует о том, что он был нанесен еще на восковую модель. После отливки перстень доработан механической

деформацией, направленной на удаление пороков литья. Изгибание довольно толстой пластины проводили после предварительного нагрева.

**№ 3047. Перстень пластинчатый широкосрединный**  
Борисово, курган № 5, № 42.

**Металл:** химический состав не исследован.

**Поверхностный осмотр.** Перстень состоит из разомкнутого плоского обруча, который украшен декором — тремя выпуклыми розетками. Поверхность перстня подвергнута сильной коррозии, что затрудняет поверхностный осмотр.

**Шлиф** изготовлен на продольном срезе конца обруча. Увеличение при осмотре 90; при съемке 200 (рис. 158, 3). **До травления** на шлифе видны отдельные темные включения свинца и участки, пораженные коррозией, которая развивалась по мелким дендритам. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное мелкодендритной структурой, на фоне которой различимы отдельные полосы скольжения.

**Вывод.** Плоская прямая заготовка перстня отлита. Ее изгибали на специальном подкладном инструменте без предварительного нагрева (полосы скольжения на фоне структуры). Декор также получен в процессе литья.

**№ 3053. Перстень пластинчатый широкосрединный**  
Пирогово, курган № 4.

**Металл:** химический состав не исследован.

**Поверхностный осмотр.** Перстень состоит из разомкнутого плоского, местами деформированного обруча. Украшен гравированным зигзагообразным декором.

**Шлиф** изготовлен на продольном срезе конца обруча. Увеличение при осмотре 90. **До травления** на шлифе видны участки, пораженные межкристаллитной коррозией. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное крупнодендритной структурой, на которую местами наложены отдельные полиэдры и полосы скольжения.

**Вывод.** Плоская заготовка перстня получена в процессе отливки и подправлена косметической ковкой с низкими степенями деформации. После формовки пластины на ее поверхность нанесли декор. Заготовку изгибали на специальном подкладном инструменте. Операции, связанные с декорированием и приданием окончательной формы изделию, проводили в холодном состоянии (полосы скольжения).

**№ 3129. Перстень простой проволочный**  
Каблуково, курган № 5, № 6.

**Металл:** многокомпонентная латунь (Приложение 2, табл. 2, № 335).

**Поверхностный осмотр.** Сомкнутый перстень отлит. Литейные швы отсутствуют. Боковые поверхности обруча уплощены.

**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе обруча. Увеличение при осмотре 140. **До травления** видны круглые темные включения свинца и голубоватые включения эвтектики  $\alpha\text{-Cu}_{31}\text{Sn}_8$ . **После травления** попеременно реактивами № 3 и № 1 открылось поле, заполненное дендритной структурой. В поле зрения видны многочисленные полиэдры со скругленно-окатанными границами. Размер полиэдров — 0,025–0,035 мм, коэффициент разноразности — 1,5. Местами различимы многочисленные полосы скольжения.

**Вывод.** Обруч перстня отлит и подвергнут незначительной ковке, которая велась в холодном состоянии (полосы скольжения). Механическая деформация была направлена на окончательное оформление профиля обруча.

**№ 3134. Перстень простой проволочный**

Биостанция МГУ, курган № 4, № 116.

**Металл:** оловянная бронза (по микроструктурному анализу).**Поверхностный осмотр.** Сомкнутый перстень отлит в двустворчатой форме (литейный шов проходит по середине внутренней поверхности обруча). Перстень имеет матовую серую поверхность. Боковые поверхности обруча уплощены.**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе обруча. Увеличение при осмотре 140; при съемке 340 (рис. 158, 4). **До травления** видны многочисленные темные точечные включения свинца и эвтектоида  $\alpha + \text{Cu}_{31}\text{Sn}_8$  в виде голубоватых включений. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное очень измельченной дендритной структурой. Структура соответствует эталону бронзы с 15–20% Sn. По краям шлифа видна зона матового темно-серого цвета, обогащенная оловом вследствие обратной ликвации. Полоса покрытия отсутствует. На фоне дендритов различимы немногочисленные полосы скольжения.**Вывод.** Перстень отлит в двустворчатой разъемной пластичной форме (очень мелкая структура). Последующая обработка, направленная на обработку боковых поверхностей обруча, проводилась в холодном состоянии (полосы скольжения).**№ 3017. Перстень ложновитой**

Биостанция МГУ, курган № 7, № 139.

**Металл:** оловянно-свинцовая бронза (Приложение 2, табл. 2, № 74).**Поверхностный осмотр.** Перстень сомкнутый, имитация витя находится только в передней части обруча. На внутренней поверхности обруча заметен продольный литейный шов. Рельефные элементы, имитирующие витя, проработаны дополнительно после литья напильником для придания большей отчетливости и удаления наплыва металла — литейного шва на наружной поверхности.**Зашлифован** участок передней части обруча. Увеличение при осмотре 140 и 320, при съемке 200 (рис. 151, 1). **До травления** на шлифе заметны точечные включения свинца и голубоватые включения эвтектоида  $\alpha + \text{Cu}_{31}\text{Sn}_8$ . **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное сильно разветвленной дендритной структурой. Местами различимы полосы скольжения и участки деформированной структуры, которая приобретает размытый характер.**Вывод.** Перстень отлит в двустворчатой литейной форме. Зафиксированные следы механической деформации (полосы скольжения, размытый характер структуры) свидетельствуют о том, что после литья перстень был подвергнут доработке, которая велась с целью удаления литейного брака и проработки рельефных частей изделия.**№ 3130. Перстень ложновитой**

Каблуково, курган № 5, № 9.

**Металл:** оловянная бронза (Приложение 2, табл. 2, № 311).**Поверхностный осмотр.** Перстень сомкнутый, фрагментированный. Имитация витя находится только в передней части обруча. Элементы витя неотчетливые. Их разделяет продольный литейный шов. Он хорошо виден и на внутренней поверхности обруча.**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе обруча, в его передней части. Увеличение при осмотре 140; при съемке 200 (рис. 158, 5). **До травления** на шлифе заметны отдельные, точечные включения свинца, и голубоватые, извилистые включения эвтектоида  $\alpha + \text{Cu}_{31}\text{Sn}_8$ . В краевой зоне шлифа видны столбчатые кристаллы, выявленные межкристаллитнойкоррозией. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное разветвленными осями дендритов с отдельными включениями эвтектоида в межосных пространствах. Местами на фоне дендритной структуры видны мелкие полосы скольжения.**Вывод.** Перстень отлит и слегка доработан холодной деформацией, имевшей косметический характер.**БРАСЛЕТЫ****№ 3092. Браслет пластинчатый**

Каблуково, курган № 30, № 5.

**Металл:** оловянная латунь (Приложение 2, табл. 2, № 212).**Поверхностный осмотр.** Фрагмент браслета состоит из плоского в поперечном сечении обруча.**Шлиф** изготовлен на продольном срезе участка обруча. Увеличение при осмотре 90 и 240. **До травления** заметны сероватые вытянутые включения, а также участки металла, пораженные коррозией, которая развивалась по границам кристаллов. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное вытянутыми остаточными дендритами, на которые наложены немногочисленные полиэдры и крупные двойники размером 0,045–0,025 мм, коэффициент разноточности — 2. На фоне структуры различимы немногочисленные полосы скольжения. Более разбитая структура соответствует краевым зонам шлифа.**Вывод.** Обруч браслета получен в процессе литья. Последующаяковка с отжигом не носила формообразующего характера. Браслет изогнут в холодном состоянии (полосы скольжения).**№ 3200. Браслет пластинчатый**

Серенск. Д-1, пл. 4, кв. 3, № 487. КГОКМ, КП 9204/168.

**Металл:** оловянная бронза (Приложение 2, табл. 1, № 90).**Поверхностный осмотр.** На лицевой поверхности браслета имеется литой выпуклый орнамент. Местами рисунок орнамента нечеток и смазан.**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе края браслета. Увеличение при осмотре 120. **До травления** видны отдельные точечные включения свинца и окиси олова. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное мелкими столбчатыми дендритами, на фоне которых местами различимы полосы скольжения и полосы деформации (степень обжатия металла 20–40%).**Вывод.** Изделие было отлито и подверглось доработке ковкой. Ковка имела косметический характер и была направлена на углубление орнамента. Доработка велась в холодном состоянии.**№ 3210. Браслет пластинчатый**

Серенск. Д-7, пл. 3, кв. 43, № 94. ГИМ, оп. 2632, № 373.

**Металл:** оловянная бронза (Приложение 2, табл. 1, № 102).**Поверхностный осмотр.** Сохранившийся фрагментарно браслет получен литьем. Внутренняя сторона плоская. Литейные швы отсутствуют.**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе пластины браслета. Увеличение при осмотре и съемке 120 (рис. 158, 6). **До травления** видны точечные темные включения свинца и следы межкристаллитной коррозии, которая развивалась по границам очень крупных полиэдров. **После травления** реактивом № 1 открылась полиэдрическая структура, типичная для отжига гомогенизации, на фоне которой различима остаточная дендритная ликвация и многочисленные линии сдвигов.**Вывод.** Пластина браслета получена в процессе литья в открытую форму, в полости которой имелись углубления

в виде трех валиков. После отливки в холодном состоянии зубильцем наносился углубленный рубчатый орнамент. Эта операция сопровождалась промежуточными высокотемпературными нагревами. В процессе нагревов помимо воли мастера возникла самопроизвольная гомогенизация металла.

#### **№ 3212. Браслет пластинчатый**

Серенск. Д-7, бровка, кв. 51, гл. — 140 см, № 762. ГИМ, оп. 2634, № 106.

**Металл:** химический состав не исследован.

**Поверхностный осмотр.** Фрагмент браслета состоит из тонкой пластины, на которую нанесен углубленный орнамент — линейный и циркульный. Литейных швов не обнаружено.

**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе пластины браслета. Увеличение при осмотре 120 и 500. **До травления** видны участки межкристаллитной коррозии, развивающейся по границам мелких дендритов. **После травления** реактивом № 1 открылась мелкодендритная структура. Отдельные полосы деформации проявились только при увеличении 500.

**Вывод.** Пластина браслета была получена в процессе литья с быстрым остыванием металла. Вероятно, орнамент также литой. После отливки плоская пластина браслета изгибалась на болванке.

#### **№ 3230. Браслет пластинчатый**

Серенск. П-2, КГОКМ, КП 11387.

**Металл:** оловянно-свинцовая бронза (Приложение 2, табл. 1, № 121).

**Поверхностный осмотр.** Пластина фрагмента браслета имеет довольно ровное сечение. На поверхность нанесен чеканный орнамент.

**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе пластины. Увеличение при осмотре 120. **До травления** местами видны участки металла, пораженного межкристаллитной коррозией, которая развивалась по границам дендритов. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное остаточными крупными дендритами, на фоне которых местами различимы мелкие полиэдры и двойники диаметром 0,015–0,025 мм. Они располагаются только в междендритном пространстве. Оси дендритов свободны от полиэдров (незавершенность процесса рекристаллизации). Еще четче после травления выявились следы межкристаллитной коррозии.

**Вывод.** Браслет отлит, скорее всего, в шамотной форме с очень низкой теплопроводностью стенок (крупнозернистость исходной дендритной структуры). После отливки последовала деформация со степенью обжатия металла 20–40% (незавершенность процесса рекристаллизации). Возможно, деформация была холодной и связана с нанесением рисунка на лицевую поверхность браслета. Появление полиэдров в структуре, вероятно, связано с нагревом изделия в огне пожара. Отсутствие включений свинца на шлифе позволяет думать, что результат спектрального анализа по свинцу ошибочен.

#### **№ 3648. Браслет пластинчатый**

Серенск. Д-6, пл. 2, кв. 7, № 126. ГИМ, оп. 2637, № 73.

**Металл:** химический состав не исследован.

**Поверхностный осмотр.** Сохранился фрагмент браслета, отлитого в каменную форму.

**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе пластины браслета. Увеличение при осмотре 120. **До травления** видны огромные литейные поры округлых очертаний и участки металла, пораженного межкристаллитной коррозией, которая

развивалась по границам крупных полиэдров. **После травления** реактивом № 1 на шлифе открылась полиэдрическая структура с окатанными полиэдрами гомогенизации. Местами на фоне полиэдров видны линии сдвигов.

**Вывод.** Наблюдаемая структура связана с отжигом гомогенизации, возникшим, вероятно, самопроизвольно при промежуточных отжигах изделия во время доработки после литья. Отдельные линии сдвигов могли образоваться при сгибании заготовки после литья и разгибании браслета во время использования.

#### **№ 3651. Браслет пластинчатый**

Серенск. Д-7, пл. 4, кв. 49, № 266. ГИМ, оп. 2632, № 388.

**Металл:** оловянная бронза (Приложение 2, табл. 1, № 101).

**Поверхностный осмотр.** На ровную пластину браслета (сохранился фрагмент) нанесен чеканный орнамент.

**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе пластины браслета. Увеличение при осмотре и съемке 200 (рис. 159, 1). **До травления** читаются темные глобулы свинца, по расположению которых видны контуры остаточных дендритов исходной литой структуры. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное разветвленными остаточными дендритами, на которые местами наложены отдельные зоны, заполненные полиэдрами и двойниками. Полиэдры сильно измельчены, их диаметры составляют 0,01 мм. В краевой зоне шлифа дендриты видны более отчетливо. В центральной части шлифа почти все поле заполнено полиэдрами, на которых читаются отдельные дендритные контуры.

**Вывод.** Вначале был получен литой полуфабрикат в виде уплощенной пластины. Отливка производилась в форме с высокой теплопроводностью стенок. После отливки полуфабрикат подвергался косметической ковке, степень обжатия которой была невысокой (около 40%; зональное расположение полиэдров). Ковка была направлена на удаление порков литья и выравнивание литой пластины (шлиф не попал в район чеканного орнамента).

#### **№ 3650. Браслет дротовый**

Серенск. Д-7, пл. 3, кв. 50, № 174. ГИМ, оп. 2632, № 374.

**Металл:** оловянная бронза (Приложение 2, табл. 1, № 104).

**Поверхностный осмотр.** Продольное ребро орнамента на лицевой поверхности браслета имеет довольно резкие границы.

**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе края браслета. Увеличение при осмотре и съемке 120 (рис. 159, 2). **До травления** никаких существенных включений на шлифе не обнаружено. **После травления** реактивом № 1 проявилась дендритная структура, искаженная последующей холодной деформацией. Местами на фоне дендритов видны полосы скольжения. Степень обжатия металла при деформации после литья 60%.

**Вывод.** Браслет был отлит и подвергнут холодной кузнечной доработке.

#### **№ 3100. Браслет ложновитой**

Каблуково, курган № 14, № 3.

**Металл:** оловянно-свинцовая бронза (Приложение 2, табл. 1, № 210).

**Поверхностный осмотр.** Браслет литой. Продольные литейные швы расположены на боковых поверхностях обруча.

**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе обруча. Увеличение при осмотре 90; при съемке 340 (рис. 159, 3). **До травления** заметны отдельные точечные включения свинца, а также многочисленные коррозионные пятна, которые

развивались по границам дендритов. После травления реактивом № 1 открылось поле, заполненное очень мелкой дендритной структурой. Никаких следов дополнительной обработки нет. Полосы скольжения отсутствуют.

**Вывод.** Обруч браслета отлит в виде прямой заготовки (наличие литейных швов) и изгибался в нагретом состоянии (отсутствие полос скольжения).

#### № 3232. Браслет ложновитой

Серенск. П-2, пл. 3, кв. 8, № 84. КГОКМ, КП 11387/45.

**Металл:** оловянно-свинцовая бронза (Приложение 2, табл. 1, № 125).

**Поверхностный осмотр.** Сохранился фрагмент браслета, отлитого в двустворчатой форме. Дополнительная обработка не видна.

**Шлиф № 1** изготовлен на поперечном срезе обруча; **шлиф № 2** — на подполированной поверхности. Увеличение при осмотре 120 и 500, при съемке 120 (рис. 159, 4). До травления на шлифах видны многочисленные темные включения свинца, местами выкрошившиеся при полировке. Они выступают в крупноглобулярной и в мелкоточечной формах. Местами в краевых зонах шлифов видна межкристаллитная коррозия, которая развивалась по границам мелких дендритов. После травления реактивом № 1 на обоих шлифах открылась разветвленная дендритная структура. В междендритном пространстве при увеличении 500 видны многочисленные полосы скольжения и участки эвтектоида  $\alpha + \text{Cu}_{31}\text{Sn}_8$ .

**Вывод.** Браслет отлит и после отливки по линиям ложного витья обработан зубильцем (полосы скольжения на фоне дендритной структуры).

#### Височные кольца

##### № 3110. Височное кольцо семилопастное

Саларево, курган № 3, № 6.

**Металл:** оловянно-свинцовая бронза (Приложение, № 484).

**Поверхностный осмотр.** Литейный шов проходит по всему контуру изделия; рабочие полости находились в обеих створках формы. Между верхними зубцами заметны заливки металла. На всей поверхности кольца расположены риски шлифовки, идущие в разных направлениях, и следы покрытия.

**Шлиф** изготовлен на продольном срезе дужки в месте разъема. Увеличение при осмотре 120; при съемке 200 и 340 (рис. 153, 1, 2). До травления видны многочисленные коррозионные поры правильной округлой формы. В краевой зоне различимы участки, пораженные межкристаллитной коррозией, которая развивалась по границам мелких дендритов. В центральной части шлифа различимы голубоватые включения эвтектоида  $\alpha + \text{Cu}_{31}\text{Sn}_8$  и многочисленные темные включения свинца. После травления реактивом № 1 открылось поле, заполненное мелкодендритной структурой, еще четче обозначились включения эвтектоида и свинца. Местами на фоне дендритов видны отдельные полосы скольжения.

**Вывод.** Кольцо отлито в двустворчатой разъемной форме с сомкнутой дужкой. После литья проводили разъем на дужке в холодном состоянии. На кольцо нанесено покрытие.

##### № 3112–3113. Височное кольцо семилопастное

Деревлево, курган № 1, № 2.

**Металл:** оловянно-свинцовая бронза (Приложение 2, табл. 2, № 192).

**Поверхностный осмотр.** Литейный шов проходит по всему контуру изделия; рабочие полости находились в обеих створках формы. Между верхними зубцами заметны за-

ливки металла. На всей поверхности кольца расположены риски шлифовки, идущие в разных направлениях, и следы покрытия.

**Шлиф № 3112** изготовлен на продольном срезе дужки в месте разъема. Увеличение при осмотре 120; при съемке 340 (рис. 152, 6). До травления видны многочисленные коррозионные поры правильной округлой формы. В краевой зоне различимы участки, пораженные межкристаллитной коррозией, которая развивалась по границам мелких дендритов. В центральной части шлифа различимы голубоватые включения эвтектоида  $\alpha + \text{Cu}_{31}\text{Sn}_8$  и многочисленные темные включения свинца. После травления реактивом № 1 открылось поле, заполненное мелкодендритной структурой, еще четче обозначились включения эвтектоида и свинца. Местами на фоне дендритов видны отдельные полосы скольжения.

**Шлиф № 3113** изготовлен на поперечном срезе щитка. Увеличение при осмотре 120. До травления шлиф аналогичный № 3212. После травления реактивом № 1 открылось поле, заполненное мелкодендритной структурой. В краевых зонах шлифа хорошо заметны тонкие полосы покрытия светло-серого цвета, отличающиеся от основного поля структуры.

**Вывод.** Кольцо отлито в двустворчатой разъемной форме с сомкнутой дужкой. После литья проводили разъем на дужке в холодном состоянии (полосы скольжения на фоне структуры). На кольцо нанесено покрытие. Изделие подвергнуто шлифованию.

##### № 3234. Височное кольцо семилопастное

Серенск. Д-2, № 1605. КГОКМ, КП 10483/19.

**Металл:** оловянно-свинцовая бронза (Приложение 2, табл. 1, № 123).

**Поверхностный осмотр.** Бронзовое кольцо имеет плотное серое покрытие. Литье по резной восковой модели.

**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе лопасти кольца. Увеличение при осмотре 200, 340 и 500, при съемке 200 (рис. 159, 5). До травления видны многочисленные раковины, связанные с выкрошившимися участками свинца. Границы раковин сильно разъедены последующей коррозией. По краям шлифа участки коррозии перерастают в сплошной коррозионный слой серого цвета с той же мелкодендритной структурой. После травления реактивом № 1 мелкодендритная структура стала еще более очевидной. При увеличении 500 на фоне дендритов видны полосы скольжения.

**Вывод.** Височное кольцо получено в результате литья, затем зубильцем подправлен орнамент.

##### № 3241. Височное кольцо семилопастное

Серенск. Д-6, кв. 33а, постр. 3, № 780. ГИМ, оп. 2637, № 459.

**Металл:** химический состав не исследован.

**Поверхностный осмотр.** Кольцо (сохранился фрагмент) отлито по резной восковой модели. Поверхность кольца имеет серебристый цвет.

**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе лопасти кольца. Увеличение при осмотре и съемке 200 (рис. 159, 6). До травления видны многочисленные коррозионные трещины и участки металла, поврежденного как язвенной, так и межкристаллитной коррозией. Межкристаллитная коррозия развивалась по границам дендритов. Местами у поверхности изделия она образует сплошной слой серо-серебристого цвета, в пределах которого видны отдельные красноватые кристаллы чистой меди, выпавшие в процес-



се коррозии. После травления реактивом № 1 открылось поле, заполненное мелкодендритной структурой. Местами на фоне дендритов видны полосы скольжения.

**Вывод.** Кольцо было отлито. После этого на его лицевую часть был нанесен орнамент. Специальное покрытие не наносилось.

**№ 3243. Височное кольцо семиллопастное**

Серенск. КГОКМ, КП 11387.

**Металл:** химический состав не исследован.

**Поверхностный осмотр.** Височное кольцо (сохранился фрагмент) отлито по восковой модели.

**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе пластины кольца. Увеличение при осмотре 120 и 340, при съемке 120 (рис. 160, 1). До травления в зонах шлифа, соответствующих поверхностям изделия, проходит четкий кант металла с выделившимися в процессе коррозии темными осями дендритов. После травления реактивом № 1 открылось поле, заполненное мелкодендритной структурой. Местами на фоне дендритов при увеличении 340 видны полосы скольжения. Характер дендритной структуры в основной и в краевой частях шлифа идентичен. Вероятно, это не покрытие, а естественное насыщение оловом поверхностных участков изделия.

**Вывод.** Височное кольцо было получено в процессе литья. Удаление литейных пороков и нанесение линейного орнамента производилось в холодном состоянии.

**№ 3654. Височное кольцо семиллопастное**

Серенск. Д-6, пл. 3, кв. 28а, № 430. ГИМ, оп. 2637, № 279.

**Металл:** оловянно-свинцовая бронза (определение по металлографии).

**Поверхностный осмотр.** Сохранившееся фрагментарно кольцо отлито в одностороннюю форму (затеки металла по одной плоскости изделия).

**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе кольца. Увеличение при осмотре 120. До травления видны многочисленные округлые глобулы свинца, выкрошившиеся при полировке шлифа. У края шлифа, соответствующего поверхности украшения, виден слой серебристого покрытия. Граница раздела между основным массивом металла и покрытием выражена очень четко. После травления реактивом № 1 открылось поле, заполненное мелкодендритной структурой. Еще четче обозначились округлые глобулы свинца. Местами на фоне дендритов видны полосы скольжения.

**Вывод.** Височное кольцо было получено в процессе литья. Удаление литейных пороков и нанесение ажурного орнамента производилось в холодном состоянии. Завершающим этапом работы стало покрытие изделия полудой.

**ДРУГИЕ ИЗДЕЛИЯ**

**№ 3133. Бусина шаровидная**

Каблуково, курган № 4-1, № 4.

**Металл:** химический состав не исследован.

**Поверхностный осмотр.** Бусина состоит из двух округлых полых половинок, которые имеют блестящую светло-серую поверхность. Вся поверхность покрыта многочисленными рисками. Половинки бусины не соединены.

**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе края тулова бусины. Увеличение при осмотре 140. До травления видны отдельные точечные включения свинца, расположенные по границам кристаллов. После травления реактивом № 1 открылось поле, заполненное мелкодисперсной структурой, вдоль одного из краев шлифа расположен тонкий слой блестящего светло-серого покрытия.

**Вывод.** Половинки бусины отлиты, вероятно, в шамотную форму. После отливки на наружную поверхность было нанесено покрытие, которому предшествовала шлифовка поверхности. О ней свидетельствуют полосы скольжения на фоне структуры.

**№ 3222. Пластина (сырье)**

Серенск. Д-8, пл. 1, кв. 24, № 448. ГИМ, оп. 2654, № 112.

**Металл:** оловянная латунь (Приложение 2, табл. 1, № 112).

**Поверхностный осмотр.** Одна поверхность пластины толщиной 3 мм ровная, на ней наблюдается вытянутость в продольном направлении мелких пор. Другая поверхность пластины неровная.

**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе пластины. Увеличение при осмотре и съемке 120 (рис. 160, 2). До травления видны многочисленные литейные поры округлых очертаний. Местами различимы включения эвтектоида  $\alpha\text{-Cu}_{31}\text{Sn}_8$ . После травления реактивом № 1 открылась крупнодендритная структура, на фоне которой местами различимы полосы скольжения.

**Вывод.** Пластина отлита в шамотную форму (крупнозернистость дендритной структуры) и незначительно доработана холодной ковкой.

**№ 3228. Накладка**

Серенск. Д-2, пл. 2, кв. 101, № 945. КГОКМ, КП 10483/235.

**Металл:** оловянная бронза (Приложение 2, табл. 1, № 88).

**Поверхностный осмотр.** Накладка изготовлена методом литья в одностороннюю форму. Линии орнамента очень нечеткие, отдельные его участки после отливки доработаны напильником. В одном углу накладки просверлено сквозное отверстие для крепления. Кое-где на поверхности изделия сохранились следы белого покрытия.

**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе пластины накладки. Увеличение при осмотре и съемке 200 (рис. 160, 3). До травления видны округлые литейные поры. В краевой зоне шлифа видны участки, пораженные межкристаллитной коррозией, которая развивалась по контурам мелких дендритов. В междендритном пространстве видны очень мелкие голубоватые включения эвтектоида  $\alpha\text{-Cu}_{31}\text{Sn}_8$ . Местами заметны мелкие включения свинца. После травления реактивом № 1 открылось поле, заполненное мелкими столбчатыми дендритами, на фоне которых местами различимы полосы скольжения и полосы деформации (степень обжатия металла 20–40%).

**Вывод.** Изделие было отлито и подверглось последующей доработке в холодном состоянии. Она имела косметический характер и была направлена на углубление орнамента.

**№ 3246. Гривна пластинчатая**

Серенск. Д-7, пл. 4, кв. 43, № 284. ГИМ, оп. 2632, № 380.

**Металл:** двойная латунь (Приложение 2, табл. 1, № 113).

**Поверхностный осмотр.** Сохранился фрагмент. На пластину гривны довольно ровного сечения нанесен чеканный орнамент.

**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе пластины изделия. Увеличение при осмотре и съемке 340 (рис. 160, 4). До травления видны темные точечные включения свинца и голубоватые включения висмута. После травления реактивом № 1 открылось поле, заполненное мелкодендритной структурой. На фоне дендритов хорошо различимы полосы скольжения.

**Вывод.** Пластина гривны была получена в процессе литья. После отливки на нее в холодном состоянии был нанесен чеканный узор.

**№ 3655. Решетка хороса (?)**

Серенск. Д-9, пл. 1, кв. 5, № 111. ГИМ, оп. 2630, № 1219.

**Металл:** химический состав не исследован.**Поверхностный осмотр.** Сохранившийся фрагментарно предмет отлит в односторонней форме (плоская обратная сторона).**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе. Увеличение при осмотре 120. **До травления** видны очень крупные язвы коррозии, которая, возможно, развивалась по литейным порам. Металл сильно поражен межкристаллитной коррозией, которая развивалась по контурам крупных полиэдров. На плоскости шлифа хорошо заметны серо-голубые включения эвтектоида  $\alpha + \text{Cu}_{31}\text{Sn}_8$ . **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное крупными полиэдрами гомогенизации, подчеркнутыми прослойками коррозии. На фоне полиэдров видны многочисленные линии сдвига, пересекающие полиэдры.**Вывод.** Изделие было отлито, после чего подвергнуто отжигу гомогенизации. На завершающем этапе обработки изделие было подвергнуто холодной деформации. Возможно, после литья изделие проковывалось с промежуточными отжигами, в результате которых возникла произвольная гомогенизация.**III. ЛИТЬЕ, ФОРМУЮЩАЯ ГОРЯЧАЯ ОБРАБОТКА МЕТАЛЛА ДАВЛЕНИЕМ****№ 3223. Сосуд (фрагмент венчика)**

Серенск. П-1а, пл. 9, кв. 5, № 1097. ГИМ, оп. 2654, № 115.

**Металл:** «чистая» медь (определение по металлографии).**Поверхностный осмотр.** Пластина отрезана от венчика сосуда параллельно краю. Хорошо видны остатки разметки, по которой происходил отрез. Венчик сосуда сформован ковкой и имеет треугольное сечение.**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе пластины. Увеличение при осмотре и съемке 120 (рис. 160, 5). **До травления** видны скопления эвтектики  $\text{Cu-Cu}_2\text{O}$ , слегка сплюснутые при деформации. Диаметр исходного литого зерна равен 0,09 мм. Степень обжатия металла при ковке была более 60%. Содержание кислорода 0,06%. Обращает внимание коагуляция включений  $\text{Cu}_2\text{O}$ , входящего в состав эвтектики. На большей части шлифа видны участки, пораженные межкристаллитной коррозией, развивающейся по границам крупных полиэдров. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное крупными полиэдрами и двойниками. Их размеры составляют 0,065–0,2 мм. Коэффициент разнородности равен примерно 3. Еще четче после травления проявились скопления межкристаллитной коррозии, подчеркивающей границы кристаллов.**Вывод.** Литая пластина подвергалась формующей доработке ковкой (степень обжатия металла более 60%). Ковка велась в горячем состоянии при температуре 900–1000°C (характер полиэдрической структуры, коагуляция включений закиси меди).**№ 3201. Полоса металла**

Серенск. Д-8, пл. 2, кв. 23, № 470. ГИМ, оп. 2645, № 125.

**Металл:** «чистая» медь (Приложение 2, табл. 1, № 119).**Поверхностный осмотр.** Производственный отход — обрезок полосы металла, скрученный в виде спирали. На поверхности пластины видны следы разметки, по которой происходило отрезание.**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе пластины. Увеличение при осмотре и съемке 120 (рис. 160, 6). **До травления** виднысетчатые скопления эвтектики  $\text{Cu-Cu}_2\text{O}$ . Очевидно, эвтектика располагается по контурам исходных литых кристаллов меди, мало нарушенных последующей деформацией. Содержание кислорода в меди около 0,01%. Обращают на себя внимание крупные размеры включений  $\text{Cu}_2\text{O}$ , входящие в состав эвтектики. В краевой зоне шлифа видны следы межкристаллитной коррозии, которая развивалась по границам крупных дендритов. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное очень крупными полиэдрами и двойниками. Местами видна окатанность и скругленность их границ. Размеры кристаллов 0,15–0,2 мм. Коэффициент разнородности — 2.**Вывод.** Вначале отливалась пластинчатая заготовка, которая затем подравнивалась и осаживалась ковкой, а также, возможно, изгибалась на оправе округлого профиля. По-видимому, все операции проводились в горячем состоянии и сопровождалась нагревами заготовки до 900–1000°.**IV. ЛИТЬЕ, ФОРМУЮЩАЯ ГОРЯЧАЯ И КОСМЕТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА МЕТАЛЛА ДАВЛЕНИЕМ****№ 3046. Перстень пластинчатый широкосрединный**  
Каблуково, курган № 4-1, № 6.**Металл:** многокомпонентная латунь (Приложение 2, табл. 2, № 325).**Поверхностный осмотр.** Перстень состоит из разомкнутого плоского обруча, который украшен декором, выполненным зубчатым колесиком и пуансоном. Элементы декора, выполненные пуансоном, имеют постоянно повторяющийся брак в виде разрыва окружности.**Шлиф** изготовлен на продольном срезе конца обруча. Увеличение при осмотре 240. **До травления** на шлифе видны отдельные темные включения свинца, в краевой зоне шлифа различима трещина, идущая вглубь металла. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное очень мелкими полиэдрами и двойниками. Размер кристаллов — 0,015–0,025 мм, коэффициент разнородности — 1,5. Местами полиэдры имеют размытый, деформированный характер, на их фоне едва различимы остаточные дендриты. Еще четче выявилась трещина краснотомкости, которая развивалась по границам полиэдрических кристаллов.**Вывод.** Плоская заготовка перстня была отлита и подвергнута формующей доработке ковкой. Механическая деформация велась в горячем состоянии (трещины краснотомкости при повышенном содержании свинца). Завершающие операции по нанесению декора и изгибанию изделия проводили в холодном состоянии (размытость и деформация полиэдрической структуры).**№ 3211. Заготовка пластинчатая**

Серенск. Д-6, пл. 3, кв. 26, № 448. ГИМ, оп. 2637, № 282.

**Металл:** «чистая» медь (Приложение 2, табл. 1, № 36).**Поверхностный осмотр.** Заготовка сделана из пластины, которой зубильцем придана правильная прямоугольная форма. Размеры — 32×25 мм. Первоначально для отреза пластины была сделана разметка, которая хорошо видна в тех местах, где отрез прошел неровно.**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе пластины. Увеличение при осмотре и съемке 120 (рис. 161, 1). **До травления** видны включения эвтектонда  $\text{Cu-Cu}_2\text{O}$ . Они сильно вытянуты в продольном направлении, отмечая степень обжатия металла (около 60%). Судя по площади, занимаемой эвтектикой, содержание кислорода в меди составляет около

0,01%. Размер исходных кристаллов меди — 0,1 мм. Обращает на себя внимание коагуляция включений закиси меди, входящей в состав эвтектики. После травления реактивом № 1 открылось поле, состоящее из очень крупных полиэдров и двойников. Их диаметр равен 0,2–0,3 мм. Вдоль краев шлифа полиэдры дробятся и вытягиваются.

**Вывод.** Заготовка откована в горячем состоянии из литого слитка. Степень обжата металла была высокой. Скорее всего, ковка велась при температуре 900–1000°C (кристаллы полиэдров и двойников, коагуляция закиси меди). Кованая пластина подвергалась по краям холодной обрезке с помощью зубила.

## V. ЛИТЬЕ, ФОРМУЮЩАЯ ХОЛОДНАЯ ОБРАБОТКА МЕТАЛЛА ДАВЛЕНИЕМ

### Проволока

#### № 3254. Проволока (фрагмент)

Серенск. Д-6, пл. 3, кв. 16, № 439. ГИМ, оп. 2637.

**Металл:** химический состав не исследован.

**Поверхностный осмотр.** На проволоке с диаметром поперечного сечения 2,1 мм наблюдаются вытянутые в продольном направлении бороздки.

**Шлиф** изготовлен в продольном сечении проволоочного образца. Увеличение при осмотре и съемке 120 (рис. 161, 2). До травления видны мелкие голубоватые включения эвтектоида  $\alpha\text{-Cu}_{31}\text{Sn}_8$ , вытянутые продольно вдоль шлифа. По краям шлифа заметны участки металла, пораженного межкристаллитной коррозией, которая развивалась по границам крупных полиэдров. После травления реактивом № 1 открылось поле, заполненное сильно вытянутыми в продольном направлении остаточными дендритами, на фоне которых хорошо видны крупные полиэдрические кристаллы и двойники размером 0,045–0,065 мм. Еще четче обозначились зоны, испорченные межкристаллитной коррозией.

**Вывод.** Проволока получена ковкой из литой заготовки (наличие остаточных дендритов на фоне рекристаллизованной структуры). Ковка велась с высокой степенью обжата металла (около 80%).

#### № 3252. Проволока (фрагмент)

Серенск. Д-6, пл. 3, кв. 10, № 366. ГИМ, оп. 2637, № 280.

**Металл:** химический состав не исследован.

**Поверхностный осмотр.** Вдоль проволоки поперечным сечением 2,5 мм идет довольно крупная борозда. Проволока ровная, без рисок.

**Шлиф** изготовлен на продольном сечении проволоки. Увеличение при осмотре и съемке 120 (рис. 161, 3). До травления видны отдельные округлые включения свинца, слегка вытянутые в продольном направлении. В центральной части шлифа у одного из краев идет продольная трещина, окруженная скоплениями язвенной коррозии. После травления попеременно реактивами № 2 и № 1 открылось поле, заполненное сильно вытянутыми в продольном направлении остаточными дендритами, на фоне которых различимы полиэдры и двойники размером около 0,035 мм. В междендритном пространстве полиэдры значительно менее отчетливы. Еще четче выявились коррозионные скопления вокруг трещины.

**Вывод.** Проволока откована из литой заготовки с высокой степенью обжата металла (остаточные дендриты в сочетании с рекристаллизованной структурой). Степень обжата металла была 60–80%. Установить характер происхождения трещины при неизвестном составе металла затруднительно. Возможно, она имеет коррозионное происхождение. Темпера-

тураковки, по всей видимости, была невысокой (размытость полиэдров в междендритных пространствах).

## VI. ЛИТЬЕ, ФОРМУЮЩАЯ ХОЛОДНАЯ И КОСМЕТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА МЕТАЛЛА ДАВЛЕНИЕМ

### Перстни

#### № 3048. Перстень пластинчатый широкосрединный Пирогово.

**Металл:** химический состав не исследован.

**Поверхностный осмотр.** Перстень состоит из разомкнутого плоского обруча; зигзагообразный декор выполнен штихелем.

**Шлиф** изготовлен на продольном срезе конца обруча. Увеличение при осмотре 90 и 240; при съемке 200 (рис. 161, 5). До травления на шлифе видны следы межкристаллитной коррозии, которая развивалась по границам мелких полиэдров. После травления реактивом № 1 открылось поле, заполненное полиэдрической структурой. Размер кристаллов — 0,035–0,045, коэффициент разноточности — 1,5. На фоне полиэдров видны слабо выраженные остаточные дендриты, расположение которых маркируют включения свинца. Мелкие полиэдры дополнены двойниками отжига, местами различимы полосы скольжения.

**Вывод.** Плоская заготовка перстня отлита и подвергнута формирующей ковке, которая велась с промежуточными отжигами. После формовки пластины наносили гравированный декор. Прямую заготовку изгибали на специальном подкладном инструменте. Операции, связанные с декорированием и приданием окончательной формы изделию, проводили в холодном состоянии (полосы скольжения на фоне структуры).

#### № 3049. Перстень пластинчатый широкосрединный Пирогово, курган № 7.

**Металл:** химический состав не исследован.

**Поверхностный осмотр.** Значительная толщина пластины в сочетании с ее упругостью затрудняют определение приема изготовления обруча по результатам поверхностного осмотра. Наружная поверхность обруча покрыта гравированным декором.

**Шлиф** изготовлен на продольном срезе конца обруча. Увеличение при осмотре 140. До травления на шлифе заметна межкристаллитная коррозия, которая развивалась по границам полиэдров, а также мелкие темные включения (Pb?). После травления реактивом № 1 открылось поле, заполненное полиэдрической структурой, на фоне которой различимы местами остаточные дендриты и полосы скольжения. Размер полиэдров — 0,025–0,10 мм, коэффициент разноточности — 2,5.

**Вывод.** Литая плоская заготовка подверглась формирующей ковке. Затем наружная поверхность обруча была украшена рядами зигзагообразного декора с помощью специального резца. Правильный контур изгиба обруча говорит об изгибании на специальной оправке. Две последние операции проводили в холодном состоянии (многочисленные полосы скольжения на фоне структуры).

#### № 3054. Перстень пластинчатый широкосрединный Пирогово, курган № 4.

**Металл:** химический состав не исследован.

**Поверхностный осмотр.** Перстень состоит из разомкнутого плоского обруча, который украшен гравированным декором. Контур изгиба обруча правильный.

**Шлиф** изготовлен на продольном срезе конца обруча. Увеличение при осмотре 90; при съемке 120 (рис. 161, 6). **До травления** на шлифе видны отдельные участки, покрытые межкристаллитной коррозией. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное мелкими полиэдрами и двойниками размером 0,015–0,025 мм, коэффициент разнозернистости — 1,5. Местами на структуру наложены полосы скольжения. В краевых зонах шлифа структура приобретает сильно размытый характер. На отдельных участках шлифа хорошо заметны остаточные дендриты.

**Вывод.** Плоская заготовка перстня отлита и подвергнута ковке с высокими степенями деформации (50–60%), которая велась с промежуточными отжигами. После формовки пластины на нее нанесли гравированный декор. Заготовку изгибали на специальном подкладном инструменте. Операции, связанные с декорированием и приданием окончательной формы изделию, проводили в холодном состоянии (сильная размытость структуры и полосы скольжения).

**№ 3097. Перстень пластинчатый широкосрединный**  
Каблуково, курган 9-1, № 3.

**Металл:** оловянная латунь (Приложение 2, табл. 2, № 330).

**Поверхностный осмотр.** Перстень состоит из разомкнутого плоского обруча. Украшен декором, выполненным зубчатым колесиком. Толщина пластины свидетельствует об изготовлении ее литьем.

**Шлиф** изготовлен на продольном срезе конца обруча. Увеличение при осмотре 140. **До травления** на шлифе видны темные точечные включения свинца. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное многочисленными вытянутыми дендритами и довольно крупными полиэдрами и двойниками отжига размером 0,025–0,045 мм, коэффициент разнозернистости — 2. На фоне структуры заметны многочисленные полосы скольжения. Структура имеет вытянутый характер.

**Вывод.** Плоская заготовка перстня получена в процессе отливки, после чего подвергнута ковке с промежуточными отжигами. После формовки пластины наносили декор. Готовую плоскую заготовку изгибали на специальном подкладном инструменте. Операции, связанные с декорированием и приданием окончательной формы изделию проводили в холодном состоянии (сильная размытость структуры).

**№ 3645. Перстень витой**

Серенск. Д-10, пл. 2, кв. 1, № 453. ГИМ, оп. 2630, № 1209.

**Металл:** химический состав не исследован.

**Поверхностный осмотр.** Перстень свит из 2 проволок. Концы проволок с диаметром поперечного сечения 1,2 мм несколько вытянуты и обрублены. Никаких рисок на проволоке визуально не видно.

**Шлиф** изготовлен на продольном сечении одной из проволок. Увеличение при осмотре и съемке 120 (рис. 162, 1). **До травления** никаких включений не обнаружено. **После травления** реактивом № 1 на фоне сильно вытянутых в продольном направлении остаточных дендритов на шлифе видны полиэдры и двойники. Размеры полиэдров колеблются от 0,025 до 0,065 мм. Коэффициент разнозернистости около 2,5. Местами структура приобретает размытый деформированный характер.

**Вывод.** Сначала был получен литой проволочный полужабука, который затем протягивался через глазки волоочильной доски (сильно вытянутые остаточные дендриты). После волочения проволока отжигалась и перевивалась в холодном состоянии (деформированность полиэдрической структуры).

**№ 3131. Перстень ложновитой**

Каблуково, курган № 2, № 8.

**Металл:** оловянная бронза (Приложение 2, табл. 2, № 320).

**Поверхностный осмотр.** Перстень разомкнутый, имитация витья находится только в передней части обруча. Рельефные элементы, имитирующие витье, проработаны плохо.

**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе обруча, в его передней части. Увеличение при осмотре 140; при съемке 200 (рис. 162, 2). **До травления** на шлифе заметны очень измельченные точечные включения свинца, в краевой зоне видны следы межкристаллитной коррозии, которая развивалась по границам мелких кристаллов. **После травления** реактивами № 3 и № 1 открылось поле, заполненное полиэдрами и двойниками. На фоне структуры видны многочисленные полосы скольжения. Местами различимы оси разнонаправленных остаточных дендритов.

**Вывод.** Вначале отливали прямую заготовку изделия. Неотчетливые элементы, имитирующие витье, также были получены в процессе литья. После отливки изделие было подвергнуто ковке. Отсутствие трещин красноточности свидетельствует о том, что ковка была холодной и сопровождалась промежуточными отжигами при температуре 600–800°C. Она была направлена на удаление пороков литья, уплощение боковых поверхностей обруча. Завершающий цикл обработки сводился к холодному изгибанию заготовки в обруч. После этого изделие не было подвергнуто разупрочняющему отжигу (наличие полос скольжения).

**№ 3132. Перстень ложновитой**

Каблуково, курган № 2, № 14.

**Металл:** многокомпонентная латунь (Приложение 2, табл. 2, № 315).

**Поверхностный осмотр.** Перстень разомкнутый, фрагментированный. Имитация витья расположена в передней части обруча. Боковые поверхности имеют отчетливые уплощения.

**Шлиф** изготовлен на продольном срезе конца обруча. Увеличение при осмотре 140; при съемке 120. **До травления** на шлифе заметны темные включения свинца, расположенные по границам остаточных дендритов, и включения эвтектики  $\alpha\text{-Cu}_3\text{Sn}_8$ . **После травления** реактивами №3 и № 1 открылось поле, заполненное мелкой полиэдрической структурой. Размер кристаллов равен 0,01–0,02 мм, коэффициент разнозернистости — 2. На фоне полиэдров различимы полосы скольжения.

**Вывод.** Перстень получен в процессе механической обработки литой заготовки со степенью деформации 60%. Очевидно, ковка была связана с удалением литейных дефектов первоначальной заготовки и уплощением боковых поверхностей. Ковка велась с промежуточными отжигами. Заключительная операция изгибания заготовки в обруч проводилась в холодном состоянии. После этого изделие не было подвергнуто разупрочняющему отжигу (наличие полос скольжения на фоне структуры).

**БРАСЛЕТЫ**

**№ 3093. Браслет пластинчатый**

Каблуково, курган № 9-2, № 9.

**Металл:** химический состав не исследован.

**Поверхностный осмотр.** Фрагмент браслета состоит из плоского обруча, украшенного углубленным декором. Декор нанесен зубчатым колесиком и чеканом с округлой рабочей частью.

**Шлиф № 1** изготовлен на продольном срезе участка обруча в декорированной зоне. Увеличение при осмотре 90 и 240;

при съемке 340 (рис. 162, 5). **До травления** видны отдельные голубоватые включения эвтектоида  $\alpha + \text{Cu}_{31}\text{Sn}_8$ . **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное сеткой остаточных дендритов, на которые наложены мелкие полиэдры и двойники размером 0,045–0,025 мм, коэффициент разности зернистости — 2. На фоне структуры различимы многочисленные полосы скольжения. Более разбитая структура соответствует краевой зоне шлифа с лицевой поверхности обруча.

**Шлиф № 2** изготовлен на поперечном срезе участка обруча. Увеличение при осмотре 90 и 240. **До травления** картина шлифа соответствует шлифу № 1. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, с более измельченными кристаллами размером 0,015–0,025 мм, коэффициент разности зернистости — 1,6. В районе декора, выполненного зубчатым колесиком, структура приобретает размытый характер.

**Вывод.** Пластинчатый обруч откован из литой заготовки. Ковка сопровождалась нагревом металла. Затем на лицевую поверхность наносили декор и изгибали. Нанесение декора и изгибание осуществляли в холодном состоянии (многочисленные полосы скольжения, вторичная деформация рекристаллизованной структуры).

#### № 3094. *Браслет пластинчатый*

Каблуково, курган № 9-2, № 3.

**Металл:** химический состав не исследован.

**Поверхностный осмотр.** Браслет плоский, обруч плавно сужается к концам, которые изогнуты в спираль. Весь обруч украшен декором, выполненным чеканом с округлым рабочим концом и зубчатым колесиком.

**Шлиф** изготовлен на продольном срезе центральной части обруча. Увеличение при осмотре 90 и 240; при съемке 340 (рис. 162, 6). **До травления** на шлифе видны темные включения свинца, расположенные по границам дендритов, а также участки металла, пораженные межкристаллитной коррозией, которая развивалась по границам мелких кристаллов. Особенно четко она проявилась на участке, соответствующем декорированной зоне. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное очень мелкими полиэдрами и двойниками размером 0,025–0,015 мм, коэффициент разности зернистости — 1,6. На фоне структуры хорошо различимы полосы скольжения. Вдоль краевой зоны шлифа, соответствующей декорированному зубчатым колесиком участку, структура приобрела более измельченный, размытый характер.

**Вывод.** Пластинчатый обруч откован из литой заготовки. Ковка сопровождалась промежуточными отжигами. Затем на лицевую поверхность наносили декор, изгибали в спираль концы и пластину в обруч. Нанесение декора и изгибание осуществляли в холодном состоянии (многочисленные полосы скольжения).

#### № 3095. *Браслет пластинчатый*

Каблуково, курган № 15, № 6.

**Металл:** оловянная латунь (Приложение 2, табл. 2, № 213).

**Поверхностный осмотр.** Браслет состоит из плоского обруча с изогнутыми концами, соединенными застежкой в виде спирали из проволоки.

**Шлиф** изготовлен на продольном срезе центральной части обруча. Увеличение при осмотре 90; при съемке 200 и 340 (рис. 163, 1, 2). **До травления** на шлифе заметны отдельные точечные включения свинца, расположенные по границам остаточных дендритов, а также участки металла, пораженные межкристаллитной коррозией, которая развивалась по остаточным дендритам и отдельным скоплениям полиэдров и двойников. **После травления** реактивом № 1 открылись

две принципиально различные структурные зоны. Вдоль краевой части шлифа находится светлое поле, связанное со слоем покрытия, в которое врастают участки второго структурного поля, состоящего из сильно вытянутых дендритов и наложенных на них мелких полиэдров и двойников. Размер кристаллов — 0,015–0,025 мм, коэффициент разности зернистости — 1,6. **После травления** реактивом № 5 проявилась структура покрытия. Она сходна со структурой основы, но имеет более размытый характер.

**Вывод.** Обруч браслета получен в процессе литья. Последующая ковка с отжигом носила формообразующий характер. После этого на браслет нанесли покрытие. Браслет изогнут в нагретом состоянии (отсутствие полос скольжения).

#### № 3096. *Браслет пластинчатый*

Каблуково, курган № 13, № 3.

**Металл:** многокомпонентная латунь (Приложение 2, табл. 2, № 211).

**Поверхностный осмотр.** Браслет состоит из плоского обруча, украшенного чеканным и гравированным декором.

**Шлиф** изготовлен на продольном срезе конца обруча. Увеличение при осмотре 90. **До травления** заметны отдельные точечные включения свинца. В краевой зоне расположены участки металла, пораженные межкристаллитной коррозией, которая развивалась по границам полиэдров.

**После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное сеткой остаточных дендритов, на которые наложены полиэдры и двойники размером 0,045–0,025 мм, коэффициент разности зернистости — 2. На фоне структуры различимы многочисленные полосы скольжения. Более разбитая структура соответствует краевой зоне шлифа с лицевой поверхности обруча.

**Вывод.** Пластинчатый обруч откован из литой заготовки. Ковка сопровождалась нагревом металла. Затем на лицевую поверхность наносили декор и изгибали. Эти операции осуществляли в холодном состоянии (многочисленные полосы скольжения, вторичная деформация рекристаллизованной структуры).

#### Височные кольца

##### № 3077. *Височное кольцо проволочное*

Салтыковка, курган № 13.

**Металл:** оловянно-свинцовая бронза (Приложение 2, табл. 2, № 498).

**Поверхностный осмотр.** Кольцо разомкнутое со спиральным концом. Сечение проволоки круглое, равномерное. Вся поверхность проволоки покрыта углубленными рисками, кое-где видны участки с хорошо сохранившимся светло-серым покрытием. Контур изгиба неправильный.

**Шлиф** изготовлен на продольном срезе конца обруча. Увеличение при осмотре 140 и 240; при съемке 340 (рис. 163, 3). **До травления** видны темные строчечные включения свинца и отдельные голубоватые включения эвтектики  $\alpha + \text{Cu}_{31}\text{Sn}_8$ . **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное сильно вытянутой в продольном направлении структурой, состоящей из остаточных дендритов. На ее фоне различимы мелкие полиэдры и полосы скольжения.

**Вывод.** Проволока получена путем волочения литой заготовки. Плющение конца, его оформление в спираль и сгибание проволоки в обруч проводили в холодном состоянии.

##### № 3087. *Височное кольцо проволочное*

Каблуково, курган № 28, № 1.

**Металл:** оловянно-свинцовая бронза (Приложение 2, табл. 2, № 281).

**Поверхностный осмотр.** Кольцо разомкнутое, сечение проволоки круглое, равномерное. Контур изгиба правильный. На поверхности проволоки заметны многочисленные параллельные риски и глубокая продольная трещина.

**Шлиф** изготовлен на продольном срезе конца обруча. Увеличение при осмотре 90 и 240. **До травления** видны строчечно вытянутые темные включения свинца. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное мелкими полиэдрами и двойниками, на фоне которых едва заметны сильно вытянутые остаточные дендриты и полосы скольжения. Размер кристаллов равен 0,025–0,035 мм, коэффициент разноточности – 0,7.

**Вывод.** Проволока получена путем волочения литой заготовки. Операция сопровождалась промежуточными отжигами. Завершающий разупрочняющий отжиг отсутствовал. Об этом свидетельствует трещина, которая образовалась в результате действия внутреннего напряжения металла. Изгиб проволоки в кольцо производился в холодном состоянии (полосы скольжения).

#### **№ 3090. Височное кольцо проволочное**

Каблуково, курган № 14, № 4.

**Металл:** многокомпонентная латунь (Приложение 2, табл. 2, № 294).

**Поверхностный осмотр.** Кольцо разомкнутое. Сечение проволоки круглое, равномерное. Контур изгиба неправильный. На поверхности проволоки заметны параллельные риски.

**Шлиф** изготовлен на продольном срезе конца обруча. Увеличение при осмотре 90 и 240; при съемке 340 (рис. 163, 4). **До травления** видны темные включения свинца и строчечно вытянутые голубоватые включения. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное волокнистой текстурой, которая имела размытый характер. Она состоит из сильно вытянутых остаточных дендритов. На фоне ее видны очень мелкие полиэдры. Размер кристаллов равен 0,010–0,015 мм, коэффициент разноточности – 1,5.

**Вывод.** Проволока получена путем волочения литой заготовки, после чего она была изогнута в горячем состоянии (отсутствие полос скольжения).

#### **№ 3085. Височное кольцо проволочное**

Каблуково, курган № 28, № 3.

**Металл:** оловянная бронза (Приложение 2, табл. 2, № 255).

**Поверхностный осмотр.** Кольцо сомкнутое, концы завязанные. Сечение проволоки круглое, равномерное. Контур изгиба неправильный. На поверхности проволоки заметны параллельные, продольные риски.

**Шлиф** изготовлен на продольном срезе середины обруча. Увеличение при осмотре 90 и 240; при съемке 70 и 340 (рис. 163, 5, 6). **До травления** видны участки металла, пораженные межкристаллитной коррозией, которая развивалась по границам волокон структуры. Местами заметны точечные включения, вытянутые в продольном направлении. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное мелкими полиэдрами и двойниками с наложенными на них остаточными дендритами и полосами скольжения. Размер кристаллов равен 0,025–0,035 мм, коэффициент разноточности – 0,7.

**Вывод.** Проволока получена путем волочения литой заготовки в холодном состоянии. Плющение концов обруча и изгиб проволоки проводили также в холодном состоянии.

#### **№ 3106. Височное кольцо проволочное**

Пирогово.

**Металл:** химический состав не исследован.

**Поверхностный осмотр.** Кольцо разомкнутое со спиральным концом, изогнутым в дугу. Сечение проволоки овальное, равномерное.

**Шлиф** № 1 изготовлен на продольном срезе середины обруча. Увеличение при осмотре 140. **До травления** видны огромные по площади зоны, занятые корродированным металлом. Он отделен глубокими трещинами. Местами видны отдельные полиэдрические кристаллы сплава, обогащенного медью. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное мелкими полиэдрическими кристаллами и двойниками размером 0,025–0,035 мм, коэффициент разноточности – 1,5, на фоне которых отчетливо читаются сильно вытянутые в продольном направлении остаточные дендриты. По их конфигурации можно заключить, что степень обжата металла при формовке составляла не менее 80–90%. Учитывая, что при таких степенях деформации оловянные бронзы утрачивают дендритную ликвиацию, можно предположить, что изделие отформовано из многокомпонентного сплава, в котором кроме Sn присутствуют другие легирующие элементы. При больших увеличениях заметны раздробленность, угловатость кристаллов, свидетельствующие о том, что завершающий цикл изготовления кольца проводили в холодном состоянии.

**Шлиф** № 2 изготовлен на продольном срезе спирального конца обруча. Увеличение при осмотре 140; при съемке 200 (рис. 164, 1). **До травления** видна межкристаллитная коррозия, которая проявила полиэдрическую структуру. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное структурой, аналогичной по своему характеру структуре шлифа № 1. Необходимо отметить наличие многочисленных полос скольжения на фоне полиэдрической структуры.

**Вывод.** Литая заготовка заметно отличалась по форме и сечению от готового изделия, поэтому она была подвергнута сильной деформации (волочению) с высокими степенями обжата. Процесс деформации сопровождался промежуточными отжигами металла. Завершающее плющение для придания овального сечения проволоке, а также оформление конца обруча и изгибание проволоки в кольцо велось в холодном состоянии. Об этом свидетельствуют разбитые угловатые полиэдры.

#### **№ 3108. Височное кольцо проволочное**

Пирогово, курган № 3.

**Металл:** химический состав не исследован.

**Поверхностный осмотр.** Кольцо разомкнутое. Сечение проволоки овальное, неравномерное.

**Шлиф** изготовлен на продольном срезе середины обруча. Увеличение при осмотре 140; при съемке 340 (рис. 164, 2). **До травления** видны темные включения свинца, вытянутые в продольном направлении, в краевых зонах шлифа видны участки, пораженные межкристаллитной коррозией, которая развивалась по границам полиэдров. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное мелкими полиэдрическими кристаллами и двойниками размером 0,025–0,035 мм, коэффициент разноточности – 1,5. На их фоне отчетливо читаются сильно вытянутые в продольном направлении остаточные дендриты. По конфигурации дендритов можно заключить, что степень обжата металла при формовке составляла не менее 80–90%. При большом увеличении заметны раздробленность, угловатость кристаллов, свидетельствующие о

том, что завершающий цикл изготовления кольца производился в холодном состоянии. В краевых продольных и в одной поперечной зонах шлифа на фоне полиэдров заметны многочисленные полосы скольжения, связанные с рубкой проволоки, а также плющением.

**Вывод.** Проволока получена в результате волочения литой заготовки с высокими степенями обжатия. Процесс волочения сопровождался промежуточными отжигами. Завершающее плющение для придания овального сечения проволоке и последующий изгиб ее в кольцо велась без нагрева. Об этом свидетельствуют разбитые угловатые полиэдры, а также многочисленные полосы скольжения.

#### **№ 3101. Височное кольцо проволочное**

Мошевое. ГИМ, оп. № 740, № 6.

**Металл:** сплав меди с серебром (на основе микроструктурного анализа).

**Поверхностный осмотр.** Кольцо разомкнутое. Сечение проволоки равномерное. Следы волочения отсутствуют.

**Шлиф** изготовлен на продольном срезе конца обруча. Увеличение при осмотре 140; при съемке 200 (рис. 164, 3). **До травления** в краевых зонах шлифа видны участки, пораженные коррозией, которая развивалась по границам кристаллов. **После травления** реактивом № 4 открылось поле, заполненное очень мелкой структурой с сильно вытянутыми кристаллами. Светлые кристаллы (Ag) занимают около 25–30% общей площади. Следов отжига и дополнительной деформации не отмечено. На фоне вытянутой структуры хорошо различимы остаточные дендриты, свидетельствующие о невысокой степени обжатия.

**Вывод.** Заготовка кольца получена в процессе волочения литой заготовки. Об этом свидетельствуют равномерное круглое сечение проволоки, а также результаты микроструктурного анализа. Изгибание проволоки в кольцо производилось в нагретом состоянии (отсутствие полос скольжения).

#### **№ 3656. Височное кольцо перстнеобразное**

Серенск. Д-6, пл. 1, кв. 12. № 50. ГИМ, оп. 2637, № 2.

**Металл:** химический состав не исследован.

**Поверхностный осмотр.** По всей длине проволоки кольца наблюдаются многочисленные продольные трещины. Концы проволоки несколько уплощены.

**Шлиф** изготовлен на продольном срезе проволоки. Увеличение при осмотре и съемке 120 (рис. 164, 4). **До травления** никаких включений на шлифе нет. **После травления** реактивом № 1 на фоне остаточной, едва различимой волокнистой текстуры видны мелкие полиэдры и двойники. Их размер 0,015–0,025 мм. Коэффициент разнотекстурности 1,5. Местами на фоне полиэдров видны полосы скольжения.

**Вывод.** Проволока получена волочением из литой заготовки (остатки дендритной текстуры). После волочения изделие было отожжено и изогнуто в кольцо, скорее всего, в холодном состоянии (полосы скольжения на фоне рекристаллизованной структуры).

#### **Жгуты**

##### **№ 3247. Жгут витой**

Серенск. Д-6, пл. 3, кв. 31, № 351. ГИМ, оп. 2637, № 548.

**Металл:** оловянно-свинцовая бронза (определено по металлографии).

**Поверхностный осмотр.** Сохранился фрагмент жгута, свитого из двух проволок. На проволоке видны многочисленные бороздки, идущие в продольном направлении, а также мелкие газовые поры.

**Шлиф** изготовлен на продольном срезе одной из проволок. Увеличение при осмотре и съемке 70 (рис. 164, 6). **До травления** видны мелкие строчечные включения свинца. По краям шлифа заметны участки металла, пораженного межкристаллитной коррозией, которая развивалась по границам крупных полиэдров. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное сильно вытянутыми в продольном направлении остаточными дендритами, на фоне которых хорошо видны крупные полиэдрические кристаллы и двойники размером 0,09–0,12 мм. Еще четче обозначились зоны, испорченные межкристаллитной коррозией, и включения свинца.

**Вывод.** Проволока получена ковкой из литой заготовки (наличие остаточных дендритов на фоне рекристаллизованной структуры). Ковка велась с высокой степенью обжатия металла (около 80%).

##### **№ 3248. Жгут витой**

Серенск. Д-6, пл. 3, кв. 10, № 375. ГИМ, оп. 2637, № 281.

**Металл:** химический состав не исследован.

**Поверхностный осмотр.** Сохранился фрагмент жгута, свитого из двух проволок. Проволока имеет ровное сечение 1 мм. Никаких особенностей нет.

**Шлиф** изготовлен на продольном срезе одной из проволок. Увеличение при осмотре и съемке 70 (рис. 165, 1). **До травления** видны мелкие строчечные включения свинца. В краевой зоне шлифа отмечены участки металла, пораженные межкристаллитной коррозией, которая развивалась по границам полиэдров. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное полиэдрами и двойниками, наложенными на сеть остаточных дендритов, вытянутых вдоль шлифа. Характер вытянутости дендритов позволяет заключить, что степень обжатия металла при ковке составляла не менее 60%. Размеры полиэдров 0,09–0,12 мм. Местами на их фоне видны полосы скольжения.

**Вывод.** Вначале производилась отливка заготовки проволоки, затем она проковывалась. Судить о температурных режимахковки в данном случае затруднительно. Завершающей операцией в изготовлении браслета было перекручивание сложенной вдвое проволоки. Кручение осуществлялось в холодном состоянии (полосы деформации в структуре).

##### **№ 3250. Жгут витой**

Серенск. Д-6, пл. 3, кв. 16, № 438. ГИМ, оп. 2637.

**Металл:** химический состав не исследован.

**Поверхностный осмотр.** Сохранился фрагмент жгута, свитого из двух проволок. Проволока имеет ровное сечение 1 мм. Никаких особенностей нет.

**Шлиф** изготовлен на продольном срезе одной из проволок. Увеличение при осмотре и съемке 70 (рис. 165, 2). **До травления** никаких существенных включений не обнаружено. Местами различимы участки металла, поврежденного межкристаллитной коррозией, которая развивалась по границам крупных полиэдров. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное крупными полиэдрами, наложенными на сеть остаточных дендритов, сильно вытянутых в продольном направлении. Размер рекристаллизованных зерен 0,09–0,12 мм.

**Вывод.** Проволока получена ковкой из литой заготовки (наличие остаточных дендритов на фоне рекристаллизованной структуры). Ковка велась с высокой степенью обжатия металла (около 80%).

## VII. ФОРМУЮЩАЯ ГОРЯЧАЯ ОБРАБОТКА МЕТАЛЛА ДАВЛЕНИЕМ

**№ 3217. Стержень с заостренным концом (заготовка)**  
Серенск. Д-6, пл. 2, кв. 8, № 176. ГИМ, оп. 2637, № 65.

**Металл:** оловянная бронза (Приложение 2, табл. 1, № 110).

**Поверхностный осмотр.** Поверхность прута вся пористая. Имеются как крупные, так и мелкие поры. Один конец прута заострен.

**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе прута. Увеличение при осмотре и съемке 120 (рис. 165, 3). **До травления** видны округлые включения свинца и извилистые включения эвтектоида  $\alpha + \text{Cu}_{31}\text{Sn}_8$  и многочисленные следы язвенной межкристаллитной коррозии. Язвенная коррозия привела к образованию в металле больших округлых полостей. Межкристаллитная коррозия разъела края этих полостей. Она развивалась по границам полиэдров. Вдоль шлифа прослеживаются многочисленные темные включения, слегка вытянутые в продольном направлении. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное мелкими полиэдрами и двойниками размерами 0,035–0,045 мм (рекристаллизованная структура). Коэффициент разноразмерности — около 2. Местами на их фоне видны полосы скольжения. Еще четче обозначились коррозионные язвы.

**Вывод.** Прут откован в горячем состоянии (отсутствие трещин в металле при повышенном содержании в нем олова).

## VIII. ФОРМУЮЩАЯ ГОРЯЧАЯ И КОСМЕТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА МЕТАЛЛА ДАВЛЕНИЕМ

**БРАСЛЕТЫ**

**№ 3205. Браслет пластинчатый**

Серенск. Д-6, пл. 2, отвал, № 234. ГИМ, оп. 2637, № 79.

**Металл:** химический состав не исследован.

**Поверхностный осмотр.** На лицевую сторону небольшой узкой пластины браслета нанесен линейный чеканный орнамент.

**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе пластины браслета. Увеличение при осмотре и съемке 120 (рис. 165, 4). **До травления** видны участки металла, пораженного межкристаллитной коррозией, которая развивалась по границам полиэдров. Местами видны отдельные темные включения свинца. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное очень крупными полиэдрами и двойниками. Их размеры даже в едином поле зрения микроскопа колеблются в широких пределах. Диаметр зерен составляет от 0,065 до 0,3 мм. Коэффициент разноразмерности около 5. Обращает на себя внимание волнообразность границ некоторых крупных полиэдров. Местами на фоне полиэдров видны отдельные линии сдвигов.

**Вывод.** Изделие полностью отформовано ковкой. Ковка, скорее всего, велась в горячем состоянии при высоких температурах (волнообразность границ полиэдров, их крупные размеры). Нанесение орнамента и изгибание браслета велось в холодном состоянии.

**№ 3071. Браслет витой**

Саларево, курган 3, № 2.

**Металл:** оловянно-цинковая бронза (Приложение 2, табл. 2, № 478).

**Поверхностный осмотр.** Браслет свит из одной проволоки равномерного сечения, сложенной вдвое, слегка переви-

той, затем еще раз сложенной вдвое и перевитой. Проволока на концах слегка уплощена дополнительной ковкой. Местами проволока расслоилась, и на ней заметны риски волочения. На концах обруча местами сохранилось покрытие светло-серого цвета. Контур изгиба обруча правильный.

**Шлиф** изготовлен на продольном срезе конца проволоки. Увеличение при осмотре 90; при съемке 200 (рис. 165, 5). **До травления** хорошо видно расслоение проволоки. Хорошо заметны вытянутые в продольном направлении включения. Местами различимы включения свинца. Обращают на себя внимание межкристаллитные трещины, окаймляющие мелкие полиэдрические кристаллы (следы красноломкости). Различимы участки металла, пораженного межкристаллитной коррозией, которая развивалась по границам полиэдров. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное мелкими полиэдрами и двойниками размером 0,025–0,035 мм, коэффициент разноразмерности — 1,4. Местами на их фоне различимы полосы скольжения, еще четче обозначились межкристаллитные трещины красноломкости и следы коррозии.

**Вывод.** Проволока изготовлена в процессе волочения с промежуточными отжигами. Они же сопровождали и витье обруча. Нагрев достигал 600–700°C. Следы красноломкости металла в виде межкристаллитных трещин и характер полиэдрической структуры свидетельствуют о неоднократных циклах горячей обработки металла. В процессе волочения получили направленную вытянутость включения в металле. На проволоку было нанесено покрытие. После витья концы обруча были дополнительно прокованы (полосы скольжения). После витья обруч не был подвергнут дополнительному отжигу, вследствие этого возникли дополнительные напряжения металла и проволока местами расслоилась.

**№ 3257. Браслет витой 2×2**

Серенск. Д-10, пл. 3, кв. 4, № 498. ГИМ, оп. 2630, № 1217.

**Металл:** химический состав не исследован.

**Поверхностный осмотр.** Сохранился фрагмент. Поверхность всех проволок диаметром поперечного сечения 2 мм бугристая.

**Шлиф** изготовлен на продольном срезе одной из проволок. Увеличение при осмотре 70. **До травления** по всему полю шлифа обнаружены участки металла, пораженного межкристаллитной коррозией, которая развивалась по границам кристаллов округло-полиэдрической формы, возникших за счет гомогенизации металла. **После травления** реактивом № 1 еще четче обозначились границы полиэдров гомогенизации размерами 0,12–0,15 мм и участки металла, пораженные межкристаллитной коррозией. Внутри полиэдров гомогенизации местами видны двойники.

**Вывод.** По всей видимости, проволока была получена в процессе горячейковки с высокой температурой нагрева металла (выше 600°C). Крупные полиэдры деформации свидетельствуют о том, что первоначальная структура тоже была полиэдрической. В результате вторичного высокотемпературного нагрева металла в огне пожара полиэдры деформации трансформировались в полиэдры гомогенизации. Их общие контуры были усилены последующей межкристаллитной коррозией.

**№ 3649. Браслет крученный**

Серенск. П. Случайная находка. ГИМ, оп. 2632, № 412.

**Металл:** химический состав не исследован.

**Поверхностный осмотр.** Пластина браслета имеет довольно ровное сечение. К краям изделия она утоньшается.



**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе края браслета. Увеличение при осмотре 120. **До травления** никаких включений не обнаружено. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное крупнозернистой полиэдрической структурой. Размер кристаллов составляет 0,15 мм. На фоне крупных полиэдров видны многочисленные линии сдвига.

**Вывод.** Пластина браслета была получена в процессе горячейковки. Кручение пластины производилось в холодном состоянии.

Другие изделия

**№ 3218. Пронизка спиральная**

Серенск. Д-7, пл. 6, кв. 44, № 751. ГИМ, оп. 2632, № 409.

**Металл:** оловянно-цинковая бронза (Приложение 2, табл. 1, № 111).

**Поверхностный осмотр.** Пронизка изготовлена из металлической ленты плосковыпуклого сечения.

**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе ленты. Увеличение при осмотре 120 и 340; при съемке 120. **До травления** видны участки металла, пораженного межкристаллитной коррозией, которая развивалась по границам полиэдров. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное полиэдрическими кристаллами и двойниками, на фоне которых различимы многочисленные линии сдвига. Размеры кристаллов колеблются в широких пределах от 0,035 до 0,12 мм. Коэффициент разнозернистости около 3,5. При больших увеличениях различимы группировки мелких кристаллов вокруг крупных.

**Вывод.** Ковка в горячем состоянии проволочного полуфабриката (характер полиэдрической структуры). После проковки изгибание в холодном состоянии на болванке округлого профиля.

## IX. ФОРМУЮЩАЯ ХОЛОДНАЯ КОВКА

**№ 3255. Проволока (фрагмент)**

Серенск. ГИМ, оп. 2645, № 1.

**Металл:** химический состав не исследован.

**Поверхностный осмотр.** В продольном направлении проволоки сечением 1,6 мм видны небольшие продольные бороздки, занимающие всю ее поверхность.

**Шлиф** изготовлен в продольном сечении проволочного образца. Увеличение при осмотре и съемке 70 (рис. 166, 2). **До травления** видны точечные строчные включения свинца. **После травления** реактивом № 1 на шлифе обнаружена волокнистая текстура, типичная для волочения.

**Вывод.** Проволока получена волочением и никакой дополнительной обработке не подвергалась.

**№ 3221. Котел (пластина)**

Серенск. Д-6, пл. 2, кв. 30, № 109. ГИМ, оп. 2637, № 216.

**Металл:** «чистая» медь (Приложение 2, табл. 1, № 99).

**Поверхностный осмотр.** Пластина котла имеет некоторые неровности. Вероятно, она получена в процессековки.

**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе пластины. Увеличение при осмотре и съемке 120 (рис. 166, 3). **До травления** видны участки металла, пораженные межкристаллитной коррозией, которая развивалась по границам крупных полиэдров. Границы полиэдров, не пораженных коррозией, обозначились голубыми включениями висмута. **После травления** открылась рекристаллизованная структура, состоящая из полиэдров и двойников, размеры которых варьируют в широких пределах от 0,035 до 0,2 мм. Коэффициент

разнозернистости около 7. Обращает внимание скругленность границ крупных полиэдров.

**Вывод.** Котел получен с помощьюковки, которая велась в холодном состоянии и сопровождалась отжигами до температуры 900–1000°C (характер полиэдрической структуры, отсутствие в ней следов красноточности при повышенном содержании висмута).

## X. ФОРМУЮЩАЯ ХОЛОДНАЯ КОВКА, КОСМЕТИЧЕСКАЯ ХОЛОДНАЯ ОБРАБОТКА МЕТАЛЛА ДАВЛЕНИЕМ

ПЕРСТНИ

**№ 3015. Перстень пластинчатый широкосрединный**  
Деревлево, курган № 1, № 13.

**Металл:** оловянно-свинцовая бронза (Приложение 2, табл. 2, № 196).

**Поверхностный осмотр.** Обруч перстня тонкий, деформированный. Декор нанесен на переднюю часть обруча с помощью двух инструментов: зубчатого колесика и резца.

**Шлиф** изготовлен на продольном срезе конца обруча. Увеличение при осмотре 140; при съемке 200 (рис. 166, 4). **До травления** на шлифе заметны очень мелкие включения свинца. В краевых зонах шлифа расположены участки, пораженные коррозией, которая развивалась по границам полиэдров. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное полиэдрической структурой, на фоне которой различимы двойники отжига и многочисленные полосы скольжения.

**Вывод.** Плоская заготовка перстня получена в процессе формующейковки, которая велась с промежуточными отжигами. Заключительные операции, направленные на нанесение декора и изгибание обруча, проводили без предварительного нагрева (полосы скольжения на фоне структуры).

**№ 3025. Перстень пластинчатый широкосрединный**  
Биостанция МГУ, курган № 1, № 82.

**Металл:** многокомпонентная бронза (Приложение 2, табл. 2, № 76).

**Поверхностный осмотр.** Перстень состоит из разомкнутого плоского обруча, который украшен декором, выполненным зубчатым колесиком, а также штихелем. Контур изгиба обруча неправильный.

**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе конца обруча. Увеличение при осмотре 240; при съемке 200 (рис. 166, 5). **До травления** на шлифе видны отдельные темные включения свинца и очень редкие извилистые включения эвтектоида  $\alpha + \text{Cu}_{31}\text{Sn}_8$ . В краевой зоне отчетливо виден слой межкристаллитной коррозии, которая развивалась по границам мелких полиэдров.

**После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное очень мелкими полиэдрами и двойниками размером 0,010–0,015 мм, коэффициент разнозернистости — 1,5. Местами на фоне полиэдров видны мелкие остаточные дендриты и полосы скольжения. Обращает на себя внимание сильная размытость полиэдров на отдельных участках шлифа.

**Вывод.** Перстень получен в результате формующейковки со степенями обжатия не ниже 60%. Механическая деформация велась на холодном изделии и сопровождалась промежуточными отжигами металла. После этого на пластинчатую заготовку был нанесен декор. Структурным отражением этой операции служит наблюдаемая местами размытость полиэдров. Изгибание обруча проводили в холодном состоянии (наличие полос скольжения).

**№ 3027. Перстень пластинчатый широкосрединный**  
Борисово, курган № 4, № 22.

**Металл:** химический состав не исследован.

**Поверхностный осмотр.** Сильная коррозия изделия затрудняет поверхностный осмотр. Поверхность обруча украшена декором, нанесенным зубчатым колесиком и пуансоном.

**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе конца обруча. Увеличение при осмотре 140. **До травления** заметны следы межкристаллитной коррозии, которая развивалась по границам мелких полиэдров. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное рекристаллизованной структурой, состоящей из мелких полиэдров и двойников размером 0,025–0,045 мм, коэффициент разноточности — 1,8. Местами видны полосы скольжения.

**Вывод.** Плоская заготовка перстня получена в процессе формующейковки с высокими степенями деформации, которая велась с промежуточными отжигами. После этого наружная поверхность обруча была украшена декором. Изгибание пластины проводили в холодном состоянии (наличие полос скольжения).

**№ 3042. Перстень пластинчатый широкосрединный**  
Каблуково, курган № 4-2, № 3.

**Металл:** многокомпонентная латунь (Приложение 2, табл. 2, № 324).

**Поверхностный осмотр.** Перстень состоит из разомкнутого плоского обруча, который украшен декором, выполненным зубчатым колесиком, а также двумя видами пуансонов. Следы, оставленные одним из пуансонов с кольцевым рабочим окончанием, имеют постоянно повторяющийся брак в виде разрыва окружности.

**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе конца обруча. Увеличение при осмотре 90. **До травления** на шлифе видны отдельные темные включения свинца. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное полиэдрами и двойниками размером 0,015–0,065 мм, коэффициент разноточности — 4. Обращает на себя внимание сильная размытость полиэдров в двух четко обозначенных зонах. Обе связаны с дополнительной деформацией наружной поверхности обруча.

**Вывод.** Плоская заготовка перстня получена в процессе формующейковки (плющение, вытяжка заготовки), которая велась с промежуточными отжигами. После формовки пластины наносили чеканный декор. Плоскую заготовку изгибали на специальном подкладном инструменте. Операции, связанные с декорированием и приданием окончательной формы изделию, проводили в холодном состоянии (сильная размытость структуры).

**№ 3043. Перстень пластинчатый широкосрединный**  
Каблуково, курган 4-1, № 3.

**Металл:** многокомпонентная латунь (Приложение 2, табл. 2, № 328).

**Поверхностный осмотр.** Перстень состоит из разомкнутого плоского обруча; декор выполнен зубчатым колесиком и тремя видами пуансонов. Следы, оставленные одним из пуансонов с кольцевым рабочим окончанием, имеют постоянно повторяющийся брак в виде разрыва окружности.

**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе конца обруча. Увеличение при осмотре 90 и 240; при съемке 200. **До травления** на шлифе видны отдельные очень мелкие включения свинца, на периферии шлифа заметна межкристаллитная коррозия, которая развивалась по границам полиэдров. **По-**

**сле травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное сильно вытянутыми остаточными дендритами, на которые наложены очень мелкие полиэдры и двойники размером 0,010–0,020 мм, коэффициент разноточности — 2. Местами полиэдры приобретают размытый, деформированный характер.

**Вывод.** Заготовка подверглась сильной формующейковке (степень деформации не менее 60–80 %). Она велась с промежуточными отжигами (отсутствие следов красноточности при повышенном содержании свинца). После формовки пластины на ее лицевую сторону наносили декор. Плоскую заготовку изгибали на специальном подкладном инструменте. Операции, связанные с декорированием и приданием окончательной формы изделию, проводили в холодном состоянии (сильная размытость структуры).

**№ 3045. Перстень пластинчатый широкосрединный**  
Каблуково, курган № 4-2, № 6.

**Металл:** многокомпонентная латунь (Приложение 2, табл. 2, № 326).

**Поверхностный осмотр.** Перстень состоит из разомкнутого плоского обруча, который украшен декором, выполненным зубчатым колесиком и пуансоном.

**Шлиф** изготовлен на продольном срезе конца обруча. Увеличение при осмотре 240; при съемке 340 (рис. 166, б). **До травления** на шлифе видны многочисленные темные включения свинца. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное рекристаллизованной структурой. Местами полиэдры имеют размытый характер, на их фоне заметны многочисленные полосы скольжения. Остаточные дендриты отсутствуют.

**Вывод.** Плоская заготовка перстня получена в процессе формующейковки (плющение, вытяжка заготовки), которая велась с промежуточными отжигами (отсутствие следов красноточности при высоком содержании свинца). После формовки пластины наносили чеканный декор. Готовую плоскую заготовку изгибали на специальном подкладном инструменте. Операции, связанные с декорированием и приданием окончательной формы изделию, проводили в холодном состоянии (сильная размытость структуры).

**№ 3050. Перстень витой**

Пирогово.

**Металл:** оловянная бронза (Приложение 2, табл. 2, № 444).

**Поверхностный осмотр.** Разомкнутый перстень свит из четырех проволок круглого сечения. Диаметр проволок постепенно уменьшается по направлению к концам. На некоторых участках хорошо заметны продольные риски. Концы и внутренняя поверхность обруча прокованы после витья для лучшего скрепления проволок и для уплощения поверхности обруча, примыкающей к пальцу при ношении украшения.

**Шлиф** изготовлен на продольном срезе конца обруча. Увеличение при осмотре 240. **До травления** заметны участки межкристаллитной коррозии. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное очень мелкой полиэдрической структурой с двойниками отжига, на фоне которой различимы единичные полосы скольжения. У края шлифа структура приобрела очень измельченный, разбитый характер. На фоне структуры заметны точечные включения свинца, вытянутые в продольном направлении. Размер полиэдров — 0,025–0,045 мм, коэффициент разноточности — 1,5.

**Вывод.** Продольные риски на проволоках и вытянутые включения структуры свидетельствуют о получении прово-

лок в процессе волочения. После этого проволоки соединили витьем в обруч, а их концы и внутреннюю поверхность обруча подвергли плющению. Производственный процесс изготовления обруча сопровождался промежуточными отжигами. Изгибание обруча проводили в холодном состоянии, о чем свидетельствуют полосы скольжения на фоне структуры.

#### **№ 3051. Перстень витой**

Пирогово.

**Металл:** оловянная бронза (Приложение 2, табл. 2, № 445).

**Поверхностный осмотр.** Разомкнутый перстень свит из четырех проволок круглого сечения. Диаметр проволок постепенно уменьшается по направлению к концам. На некоторых участках хорошо заметны продольные риски. Концы обруча прокованы после витья для лучшего скрепления проволок.

**Шлиф** изготовлен на продольном срезе конца обруча. Увеличение при осмотре 240; при съемке 340 (рис. 167, 1). **До травления** на шлифе заметны темные точечные включения свинца, а также участки межкристаллитной коррозии. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное очень мелкими полиэдрами и двойниками отжига. На фоне структуры различимы многочисленные полосы скольжения. На фоне структуры заметны точечные включения свинца, вытянутые в продольном направлении. Размер полиэдров — 0,015–0,035 мм, коэффициент разности зернистости — 2.

**Вывод.** Продольные риски на проволоках и вытянутые включения структуры свидетельствуют о получении проволок в процессе волочения. После этого проволоки соединили витьем в обруч. Производственный процесс изготовления обруча сопровождался промежуточными отжигами. Изгибание обруча проводили в холодном состоянии, о чем свидетельствуют полосы скольжения на фоне структуры.

#### **Височные кольца**

##### **№ 3102. Височное кольцо проволочное**

Меренище. ГИМ, оп. № 255, № 37.

**Металл:** химический состав не исследован.

**Поверхностный осмотр.** Кольцо разомкнутое с концом, изогнутым в дугу. Сечение проволоки круглое, равномерное. Контур изгиба неправильный.

**Шлиф** изготовлен на продольном срезе конца обруча. Увеличение при осмотре 140; при съемке 340 (рис. 167, 2). **До травления** видны участки, пораженные коррозией, которая развивалась по границам полиэдров, и темные точечные включения свинца. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное крупными полиэдрами и двойниками, размер которых равен 0,065–0,09 мм, коэффициент разности зернистости — 1,6.

**Вывод.** Проволока получена в процессековки при низких степенях обжатия. Оформление конца обруча и изгибание проволоки в кольцо проводили после нагрева заготовки (отсутствие полос скольжения).

##### **№ 3057. Височное кольцо проволочное**

Пирогово, курган № 4.

**Металл:** химический состав не исследован.

**Поверхностный осмотр.** Кольцо разомкнутое. Сечение проволоки круглое, равномерное. Контур изгиба неправильный.

**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе конца обруча. Увеличение при осмотре 90 и 240; при съемке 340 (рис. 167, 3). **До травления** видны отдельные темные включения свинца, в краевой зоне участки, покрытые коррозией, кото-

рая выявила полиэдрическую структуру. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное четкой полиэдрической структурой с двойниками отжига. В краевых зонах шлифа структура приобрела более разбитый характер, на фоне которой различимы многочисленные полосы скольжения. Размер кристаллов равен 0,015–0,025 мм, коэффициент разности зернистости — 1,6.

**Вывод.** Результаты поверхностного осмотра указывают на то, что заготовка была получена в процессе волочения. Волокнистая структура нарушена отжигом, который завершал волочение. Изгиб проволоки производился в холодную, о чем свидетельствуют полосы скольжения.

##### **№ 3078. Височное кольцо проволочное**

Салтыковка, курган № 12, № 12.

**Металл:** оловянная бронза (Приложение 2, табл. 2, № 500).

**Поверхностный осмотр.** Кольцо разомкнутое со спиральным концом. Сечение проволоки круглое, равномерное. В отдельных местах заметно блестящее светло-серое покрытие и продольные риски. Контур изгиба неправильный.

**Шлиф** изготовлен на продольном срезе конца обруча. Увеличение при осмотре 90 и 240; при съемке 70, 120, 340 (рис. 167, 4-6). **До травления** видны строчечно вытянутые включения эвтектоида голубоватого цвета  $\alpha + \text{Cu}_{31}\text{Sn}_8$ . Местами заметна язвенная коррозия. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное волокнистой структурой, на фоне которой расположены мелкие полиэдры и двойники. Размер кристаллов равен 0,025–0,035 мм, коэффициент разности зернистости — 1,5. В краевой зоне шлифа отчетливо видна полоса светло-серого покрытия.

**Вывод.** Проволока получена в процессе волочения, который сопровождался отжигом. Плющение конца и сгибание проволоки в кольцо осуществлялось после незначительного нагрева проволочной заготовки (отсутствие полос скольжения). Завершающей операцией являлось нанесение покрытия на изделие.

##### **№ 3079. Височное кольцо проволочное**

Салтыковка, курган № 5, № 131.

**Металл:** оловянно-свинцовая бронза (Приложение 2, табл. 2, № 499).

**Поверхностный осмотр.** Кольцо разомкнутое, со спиральным концом. Сечение проволоки круглое, равномерное. Контур изгиба неправильный. На поверхности проволоки заметны углубленные продольные риски и трещины.

**Шлиф** изготовлен на продольном срезе конца обруча. Увеличение при осмотре 90; при съемке 120 (рис. 168, 1). **До травления** видны голубоватые включения эвтектики  $\alpha + \text{Cu}_{31}\text{Sn}_8$ , а также темные точечные включения свинца. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное волокнистой структурой, на фоне которой различимы полиэдрические кристаллы и их двойники. Размер кристаллов равен 0,015–0,025 мм, коэффициент разности зернистости — 1,6.

**Вывод.** Проволока получена путем волочения, которое сопровождалось отжигом. Последующее изгибание проволоки в кольцо, а также расплющивание в пластину конца проводили после незначительного нагрева. Процесс изготовления изделия завершался нанесением покрытия.

##### **№ 3080. Височное кольцо проволочное**

Каблуково, курган № 9-2, № 11.

**Металл:** сплав на основе серебра (Приложение 2, табл. 2, № 271).

**Поверхностный осмотр.** Кольцо сомкнутое, завязанное. Сечение проволоки овальное, равномерное. На поверхности проволоки заметны отчетливые следы волочения. Контур изгиба неправильный.

**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе пластинчатого конца обруча. Увеличение при осмотре 90 и 240; при съемке 340 (рис. 168, 2). **До травления** отчетливо видны участки, на которых проявилась сильно вытянутая текстура. На фоне кристаллов заметны многочисленные полосы скольжения. **После травления** реактивом № 4 структура стала более отчетливой.

**Вывод.** Заготовка кольца получена в процессе волочения. После этого проволока подвергалась плющению с малыми степенями обжатия для придания ей овального сечения. Концы проволоки также проковывали для придания им пластинчатой формы. Эти операции проводились в холодном состоянии, о чем свидетельствуют многочисленные полосы скольжения.

**№ 3081. Височное кольцо проволочное**

Каблуково, курган № 9-1, № 13.

**Металл:** многокомпонентная латунь (Приложение 2, табл. 2, № 283).

**Поверхностный осмотр.** Кольцо разомкнутое, с концом в виде дуги. Сечение проволоки круглое, равномерное. Контур изгиба неправильный.

**Шлиф** изготовлен на продольном срезе конца обруча. Увеличение при осмотре 90 и 140; при съемке 120 и 200 (рис. 168, 3, 4). **До травления** видны строчечно вытянутые голубоватые включения, характер которых не вполне ясен, и участки, пораженные межкристаллитной коррозией. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное волокнистой текстурой, на фоне которой очень хорошо читаются мелкие полиэдры и двойники отжига. Местами структура приобрела размытый характер. Размер кристаллов равен 0,025–0,045 мм, коэффициент разнотерности — 1,8.

**Вывод.** Заготовка кольца получена в процессе волочения с промежуточными отжигами. Оформление конца и изгиб заготовки в кольцо проводили в холодном состоянии. Об этом свидетельствуют многочисленные полосы скольжения.

**№ 3082. Височное кольцо проволочное**

Каблуково, курган № 2-1, 13.

**Металл:** сплав на основе серебра (Приложение 2, табл. 2, № 274).

**Поверхностный осмотр.** Кольцо сомкнутое, завязанное. Сечение проволоки овальное, неравномерное. На поверхности заметны отчетливые следы волочения. Контур изгиба неправильный.

**Шлиф** изготовлен на продольном срезе середины обруча. Увеличение при осмотре 90 и 240; при съемке 340 (рис. 168, 5). **До травления** хорошо видна волокнистая структура, которая **после травления** реактивом № 5 стала более отчетливой.

**Вывод.** Заготовка кольца овального сечения получена в процессе волочения. Дополнительное плющение обруча не производилось. Концы проволоки проковывали для придания им уплощенной формы.

**№ 3083. Височное кольцо проволочное**

Каблуково, курган № 30, № 4.

**Металл:** сплав на основе серебра (Приложение 2, табл. 2, № 269).

**Поверхностный осмотр.** Оформление концов обруча не известно. Сечение проволоки овальное, равномерное. Контур изгиба неправильный.

**Шлиф** изготовлен на продольном срезе обруча. Увеличение при осмотре 90 и 240; при съемке 200 (рис. 168, 6). **До травления** видны вытянутые темные включения свинца. **После травления** реактивом № 5 открылось поле, заполненное волокнистой текстурой. На фоне ее видны очень мелкие полиэдры. Размер кристаллов равен 0,010 мм.

**Вывод.** Профиль проволоки получен путем волочения с последующим плющением для придания ей овального сечения. Изгиб проволоки в кольцо проводили в горячем состоянии (отсутствие полос скольжения).

**№ 3084. Височное кольцо проволочное**

Каблуково, курган № 9-2, № 6.

**Металл:** свинцовая бронза (Приложение 2, табл. 2, № 285).

**Поверхностный осмотр.** Кольцо разомкнутое, с концом в виде спирали. Сечение проволоки круглое, равномерное. На поверхности проволоки видны участки, на которых сохранилось блестящее покрытие серого цвета. Вся поверхность проволоки покрыта параллельными рисками. Контур изгиба неправильный.

**Шлиф** изготовлен на продольном срезе конца обруча. Увеличение при осмотре 140. **До травления** видны строчечно вытянутые включения Pb. В краевых зонах хорошо виден ровный слой покрытия, а также участки межкристаллитной коррозии, которая развивалась по следам мелких полиэдров. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное полиэдрической структурой. Размер кристаллов равен 0,010–0,015 мм, коэффициент разнотерности — 1,5. На фоне полиэдров четко видны строчечно вытянутые темные параллельные включения, двойники отжига и многочисленные полосы скольжения.

**Вывод.** Заготовка кольца получена в процессе волочения с промежуточными отжигами. Оформление конца и изгиб заготовки в кольцо проводили в холодную. Об этом свидетельствуют многочисленные полосы скольжения.

**№ 3088. Височное кольцо проволочное**

Каблуково, курган № 14, № 7.

**Металл:** оловянно-свинцовая бронза (Приложение 2, табл. 2, № 293).

**Поверхностный осмотр.** Кольцо разомкнутое. Сечение проволоки круглое, равномерное. Контур изгиба неправильный. На поверхности проволоки заметны параллельные риски.

**Шлиф** изготовлен на продольном срезе конца обруча. Увеличение при осмотре 90 и 200. **До травления** видны отдельные включения эвтектоида  $\alpha + \text{Cu}_{31}\text{Sn}_8$ , а также темные включения свинца. В краевой зоне шлифа отчетливо виден слой покрытия и участки, пораженные межкристаллитной коррозией, которая развивалась по границам мелких полиэдров. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное очень мелкой полиэдрической структурой, на фоне которой очень отчетливо видны строчечно вытянутые параллельные темные включения. Размер кристаллов равен 0,010–0,025 мм, коэффициент разнотерности — 2,5. На фоне полиэдров хорошо видны двойники отжига и полосы скольжения, особенно в краевой зоне шлифа.

**Вывод.** Проволока получена путем волочения, сопровождающегося отжигом. После этого на проволоку нанесли покрытие. Обруч был изогнут в холодном состоянии (наличие полос скольжения).

**№ 3103. Височное кольцо проволочное**

Рубцово. РИАМЗ, оп. № А/15, № 1033.

**Металл:** сплав меди с серебром (на основе микроструктурного анализа).**Поверхностный осмотр.** Кольцо разомкнутое. Сечение проволоки равномерное. Следы волочения отсутствуют. Контур изгиба правильный.**Шлиф** изготовлен на продольном срезе конца обруча. Увеличение при осмотре 140; при съемке 200 (рис. 169, 1). **До травления** в краевых зонах шлифа видны участки, пораженные коррозией, которая выявила сильно вытянутую текстуру металла. **После травления** реактивом № 4 открылось поле, полностью заполненное аналогичной структурой, состоящей из светлых кристаллов (Ag — около 30%) и темных кристаллов (Cu). Следов отжига и дополнительной деформации не отмечено. В краевых зонах шлифа структура более мелкая.**Вывод.** Заготовка получена в процессе волочения. Об этом свидетельствуют равномерное круглое сечение проволоки, а также результаты микроструктурного анализа. Изгибание проволоки в кольцо производилось в нагретом состоянии (отсутствие полос скольжения).**№ 3104. Височное кольцо проволочное**

Каблуково, курган № 9-2, № 8.

**Металл:** сплав меди с серебром (на основе микроструктурного анализа).**Поверхностный осмотр:** Кольцо сомкнутое, завязанное. Сечение проволоки круглое, равномерное. Вся поверхность проволоки покрыта продольными рисками, свидетельствующими о волочении. Контур изгиба правильный.**Шлиф** изготовлен на продольном срезе пластинчатого конца обруча. Увеличение при осмотре 140. **До травления** в краевых зонах шлифа видны участки, пораженные коррозией, которая выявила сильно вытянутую текстуру металла. **После травления** реактивом № 4 открылось поле, полностью заполненное аналогичной структурой, состоящей из светлых кристаллов (Ag — около 60%) и темных кристаллов (Cu). На фоне сильно вытянутых кристаллов заметны многочисленные полосы скольжения. В краевой зоне шлифа заметны мелкие полиэдры с двойниками отжига.**Вывод.** Заготовка получена в процессе волочения. Об этом свидетельствуют результаты поверхностного осмотра и микроструктурного анализа. После волочения проволоку отжигали для снятия внутреннего напряжения. Плющение концов проволоки и изгибание заготовки в кольцо проводили в холодном состоянии (полосы скольжения).**№ 3105. Височное кольцо проволочное**

Каблуково, курган № 2-1, № 12.

**Металл:** сплав на основе меди с высоким содержанием серебра (Приложение 2, табл. 2, № 276).**Поверхностный осмотр.** Кольцо сомкнутое, завязанное. Сечение проволоки овальное, равномерное. На поверхности проволоки заметны отчетливые следы волочения. Контур изгиба неправильный.**Шлиф** изготовлен на продольном срезе середины обруча. Увеличение при осмотре 140; при съемке 200 (рис. 169, 2). **До травления** отчетливо видны участки, на которых проявилась волоченая структура. Она состоит из темных (Cu — около 70–75%) и светлых кристаллов (Ag). На фоне кристаллов заметны многочисленные полосы скольжения. **После травления** реактивом № 4 структура стала более отчетливой.**Вывод.** Заготовка кольца получена в процессе волочения. После этого проволока подвергалась плющению с малыми степенями обжатия для придания ей овального сечения. Концы проволоки также проковывали для придания им пластинчатой формы. Эти операции проводились в холодную, о чем свидетельствуют многочисленные полосы скольжения.**№ 3109. Височное кольцо проволочное**

Пирогово, курган № 2.

**Металл:** химический состав не исследован.**Поверхностный осмотр.** Кольцо имеет застежку в виде пластинчатого конца с отверстием и конца, изогнутого в дугу. Отверстие пробито острым инструментом. Сечение проволоки круглое, равномерное. На поверхности обруча сохранились участки с покрытием светло-серого цвета. Контур изгиба неправильный.**Шлиф** изготовлен на продольном срезе пластинчатого конца обруча. Увеличение при осмотре 140; при съемке 200 (рис. 169, 3). **До травления** хорошо видны вытянутые в продольном направлении цепочкообразные скопления голубоватых включений эвтектики  $\alpha$ -Cu<sub>31</sub>Sn<sub>8</sub>. Вдоль верхнего края шлифа расположены участки, покрытые коррозией, которые занимают значительную площадь. В нижнем крае шлифа виден слой покрытия, который отличается от основной структуры серебристо-серым оттенком. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное волокнистой структурой, на фоне которой при больших увеличениях заметны сильно разбитые полиэдры. Они имеют осколочный характер и вытянуты по той же оси, что и волокна металла. Размер кристаллов равен 0,01–0,02 мм, коэффициент разности — 2.**Вывод.** Заготовка кольца получена в процессе волочения. Конец обруча после низкотемпературного разупрочняющего отжига был расплющен в холодном состоянии и пробит для получения отверстия. Завершающая холодная деформация практически не нарушила первоначальную текстуру металла. Оформление другого конца в виде дуги и изгиб проволоки в кольцо проводили также в холодном состоянии.**№ 3204. Височное кольцо перстнеобразное**

Серенск. Д-6, пл. 3, кв. 2, № 445. ГИМ, оп. 2637, № 284.

**Металл:** химический состав не исследован.**Поверхностный осмотр.** Проволока кольца с двух противоположных сторон имеет желобки по всей длине. Один конец кольца несколько вытянут, из-за чего изменилось сечение проволоки, и чуть отогнут в сторону.**Шлиф** изготовлен на продольном срезе проволоки. Увеличение при осмотре и съемке 120 (рис. 169, 4). **До травления** видны вытянутые в продольном направлении четкими параллельными рядами темные включения. **После травления** реактивом № 1 на шлифе обнаружена сильно нарушенная холодной деформацией полиэдрическая структура. Она состоит из сильно разбитых полиэдрических кристаллов и двойников.**Вывод.** Полуфабрикат проволоки височного кольца был получен в процессековки. Возможно, после этого проволока была прокована на наковальне с желобком или протянута сквозь отверстие волочильной доски. Рубка проволоки, вытяжка и изгибание концов изделия, а также его изгибание на оправке округлого профиля производились в холодном состоянии.**№ 3253. Височное кольцо перстнеобразное**

Серенск. Д-6, пл. 3, кв. 28а, № 884. ГИМ, оп. 2637, № 502.

**Металл:** оловянно-свинцовая бронза (определение по металлографии).

**Поверхностный осмотр.** На отдельных участках кольца проволока имеет неровное сечение (максимальный диаметр сечения 2 мм). Продольных рисок нет.

**Шлиф** изготовлен в продольном сечении проволочного образца. Увеличение при осмотре 120. **До травления** видны отдельные округлые мелкие поры и мелкие точечные включения свинца. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное полиэдрами и двойниками размерами 0,045–0,065 мм. Местами прослеживаются участки с деформированными кристаллами. На фоне полиэдров и двойников наблюдаются линии скольжения.

**Вывод.** Проволочная заготовка изделия была получена в результате холоднойковки с промежуточными отжигами (отсутствие следов краснотомкости при наличии свинца). Температура промежуточных отжигов была не выше 500°C, так как структура металла рекристаллизовалась не полностью (размытость, деформированность отдельных ее участков). Полученная ковкой проволока изогнута в холодном состоянии на оправке (полосы скольжения на фоне полиэдров).

#### БРАСЛЕТЫ

##### № 3055. *Браслет пластинчатый*

Пирогово, курган № 2.

**Металл:** химический состав не исследован.

**Поверхностный осмотр.** Браслет состоит из тонкого (0,8 мм) разомкнутого плоского обруча, концы которого согнуты в дугу. Украшен чеканным декором. Контур изгиба обруча правильный.

**Шлиф** изготовлен на продольном срезе декорированного участка обруча. Увеличение при осмотре 90 и 240; при съемке 200 (рис. 170, 2). **До травления** заметны многочисленные коррозионные пятна и мелкие темные включения. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное полиэдрической структурой. На фоне полиэдров видны двойники отжига и полосы скольжения. У краев шлифа структура носит более разбитый характер и здесь сконцентрировано наибольшее число полос скольжения; ими покрыты практически все зерна. Размер зерен — 0,015–0,025 мм, коэффициент разнозернистости — 1,5.

**Вывод.** Заготовка браслета получена в результате формующейковки с промежуточными отжигами. После этого на пластину нанесен декор и изогнуты края на округлой основе. Обруч согнут в холодном состоянии (многочисленные полосы скольжения).

##### № 3245. *Браслет пластинчатый*

Серенск. Д-6, пл. 2, кв. 24, № 753. ГИМ, оп. 2637, № 551.

**Металл:** многокомпонентная латунь (определено по металлографии).

**Поверхностный осмотр.** Пластина браслета (сохранился фрагмент) имеет довольно ровное сечение, края обрезаны. На лицевую поверхность нанесен штампованный орнамент.

**Шлиф** изготовлен на поперечном сечении пластины браслета. Увеличение при осмотре и съемке 340 (рис. 170, 3). **До травления** видны мелкие и крупные включения свинца угловатых и округлых очертаний. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное крупными полиэдрами диаметром 0,09–0,12 мм и двойниками, на фоне которых различимы полосы скольжения. Характер рекристаллизованной структуры позволяет заключить, что исходное сырье являлось сплавом меди с цинком. Сплав был обогащен свинцом, включения которого после травления стали еще отчетливее.

**Вывод.** Пластинчатый полуфабрикат браслета был получен в процессе холоднойковки с промежуточными отжигами (отсутствие следов краснотомкости при повышенном содержании свинца). Доработка откованного полуфабриката (нанесение чеканного орнамента и изгибание) производилась в холодном состоянии.

##### № 3203. *Браслет пластинчатый*

Серенск. Д-6, пл. 4, кв. 24а, № 705. ГИМ, оп. 2637, № 406.

**Металл:** оловянная бронза (Приложение 2, табл. 1, № 102).

**Поверхностный осмотр.** На ровную пластину браслета (сохранился фрагмент) нанесен линейный и циркульный орнамент.

**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе пластины браслета. Увеличение при осмотре и съемке 120 (рис. 170, 4). **До травления** видны многочисленные темные включения (коррозия?). Местами различимы крупные глобулы язвенной коррозии. На краях шлифа, соответствующих поверхности изделия, видны участки металла, пораженного межкристаллитной коррозией, которая развивалась по границам полиэдров. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное полиэдрами размером 0,045–0,065 мм и двойниками. Коэффициент разнозернистости около 2. На фоне полиэдров видны многочисленные линии сдвигов.

**Вывод.** Исходный полосовой полуфабрикат был получен в процессековки. Деформация сопровождалась нагревами до температуры красного каления (600–700°C). Однако выяснить в данном случае определенно, были ли нагревы промежуточными или температура сопровождала ковку, возможности не представляется. Более вероятно холоднаяковка с промежуточными отжигами. Проковав полосу браслета, мастер нанес в холодном состоянии чеканный орнамент.

##### № 3251. *Браслет витой 2×4*

Серенск. Д-6, пл. 3, кв. 16, № 438. ГИМ, оп. 2637, № 499.

**Металл:** химический состав не исследован.

**Поверхностный осмотр.** На проволоке диаметром сечения 1,6 мм видны многочисленные бороздки, идущие в продольном направлении.

**Шлиф** изготовлен на продольном срезе одной из проволок. Увеличение при осмотре 120. **До травления** видны крупные и мелкие поры, а также мелкие строчечные включения свинца. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное мелкими полиэдрами и двойниками размерами 0,025–0,035 мм. Они наложены на мелкую полосчатую структуру.

**Вывод.** Полуфабрикат проволоки был получен с помощью волочения, а затем отожжен. Отжиг был проведен некачественно. Степень обжата металла 60–80%.

##### № 3260. *Браслет витой 3×2*

Серенск. Д-6, пл. 3, кв. 7, я. 6, № 458. ГИМ, оп. 2637, № 285.

**Металл:** оловянно-свинцовая бронза (определение по металлографии).

**Поверхностный осмотр.** Сохранился конец браслета. На проволоке поперечным сечением 1 мм видны продольные полоски. Сечение проволоки подпрямоугольное.

**Шлиф** изготовлен на продольном срезе одной из проволок. Увеличение при осмотре и съемке 120 (рис. 170, 5). **До травления** в краевых зонах шлифа видны участки металла, пораженного межкристаллитной коррозией, которая развивалась по границам полиэдров. Прослежены отдельные крупные включения свинца округлой формы. **После травления** реактивом № 1 открылась рекристаллизованная

структура, состоящая из средних по размеру полиэдров и двойников. Диаметр полиэдров составляет 0,045–0,065 мм. Еще четче проявились межкристаллитная коррозия и темные точечные включения свинца.

**Вывод.** Проволока была получена в процессековки, сопровождающейся нагревами металла. Выяснить однозначно, велась ли ковка в горячем состоянии или в холодном состоянии с промежуточными отжигами, в данном случае не представляется возможным. Более вероятно холодная ковка с промежуточными отжигами.

#### № 3261. Браслет витой 2×2

Серенск. П-1а, пл. 4, кв. 2, № 1058. ГИМ, оп. 2632, № 653.

**Металл:** многокомпонентный сплав (определение по металлографии).

**Поверхностный осмотр.** Браслет свит из проволоки золотистого цвета поперечным сечением 1,5 мм. На поверхности проволоки имеются отдельные короткие риски. Концы всех проволок раскованы в пластину и оформлены в виде щитка треугольного сечения.

**Шлиф** изготовлен на продольном сечении одной из проволок. Увеличение при осмотре и съемке 120 (рис. 170, б). **До травления** видны строчечно вытянутые темные включения (свинец?). В краевой зоне шлифа заметны небольшие участки металла, пораженные язвенной коррозией. **После травления** реактивом № 3 на шлифе еще четче обозначилась строчечная вытянутость включений, на фоне которых выявились контуры полиэдрических кристаллов и двойников. Размеры кристаллов составляют 0,045–0,065 мм. Коэффициент разнотекстурности около 1,5.

**Вывод.** Проволока получена в процессе волочения (строчечно-вытянутый характер включений). Очевидно, что при перекручивании проволочных жгутов и при их изгибании проводились нагревы металла, однако восстановить их характер (сопровождали они деформацию проволочных жгутов или имели промежуточный характер) возможности не предоставляется.

#### Жгуты

##### № 3249. Жгут витой

Серенск. Д-6, пл. 3, кв. 3, № 476. ГИМ, оп. 2637, № 500.

**Металл:** оловянно-свинцовая бронза (определение по металлографии).

**Поверхностный осмотр.** Сохранился фрагмент жгута, свитого из двух проволок. Проволока имеет ровное сечение 1 мм. Никаких особенностей нет.

**Шлиф** изготовлен на продольном срезе одной из проволок. Увеличение при осмотре и съемке 120 (рис. 171, 1). **До травления** видны отдельные точечные включения свинца, имеющие округло-овальные очертания, и включения эвтектики  $\alpha + \text{Cu}_{31}\text{Sn}_8$ . **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное полиэдрами и двойниками. Их размеры составляют 0,12–0,15 мм. Еще четче выявились точечные включения свинца, которые располагаются, преимущественно, по границам кристаллов. Местами на фоне полиэдров видны многочисленные полосы скольжения.

**Вывод.** Характер включений, наблюдаемый на шлифе, позволяет заключить, что проволока получена в процессековки. Ковка велась в холодном состоянии и сопровождалась промежуточными отжигами при температуре не ниже 600°C (полная завершенность процесса рекристаллизации, крупнотекстурность структуры). Завершающая операция обработки жгута сводилась к перекручиванию сложенной вдвое

проволоки. Кручение осуществлялось в холодном состоянии (полосы деформации в структуре).

##### № 3256. Жгут витой

Серенск. Д-6, пл. 3, кв. 28а, постр. 2, № 728. ГИМ, оп. 2637, № 498.

**Металл:** химический состав не исследован.

**Поверхностный осмотр.** Сохранился фрагмент жгута, свитого из двух проволок. На проволоке поперечным сечением 1 мм видны многочисленные продольные бороздки, образовавшиеся в результате волочения.

**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе проволоки. Увеличение при осмотре 120 и 340. **До травления** видны продольно вытянутые, местами строчечные по характеру включения эвтектики  $\alpha + \text{Cu}_{31}\text{Sn}_8$ . Они отличаются голубоватой окраской и дифференцированным внутренним строением, особенно хорошо различимым при увеличении 340. Местами с эвтектикой ассоциируются включения свинца, также продольно вытянутые. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное вытянутыми в продольном направлении полиэдрами и двойниками. Их размеры составляют 0,045–0,065 мм. Еще четче обозначилась строчечная вытянутость включений.

**Вывод.** Проволока получена в результате волочения.

##### № 3258. Жгут витой

Спас-Городок, р. 1, пл. 4, кв. 1, № 102. ГИМ, оп. 2653, № 9.

**Металл:** химический состав не исследован.

**Поверхностный осмотр.** Сохранился фрагмент жгута, свитого из двух проволок. На проволоке диаметром поперечного сечения 1,6 мм видны длинные бороздки. Местами видны следы покрытия золотистого цвета.

**Шлиф** изготовлен на продольном срезе одной из проволок (при изготовлении шлифа металл покрытия отслоился). Увеличение при осмотре 120. **До травления** видны многочисленные голубоватые включения эвтектоида  $\alpha + \text{Cu}_{31}\text{Sn}_8$ , вытянутые вдоль шлифа правильными строчечными цепочками. Местами по краям шлифа видны участки металла, пораженного межкристаллитной коррозией. **После травления** реактивом № 1 еще четче обозначилась строчечная вытянутость включений, на которые наложены мелкие и средние полиэдры и двойники. Их размеры составляют 0,035–0,065 мм.

**Вывод.** Проволока была получена в процессе волочения (строчечный вытянутый характер включений). Заготовка была согнута вдвое, нагрета и перекручена.

##### № 3259. Жгут витой

Серенск. Д-6, пл. 3, кв. 31, № 351. ГИМ, оп. 2637, № 276.

**Металл:** химический состав не исследован.

**Поверхностный осмотр.** Фрагмент жгута, состоящего из двух проволок поперечным сечением 0,6 мм, скручен неаккуратно. Видны продольные полосы вдоль проволоки.

**Шлиф** изготовлен на продольном срезе одной из проволок. Увеличение при осмотре 120. **До травления** по всему полю шлифа видны небольшие темные каверны. В краевой зоне шлифа фиксируются участки металла, пораженного межкристаллитной коррозией. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное полиэдрами и двойниками, размеры которых колеблются в широких пределах от 0,045 до 0,2 мм. Коэффициент разнотекстурности около 5. Местами на фоне крупных полиэдров читаются следы остаточной волокнистой текстуры.

**Вывод.** Исходный проволочный полуфабрикат, по видимому, был получен волочением (следы остаточной во-

локнистой текстуры в структуре изделия). После высокотемпературного нагрева (крупные кристаллы) проволока была перекручена в жгут. Установить однозначно, было ли перекручивание холодным с промежуточными отжигами или горячим, в данном случае затруднительно.

#### ЦЕПЕВИДНЫЕ УКРАШЕНИЯ

##### № 3098. Цепевидное украшение

Бутырки, п-е № 22.

**Металл:** химический состав не исследован.

**Поверхностный осмотр.** Цепь состоит из овальных, плоских в поперечном сечении звеньев. Обручи звеньев разомкнутые с заходящими концами или концами «встык». На поверхности заметны параллельные риски.

**Шлиф** изготовлен на продольном срезе обруча звена. Увеличение при осмотре 90 и 120; при съемке 200 (рис. 171, 2). **До травления** видны многочисленные точечные включения свинца, вытянутые в продольном направлении, а также в краевой зоне заметна межкристаллитная коррозия, которая развивалась по границам полиэдров. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное очень мелкой полиэдрической структурой, размер полиэдров 0,015–0,025 мм, коэффициент разнозернистости — 1,6. На фоне структуры хорошо видны двойники отжига и многочисленные полосы скольжения. У краев шлифа структура носит разбитый характер.

**Вывод.** Обруч звена откован из волооченой заготовки. Ковка, направленная на плющение заготовки, носила формулирующий характер и велась с промежуточными отжигами. Изгибание обруча проводили в холодном состоянии (наличие полос скольжения). Разомкнутые концы обручей позволяли соединить звенья в цепь.

##### № 3099. Цепевидное украшение

Каблуково, курган № 9-2, № 4.

**Металл:** химический состав не исследован.

**Поверхностный осмотр.** Цепь состоит из спиральных звеньев, изготовленных из проволоки.

**Шлиф** изготовлен на продольном срезе конца проволоки звена. Увеличение при осмотре 90 и 120; при съемке 200 (рис. 171, 3). **До травления** видны темные включения, вытянутые в продольном направлении. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное очень мелкой полиэдрической структурой, размер полиэдров 0,015–0,025 мм, коэффициент разнозернистости — 1,6. На фоне структуры хорошо видны двойники отжига и многочисленные полосы скольжения. Отчетливыми стали вытянутые включения, расположенные параллельно.

**Вывод.** Заготовка для звеньев цепи получена в процессе волоочения с промежуточными отжигами. Звенья получены в процессе плотной навивки в виде спирали на округлую основу. Последняя операция осуществлялась в холодном состоянии (наличие полос скольжения).

#### ДРУГИЕ ИЗДЕЛИЯ

##### № 3135. Гривна пластинчатая

Волково, курган № 35, № 124.

**Металл:** химический состав не исследован.

**Поверхностный осмотр.** На наружной поверхности гривны местами сохранилось блестящее покрытие, а также риски шлифовки. На тыльной поверхности покрытие и следы шлифовки отсутствуют. Декор нанесен двумя разными инструментами: пуансоном и зубчатым колесиком.

**Шлиф** изготовлен на продольном срезе обруча. Увеличение при осмотре 140; при съемке 340 (рис. 16, 1). **До трав-**

**ления** видны темные глобулы свинца и участки, пораженные коррозией. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное измельченной полиэдрической структурой с двойниками отжига и многочисленными полосами скольжения. Размер кристаллов равен 0,065–0,015 мм, коэффициент разнозернистости — 4. В краевой зоне, соответствующей наружной стороне изделия, заметна светло-серая полоса покрытия.

**Вывод.** Пластинчатая часть гривны получена в процессе деформации с промежуточными отжигами. Степень обжатия равна 80–90 %. Декор нанесен в холодном состоянии (многочисленные полосы скольжения). После этого на лицевую сторону изделия наносили покрытие.

##### № 3086. Пронизка спиральная

Каблуково, курган № 4-1.

**Металл:** оловянная латунь (Приложение 2, табл. 2, № 340).

**Поверхностный осмотр.** Пронизка изготовлена из проволоки равномерного сечения в процессе спиральной навивки на круглый ригель. На проволоке заметны параллельные риски.

**Шлиф** изготовлен на продольном срезе проволоки. Увеличение при осмотре 90 и 240; при съемке 200 (рис. 171, 4). **До травления** видны вытянутые в продольном направлении включения свинца. В краевой зоне расположены участки металла, пораженные межкристаллитной коррозией, которая развивалась по границам мелких полиэдров. Местами заметны точечные включения, вытянутые в продольном направлении. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное остатками волокнистой текстуры, а также полиэдрами и двойниками. Размер кристаллов равен 0,025–0,015 мм, коэффициент разнозернистости — 1,6. Местами рекристаллизованная структура приобрела размытый, деформированный характер. На фоне кристаллов заметны многочисленные полосы скольжения.

**Вывод.** Заготовка получена путем волоочения (остатки волокнистой текстуры, вытянутые включения). После отжига проволока навита в холодном состоянии. Структурным отражением этой операции являются размытость полиэдрической структуры и полосы скольжения.

##### № 3209. Игла

Серенск. Д-7, пл. 4, кв. 51, № 385. ГИМ, оп. 2632, № 395.

**Металл:** оловянная бронза (Приложение 2, табл. 1, № 107).

**Поверхностный осмотр.** Сохранившаяся фрагментарно игла (край обломан) сделана из проволоки круглого сечения, в расплющенном конце которой пробито отверстие.

**Шлиф** изготовлен на продольном срезе проволоки. Увеличение при осмотре 120 и 340; при съемке 120 (рис. 171, 5). **До травления** никаких существенных включений не обнаружено. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное волокнистой текстурой, на фоне которой читаются мелкие полиэдры и двойники. Размер полиэдров — 0,01 мм. Их границы нечеткие и расплывчатые.

**Вывод.** Проволока иглы получена волочением. После волочения она отожджена. Температура отжига была, скорее всего, ниже 600°C. Об этом свидетельствуют измельченность и размытость полиэдров. Проволока была нарезана, после чего один ее конец был расплющен и в нем пробито отверстие, а другой заострен.

##### № 3220. Чашечка

Серенск. П-1-2-26, № 202. ГИМ, оп. 2645, № 421.

**Металл:** «чистая» медь (Приложение 2, табл. 1, № 95).



**Поверхностный осмотр.** Пластинчатые стенки небольшой чашечки с отогнутым венчиком имеют некоторые неровности. Пластина скреплена двумя заклепками.

**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе пластины. Увеличение при осмотре и съемке 120 (рис. 171, 6). **До травления** видны участки металла, пораженные межкристаллитной коррозией, которая развивалась по границам полиэдров. Местами по границам полиэдров различимы скопления свинцовой фазы. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное очень крупными полиэдрами и двойниками. Их размеры составляют 0,09–0,2 мм. Коэффициент разности зернистости около 2. Обращает на себя внимание скругленность границ крупных полиэдров.

**Вывод.** Чашечка получена в процессе холоднойковки с промежуточными высокотемпературными отжигами (900–1000°C), о чем свидетельствуют скругленные границы полиэдров. Форма чашечке придавалась изгибанием.

#### № 3227. Накладка

Серенск. Д-1, пл. 4, кв. 56, № 2502. КГОКМ, КП 9204/108.

**Металл:** оловянная бронза (Приложение 2, табл. 1, № 87).

**Поверхностный осмотр.** Пластина с неровно обрезанными краями и прочерченным на лицевой поверхности орнаментом. По центральной оси изделия пробито 4 отверстия для крепления накладки.

**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе пластины. Увеличение при осмотре и съемке 120 (рис. 172, 1). **До травления** видны мелкие темные включения свинца округлой формы. **После травления** реактивом № 1 открылась рекристаллизованная структура, состоящая из полиэдров и двойников размером 0,09–0,15 мм. Коэффициент разности зернистости около 1,5. Местами полиэдры теряют четкость своих очертаний, приобретая размытый деформированный характер. Кое-где различимы полосы скольжения.

**Вывод.** Пластина украшения ковалась в холодном состоянии с промежуточными отжигами. Завершало обработку изделия нанесение в холодном состоянии гравированного орнамента (размытость, деформированность полиэдрической структуры).

#### № 3214. Пластина учебная

Серенск. Д-6, пл. 3, кв. 3, № 653. ГИМ, оп. 2637, № 283.

**Металл:** многокомпонентная латунь (Приложение 2, табл. 1, № 30).

**Поверхностный осмотр.** Тонкая пластина, одна из сторон которой обрезана зубильцем, остальные обломаны. На оборотной стороне видны следы от заглаживания. Бессистемный орнамент прочерчен очень аккуратно (нигде нет наплывов металла от прочерчивания линий).

**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе пластины. Увеличение при осмотре 120. **До травления** никаких включений не обнаружено. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное очень мелкими полиэдрическими кристаллами и двойниками размером 0,01–0,015 мм.

**Вывод.** Изделие получено в процессе низкотемпературной (300–400°C) кузнечной обработки. После изготовления пластины были прочерчены линии орнамента.

#### СБОРНЫЕ УКРАШЕНИЯ

##### БРАСЛЕТЫ

#### № 3070. Браслет витой с перевитьем

Саларево, курган 3, № 1.

**Металл:** оловянно-свинцовая бронза (Приложение 2, табл. 2, № 479).

**Поверхностный осмотр.** Браслет свит из одной проволоки равномерного сечения, сложенной вдвое, слегка перевитой, затем еще раз сложенной вдвое и перевитой. Проволока на концах слегка уплощена дополнительной ковкой. Местами проволока расслоилась и на ней заметны риски волочения. Одновременно с основной проволокой свивали и прут, состоящий из двух тонких проволочек. На концах обруча местами сохранилось покрытие светло-серого цвета. Контур изгиба обруча правильный.

**Шлиф** изготовлен на продольном срезе конца основной проволоки. Увеличение при осмотре 90 и 140; при съемке 200 (рис. 162, 4). **До травления** в краевой зоне шлифа видна межкристаллитная коррозия, которая развивалась по границам полиэдров. На фоне структуры заметны полосы скольжения, трещины краснотомкости, сильно вытянутые цепочками включения свинца, эвтектоида  $\alpha + \text{Cu}_{31}\text{Sn}_8$  и окислов серы, местами крупные включения мышьяка. Расположение включений фиксирует очень сильное обжатие. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное сильно вытянутыми остаточными дендритами, фиксирующими высокие степени обжатия металла (80–90%) в холодном состоянии. На фоне остаточных дендритов различимы мелкие полиэдры и двойники размером 0,025–0,035 мм, коэффициент разности зернистости – 1,4. Местами по границам полиэдров расположены трещины краснотомкости. На структуре заметны полосы скольжения.

**Вывод.** Для изготовления проволоки использовали литой прут (остаточные дендриты). Прут был подвергнут волочению, в результате которого ему был придан окончательный профиль и задана определенная толщина. В процессе волочения получили направленную вытянутость дендриты и все содержащиеся в металле включения. За счет хрупкости включений эвтектоида местами проволока растрескалась. На проволоку было нанесено покрытие. Для изготовления браслета проволока несколько раз изгибалась. Эта операция сопровождалась нагревами до 600–700°C. После витья концы обруча были дополнительно прокованы (полосы скольжения). Обруч не был подвергнут завершающему отжигу, вследствие этого возникли дополнительные напряжения металла, и проволока местами расслоилась.

#### № 3074–3075. Браслет витой

Копки, курган № 6, № 44.

**Металл:** оловянная бронза (Приложение 2, табл. 2, № 346).

**Поверхностный осмотр.** Браслет свит из одной проволоки равномерного сечения, на которую навита плоская полоска металла. На ней заметны продольные риски волочения. Полученный прут был сложен втрое и перевит. Контур изгиба обруча правильный.

**Шлиф № 3074** изготовлен на продольном срезе полоски перевитья. Увеличение при осмотре 90. **До травления** заметны отдельные точечные серые включения. По краям шлифа участки металла поражены межкристаллитной коррозией, которая развивалась по границам мелких полиэдров. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное мелкой полиэдрической структурой. Кристаллы имеют вытянутую направленность, их размер 0,015–0,025 мм, коэффициент разности зернистости – 1,6

**Шлиф № 3075** изготовлен на продольном срезе проволоки основы. Увеличение при осмотре 90. **До травления** заметны отдельные крупные глобулы Pb. По краям шлифа хорошо видна кромка металла, пораженного межкристаллитной коррозией, которая развивалась по границам крупных дендритных ячеек. **После травления** реактивом № 1

открылось поле, заполненное остаточными дендритами, на фоне которых расположены мелкие полиэдры и двойники отжига. Кристаллы имеют вытянутую направленность, их размер 0,015–0,025 мм, коэффициент разности — 1,6. Характер структуры свидетельствует о том, что нагрев не превышал 600°C.

**Вывод.** Прут-основа отлит и слегка доработан ковкой с низкими степенями обжата (30–40%). Ковка велась с промежуточными отжигами. На прут была навита тонкая узкая полоска металла иной технологии изготовления. Она была откована из волоочной проволоки (сохранившаяся вытянутость кристаллов). Ковка проводилась с высокими степенями обжата (80%). Навивка сопровождалась отжигом. Последующий изгиб браслета проводили также в нагретом состоянии (отсутствие полос скольжения).

#### **№ 3056. Браслет плетеный (основа)**

Пирогово, № 1660.

**Металл:** химический состав не исследован.

**Поверхностный осмотр.** Браслет состоит из основы — прямоугольного и квадратного поперечного сечения с плоскими округлыми концами. Основа оплетена тонкой проволокой.

**Шлиф** изготовлен на продольном срезе конца основы. Увеличение при осмотре 90; при съемке 200 (рис. 162, 3). **До травления** на шлифе видны отдельные участки, покрытые межкристаллитной коррозией. **После травления** (последовательного) реактивами № 2 и № 1 открылось поле, заполненное мелкими полиэдрами и двойниками отжига размером 0,015–0,025 мм, коэффициент разности — 1,5. Местами на структуру наложены полосы скольжения. В краевых зонах шлифа структура приобретает сильно размытый характер. На отдельных участках шлифа хорошо заметны остаточные дендриты.

**Вывод.** Прут основы отлит, концы подвергнуты формирующей ковке с высокими степенями деформации (60–80%), которая велась с промежуточными отжигами. Изгибание основы проводили в холодном состоянии (сильная размытость структуры и полосы скольжения). После этого ее оплели тонкой проволокой.

#### **Височные кольца**

##### **№ 3117–3121. Височное кольцо бусинное**

Поворовка, курган № 12.

**Металл:** сплав на основе серебра (Приложение 2, табл. 2, № 458).

**Поверхностный осмотр.** Кольцо разомкнутое, со спиральным концом. Сечение проволоки квадратное, равномерное. Контур изгиба правильный. На обруче кольца фрагментарно сохранились три бусины, тулово которых состоит из половинок, соединенных пайкой. Между бусинами сохранилось перевитье — тонкая проволока.

**Шлиф № 3117** изготовлен на продольном срезе конца обруча. Увеличение при осмотре и съемке 140 (рис. 172, 3). **До травления** видны участки, пораженные коррозией, которая выявила волокнистую структуру. Они состоят из темных кристаллов (Cu), которые занимают около 20% общей площади. **После травления** реактивом № 4 открылось поле, заполненное структурой, которая стала более отчетливой.

**Вывод.** Проволока получена путем волоочения. Никаких следов дополнительной механической деформации не отмечено.

**Шлиф № 3118** изготовлен на продольном срезе тулова бусины. Увеличение при осмотре и съемке 140 (рис. 172, 4).

**До травления** видны многочисленные коррозионные трещины, расположенные по сетке кристаллов. **После травления** реактивом № 4 открылось поле, заполненное крупной полиэдрической структурой с многочисленными двойниками отжига (вероятно, их появление связано с паянием половинок бусины). Темные кристаллы, фиксирующие наличие меди в сплаве, занимают не более 10% общей поверхности шлифа. Размер кристаллов равен 0,065–0,15 мм, коэффициент разности — 2,3. В краевой зоне шлифа заметна полоса припоя.

**Шлиф № 3119** изготовлен на поперечном срезе тулова бусины. Увеличение при осмотре 140. **До травления** видны участки, покрытые межкристаллитной коррозией, которая развивалась по границам полиэдров. **После травления** реактивом № 4 открылось поле, заполненное крупной полиэдрической структурой с многочисленными двойниками отжига, аналогичной структуре шлифа № 3118.

**Вывод.** Полые половинки бусины получены в процессе холодной деформации (тиснения), а затем соединены пайкой.

**Шлиф № 3120** изготовлен на продольном срезе конца проволоки — окаймления бусины. Увеличение при осмотре 140; при съемке 200 (рис. 172, 5). **До травления** видны зоны межкристаллитной коррозии, которая развивалась по границам полиэдров. **После травления** реактивом № 3 открылось поле, заполненное крупной полиэдрической структурой с многочисленными двойниками отжига, которые полностью сгладили первоначальную структуру. В отдельных местах заметны вытянутые в продольном направлении полиэдры. Размер кристаллов равен 0,065–0,15 мм, коэффициент разности — 2,3.

В одной из краевых зон сохранились остатки тулова бусины. Слой припоя между основой бусины и окаймлением отсутствует.

**Вывод.** Проволока обтяжки бусины получена в процессе волоочения, который сопровождался промежуточными отжигами. Соединение обтяжки с бусиной было механическим. Об этом говорит отсутствие припоя и несомкнутые края обтяжки.

**Шлиф № 3121** изготовлен на продольном срезе конца перевитья. Увеличение при осмотре 140; при съемке 200 (рис. 172, 6). **До травления** видны участки, пораженные коррозией, которая выявила сильно вытянутую текстуру. Ее характер свидетельствует об очень высоких степенях обжата. Содержание меди в сплаве около 20%. **После травления** реактивом № 5 открылось поле с более отчетливой структурой.

**Вывод.** Проволока перевитья получена в процессе волоочения. Навивка проволоки на обруч кольца производилась в холодном состоянии. Заключительный разупрочняющий отжиг отсутствовал.

##### **№ 3122–3123. Височное кольцо бусинное (бусина)**

Курганье, ГИМ, оп. № 259, № 43.

**Металл:** сплав на основе серебра (по микроструктурному анализу).

**Поверхностный осмотр.** Кольцо разомкнутое. Сечение проволоки равномерное. На проволоке заметны продольные риски, свидетельствующие о волочении. Бусины сохранились фрагментарно. Они состояли из двух продольных половинок, изготовленных тиснением. Поверхность бусин украшена зернью и сканью.

**Шлиф № 3122** изготовлен на поперечном срезе тулова бусины в месте соединения основы и шариков зерни. Увеличение при осмотре 140; при съемке 200, 340, 440 (рис. 173,

1). **До травления** заметны контуры трех шариков зерни, по краям которых развивалась коррозия. По светлой составляющей (Ag) можно определить, что это высокопробное серебро, особенно основы, но сами шарики зерни изготовлены из серебра более низкой пробы. **После травления** реактивом № 5 открылось поле с участками, заполненными разной структурой. Структура основы состоит из довольно крупных полиэдров и двойников отжига. Размер кристаллов равен 0,035–0,065 мм, коэффициент разнотерности — 1,8.

Шарики зерни имеют четко выраженную дендритную структуру. В центре каждого шарика заметны при большом увеличении сильно вытянутые кристаллы, свидетельствующие о том, что заготовки шариков получены путем волочения. Между шариками и основой бусины заметен слой припоя, структура которого отлична от основы и шариков.

**Шлиф № 3123** изготовлен на продольном срезе скани бусины. Увеличение при осмотре 90 и 140; при съемке 340 (рис. 173, 2). **До травления** заметны участки металла, покрытые межкристаллитной коррозией, которая развивалась по границам крупных полиэдров. **После травления** реактивом № 5 открылось поле, заполненное полиэдрической структурой с крупными кристаллами и двойниками отжига. Размер кристаллов равен 0,015–0,065 мм, коэффициент разнотерности — 4. Местами сохранилась волокнистая текстура.

**Вывод.** Основа бусины получена в процессе тиснения. Шарики зерни изготовлены из кусочков волоченой проволоки, которые лишь слегка оплавившись, приобретая округлую форму. Шарики зерни крепились к основе с помощью припоя. Скани изготовлена из волоченой проволоки. Изготовленные проволоки и скани сопровождалось отжигом.

#### **№ 3126. Височное кольцо бусинное (перевитье)**

Рубцово. РИАМЗ, оп. № А/15, № 1051.

**Металл:** химический состав не исследован.

**Поверхностный осмотр.** Кольцо разомкнутое, с простым краем и концом, изогнутым в дугу. Сечение проволоки равномерное. На проволоке заметны продольные риски, свидетельствующие о волочении. На кольце расположены три плетеные из проволоки бусины, разделенные простым прутком-фиксатором.

**Шлиф** изготовлен на продольном срезе проволоки — перевитья обруча. Увеличение при осмотре 90 и 120; при съемке 120 (рис. 164, 5). **До травления** заметны вытянутые в продольном направлении строчечные темные включения свинца, а также остаточные дендриты. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное мелкой полиэдрической структурой с многочисленными полосами скольжения. Размер кристаллов 0,025–0,015 мм, коэффициент разнотерности — 1,6.

**Вывод.** Прут фиксатора получен в процессе волочения из литой заготовки (наличие остаточных дендритов). Проволока была плотно навита на обруч кольца между бусинами. Последнюю операцию проводили в холодном состоянии (наличие полос скольжения).

#### **№ 3089. Височное кольцо бусинное (обруч)**

Каблуково, курган № 4-1, № 8.

**Металл:** оловянно-свинцовая бронза (Приложение 2, табл. 2, № 243).

**Поверхностный осмотр.** Кольцо состоит из простого обруча, один конец которого спирально изогнут, а также трех круглых бусин. На обруче заметны параллельные риски и покрытие. Контур изгиба обруча правильный.

**Шлиф** изготовлен на продольном срезе конца обруча. Увеличение при осмотре 90 и 140; при съемке 200 (рис. 169, 5). **До травления** видны строчечно вытянутые параллельные включения свинца. У края шлифа проходит полоса покрытия другим металлом. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное мелкими полиэдрами и двойниками размером 0,025–0,035 мм, коэффициент разнотерности — 1,4. Еще четче обозначились вытянутые включения. Местами на фоне полиэдров различимы полосы скольжения.

**Вывод.** Обруч кольца получен в процессе волочения. Один конец проволоки раскован в пластину и изогнут на основе в спираль. Эти операции сопровождались промежуточными отжигами. Окончательный изгиб проволоки проводили в холодном состоянии (наличие полос скольжения).

#### **№ 3124. Височное кольцо бусинное (?) (перевитье)**

Рубцово. РИАМЗ, оп. № А/15, № 1000.

**Металл:** химический состав не исследован.

**Поверхностный осмотр.** Кольцо разомкнутое, с простым краем и концом, изогнутым в дугу. Сечение проволоки равномерное. На проволоке заметны продольные риски, свидетельствующие о волочении. На части обруча сохранилось перевитье тонкой спиральной проволокой, зафиксированное простой проволокой, навитой на обруч.

**Шлиф** изготовлен на продольном срезе проволоки спирального перевитья. Увеличение при осмотре 90 и 120; при съемке 200 (рис. 169, 6). **До травления** заметны вытянутые в продольном направлении строчечные темные включения свинца. По краям шлифа проходят коррозионные трещины. Коррозия развивалась по границам полиэдров. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное очень мелкой полиэдрической структурой с многочисленными двойниками отжига и полосами скольжения. Размер кристаллов 0,015–0,010 мм, коэффициент разнотерности — 1,5, степень обжата металла — 70–80%.

**Вывод.** Перевитье кольца изготовлено из волоченой проволоки (вытянутость включений). Двойники кристаллов указывают на то, что процесс волочения сопровождался промежуточными отжигами. Последняя операция навивки проволоки в виде спирали проводилась в холодном состоянии (наличие полос скольжения). После этого готовую спираль сняли с основы и навили на проволочный обруч кольца. Перевитье зафиксировали простой проволокой.

#### **№ 3125. Височное кольцо бусинное (бусина)**

Рубцово. РИАМЗ, оп. № А/15, № 1049.

**Металл:** химический состав не исследован.

**Поверхностный осмотр.** Кольцо разомкнутое, с простым краем и плоским концом, изогнутым в дугу со спиралью. Сечение проволоки равномерное. На проволоке заметны продольные риски, свидетельствующие о волочении. На кольце сохранились три бусины, разделенные проволокой-фиксатором. Они сплетены из прута, состоящего из проволоки, на которую плотно навита простая тонкая проволока.

**Шлиф** изготовлен на продольном срезе прута бусины. Увеличение при осмотре 90 и 200; при съемке 340 (рис. 170, 1). **До травления** заметны вытянутые в продольном направлении строчечные темные включения свинца, а также участки, пораженные межкристаллитной коррозией, которая развивалась по границам полиэдров. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное полиэдрической структурой с многочисленными двойниками отжига и полосами скольжения. Размер кристаллов 0,065–0,015 мм, коэффициент разнотерности — 4.

**Вывод.** Прут изготовлен из волооченой проволоки (вытянутость включений). Двойники кристаллов указывают на то, что процесс волочения сопровождался промежуточными отжигами. Полосы скольжения маркируют операцию плетения тулова бусины, которая осуществлялась в холодном состоянии.

#### Другие изделия

##### **№ 3207. Привеска со стеклянной вставкой (оправа)**

Серенск. Подъемный материал. ГИМ, оп. 2637, № 442.

**Металл:** химический состав не исследован.

**Поверхностный осмотр.** Сохранилась фрагментарно. Круглые гнезда для стеклянных вставок отливались вместе с пластиной медальона. Остальные детали орнамента припаявались. На изделие нанесено покрытие золотистого цвета.

**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе края украшения. Увеличение при осмотре и съемке 120 (рис. 173, 3). **До травления** видны следы межкристаллитной коррозии, которая развивалась по границам крупных полиэдров. Диаметр полиэдров составляет 0,15–0,2 мм. Местами по границам полиэдров различимы скопления закиси меди в виде округлых глобулей (краснеют в поляризованном свете). **После травления** реактивом № 1 на шлифе прослежены две структурные зоны: одна, связанная с шариками зерни, другая — с основной пластиной. Основная пластина отличается полиэдрической структурой, состоящей из полиэдров и двойников средних размеров. Размер кристаллов 0,065–0,09 мм. Структура шариков зерни отличается крупными полиэдрами диаметром до 0,2 мм, которые имеют окатанные границы. Между шариком зерни и основной пластиной проходит тонкий паяный шов. Непосредственно под центральной частью шарика зерни находится крупная газовая раковина. Вдоль края шлифа, соответствующего лицевой поверхности изделия, виден слой позолоты. Еще четче после травления в пределах обоих струк-

турных зон выявились включения закиси меди, располагающиеся по границам полиэдров.

**Вывод.** Пластинчатый медальон отлит. Структурным отражением операции служат включения закиси меди, сетка которых соответствует границам кристаллов. После литья производилась доработка пластины в холодном состоянии для удаления литейных пороков. На подготовленную пластину припаявались детали зернено-сканого орнамента. На завершающей стадии обработки на изделие наносилась позолота и монтировались стеклянные вставки.

##### **№ 3225. Булавка с головкой сложной формы**

Серенск. Д-2. КГОКМ, КП 10483/250.

**Металл:** оловянная бронза (Приложение 2, табл. 1, № 85).

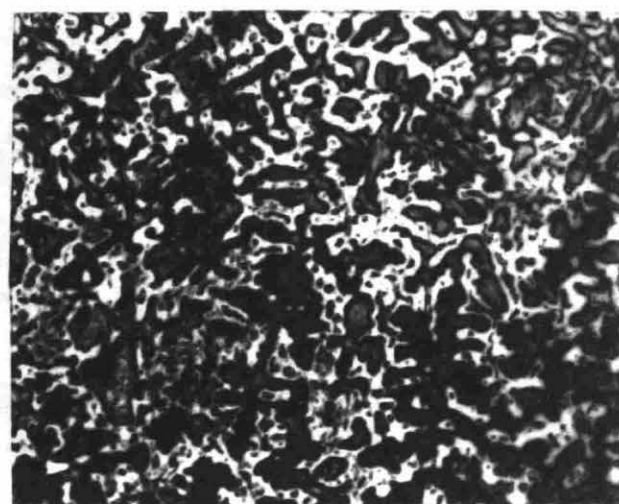
**Поверхностный осмотр.** Конец стержня булавки отломан. Головка выполнена способом литья. Она изготавливалась отдельно от стержня. Вероятно, литник находился на месте овального выступа — последующего соединения головки со стержнем. Соединение частей изделия произведено методом долива.

**Шлиф** изготовлен на поперечном срезе стержня. Увеличение при осмотре и съемке 120 (рис. 172, 2). **До травления** видны участки металла, пораженные сильной коррозией, развивающейся по границам полиэдров. **После травления** реактивом № 1 открылось поле, заполненное крупными полиэдрами и двойниками, границы которых подчеркнуты коррозией. Размер кристаллов 0,09–0,12 мм, коэффициент разнозернистости около 1,5. Местами на фоне полиэдров видны многочисленные полосы скольжения.

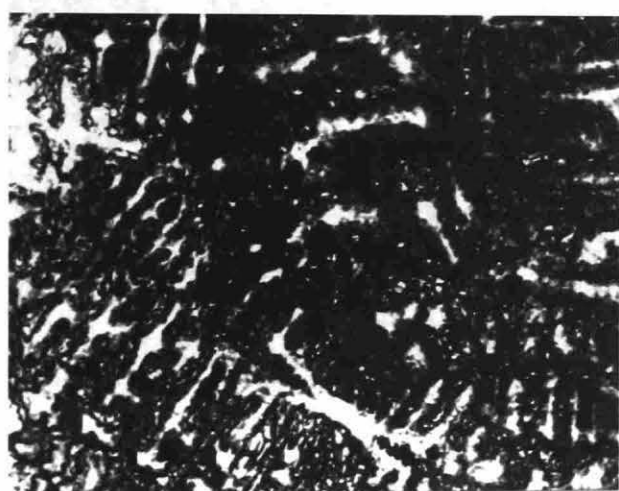
**Вывод.** Стержень украшения получен в процессековки, сопровождающейся нагревами металла. Вероятно, она велась в холодном состоянии с промежуточными отжигами. Заключительный цикл кузнечной обработки велся в холодном состоянии (полосы скольжения на фоне полиэдров).



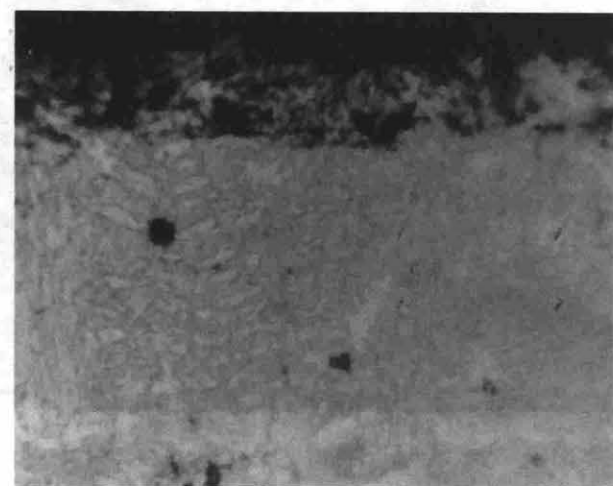
1



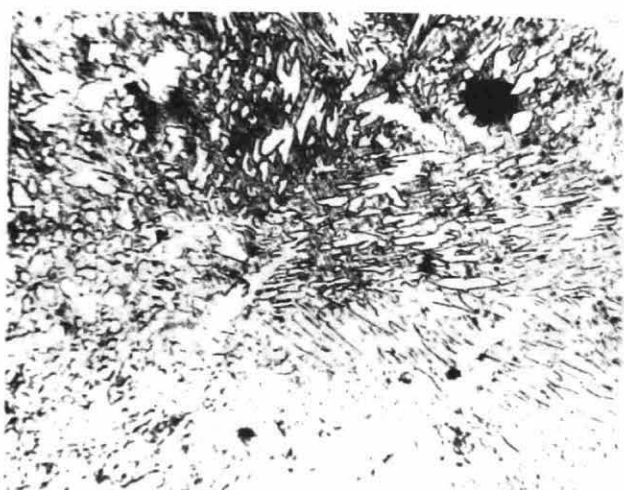
2



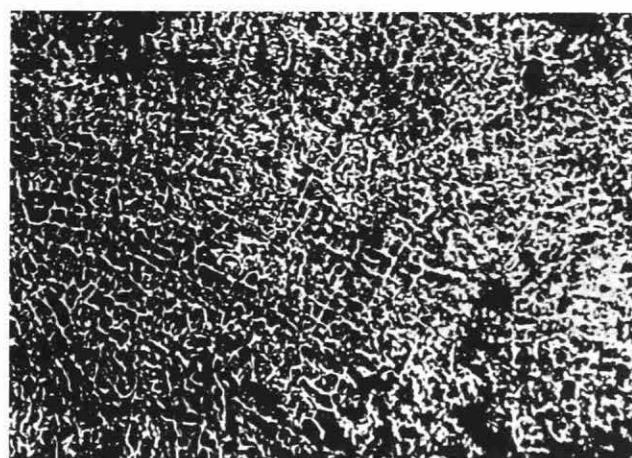
3



4

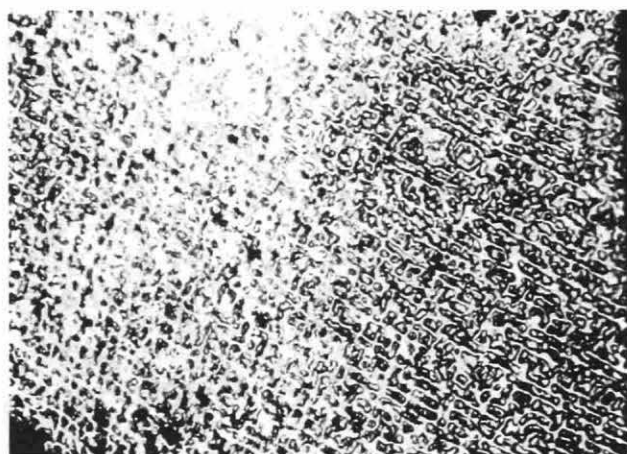


5

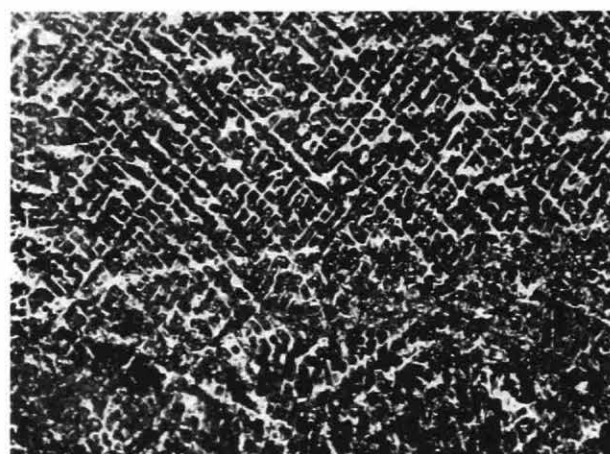


6

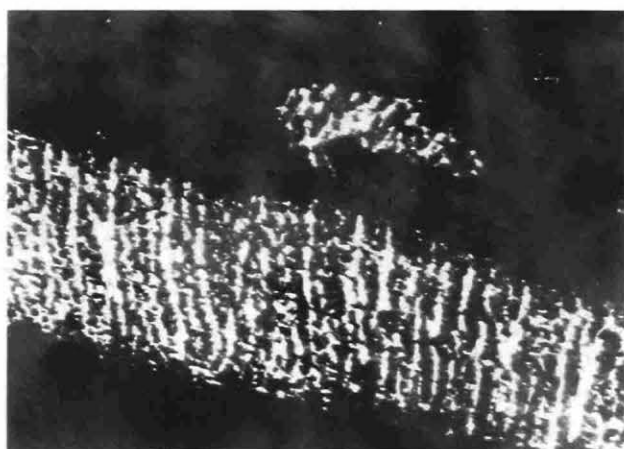
Рис. 151. Микроструктуры предметов, изготовленных по технологической схеме I  
 Перстни ложновитые: 1 – № 3127; 2 – № 3018; 3 – № 3059; 4, 5 – № 3128; перстень пластинчатый ажурный: 6 – № 3646  
 1, 2-5 – × 200; 3, 6 – × 120



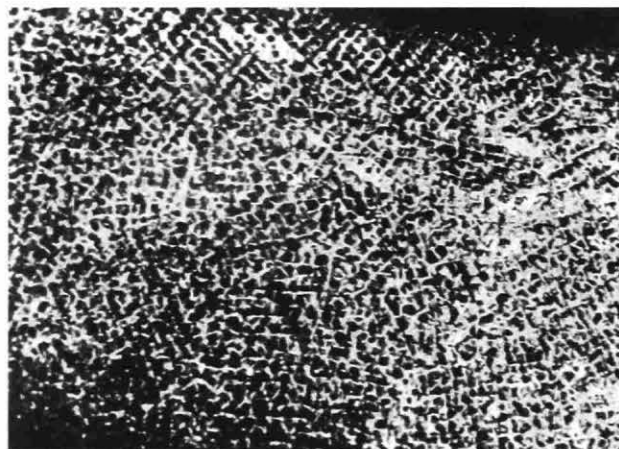
1



2



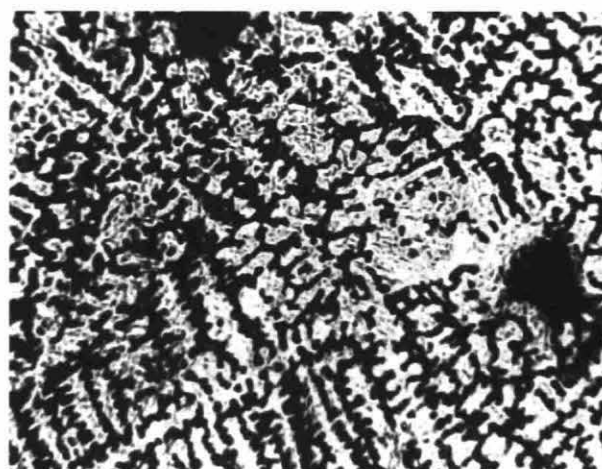
3



4

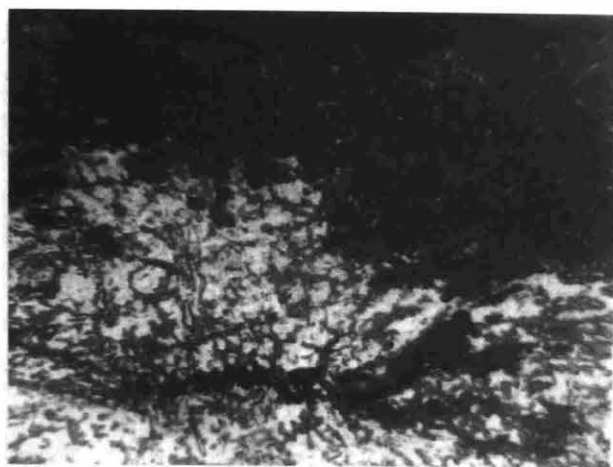


5



6

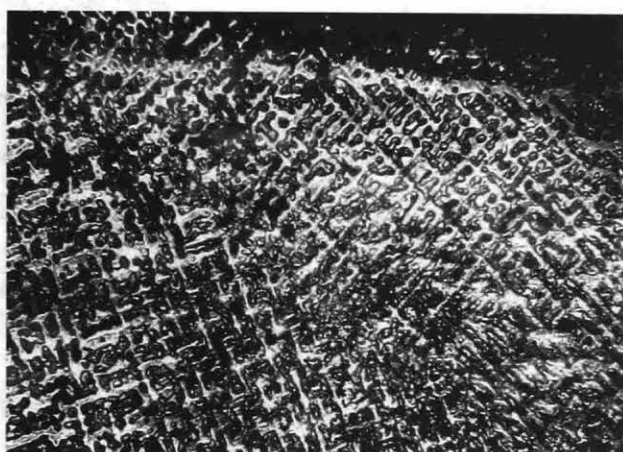
Рис. 152. Микроструктуры предметов, изготовленных по технологической схеме I  
 Перстни пластинчатые ажурные: 1 – № 3202; 2 – № 3215; 3 – № 3216; 4 – № 3240;  
 височные кольца семилопастные: 5 – № 3136; 6 – № 3137  
 1, 2, 4 –  $\times 120$ ; 3, 5, 6 –  $\times 200$



1



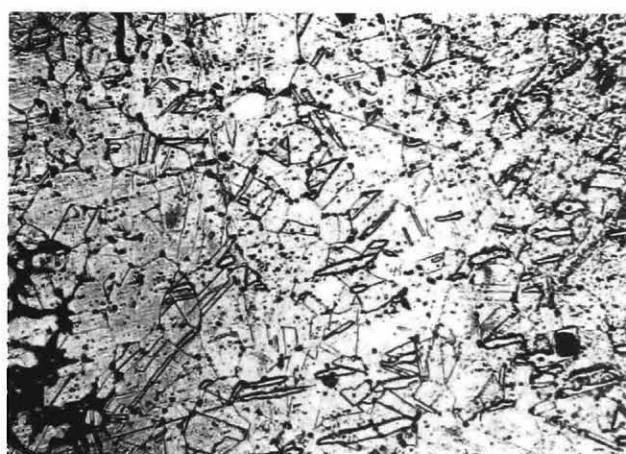
2



3



4



5

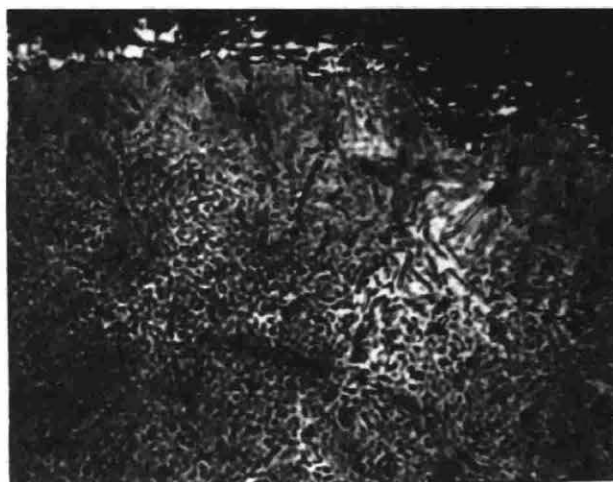


6

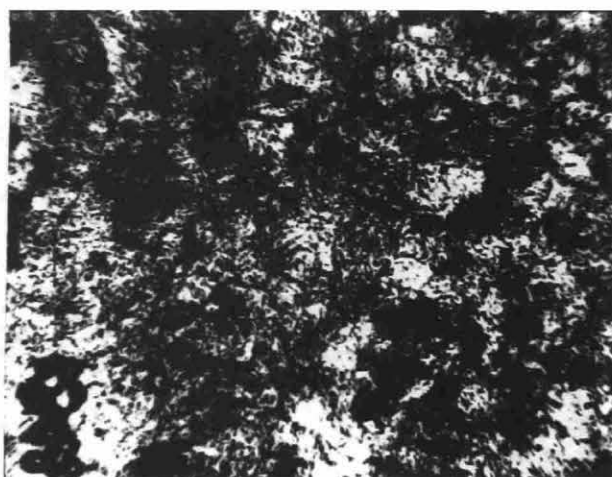
Рис. 153. Микроструктуры предметов, изготовленных по технологической схеме I  
Височные кольца семилопастные: 1 – № 3138; 2 – № 3238; 3 – № 3239; 4 – № 3242; 5 – № 3244; зеркало: 6 – № 3229  
1, 3, 4, 6 –  $\times 200$ ; 2, 5 –  $\times 340$



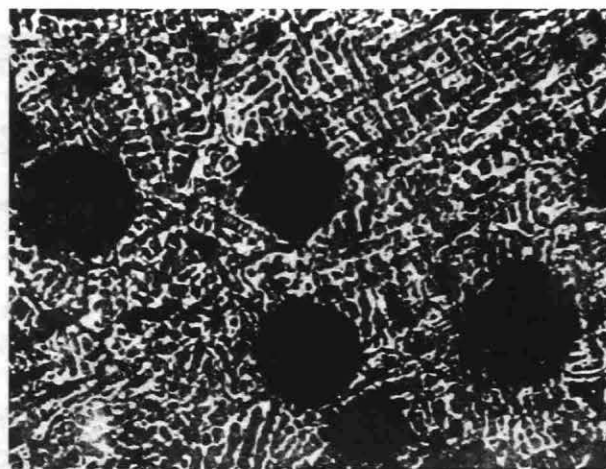
1



2



3



4



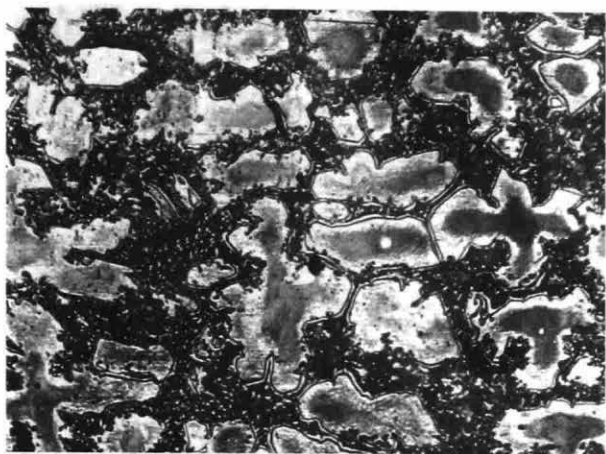
5



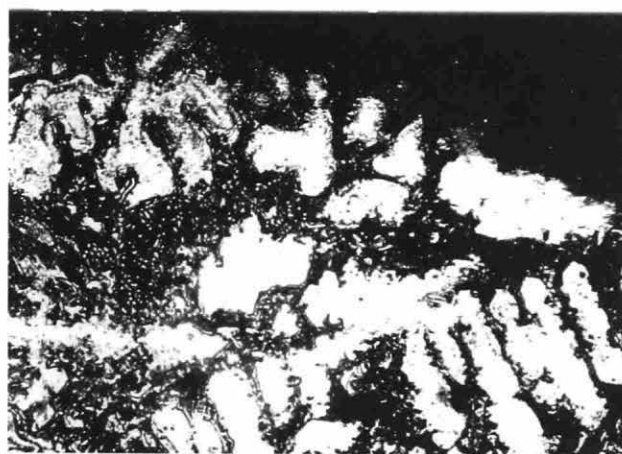
6

Рис. 154. Микроструктуры предметов, изготовленных по технологической схеме I  
 Бусы шаровидные: 1, 2 – № 3115; 3 – № 3116; решетка хороса: 4 – № 3231; полоса металла: 5 – № 3652;  
 модель для изготовления звериноголовых браслетов: 6 – № 3226  
 1, 2 –  $\times 200$ ; 3 –  $\times 340$ ; 4–6 –  $\times 120$

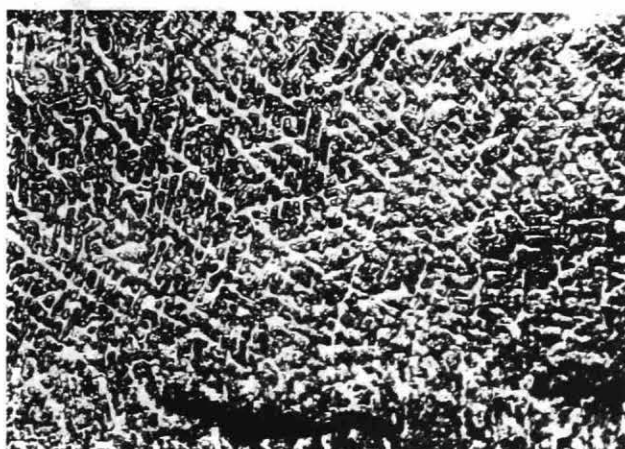




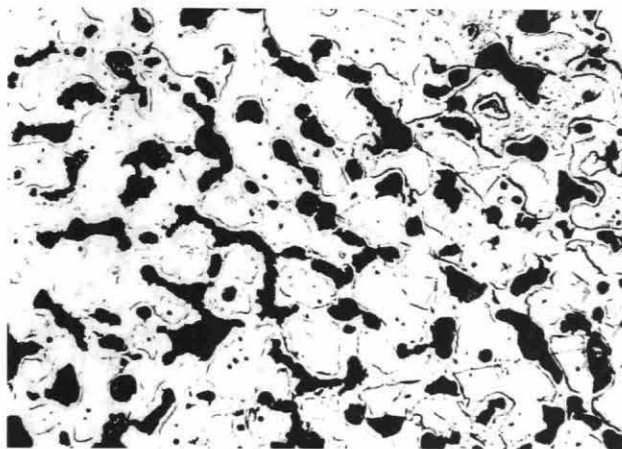
1



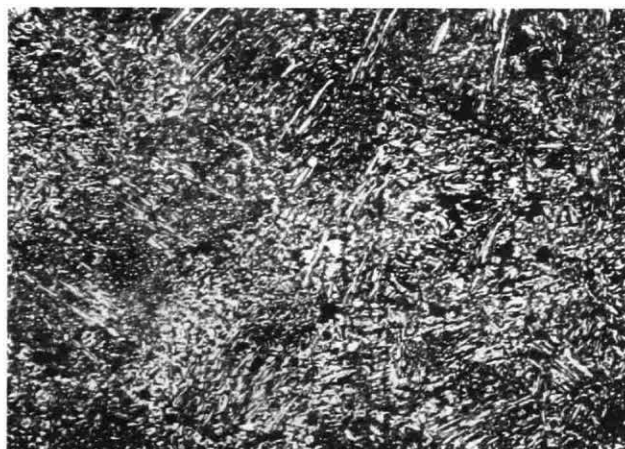
2



3



4



5

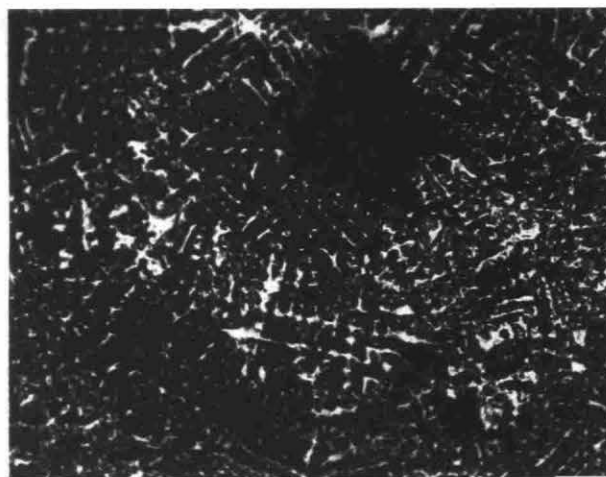


6

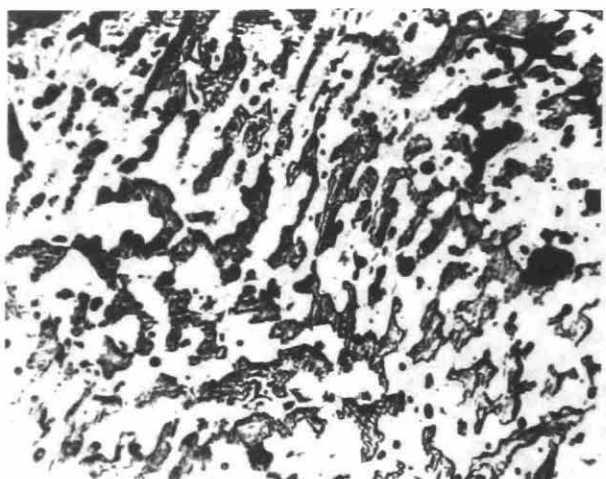
Рис. 155. Микроструктуры предметов, изготовленных по технологическим схемам I-II  
Бусина: 1, 2 – № 3224; пряжка уздечная: 3 – № 3208; навершие меча: 4 – № 3213; слиток: 5 – № 3219;  
перстень пластинчатый ажурный: 6 – № 3653  
1-6 – × 120



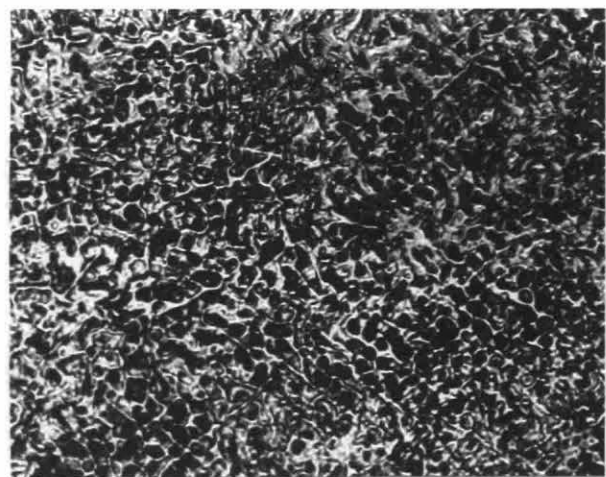
1



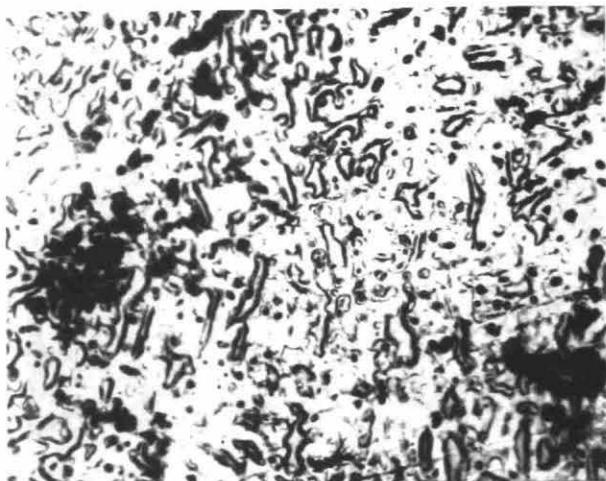
2



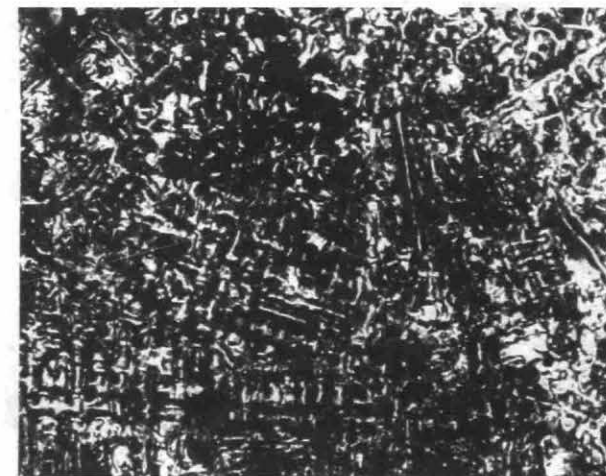
3



4



5

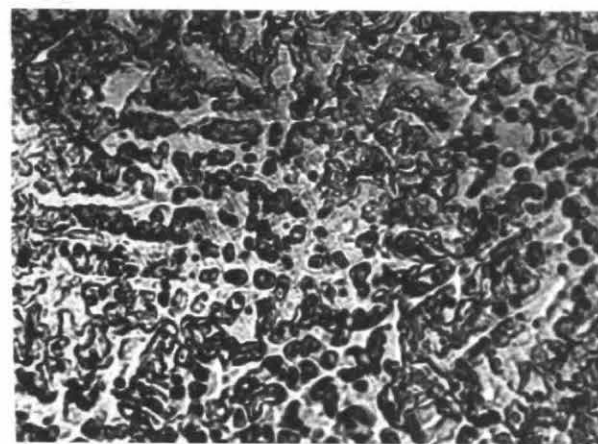


6

Рис. 156. Микроструктуры предметов, изготовленных по технологической схеме II  
Перстни пластинчатые ажурные: 1 – № 3010; 2 – № 3013; 3 – № 3052; 4 – № 3061; 5 – № 3063; 6 – № 3065  
1-6 –  $\times 200$



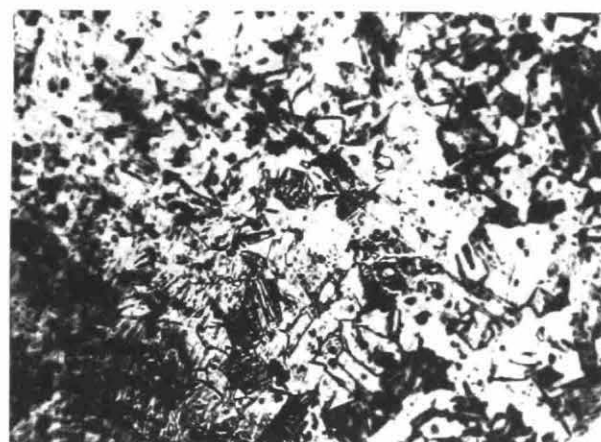
1



2



3



4

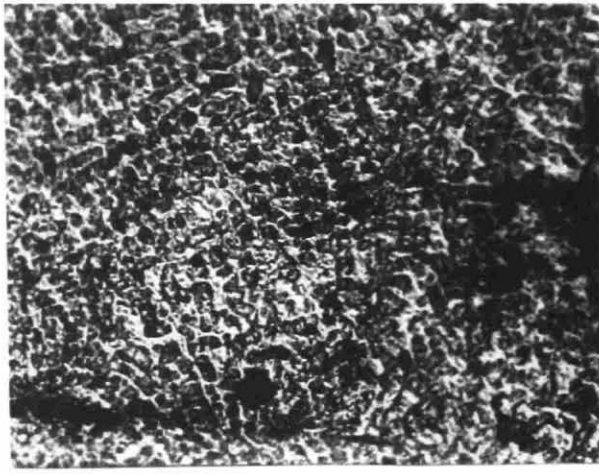


5

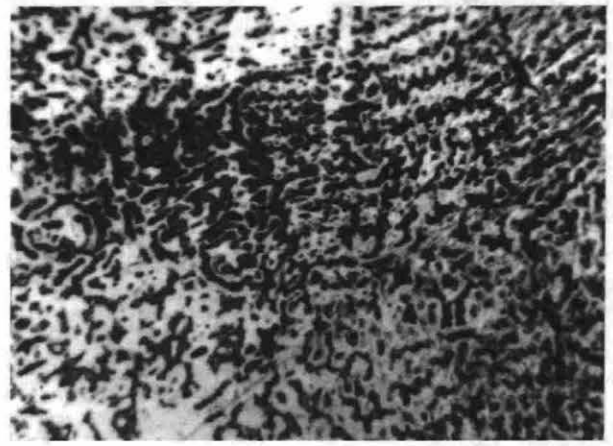


6

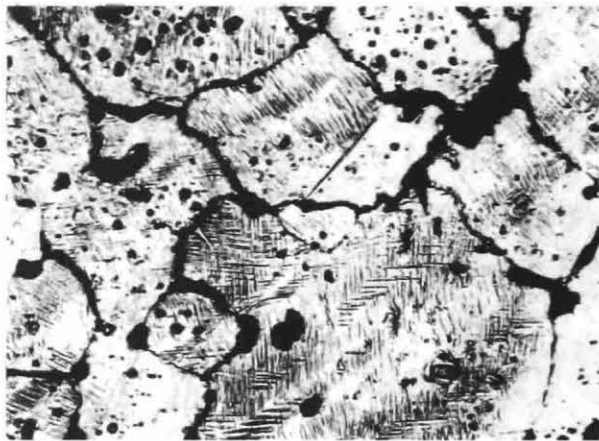
Рис. 157. Микроструктуры предметов, изготовленных по технологической схеме II  
 Перстни пластинчатые ажурные: 1 – № 3066; 2 – № 3067; 3 – № 3206;  
 перстни пластинчатые широкосрединные: 4 – № 3044; 5 – № 3047; перстень проволочный: 6 – № 3134;  
 1, 6 –  $\times 340$ ; 2, 4, 5 –  $\times 200$ ; 3 –  $\times 120$



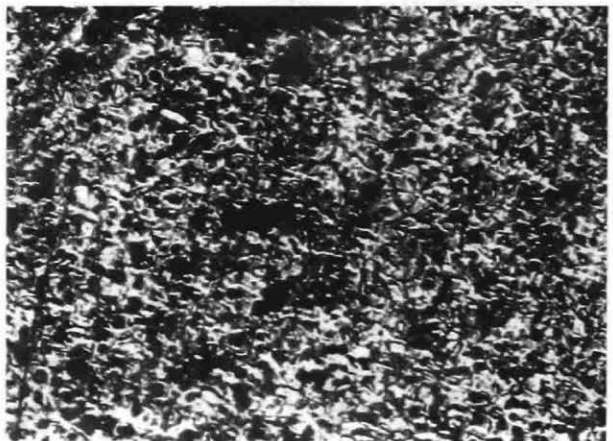
1



2



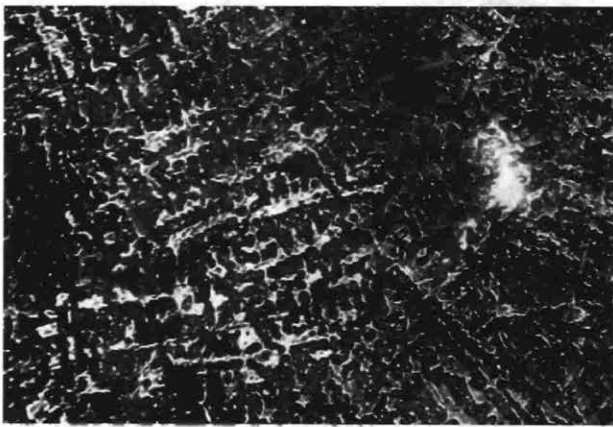
3



4



5



6

Рис. 158. Микроструктуры предметов, изготовленных по технологической схеме II  
 Перстни ложновитые: 1 – № 3017; 2 – № 3130; браслеты пластинчатые: 3 – № 3210; 4 – № 3651;  
 браслеты ложновитые: 5 – № 3100, 6 – № 3232;  
 1, 2, 4 –  $\times 200$ , 3, 6 –  $\times 120$ ; 5 –  $\times 340$



1



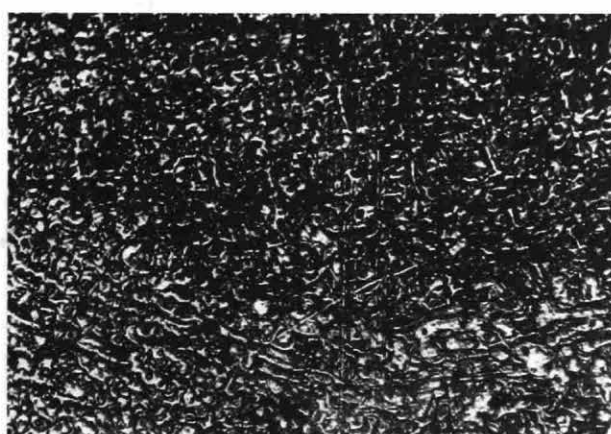
2



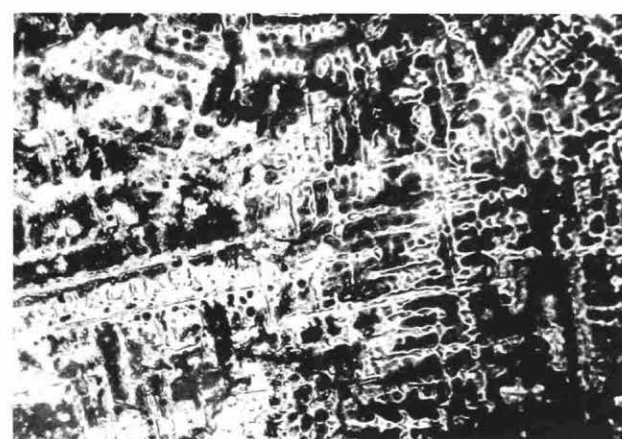
3



4



5

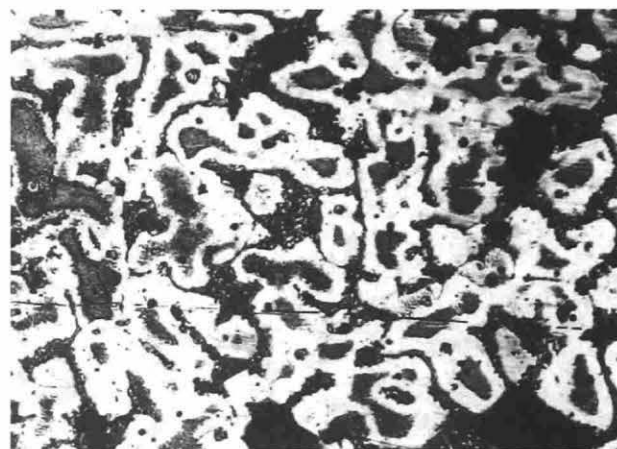


6

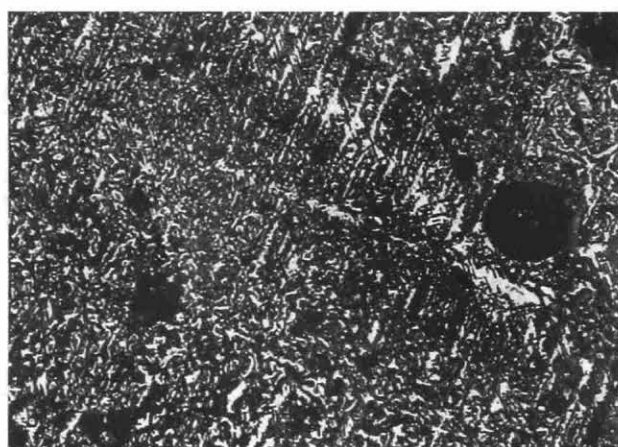
Рис. 159. Микроструктуры предметов, изготовленных по технологической схеме II  
 Браслет дротовый: 1 – № 3650; височные кольца семилопастные: 2, 3 – № 3110; 4 – № 3112; 5 – № 3234; 6 – № 3241  
 1 –  $\times 120$ ; 2, 5, 6 –  $\times 200$ ; 3, 4 –  $\times 340$



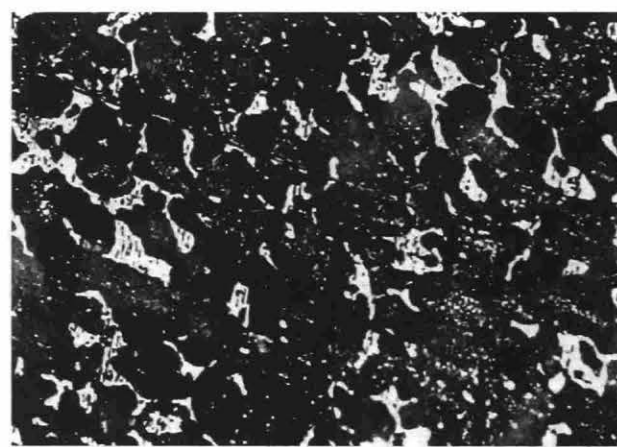
1



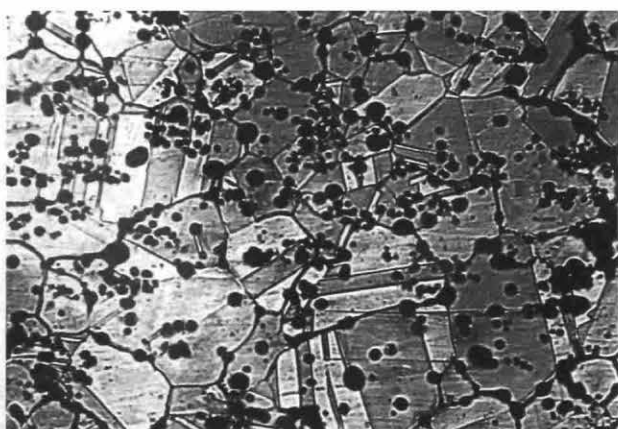
2



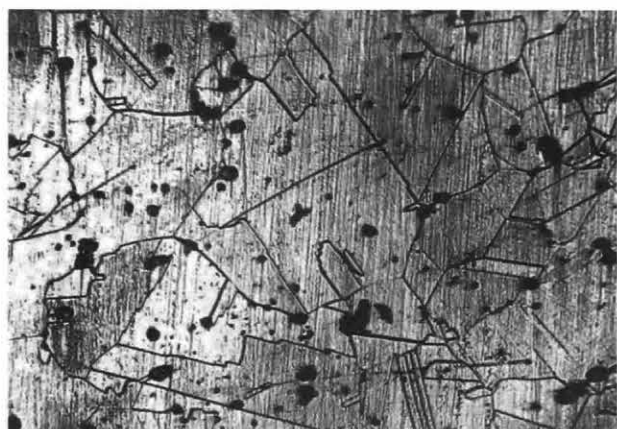
3



4

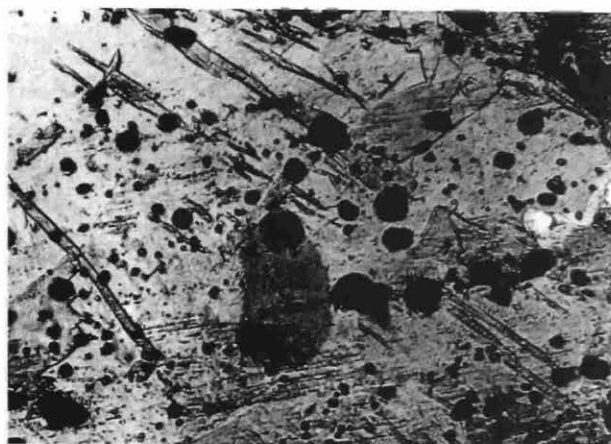


5

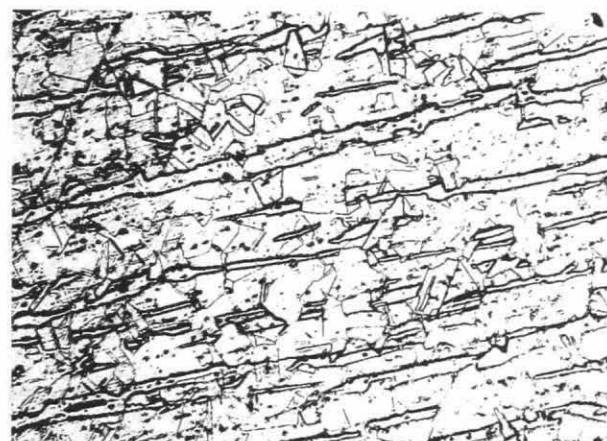


6

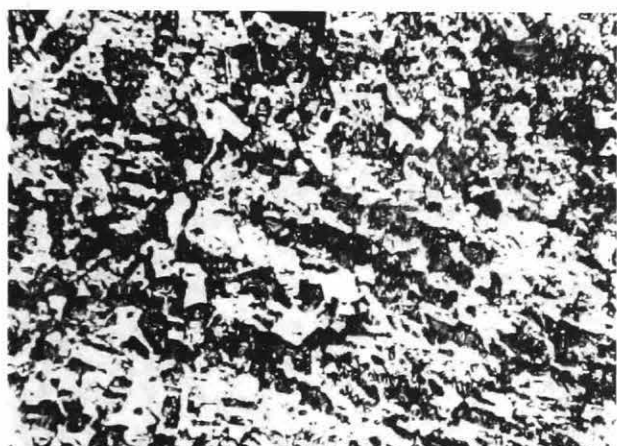
Рис. 160. Микроструктуры предметов, изготовленных по технологическим схемам II-IV  
 Височное кольцо семилопастное: 1 – № 3243; пластина: 2 – № 3222; накладка: 3 – № 3228;  
 гривна пластинчатая: 4 – № 3246; сосуд: 5 – № 3223; полоса металла: 6 – № 3201  
 1, 2, 5, 6 –  $\times 120$ ; 3 –  $\times 200$ ; 4 –  $\times 340$



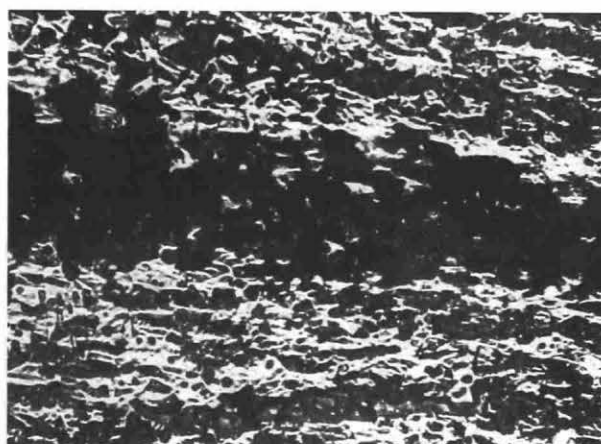
1



2



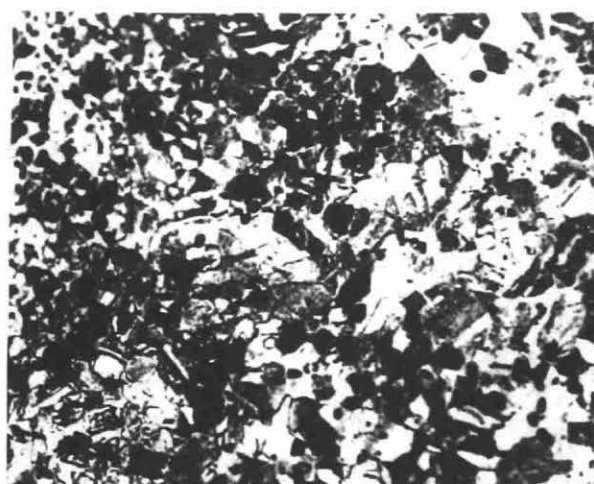
3



4

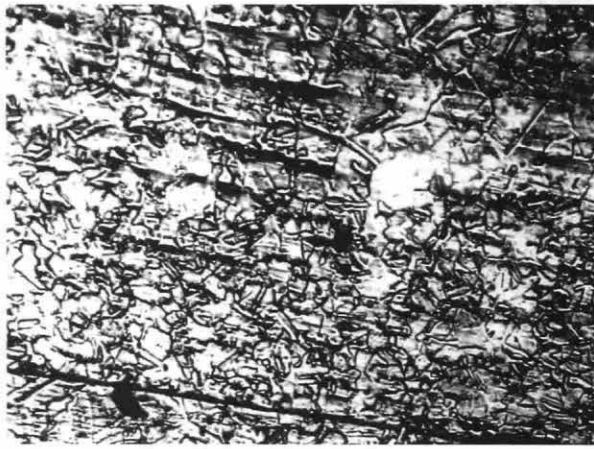


5



6

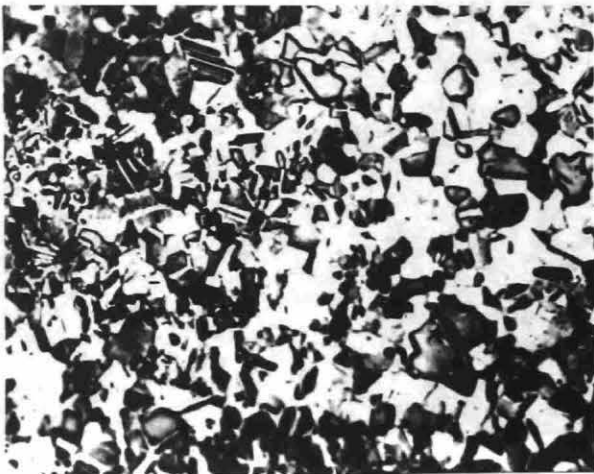
Рис. 161. Микроструктуры предметов, изготовленных по технологическим схемам IV-VI  
 Заготовка пластинчатая: 1 – № 3211; проволока: 2 – № 3254; 3, 4 – № 3252, № 3252;  
 перстни пластинчатые широкосрединные: 5 – № 3048; 6 – № 3054  
 1-4, 6 –  $\times 120$ ; 5 –  $\times 200$



1



2



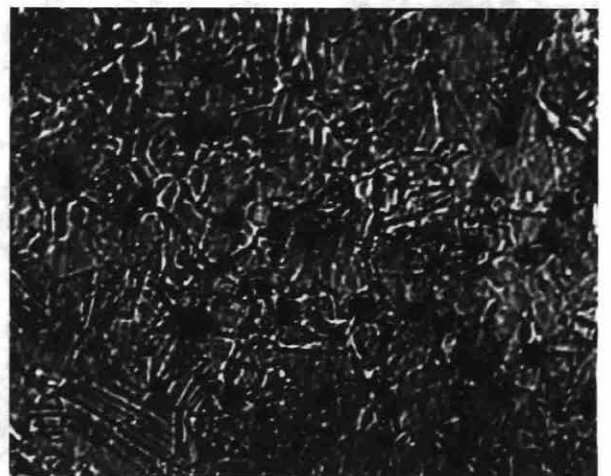
3



4



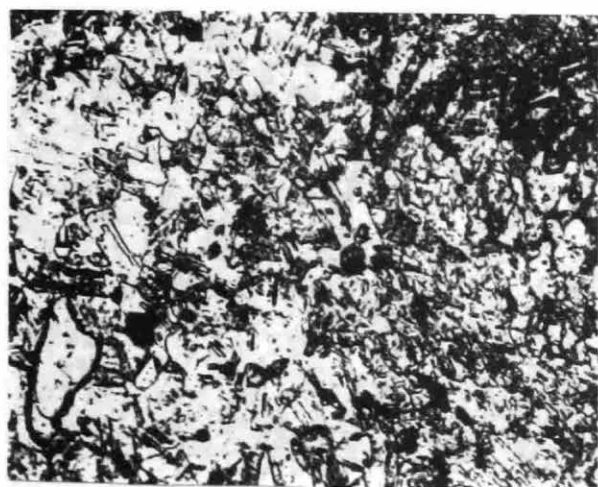
5



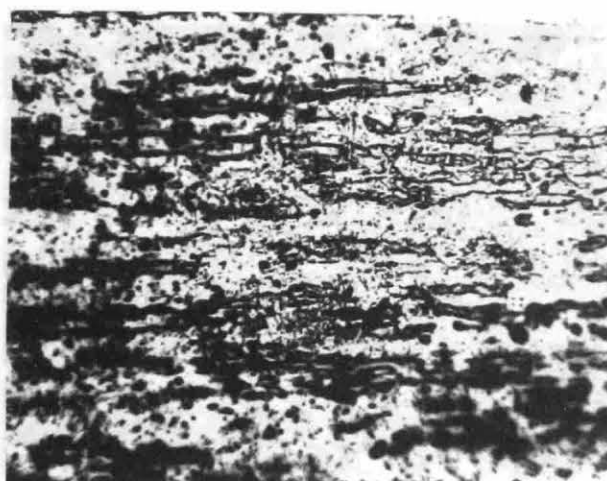
6

Рис. 162. Микроструктуры предметов, изготовленных по технологической схеме VI  
 Перстень витой: 1 – № 3645; перстень ложновитой: 2 – № 3131; браслет плетеный: 3 – № 3056;  
 браслет витой: 4 – № 3070; браслеты пластинчатые: 5 – № 3093; 6 – № 3094  
 1 –  $\times 120$ ; 2-4 –  $\times 200$ ; 5, 6 –  $\times 340$





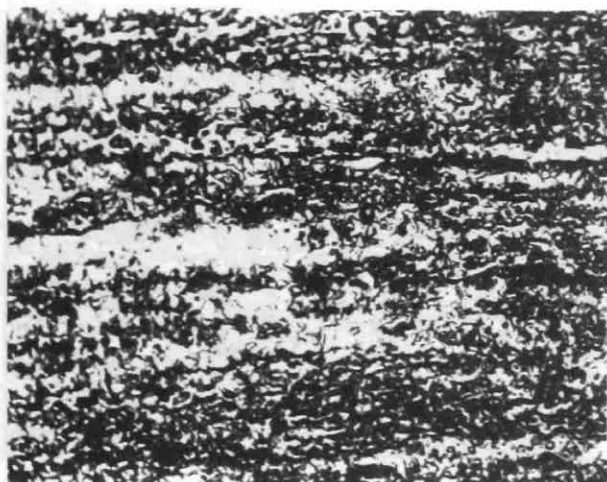
1



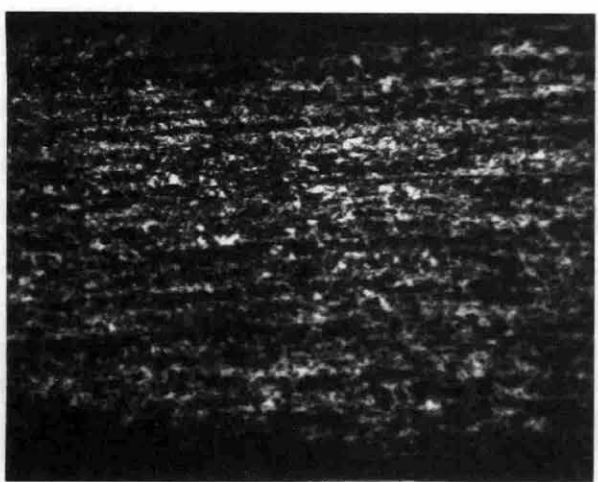
2



3



4

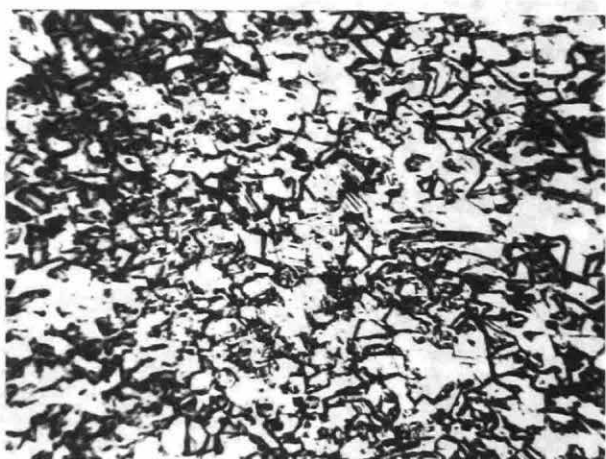


5



6

Рис. 163. Микроструктуры предметов, изготовленных по технологической схеме VI  
 Браслет пластинчатый: 1, 2 – № 3095; височные кольца проволочные: 3 – № 3077; 4 – № 3090; 5, 6 – № 3085  
 1 –  $\times 200$ ; 2–4, 6 –  $\times 340$ ; 5 –  $\times 70$



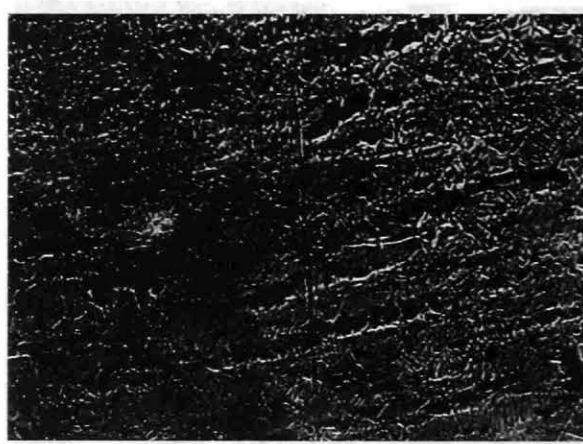
1



2



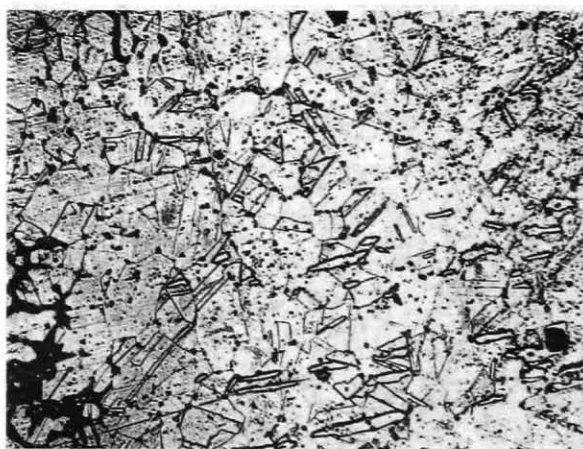
3



4

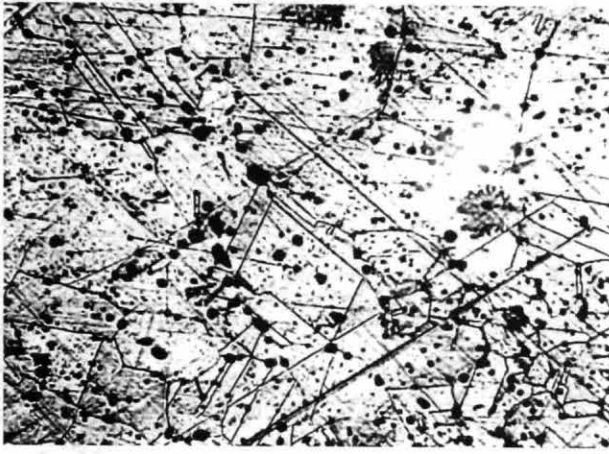


5

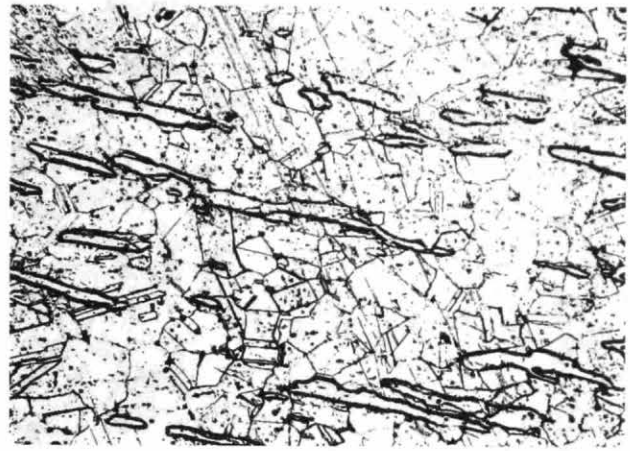


6

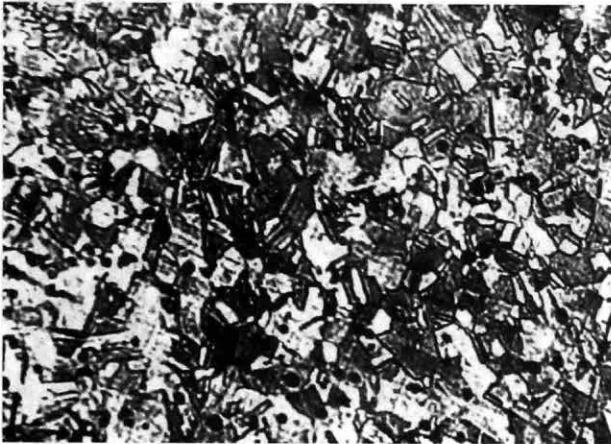
Рис. 164. Микроструктуры предметов, изготовленных по технологической схеме VI  
 Височные кольца проволочные: 1 – № 3106; 2 – № 3108; 3 – № 3101; 4 – № 3656;  
 височное кольцо бусинное: 5 – № 3126; жгут витой: 6 – № 3247  
 1, 3 –  $\times 200$ ; 2 –  $\times 340$ ; 4, 5 –  $\times 120$ ; 6 –  $\times 70$



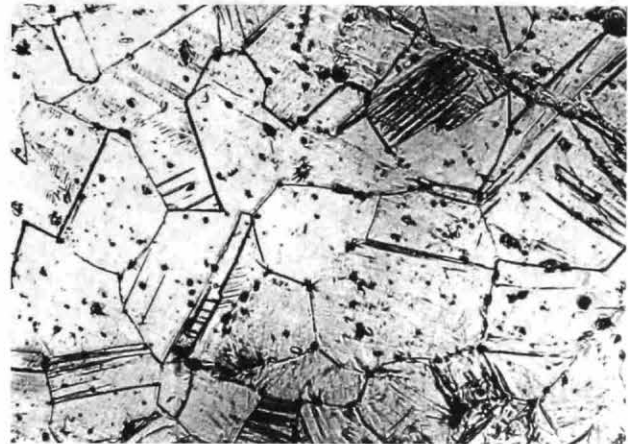
1



2



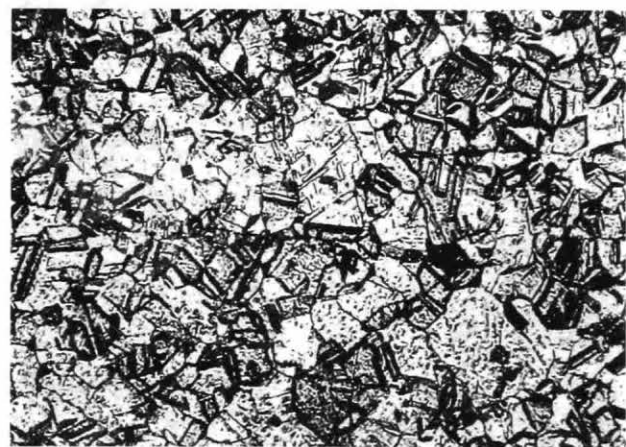
3



4

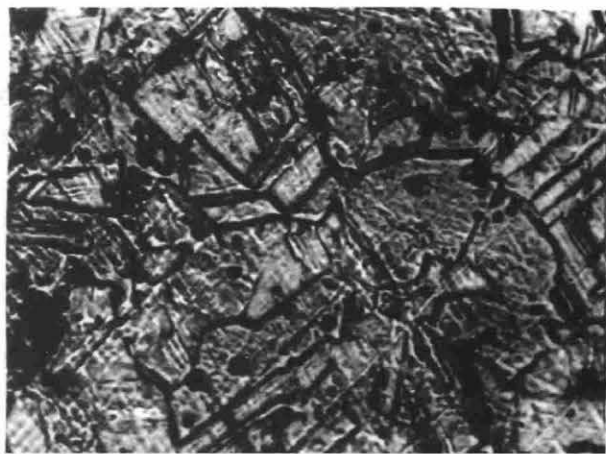


5

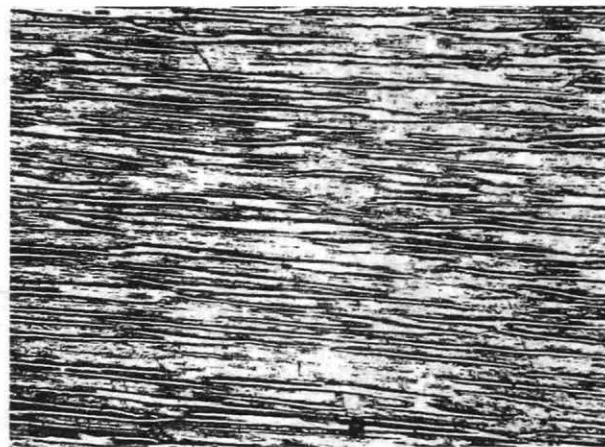


6

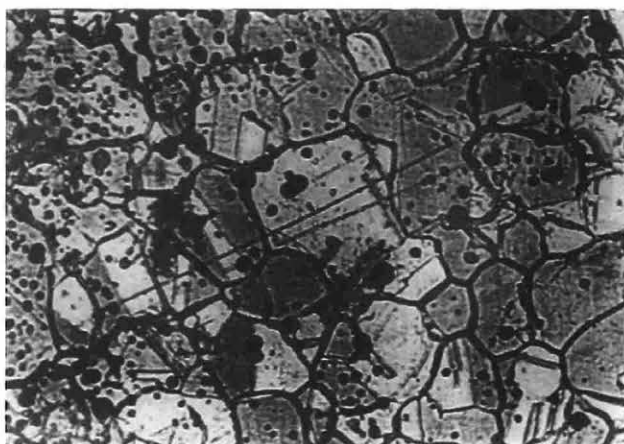
Рис. 165. Микроструктуры предметов, изготовленных по технологическим схемам VI–VIII  
 Жгуты витые: 1 – № 3248; 2 – № 3250; стержень: 3 – № 3217; браслет пластинчатый: 4 – № 3205;  
 браслет витой: 5 – № 3071; пронизка спиральная: 6 – № 3218  
 1, 2 –  $\times 70$ ; 3, 4, 6 –  $\times 120$ ; 5 –  $\times 200$



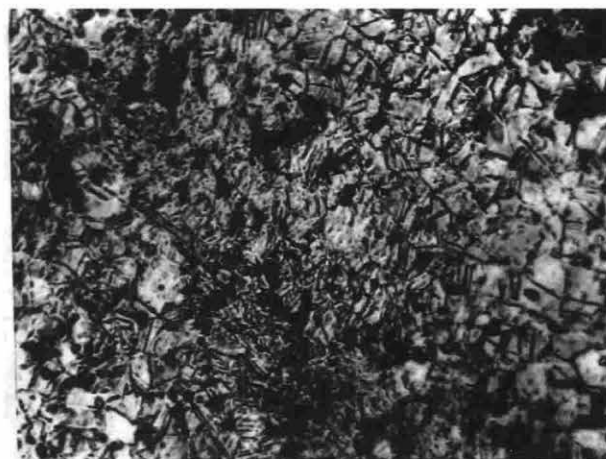
1



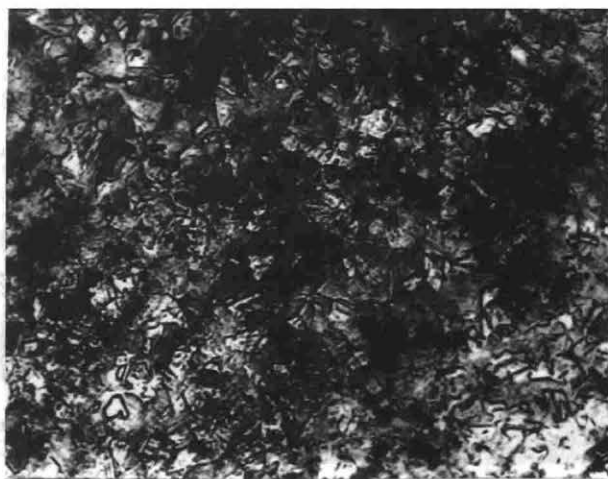
2



3



4



5



6

Рис. 166. Микроструктуры предметов, изготовленных по технологическим схемам IX, X  
 Гривна пластинчатая: 1 — № 3135; проволока: 2 — № 3255; котел: 3 — № 3221;  
 перстни пластинчатые широкосрединные: 4 — № 3015; 5 — № 3025; 6 — № 3045  
 1, 6 —  $\times 340$ ; 2 —  $\times 70$ ; 3 —  $\times 120$ ; 4, 5 —  $\times 200$



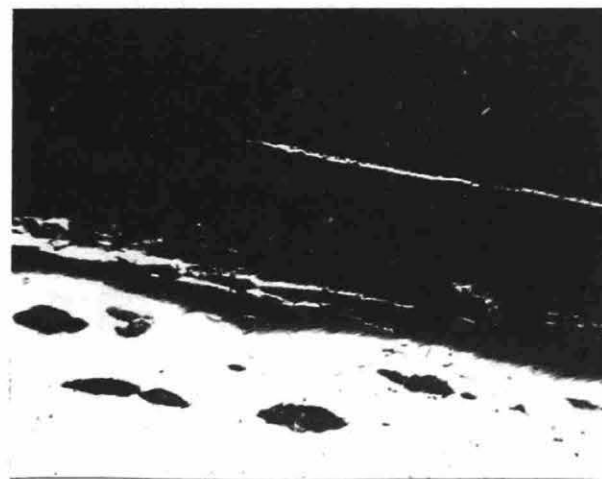
1



2



3



4



5

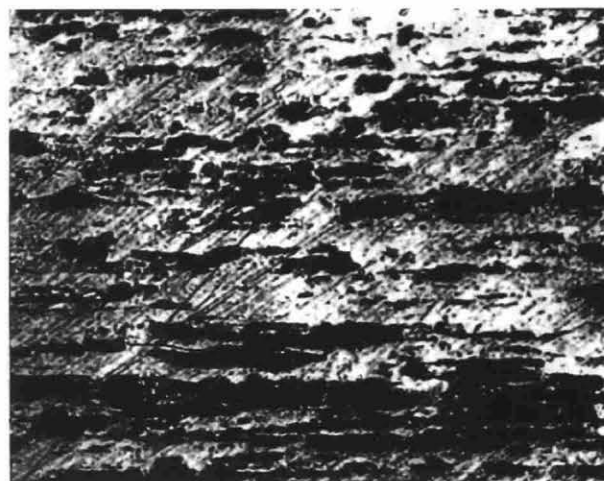


6

Рис. 167. Микроструктуры предметов, изготовленных по технологической схеме X  
 Перстень витой: 1 – № 3051; височные кольца проволочные: 2 – № 3102; 3 – № 3057; 4, 5, 6 – № 3078  
 1-3, 6 – × 340; 4 – × 120; 5 – × 70



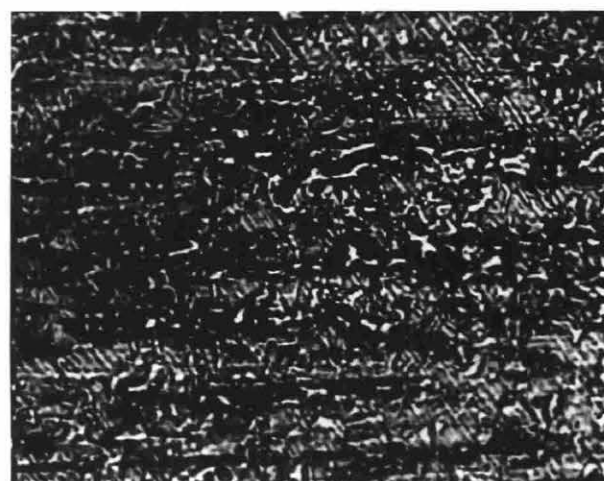
1



2



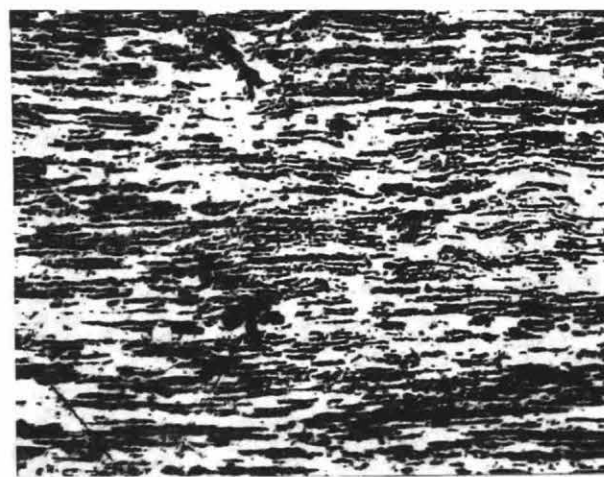
3



4



5

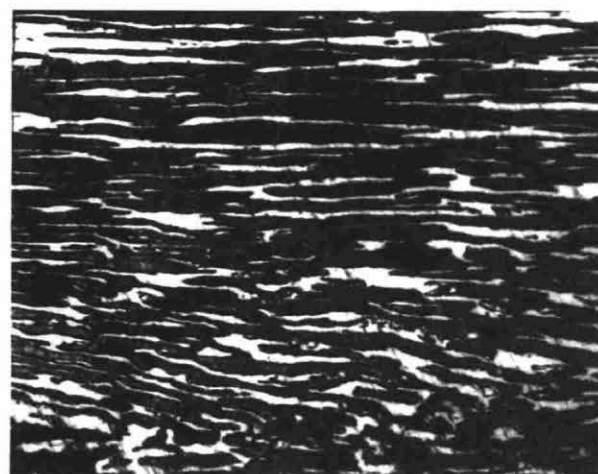


6

Рис. 168. Микроструктуры предметов, изготовленных по технологической схеме X  
 Височные кольца проволочные: 1 — № 3079; 2 — № 3080; 3, 4 — № 3081; 5 — № 3082; 6 — № 3083  
 1, 3 —  $\times 120$ ; 2, 5 —  $\times 340$ ; 4, 6 —  $\times 200$



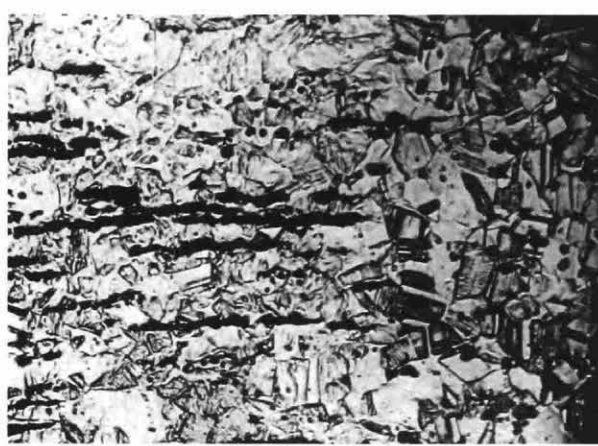
1



2



3



4



5



6

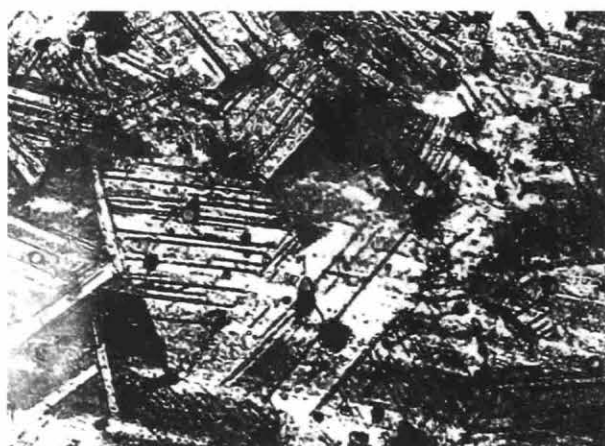
Рис. 169. Микроструктуры предметов, изготовленных по технологической схеме X  
 Височные кольца проволочные: 1 – № 3103; 2 – № 3105; 3 – № 3109; 4 – № 3204;  
 височные кольца бусинные: 5 – № 3089; 6 – № 3124  
 1-5, 6 – × 200; 4 – × 120



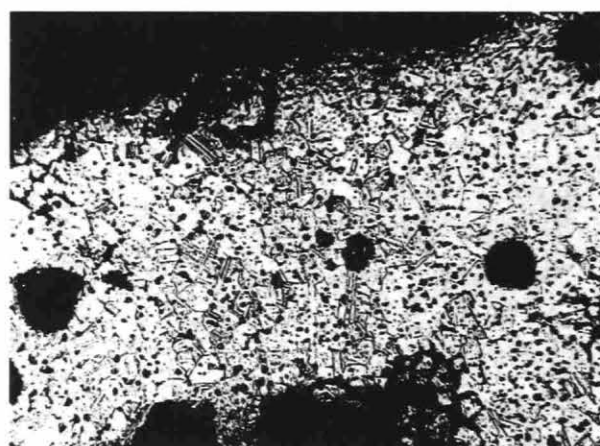
1



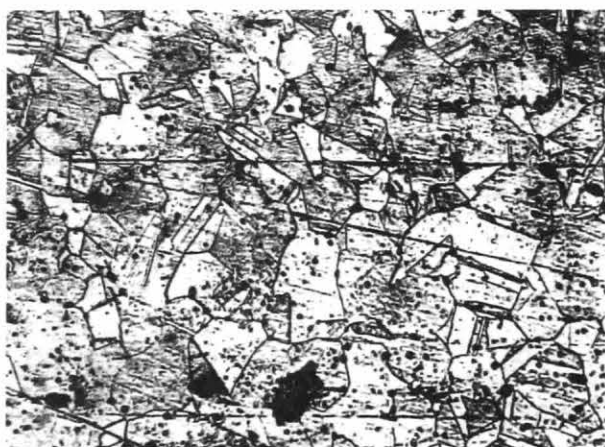
2



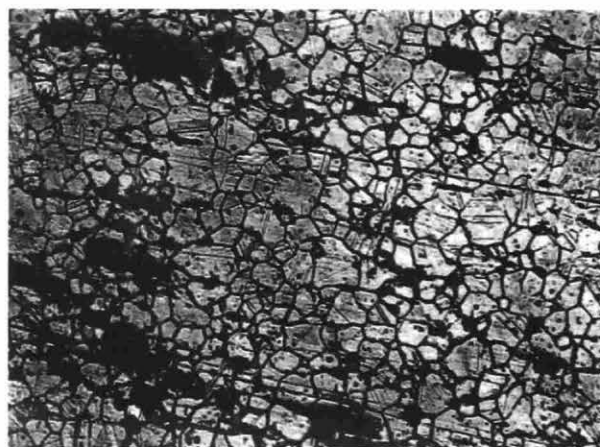
3



4



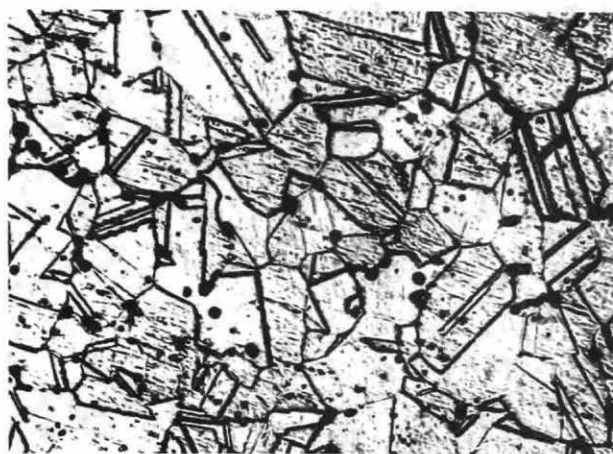
5



6

Рис. 170. Микроструктуры предметов, изготовленных по технологической схеме X  
 Височное кольцо бусинное: 1 – № 3125; браслеты пластинчатые: 2 – № 3055; 3 – № 3245; 4 – № 3203;  
 браслеты витые: 5 – № 3260; 6 – № 3261  
 1, 3 – × 340; 2 – × 200; 4–6 – × 120

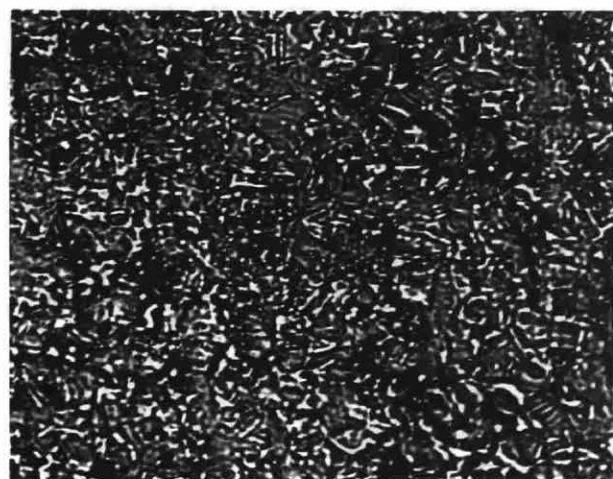




1



2



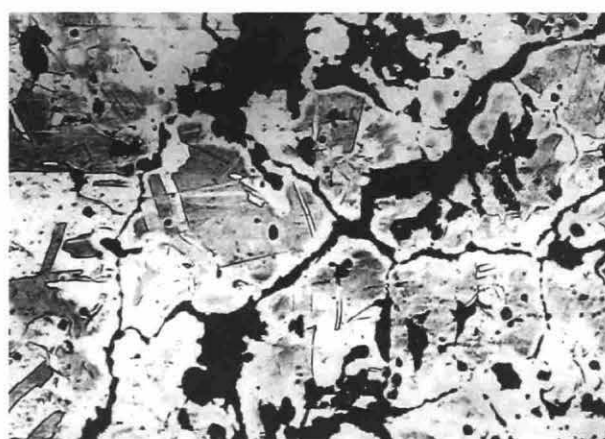
3



4

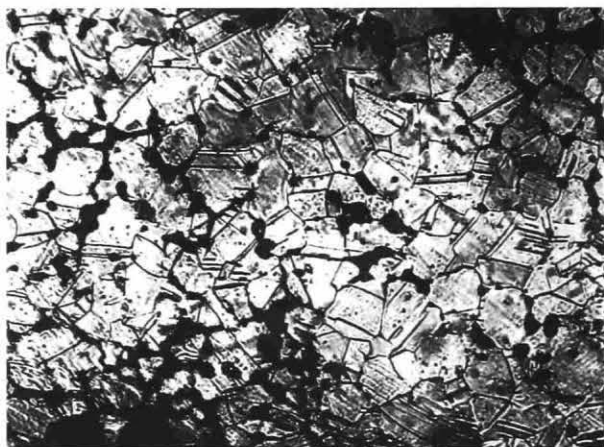


5

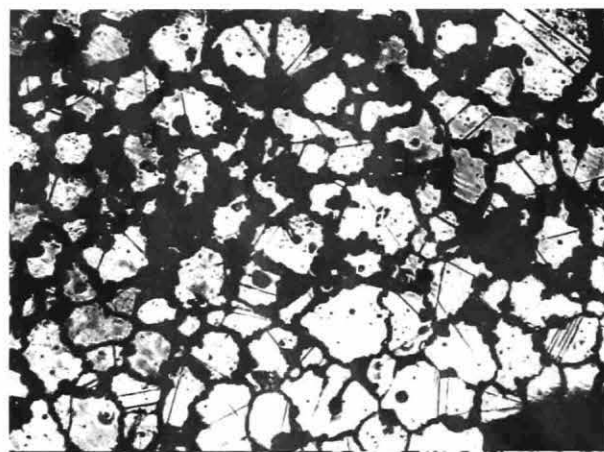


6

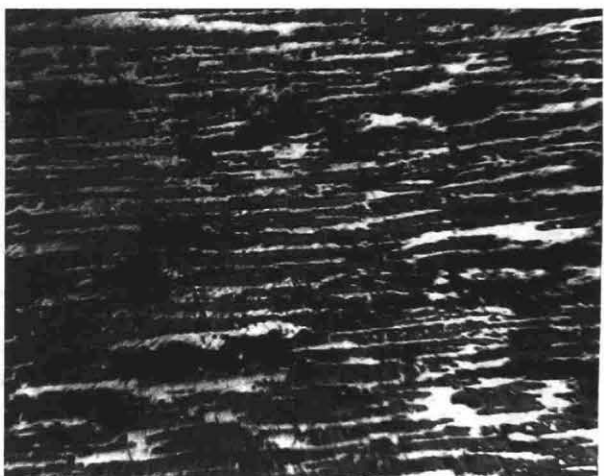
Рис. 171. Микроструктуры предметов, изготовленных по технологической схеме X  
 Жгут витой: 1 – № 3249; цепевидные украшения: 2 – № 3098; 3 – № 3099; пронизка спиральная: 4 – № 3086;  
 игла: 5 – № 3209; чашечка: 6 – № 3220  
 1, 5, 6 – × 120; 2–4 – × 200



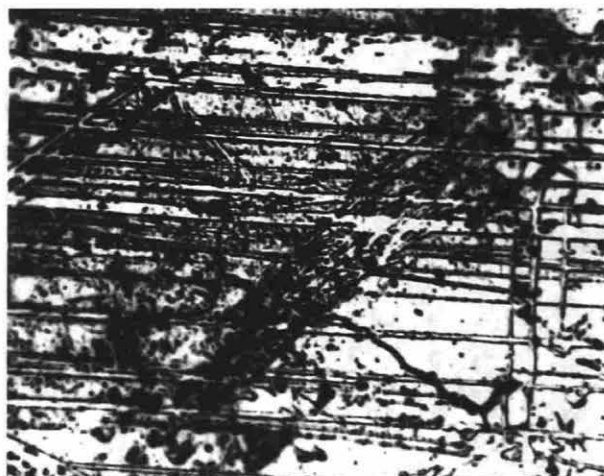
1



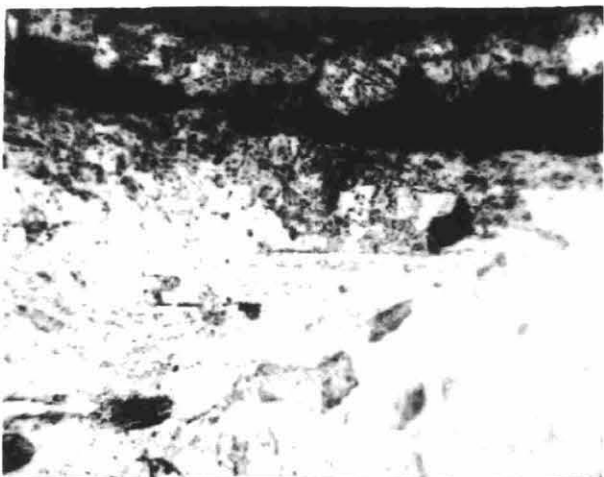
2



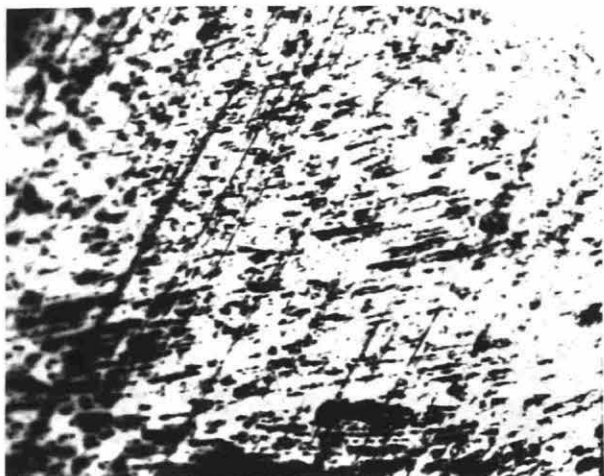
3



4

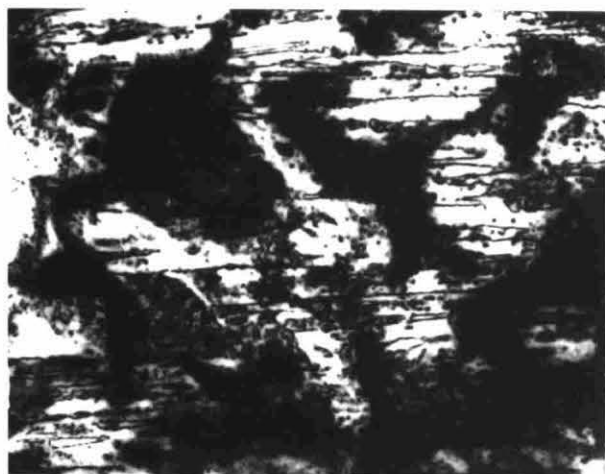


5



6

Рис. 172. Микроструктуры предметов, изготовленных по технологическим схемам X, XI  
 Накладка: 1 – № 3227; булавка: 2 – № 3225; височные кольца бусинные: 3 – № 3117; 4 – № 3118; 5 – № 3120; 6 – № 3121  
 1, 2 × 120; 3–6 – × 200



1



2



3

Рис. 173. Микроструктуры предметов, изготовленных по технологической схеме XI  
Височные кольца бусинные: 1 – № 3122; 2 – № 3123; привеска со стеклянной вставкой: 3 – № 3207  
1 –  $\times 440$ ; 2 –  $\times 340$ ; 3 –  $\times 120$

# ЛИТЕРАТУРА

- Абрамов Г.Г., Панченко Б.С., 1991. Справочник молодого литейщика. М.
- Авдусина Г.А., 1962. Три курганные группы у Звенигорода // Историко-археологический сборник. М.
- Агапов А.С., Сарачева Т.Г., 1997. О способах ношения височных колец // РА. № 1.
- АКР, 1994. Археологическая карта России. Московская область. Часть 1. М.
- Александров Д.Н., 1994. Южнорусские земли (Киевское и Черниговское княжества) во второй половине XIII — начале XIV вв. // Проблемы политической истории и историографии. М.
- Алексеев А.В., 2004. Группа памятников древнерусского времени у деревни Хотяжи // Археология Подмосковья. Материалы научного семинара. М.
- Алексеев Л.В., 1974. Мелкое художественное литье из некоторых западнорусских земель (кресты и иконки Белоруссии) // СА. № 3.
- Алексеев Л.В., 1980. Смоленская земля в IX—XIII вв. М.
- Анастасьев А.М., 1876. О раскопках курганов Коломенского уезда // ИОЛЕАиЭ. Т. XX. М.
- Антропологическая выставка Императорского общества любителей естествознания, антропологии и этнографии. Т. I. М., 1878.
- Антропологическая выставка Императорского общества любителей естествознания, антропологии и этнографии. Т. II. М., 1879.
- Анучин Д.Н., 1909. Доисторическое прошлое Москвы // Москва в ее прошлом и настоящем. Т. I.
- Археологическая карта России: Калужская область. М. 1992.
- Археологическая карта России: Московская область. Часть 1. М., 1994; часть 2. М., 1995; часть 3. М., 1996; часть 4. М., 1997.
- Археологическая карта России: Рязанская область. Часть 1. М., 1993; часть 2. М., 1994; часть 3. М., 1996.
- Археологические исследования, 1941. Археологические исследования в РСФСР 1934–1936 гг. Краткие отчеты и сведения. М.; Л.
- Арциховский А.В. 1930а. Курганы вятичей. М.
- Арциховский А.В., 1930б. Митяевские литейные формы // Техника обработки камня и металла. М.
- Арциховский А.В., 1947. Царицынские курганы // МИА. № 7. Материалы и исследования по археологии Москвы. Т. I. М.; Л.
- Асташова Н.И., 1984. Литейные формы из раскопок Смоленска // Древнерусский город. Киев.
- Асташова Н.И., 1990. Ювелирное ремесло и изделия из цветного металла средневекового Смоленска // Проблемы археологии Евразии. Труды ГИМ. Вып. 74. М.
- Асташова Н.И., 1991. Усадьбы древнего Смоленска // Смоленск и Гнездово. М.
- Атлас Калужской области, 1971. М.
- Бадер О.Н., 1947. Материалы к археологической карте Москвы и ее окрестностей // МИА. № 7. Материалы и исследования по археологии Москвы. Т. I. М.; Л.
- Банк А.В., 1988. Образец и копия в прикладном искусстве Византии X–XIV веков (региональный и социальный аспекты) // Средиземноморье и Кавказ IV–XVI вв. Л.
- Барсов Н.П., 1885. Очерки русской исторической географии. Варшава.
- Белавин А. М., 2000. Камский торговый путь: Средневековое Предуралье в его экономических и этнокультурных связях. Пермь.
- Белавин А. М., 2001. Ремесленные центры Пермского Предуралья в системе средневековой торговли // Древние ремесленники Приуралья. Ижевск.
- Беленькая Д.А., 1967. Остатки металлургического производства в Белом городе (Москва) // КСИА. Вып. 110. М.
- Беленькая Д.А., 1976. Кресты и иконки из курганов Подмосковья // СА. № 4.
- Беленькая Д.А., 1993. Медная пластика городов Московской Руси (XIII–XV вв.) // КСИА. Вып. 208. М.
- Белов М.И., Овсянников О.В., Старков В.Ф., 1981. Мангазея. Материальная культура русских полярных мореходов и землепроходцев XVI–XVII вв. М.
- Белорыбкин Г.Н., 2001. Золотаревское поселение. СПб.
- Бельтикова Г.В., 1993. Литейные формы иткульского очага металлургии (VII–III вв. до н.э.) // Знания и навыки уральского населения в древности и средневековье. Екатеринбург.
- Беляев Л.А., Чернецов А.В., 2005. Новые находки произведений художественного ремесла // Великое княжество Рязанское: историко-археологическое исследование и материалы. М.
- Бобринский А.А., 1978. Гончарство Восточной Европы. М.
- Богданов А.П., 1867. Материалы для антропологии курганного периода в Московской губ. // ИОЛЕАиЭ. Т. IV. Вып. 1. М.
- Богорад Л.Я., Ракман Э.Л., 1962. Покрытие металлов сплавами. М.
- Богоявленский С.К., 1947. Материалы к археологической карте Московского края // МИА. № 7. Материалы и исследования по археологии Москвы. Т. I. М.; Л.
- Болдин И.В., 1996. Археологические работы в монастыре Оптиная пустынь и на Любутском городище // АО 1995 года. М.
- Болдин И.В., 1997. Раскопки Городища I (Любутск) у с. Троицкое (Ферзиковский район Калужской области) // АО 1996 года. М.
- Болдин И.В., 1998. Курганный керамика Серенска // Вопросы археологии, истории, культуры и природы Верхнего Поочья. Тезисы докладов VII конференции 17–18 апреля 1997 г. Калуга.
- Болдин И.В., 1999. Раскопки в Калужской области // АО 1997 года. М.

- Болдин И.В., 2000. Раскопки на Любутском городище и в г. Калуге // АО 1998 года. М.
- Болдин И.В., 2001а. Раскопки Любутского городища // АО 1999 года. М.
- Болдин И.В., 2001б. Раскопки городищ Любутск и Мосальск // АО 2000 года. М.
- Болдин И.В., 2002. Раскопки городища Любутск и культурного слоя в городе Калуге // АО 2001 года. М.
- Болдин И.В., 2006. Сравнительная характеристика керамики городищ Воротыньск и Спас-городок (Калужская область) // Археология Юго-Востока Руси. Материалы IV научной конференции. Елец.
- Болдин И.В. Керамика из раскопок городища Серенск (Мещовский район Калужской области). Рукопись.
- Боровський Я.Є., Калюк О.П., 1993. Дослідження Київського Дитинця // Стародавній Київ. Археологічні дослідження 1984–1989. Київ.
- Бреполь Э., 2000. Теория и практика ювелирного дела СПб.
- Бронзы оловянные литейные. ГОСТ 613–79. М., 1989.
- Бронзы оловянные, обрабатываемые давлением. ГОСТ 5017–74. М.
- Бубенько Т.С., 1991. Посад Витебска X – первой половины XIV вв. (по материалам исследований Нижнего замка). Автореф. дисс. ... канд. ист. наук. Л.
- Булычев Н.И., 1899. Журнал раскопок по части водораздела верхних притоков Днепра и Волги. М.
- Булычев Н.И., 1903. Раскопки по части водораздела верхних притоков Днепра и Волги. М.
- Булычев Н.И., 1913. Раскопки по среднему течению р. Угры // Записки Московского Археологического Института. Т. XXXI. М.
- Буряков Ю.Ф., 1974. Горное дело и металлургия средневекового Илака. V – начало XIII вв. М.
- Бырня П.П., Рябой Т.Ф., 2000. Два клада из Старого Орхья. Кишинев.
- Бюллетень № 1. 1884. Бюллетень № 1 (вып. 1) химико-технических исследований древних бронз северной полосы России, произведенных горным инженером Д.А. Сабанеевым // Известия Императорского Русского археологического общества. Т. X. СПб.
- Варенов А.Б., 1995. Древнерусские шумящие браслеты // СА. № 1.
- Векслер А.Г., 1970. Семиверхние курганы вятичей в Одинцове под Москвой // Древние славяне и их соседи. М.
- Вестник клуба «Раритет». № 2. М., 2000.
- Винников А.З., Кудрявцева Е.Ю., 1998а. Городище Холки на юго-восточной окраине Древнерусского государства // Вопросы истории славян. Археология и этнография. Вып. 12. Воронеж.
- Винников А.З., Кудрявцева Е.Ю., 1998б. Древнерусское Животинное городище // Вопросы истории славян. Археология и этнография. Вып. 12. Воронеж.
- Винокур І.С., 1997. Слов'янські ювеліри Подністров'я. За матеріалами досліджень Бернашівського комплексу середини I тис. н.е. Кам'янець-Подільський.
- Воронин Н.Н., 1954. Древнее Гродно // МИА. № 41. М.; Л.
- Галибин В.А., 1990. Древние сплавы на медной основе (основные принципы интерпретации) // Древние памятники Кубани. Краснодар.
- Галибин В.А., 1991. Особенности состава предметов из цветных и благородных металлов из памятников Северного Кавказа эпохи ранней и средней бронзы // Древнейшие культуры Прикубанья. Л.
- Галибин В.А., Овсянников О.В., Рябинин Е.А., 1986. Характер сплавов бронзовых изделий из средневековых финно-угорских областей Восточно-Европейского Севера // Финно-угры и славяне (проблемы историко-культурных контактов). Сыктывкар.
- Гендуне Ю.Г., 1904. Городище Дуна // Вестник Археологии и истории. Санкт-Петербургский археологический институт. Вып. XVI. СПб.
- Герберштейн С., 1988. Записки о Московии. М.
- Гнутова С.В., 1989. Кресты-энколпионы домонгольской Руси // Православие в Древней Руси. Л.
- Гнутова С.В., 1993. Медная мелкая пластика Древней Руси (типология и бытование) // Русское медное литье. Вып. 1. М.
- Гнутова С.В., Зотова Е.Я., 2000. Кресты, иконы, складни. М.
- Голубева Л.А., 1968. «Квартал металлургов» в Вышгороде // Славяне и Русь. М.
- Голубева Л.А., 1962. Археологические памятники веси на Белом озере // СА. № 3.
- Голубева Л.А., 1973. Веси и славяне на Белом озере X–XIII вв. М.
- Голубева Л.А., 1978. Игольники восточноевропейского севера X–XIV вв. // Вопросы древней и средневековой археологии Восточной Европы. М.
- Голубева Л.А., 1984. Женщины-литейщицы (Из истории женского ремесленного литья у финно-угров) // СА. № 4.
- Голубева Л.А., 1988. Девочки-литейщицы // Древности славян и Руси. М.
- Голубева Л.А., 1991. Литейное дело на поселении Крутик в Белозерье // Материалы по средневековой археологии Северо-восточной Руси. М.
- Голубева Л.А., Кочкуркина С.И., 1991. Белозерская весь. Петрозаводск.
- Голубовский П.В., 1881. История Северной земли до половины XIV столетия. Киев.
- Гольмстен В.В., 1914. Лунницы Российского Исторического музея // Отчет Исторического музея за 1913 г. М.
- Гончаров В.К., 1950. Райковецкое городище. Киев.
- Гоняный М.И., 2005. Археологические памятники района Куликова поля (конец XII – третья четверть XIV в.) // Куликово поле и Донское побоище 1380 года. Труды ГИМ. Вып. 150. М.
- Гоняный М.И., Недошивина Н.Г., 1991. К вопросу о вятичах на Верхнем Дону // СА. № 1.
- Горелик С.С., 1980. Рекристаллизация металлов и сплавов. М.
- Городцов В.А., 1900. Отчет об археологических исследованиях в долине р. Оки // Древности. Т. XVII. М.
- Городцов В.А., 1905. Материалы для археологической карты долины и берегов реки Оки // Труды XII АС. Т. I. М.
- Городцов В.А., 1927. Типологический метод в археологии. Рязань.
- Горский А.А., 1996. Брянское княжество в политической жизни Восточной Европы (конец XII – начало XV в.) // Средневековая Русь. I. М.
- Горюнова В.М., 1985. Цветной металл Городка на р. Ловати (X–XIII вв.): спектральный анализ и технология // Новое в археологии Северо-Запада СССР. Л.
- Горюнова В.М., 1994. Некоторые аспекты ювелирного дела раннегородских центров Северной Руси (тигли) // Новые источники по археологии Северо-Запада. СПб.
- Горюнова Е.И., 1961. Этническая история Волго-Окского междуречья // МИА. № 94. М.
- Громов Н.П., 1978. Теория обработки металлов давлением. М.
- Гуляев А.П., 1978. Металловедение. М.
- Гупало К.Н., Ивакин Г.Ю., 1980. О ремесленном производстве на Киевском Подоле // СА. № 2.
- Гуревич Ф.Д., 1967. Ювелиры древнего Новогрудка // КСИА. Вып. 110. М.

- Гуревич Ф.Д., 1974. Из истории культурных связей древнерусских городов Понеманья с Киевской землей (по материалам ювелирного ремесла) // Культура средневековой Руси. Л.
- Гуревич Ф.Д., 1981. Древний Новгородок. Л.
- Гутов Л.А., Никитин М.К., 1995. Справочник по художественной обработке металлов. СПб.
- Гущин А.С., 1936. Памятники художественного ремесла Древней Руси X–XIII вв. Л.
- Давидан О.И., 1980. Бронзолитейное дело в Ладогe // АСГЭ. Вып. 21. Л.
- Давыдова С.А., 1892. Производство металлических изделий в Рыбной слободе, Лаишевского уезда, Казанской губернии. Отчет 1892 г. // Отчеты и исследования по кустарной промышленности. Т. III. М.
- Дайга И.В., 1960. К вопросу о литейных формах и литейном деле на территории Латвии (до XIII века) // СА. № 3.
- Даль В.И., 1991. Толковый словарь живого великорусского языка. Т. IV. М.
- Даркевич В.П., 1974. Раскопки на Южном городище Старой Рязани (1966–1969 гг.) // Археология Рязанской земли. М.
- Даркевич В.П., 1985. Международные связи // Древняя Русь. Город, замок, село. Археология СССР. М.
- Даркевич В.П., Борисевич Г.В., 1995. Древняя столица Рязанской земли: XI–XIII вв. М.
- Даркевич В.П., Монгайт А.Л., 1978. Клад из Старой Рязани. М.
- Даркевич В.П., Пуцко В.Г., 1981. Произведения средневековой металлопластики из находок в Старой Рязани (1970–1978 гг.) // СА. № 3.
- ДДГ, 1950. Духовные и договорные грамоты великих и удельных князей XIV–XV вв. М.; Л.
- Декоративно-прикладное искусство Великого Новгорода. Художественный металл XI–XV века. М., 1996.
- Дерябин В.Е., 1983. Многомерная биометрия для антропологов. М.
- Димитров Я., 1993. Интересен костен инструмент от Плиска // Преслав. Вып. 4. София.
- Довженок В.Й., Гончаров В.К., Юра Р.О., 1966. Древньоруське місто Воїнь. Київ.
- Дубынин А.Ф., 1928. Каргашинские курганы // Труды секции археологии РАНИОН. Т. IV. М.
- Дубынин А.Ф., 1957. К истории Московского посада // КСИИМК. Вып. 68. М.
- Евсеев И.Е., 1908. Исследование городищ и курганов в бассейне верхнего (Орловского) течения р. Оки и ее притоков: Цона, Рыбницы, Неполоди и Зуши // Труды московского предварительного комитета по устройству XIV Археологического съезда. Вып. II. М.
- Елкина А.К., 1993. Исторические и теоретические принципы построения плетеного орнамента // Художественное наследие. № 8 (38). М.
- Ениосова Н.В., 1994. Ажурные наконечники ножен мечей X–XI вв. на территории Восточной Европы // История и эволюция древних вещей. М.
- Ениосова Н.В., 1998. Литейные формы Гнездова // Историческая археология. Традиции и перспективы. М.
- Ениосова Н.В., 1999а. Ювелирное производство Гнездова (по материалам курганов и поселения). Автореф. дисс. ... канд. ист. наук. М.
- Ениосова Н.В., 1999б. Медная матрица из Гнездова: функция и контекст // Великий Новгород в истории средневековой Европы. М.
- Ениосова Н.В., 2001а. Украшения культуры смоленско-полоцких длинных курганов из раскопок в Гнездове // Археология и история Пскова и Псковской земли. Материалы научного семинара за 2000 год. Псков.
- Ениосова Н.В., 2001б. Скандинавские рельефные фибулы из Гнездова // Археологический сборник. Гнездово. 125 лет исследования памятника. Труды ГИМ. Вып. 124. М.
- Ениосова Н.В., 2007. Золото викингов на территории Древней Руси // У истоков русской государственности. СПб.
- Ениосова Н.В., Жарнов Ю.Э., 2006. Ювелирный производственный комплекс из «Ветчаного» города домонгольского Владимира // РА. № 2.
- Ениосова Н.В., Колосков С.А., Митоян Р.А., Сарачева Т.Г., 1997. О применении рентгено-флюоресцентного, энергодисперсного анализа в археологии // Вестник МГУ. Сер. 8. История. № 1.
- Ениосова Н.В., Митоян Р.А., 1999. Тигли Гнездовского поселения // Археологический сборник. Памяти Марии Васильевны Фехнер. Труды ГИМ. Вып. 111. М.
- Ениосова Н.В., Митоян Р.А., Сарачева Т.Г., 2003. Информационная система «Цветные металлы и их сплавы на территории Восточной Европы в эпоху средневековья» // Вестник МГУ. Сер. 8. История. № 1.
- Ениосова Н.В., Митоян Р.А., Пушкина Т.А., 2006. Химический состав монет и украшений гнездовских кладов // Славяно-русское ювелирное дело и его истоки. Международная научная конференция, посвященная 100-летию со дня рождения Гали Федоровны Корзухиной. Тезисы докладов. СПб.
- Ениосова Н.В., Митоян Р.А., Сарачева Т.Г., 2000. Латунь средневекового Новгорода // Новгород и Новгородская земля. История и археология. Вып. 14. Новгород.
- Ениосова Н.В., Митоян Р.А., Сарачева Т.Г., 2001. О принципах классификации средневековых сплавов на основе меди // Художественный металл России. М.
- Ениосова Н.В., Митоян Р.А., Сарачева Т.Г., 2008. Химический состав ювелирного сырья эпохи средневековья и пути его поступления на территорию Древней Руси // Цветные и драгоценные металлы и их сплавы на территории Восточной Европы в эпоху средневековья. М.
- Ениосова Н.В., Нефедов В.С., 1999. Погребение странствующего ювелира X в. близ д. Лопино под Смоленском // Археологический сборник. Памяти Марии Васильевны Фехнер. Труды ГИМ. Вып. 111. М.
- Ениосова Н.В., Сарачева Т.Г., 1997. Средневековое ювелирное ремесло Европы: основные аспекты в истории изучения // Древности Евразии. М.
- Ениосова Н.В., Сарачева Т.Г., 2003. Металлические литейные формы Древней Руси // Псков в российской и европейской истории (к 1100-летию первого летописного упоминания). Т. 1. М.
- Ениосова Н.В., Сарачева Т.Г., 2005. Новые находки матриц для тиснения на территории Древней Руси // Наукові записки з української історії. Вип. 16. Переяслав-Хмельницький.
- Ениосова Н.В., Сарачева Т.Г., 2006а. Древнерусские ювелирные инструменты из цветных металлов (результаты химико-технологического исследования) // КСИА. Вып. 220. М.
- Ениосова Н.В., Сарачева Т.Г., 2006б. Случайные находки средневековых матриц для тиснения // Город и степь в контактной евро-азиатской зоне. М.
- Ениосова Н.В., Сарачева Т.Г., 2008. Цветной металл Северо-Восточной Руси в IX–XIV веках // Сельская Русь в IX–XVI веках. М.
- Ениосова Н.В., Сингх В.К., 2009. Волочилынные доски из раскопок древнего Новгорода // Великий Новгород и средневековая Русь. М.

- Енуков В.В., 1987. Курганы в селе Беседы // СА. № 3.
- Жарнов Ю.Э., 2000. Художественное медное литье из раскопок во Владимире-на-Клязьме // РА, № 1.
- Жарнов Ю.Э., Жарнова В.И., 1999. Произведения прикладного искусства из раскопок во Владимире // Древнерусское искусство. Византия и Древняя Русь. СПб.
- Жилина Н.В., 1995. Пластина из Старой Рязани («Оправа для креста»). Методы изучения технологии древнерусской скани и зерни // СА. № 1.
- Жилина Н.В., 1998а. Зернь и скань Древней Руси (XI–XIII вв.) // Труды 6-го МКСА. Т. 4. М.
- Жилина Н.В., 1998б. Трехбусинные украшения древнерусских кладов XII–XIII вв. (типология, эволюция и орнаментика) // Культура славян и Русь. М.
- Жилина Н.В., 2001. О технологии украшений гнёздовских кладов // Труды ГИМ. Вып. 124. М.
- Жилина Н.В., 2006. Методика визуального изучения технологии филигранны // КСИА. Вып. 220. М.
- Журжалина Н.П., 1961. Древнерусские привески-амулеты и их датировка // СА. № 2.
- Забелин И.Е., 1855. Историческое обозрение финифтяного и ценнинного дела в России // ЗРАО. Т. VI. М.
- Завьялов В.И., 2005. Археологические исследования посады // Великое княжество Рязанское: историко-археологические исследования и материалы. М.
- Зайцев А.К., 1975а. Домагощ и границы вятичей // Историческая география России. XII – начало XX в. М.
- Зайцев А.К., 1975б. Черниговское княжество // Древнерусские княжества в IX–XIII вв. М.
- Зайцев А.К., 2009. Черниговское княжество X–XIII вв. М.
- Зайцева И.Е., 2001а. Погребения в детинце Серенска // КСИА. Вып. 211. М.
- Зайцева И.Е., 2001б. Ювелирный инструментарий Серенского городища (XII–XIV вв.) // Художественный металл России. Материалы конференции памяти Г.Н. Бочарова. М.
- Зайцева И.Е., 2003. Сплавы цветных металлов сельских памятников северо-восточных окраин Древней Руси // РА. № 4.
- Зайцева И.Е., 2004. К вопросу о волостях в «Земле вятичей» // Вопросы археологии, истории и культуры Верхнего Поочья. Материалы VI научной конференции 28 февраля – 3 марта 1995 года. Калуга.
- Зайцева И.Е., 2006а. К вопросу об организации ювелирного дела в городах Древней Руси // Славяно-русское ювелирное дело и его истоки. Международная научная конференция, посвященная 100-летию со дня рождения Гали Федоровны Корзухиной. Тезисы докладов. СПб.
- Зайцева И.Е., 2006б. Ювелирные производственные комплексы селища Минино (XI–XIII вв.) // КСИА. Вып. 220. М.
- Зайцева И.Е., 2007. Изготовление металлических украшений на сельских поселениях северо-восточных окраин Древней Руси // КСИА. Вып. 221. М.
- Зайцева И.Е., 2008а. Изделия из цветных металлов и серебра // Археология севернорусской деревни X–XIII веков: средневековые поселения и могильники на Кубенском озере. Т. 2. Материальная культура и хронология. М.
- Зайцева И.Е., 2008б. Сплавы цветных металлов селищ Суздальского Ополя // Археология Владимиро-Суздальской земли. Материалы научного семинара. Вып. 2. М.
- Зайцева И.Е., 2008в. Каменные литейные формы Серенска // Археология Подмосковья: Материалы научного семинара. Вып. 4. М.
- Зайцева И.Е., 2009. Предметы христианского культа из раскопок в Серенске // Археология Подмосковья: Материалы научного семинара. Вып. 5. М.
- Зайцева И.Е., Макаров Н.А., 2008. Изделия из камня и глины // Археология севернорусской деревни X–XIII веков: средневековые поселения и могильники на Кубенском озере. Т. 2. Материальная культура и хронология. М.
- Зайцева И.Е., Сарачева Т.Г., 2003. Химический состав цветного металла вятичей (сравнительно-исторический анализ курганных древностей и материалов Серенска) // Русь в XIII в.: древности темного времени. М.
- Закурина Т.Ю., 2006. Орудия металлообработки и оборудование мастерских в средневековом Пскове // КСИА. Вып. 220. М.
- Залкинд Г.М., 1930. Очерк горнозаводской промышленности Татарстана (XVII–XIX вв.) // Труды Общества изучения Татарстана. Казань.
- Захаров С.Д., 2004. Древнерусский город Белоозеро. М.
- Заяц Ю.А., 1995. Заславль в эпоху феодализма. Минск.
- Зверинский В.В., 1897. Материал для историко-топографического исследования о православных монастырях в Российской империи. Т. III. СПб.
- Зверуго Я.Г., 1975. Древний Волковыск (X–XIV вв.). Минск.
- Зотов Б.Н., 1959. Художественное литье. М.
- Зоценко В.Н., 1981. Об одном типе древнерусских энколпионов // Древности Среднего Поднепровья. Киев.
- Зоценко В.М., Брайчевська О.А., 1993. Ремісничий осередок XI–XII ст. на Київському Подолі // Стародавній Київ. Археологічні дослідження 1984–1989. Київ.
- Зоценко В.Н., Иевлев М.М., 2006. Бронзовая литейная форма XI ст. // Славяно-русское ювелирное дело и его истоки. Тезисы докладов. СПб.
- Ивакин Г.Ю., 1983. Раскопки в северо-западной части Подола // АО 1981 г. М.
- Ивакин Г.Ю., Степаненко Л.Я., 1985. Раскопки северо-западной части Подола в 1980–1982 гг. // Археологические исследования Киева 1978–1983 гг. Киев.
- Иванов П.П., 1952. Материалы по истории мордвы VIII–XI вв. Моршанск.
- Иванова М.Г., 1998. Иднакар. Древнеудмуртское городище IX–XIII вв. Ижевск.
- Иеромонах Леонид, 1863. Церковно-историческое описание упраздненных монастырей, находящихся в пределах Калужской епархии. М.
- Измайлов И. Л., 1988. К истории домонгольского и раннезолотоордынского защитного доспеха волжских булгар // Волжская Булгария и монгольское нашествие. Казань.
- Измайлов И.Л., Марков В.Н., 1988. Железная маска-забрало с территории Волжской Булгарии // Волжская Булгария и монгольское нашествие. Казань.
- Исюмова С.А., 1978. Ранние типы лучевых височных колец Супрутского городища // Вестник МГУ. Серия 8. История. № 6.
- Казиков Е.П., 1991. Булгарское село X–XIII веков низовий Камы. Казань.
- Каргер М.К., 1941. Тайник под развалинами Десятинной церкви в Киеве // КСИИМК. Вып. X. М.; Л.
- Каргер М.К., 1958. Древний Киев. Т. 1. М.; Л.
- Карлов В.В., 1976. О факторах экономического и политического развития русского города в эпоху средневековья // Русский город. М.
- Каталог..., 1898. Каталог украинских древностей коллекции В.В. Тарновского. Киев.
- Каштанов Л.И., 1954. Химический состав цветных сплавов на территории СССР // Труды Московского инженерно-экономического института им. С. Орджоникидзе. Химия и химические производства. Вып. I. М.

- Кельсиев А.И., 1885. Подмосковное курганное кладбище при д. Митиной // Древности. Т. X. М.
- Керцелли Н.Г., 1879. Отчет о произведенной раскопке курганов Рузского и Подольского уездов Московской губернии // ИОЛЕАиЭ. Т. XXXV. Ч. 1. Вып. 1–3: Антропологическая выставка 1879 г. М.
- Килиевич С.Р., Орлов Р.С., 1985. Новое о ювелирном ремесле Киева X в. // Археологические исследования Киева 1978–1983 гг. Киев.
- Кирпичников А.Н., 1966а. Древнерусское оружие. Вып. 1: Мечи и сабли IX–XIII вв. САИ. Вып. Е1-36. М.; Л.
- Кирпичников А.Н., 1966б. Древнерусское оружие. Вып. 2: Копья, сулицы. Боевые топоры, булавы, кистени IX–XIII вв. САИ. Вып. Е1-36. М.; Л.
- Кирпичников А.Н., 1973. Снаряжение всадника и верхового коня на Руси IX–XIII вв. САИ. Вып. Е1-36. Л.
- Кирпичников А.Н., Енисосова Н.В., 2004. Литейные формы для производства слитков из Старой Ладogi // Книга Большому Чертежу. Восточная Европа в Средневековье. М.
- Книга Большому Чертежу, 1950. Под ред. К.Н. Сербиной. М.
- Ковалевская (Деопик) В.Б., 1965. Применение статистических методов к изучению массового археологического материала // Археология и естественные науки. М.
- Коваленко В.П., 1985. Основные этапы возникновения летописных городов Чернигово-Северской земли // Тезисы докладов советской делегации на V Международном конгрессе славянской археологии. М.
- Коваленко В.П., 1987. Основные этапы развития летописных городов Чернигово-Северской земли // Труды V Международного конгресса славянской археологии. Т. 1. Вып. 2а. М.
- Коваленко В.П., 1990. Вотчинные мастера-ювелиры в городах Чернигово-Северской земли // VI Международный конгресс славянской археологии. Тезисы докладов советской делегации. М.
- Коваленко В.П., 1994. Майстерня ювеліра XIII ст. на дитинці Любеча // Старожитності Русі-України. Київ.
- Коваленко В.П., Орлов Р.С., 1987. Металл языческого идола северян с территории Черниговского Борисоглебского монастыря // Тез. докл. Черниговской научно-методической конференции, посвященной 20-летию Черниговского архитектурно-исторического заповедника. Чернигов.
- Коваленко В.П., Пуцко В.Г., 1993. Бронзовые кресты-энколпионы из Княжей Горы // *Byzantinoslavica*. R. LIV. Praha.
- Коваль В.Ю., 2004. Восточная поливная керамика в древнем Серенске // Вопросы археологии, истории и культуры Верхнего Поочья. Материалы VI научной конференции 28 февраля – 3 марта 1995 года. Калуга.
- Коваль В.Ю., Хижняков О.И., 2005. Средневековые поселения в селе Аносино на Истре (к вопросу о керамике верхнего Москворечья в XII веке) // Археология Подмосковья. Материалы научного семинара. Вып. 2. М.
- Козаков А.Л., 1993. Етапи формування посадів літописних міст Чернігово-Сіверської землі IX–XIII ст. // Слов'яни і Русь у науковій спадщині Д.Я. Самоквасова. Чернівці.
- Кокорина Н.А., 2001. Литейная форма с тамгой из Болгара // Средневековые древности Евразийских степей. Археология Восточноевропейской лесостепи. Вып. 15. Воронеж.
- Колчин Б.А., 1953. Черная металлургия и металлообработка в Древней Руси // МИА. № 32. М.
- Колчин Б.А., 1959. Железообрабатывающее ремесло Новгорода Великого // Труды Новгородской археологической экспедиции. Т. 11. МИА. № 65. М.
- Колчин Б.А., 1985. Ремесло // Древняя Русь. Город, замок, село. Археология СССР. М.
- Колчин Б.А., Хорошев А.С., Янин В.Л., 1981. Усадьба новгородского художника XII в. М.
- Кондаков Н.П., 1896. Русские клады. СПб.
- Коновалов А.А., 1969а. Изучение химического состава медных сплавов из Новгорода // СА. № 3.
- Коновалов А.А., 1969б. Медные сплавы подмосковных курганов // ВМУ. № 2. М.
- Коновалов А.А., 1972. Характеристика медных сплавов украшений из кривичских курганов у дер. Каблуково // Новое в археологии. М.
- Коновалов А.А., 1974. Цветной металл (медь и ее сплавы) в изделиях Новгорода X–XV вв. Автореф. канд. ист. наук. М.
- Коновалов А.А., 2008. Цветной металл (медь и ее сплавы) в изделиях Новгорода X–XV вв. // Цветные и драгоценные металлы и их сплавы на территории Восточной Европы в эпоху средневековья. М.
- Конькова Л.В., 1989. Бронзолитейное производство на юге Дальнего Востока СССР (рубеж II–I тыс. до н.э. – XIII век н.э.). Л.
- Корзухина Г.Ф., 1946. О технике тиснения и перегородчатой эмали в древней Руси X–XIII вв. // КСИИМК. Вып. 13. М.
- Корзухина Г.Ф., 1950. Киевские ювелиры накануне монгольского завоевания // СА. XIV. М.
- Корзухина Г.Ф., 1954. Русские клады IX–XIII вв. М.; Л.
- Корзухина Г.Ф., 1958. О памятниках «корсунского дела» на Руси // ВВ. Т. XIV. М.; Л.
- Корзухина Г.Ф., 1973. Некоторые находки бронзолитейного дела в Ладoge // КСИА. Вып. 135. М.
- Корзухина Г.Ф., Пескова А.А., 2003. Древнерусские энколпионы. Нагрудные кресты-реликварии XI–XIII вв. СПб.
- Королева Э.В., 1992. К вопросу о ювелирных мастерских в средневековом Пскове (по материалам археологических раскопок в Среднем городе) // Археология и история Пскова и Псковской земли. Псков.
- Королева Э.В., 1996. Результаты спектрального анализа ювелирных изделий средневекового Пскова // Археологическое изучение Пскова. Вып. 3. Раскопки в древней части Среднего города (1967–1991). Материалы и исследования. Т. 1. Псков.
- Королева Э.В., 1997а. Ювелирное ремесло Средневекового Пскова // Славянский средневековый город. Труды VI Международного Конгресса славянской археологии. Т. 2. М.
- Королева Э.В., 1997б. Ювелирное ремесло средневекового Пскова. Автореф. дисс... канд. ист. наук. М.
- Королева Э.В., 1997в. Из истории ювелирного дела в средневековом Пскове // Памятники старины. Концепции. Открытия. Версии. Т. 1. СПб.; Псков.
- Королева Э.В., 2000. Технологические традиции в ювелирном деле Средневекового Пскова (этнический аспект) // Славяне, финно-угры, скандинавы, волжские булгары. СПб.
- Королева Э.В., 2003. Ювелирные ремесленные комплексы средневекового Пскова // Псков в российской и европейской истории (к 1100-летию первого летописного упоминания). Т. 1. М.
- Королева Э.В., Харлашов Б.Н., 1994. К вопросу о дворах в средневековом Пскове (по материалам Васильевского раскопа) // Археологическое изучение Пскова. Вып. 2. Псков.
- Кочкуркина С.И., 1973. Юго-восточное Приладожье в X–XIII вв. Л.
- Кочкуркина С.И., 1981. Археологические памятники корелы V–XV вв. Л.



- Культура Биляра. 1985. Булгарские орудия труда и оружие X–XIII вв. М.
- Кренке Н.А., Янишевский Б.Е., 2001. Мастерская медника на городище Гальчино // Макарьевские чтения. Вып. VIII. Можайск.
- Крылов И.Ф., 1976. Криминалистическое учение о следах. Л.
- Крымина М.М., 1977. Литейные формы из золотоордынских городов Нижнего Поволжья // СА. № 3.
- Кубенское озеро, 2001. Кубенское озеро: взгляд сквозь тысячелетия (шесть лет исследования Мининского археологического комплекса). Вологда.
- Кудряшов А.В., 2006. Древности Средней Шексны X–XIV вв. Череповец.
- Куза А.В., 1989. Малые города Древней Руси. М.
- Кузьминых С., Семькин Ю., 2005. Цветная металлообработка // История татар с древнейших времен. Т. II. Казань.
- Культура Биляра. Булгарские орудия труда и оружие X–XIII вв. М., 1985.
- Кучкин В.А., 1984. Формирование государственной территории Северо-Восточной Руси в X–XIV вв. М.
- Кызласов И.Л., 2000. Успехи в изучении древнехакасских изделий, найденных на Руси и в Поволжье // Аскизские древности в средневековой истории Евразии. Казань.
- Лаворко П.К., 1959. Покрытие металлов. М.
- Лавыш К.А., 2008. Художественные традиции восточной и византийской культуры в искусстве средневековых городов Белоруси (X–XIV вв.). Минск.
- Латышева Г.П., 1954. Раскопки курганов у ст. Матвеевская в 1953 г. // Археологические памятники Москвы и Подмосковья. М.
- Лахтин Ю.М., 1988. Основы металловедения. М.
- Лебедева Н.И., 1928. Перстни рязанских курганов. Рязань.
- Левашева В.П., 1967а. Браслеты // Очерки по истории русской деревни X–XIII вв. Труды ГИМ. Вып. 43. М.
- Левашева В.П., 1967б. Височные кольца // Очерки по истории русской деревни X–XIII вв. Труды ГИМ. Вып. 43. М.
- Левашов И.И., 1895. Кустарные промыслы в Тамбовской и Костромской губернии. Отчет 1893 г. // Отчет и исследования по кустарной промышленности. Т. III. М.
- Леньков В.Д., 1974. Металлургия и металлообработка у чжурчженей в XII веке (по материалам исследований Шайгинского городища). Новосибирск.
- Леопардов Н., Чернев Н., 1890. Сборник снимков с предметов древности, находящихся в г. Киеве в частных руках. Вып. 1. Киев.
- Леопардов Н., Чернев Н., 1891. Сборник снимков с предметов древности, находящихся в г. Киеве в частных руках. Вып. 2. Киев.
- Лесман Ю.М., 1990. Хронология ювелирных изделий Новгорода (X–XIV вв.) // Материалы по археологии Новгорода 1988 г. М.
- Лесман Ю.М., 1996. К динамике развития североευропейских традиций в древнерусской культуре: монетовидные подвески, орнаментированные волютами // Ладога и Северная Европа. Вторые чтения памяти Анны Мачинской. СПб.
- Лесман Ю.М., 1998. Варяжское наследие в женской субкультуре Древней Руси // Скифы. Хазары. Славяне. Древняя Русь. Международная научная конференция, посвященная 100-летию со дня рождения М.И. Артамонова. СПб.
- Лесман Ю.М., 2002. Скандинавский фактор архаичности древнерусской культуры // Ладога и Северная Евразия от Байкала до Ла-Манша. Связующие пути и организующие центры. Шестые чтения памяти Анны Мачинской. СПб.
- Летописец Переяславля Суздальского. Летописец Переяславля Суздальского // Лихачев Д.С. Русские летописи и их культурно-историческое значение. М.: Л., 1947.
- Линдемман И.К., 1909. Раскопки курганов // Древности. Т. XXII. Вып. 1. М.
- Липатов А.А., Медникова Е.Ю., Мусин А.Е., Пескова А.А., 2006. Священные вложения древнерусских энколпионов в контексте литургической практики: возможности комплексного анализа // Христианская иконография Востока и Запада в памятниках материальной культуры Древней Руси и Византии: Памяти Т. Чуковой. СПб.
- Литье по выплавляемым моделям. М. 1971.
- Лихтер Ю.А., 1995. Структура базы данных для описания вещей // Круг идей: развитие исторической информатики. М.
- Лыжин Н.И., 1886. Курганы села Косина // ИОЛЕАиЭ. Т. XLIX. М.
- Львова З.А., 1980. Признаки способа изготовления изделий из стекла (По материалам раннесредневековых стеклянных украшений) // АСГЭ. Вып. 21. Л.
- Майсторски Г., 2004. Костени пуансоны от Велики Преслав // Преслав. Вып. 6. София.
- Макаров И.А., Захаров С.Д., Бушилов А.П., 2001. Средневековое расселение на Белом озере. М.
- Макаров Н.А., Красникова А.М., 2007. Христианские древности суздальских селищ: новые находки // КСИА. Вып. 221. М.
- Макаров Н.А., Захаров С.Д., Бужилова А.П., 2001. Средневековое расселение на Белом озере. М.
- Макарова Т.И., 1967. Поливная посуда. Из истории керамического импорта и производства Древней Руси // САИ. Вып. Е1–38. М.
- Макарова Т.И., 1975. Перегородчатые эмали Древней Руси. М.
- Макарова Т.И., 1986. Черневое дело Древней Руси. М.
- Макарова Т.И., 1988. К вопросу об организации ремесла в древнерусском городе // Археологические источники об общественных отношениях эпохи средневековья. М.
- Макарова Т.И., 1991. Княжеские (государственные) мастерские и их роль в сложении орнаментального стиля в прикладном искусстве древней Руси // СА. № 3.
- Макарова Т.И., Равдина Т.В., 1992. Семилопастные височные кольца с орнаментом // РА. № 4.
- Малевская М.В., Фоняков Д.И., 1991. Древний Торопец. Торопец.
- Малинова Р., Малина Я., 1988. Прыжок в прошлое. М.
- Мальм В.А., 1967. Подковообразные и кольцевидные застежки-фибулы // Очерки по истории русской деревни X–XIII вв. Труды ГИМ. Вып. 43. М.
- Мальм В.А., 1968. Крестики с эмалью // Славяне и Русь. М.
- Мальм В.А., Фехнер М.В., 1967. Привески-бубенчики // Очерки по истории русской деревни X–XIII вв. Труды ГИМ. Вып. 43. М.
- Мальцев М.В., Барсукова Т.А., Борин Ф.А., 1960. Металлография цветных металлов и сплавов. М.
- Мальцев М.В., Теплинская В.М., Степанова М.В., 1955. Исследования влияния свинца и висмута на свойства меди и α-латуни // Исследование сплавов цветных металлов. № 1. М.
- Мансуров А.А., 1937. К материалам по изучению химического состава ископаемых металлических изделий // СА. № 2.
- Марченков В.И., 1992. Ювелирное дело. М.
- Массалитина Г.А., 1996. Раскопки Воротынского и разведка в пригородной зоне г. Калуги // АО 1995 года. М.
- Массалитина Г.А., 1997. Раскопки городища Воротынский // АО 1996 года. М.

- Массалитина Г.А., 1999. Раскопки в г. Козельске и на городище Бережки // АО 1997 года. М.
- Массалитина Г.А., 2000. Работы в Калужской области // АО 1998 года. М.
- Массалитина Г.А., 2001. Раскопки на городищах Воротыньск и Жары 1 (Дмитровец) Калужской области // АО 2000 года. М.
- Массалитина Г.А., 2002. Раскопки городища Воротыньск и разведки в Юхновском районе Калужской области // АО 2001 года. М.
- Массалитина Г.А., 2006. Два Воротыньска (к проблеме локализации летописного Воротыньска) // Археология Юго-Востока Руси. Материалы IV научной конференции. Елец.
- Медведев А.Ф., 1978. Усадьбы ростовщика и ювелира в Старой Руссе // АО 1977 года. М.
- Медынцева А.А., 1978. О литейных формочках с надписями Максима // Древняя Русь и славяне. М.
- Медынцева А.А., 2000. Грамотность в Древней Руси. По памятникам эпиграфики X — первой половины XIII века. М.
- Мезенцева Г.Г., 1968. Древньоруське місто Родень (Княжа гора). Київ.
- Миллер В.Ф., 1890. Курганный могильник близ с. Троицкого-Кайнарджи Московского у. // ИОЛЕАиЭ. Т. XLVIII. М.
- Милонов Н.П., 1950. Древнерусские курганы и селища в бассейне верхней Волги. МИА. № 13. М.; Л.
- Милонов Н.П., Фролов В.П., 1965. Новые данные о вятичах и радимичах // Ученые записки Рязанского пединститута. Т. 36. Рязань.
- Милуков П.Н., 1899. Отчет о раскопках рязанских курганов летом 1896 г. // Труды X АС в Риге. Т. I. М.
- Минасян Р.С., 1994а. О роли изучения археологических предметов из меди, серебра, золота трасологическим методом // Международная конференция по применению методов естественных наук в археологии. Тез. докл. СПб.
- Минасян Р.С., 1994б. Способы изготовления платежных слитков // ПАВ. № 9. СПб.
- Минасян Р.С., 1995а. К вопросу о существовании способа металлического литья «навыплеск» в древнерусское время // Древности Северо-Западной России. СПб.
- Минасян Р.С., 1995б. К вопросу о назначении каменных «литейных» формочек древнерусского времени // Ладога и Северная Русь. СПб.
- Минасян Р.С., 1995в. Техника литья «чудских образков» // АСГЭ. № 32. СПб.
- Минасян Р.С., 2002. Способы литья оригинальных и серийных предметов на территории Восточной Европы в эпоху средневековья // Ладога и Северная Евразия от Байкала до Ла-Манша. Связующие пути и организующие центры. Шестые чтения памяти Анны Мачинской. СПб.
- Минжулин А.И., 1990. Технология зерна // СА. № 4.
- Минжулин А.И., 1994. Введение в реставрацию металла. Киев.
- Михалевич Г.П., Сайко Э.В., 1975. Технологические характеристики и приемы обработки металлов по трактату 1301 г. Кашани // Сообщения ВЦНИЛКР. Вып. 30. М.
- Мишуков Ф.Я., 1945. К вопросу о технике золотой и серебряной наводки по красной меди в древней Руси // КСИ-ИМК. Вып. XI. М.
- Мокрецова И.П., Филиппов М.Ю., 2001. Металлическая фурнитура на обиходных древнерусских и византийских книжных переплетах // Художественный металл России. Материалы конференции памяти Г.Н. Бочарова. М.
- Мокрушин М.Л., 2007. Селище Минино VI. Раскоп 1 // Археология севернорусской деревни X–XIII веков. Т. 1. Поселения и могильники. М.
- Монгайт А.Л., 1947. Салтыковские курганы // МИА № 7. М.
- Монгайт А.Л., 1955. Старая Рязань // МИА. № 49. М.; Л.
- Монгайт А.Л., 1961. Рязанская земля. М.
- Моржерин К.Ю., Недашковский Л.Ф., 1996. Детали поясных наборов из Укека // Труды Саратовского областного музея краеведения. Вып. 4. Саратов.
- Моршакова Е.А., 2001. Кресты-энколпионы XI–XIII вв. из музея «Московский Кремль» // Художественный металл России. Материалы конференции памяти Г.Н. Бочарова. М.
- Моця А.П., 1992. Общие закономерности торгово-экономических взаимоотношений Киева и Булгара в IX–XIII вв. // Путь из Булгара в Киев. Казань.
- Моця О.П., 1993. Населення південноруських земель IX–XIII ст. (за матеріалами некрополів). Київ.
- Мугуревич Э.С., 1965. Восточная Латвия и соседние земли в X–XIII вв. Рига.
- Мугуревич Э.С., 1974. Крестовидные подвески XI–XV веков в Латвии. // Arheologija un Etnografija. XI. Riga.
- Муравьева А.Н., 1999. Энколпионы и кресты-тельники XI — н. XVI вв. из археологических коллекций музея. Каталог. Владимир.
- Мурашева В.В., 1989. Технология изготовления поясных накладок из Гнездова // Вестник МГУ. Сер. 8. История. № 2.
- Мурашева В.В., 2000. Древнерусские ременные наборные украшения (X–XIII вв.). М.
- Мурашева В.В., Ениосова Н.В., Фетисов А., 2007. Кузнечно-ювелирная мастерская пойменной части Гнездовского поселения // Гнездово. Результаты комплексных исследований памятника. М.
- Мухина Т.Ф., 2008. К вопросу об эмалирном производстве во Владимире (находки последних лет) // Археология Владимиро-Суздальской земли. Материалы научного семинара. Вып. 2. М.
- Наследие варягов. Диалог культур. 1996. М.
- Насонов А.Н., 1951. Формирование территории древнерусского государства. М.
- Наумов Д.В., 1967. Химическое и структурное исследование некоторых предметов из Полоцка // Белорусские древности. Минск.
- Наумов Д.В., 1969. Цветной металл древнего Волковыска // Тезисы докладов к конференции по археологии Белоруссии. Минск.
- Недошивина Н.Г., 1967. Перстни // Очерки по истории русской деревни X–XIII вв. Труды ГИМ. Вып. 43. М.
- Недошивина Н.Г., 1968. О датировке Белевского клада // Славяне и Русь. М.
- Недошивина Н.Г., 1969. Акатовский курганный могильник XI–XII вв. в Подмоскowie // Экспедиции ГИМ. М.
- Недошивина Н.Г., 1974а. Курганный могильник у дер. Ма-клаково // Археология Рязанской земли. М.
- Недошивина Н.Г., 1974б. Погребальный обряд вятичей XI–XIII вв. Автореф. дисс. ... канд. ист. наук. М.
- Недошивина Н.Г., 1981. Новлянские курганы // СА. № 1.
- Недошивина Н.Г., 1993. Об одной группе древнерусских амулетов // Средневековые древности Восточной Европы. Труды ГИМ. Вып. 82. М.
- Недошивина Н.Г., 1997. Древнерусские амулеты в виде миниатюрных предметов быта и их роль в погребальном обряде // Археологический сборник. Погребальный обряд. Труды ГИМ. Вып. 93. М.
- Недошивина Н.Г., 2007. Древнерусский могильник Каблуково в Подмоскowie // Археология Подмоскowie. Материалы научного семинара. Вып. 3. М.

- Нечитайло В.В., 2000. Каталог християнських нагрудних виробів мистецтва періоду Київської Русі (X — перша половина XIII ст.). Київ.
- Николаева Т.В., Чернецов А.В., 1991. Древнерусские амулеты-змеевики. М.
- Никольская Т.Н., 1949. Хронологическая классификация верхневолжских курганов // КСИА. Вып. XXX.
- Никольская Т.Н., 1966. К вопросу о феодальных замках в земле вятичей // Культура древней Руси. М.
- Никольская Т.Н., 1967. Древнерусский Серенск — город вятичей // АО 1966 года. М.
- Никольская Т.Н., 1968а. Кузнецы железу, меди и серебру от вятич // Славяне и Русь. М.
- Никольская Т.Н., 1968б. К истории древнерусского города Серенска // КСИА. Вып. 113. М.
- Никольская Т.Н., 1968в. Ювелиры древнерусского Серенска // АО 1967 года. М.
- Никольская Т.Н., 1971. Древнерусский Серенск — город вятических ремесленников // КСИА. Вып. 125. М.
- Никольская Т.Н., 1972а. О летописных городах в Земле вятичей // КСИА. Вып. 129. М.
- Никольская Т.Н., 1972б. К исторической географии Земли вятичей // СА. № 4.
- Никольская Т.Н., 1972в. Работы на верхней Оке // АО 1971 года. М.
- Никольская Т.Н., 1974а. Литейные формочки древнерусского Серенска // Культура средневековой Руси. Л.
- Никольская Т.Н., 1974б. Литейные формочки с надписями из древнерусского города Серенска // СА. № 1.
- Никольская Т.Н., 1974в. Военное дело в городах Земли вятичей // КСИА. Вып. 139. М.
- Никольская Т.Н., 1978. Воротынк // Древняя Русь и славяне. М.
- Никольская Т.Н., 1980. К пятисотлетию «стояния на Угре» // СА. № 4.
- Никольская Т.Н., 1981а. Земля вятичей. М.
- Никольская Т.Н., 1981б. Раскопки древнерусского Серенска // АО 1980 года. М.
- Никольская Т.Н., 1984. Работы Верхнеокской экспедиции // АО 1982 года. М.
- Никольская Т.Н., 1985. Древнерусский Серенск // АО 1983 года. М.
- Никольская Т.Н., 1986а. Новые данные к истории Серенска // КСИА. Вып. 187. М.
- Никольская Т.Н., 1986б. Раскопки древнерусского Серенска // АО 1984 года. М.
- Никольская Т.Н., 1987. Городище Слободка XII–XIII вв. М.
- Никольская Т.Н., 1988. Редкая находка из Серенска // Древности славян и Руси. М.
- Никольская Т.Н., Полубояринова М.Д., 1967. Раскопки древнерусских городищ Орловской области // КСИА. Вып. 110. М.
- Новиков В.П., Павлов В.С., 1993. Изготовление ювелирных украшений. СПб.
- Новикова Г.Л., 1988б. Славяно-русские древности. Каталог выставки. Звенигород.
- Носов Е.Н., 1990. Новгородское (Рюриково) городище. Л.
- Нунан Т.С., 1998. Возникновение Киева как важного европейского торгового и ремесленного центра домонгольского периода // Археологические вести. № 5. 1996–1997. СПб.
- Олейников О.М., 2001. Стекланные браслеты Серенска // Сборник научных трудов ВИЭМ. Вып. 2. Торжок.
- Орлов Р.С., 1984а. О времени возникновения государственных ювелирных мастерских // Древнерусский город. М.
- Орлов Р.С., 1984б. Среднеднепровская традиция художественной металлообработки в X–XI вв. // Культура и искусство средневекового города. М.
- Орлов Р.С., 1988а. Памятники художественной металлообработки // Максимов Е.В., Петрашенко В.А. Славянские памятники у с. Монастырек на Среднем Днепре. Киев.
- Орлов Р.С., 1988б. Про ювелірну традицію сільського населення Чернігівської землі в X–XII ст. // Друга Чернігівська обласна наукова конференція з історичного краєзнавства. Тез. доп. Вип. II. Чернігів; Ніжин.
- Орлов Р.С., 1988в. Художественный металл Чернигова (Семантика оковки из Черной Могилы) // Чернигов и его округа. Киев.
- Орлов Р.С., 1989. Сплавы цветных металлов Новгород-Северской земли в X–XII вв. // Новгороду-Северскому 1000 лет. Тезисы докладов областной научно-практической конференции (май 1989). Чернигов; Новгород-Северский.
- Орлов Р.С., 1993. Прикраси сіверян з Зеленого Гаю // Роль ранніх міських центрів в становленні Київської Русі. Суми.
- Орлов Р.С., 1994. Серебряные украшения северян курского Посеймья // Проблеми ранньослов'янської і давньоруської археології Посем'я і Білопілля. Суми.
- Орлов Р.С., 1995. Ювелірні прикраси Новгород-Сіверської землі // Слов'яно-руські старожитності Північного Лівобережжя. Чернігів.
- Орлов Р.С., 2003. Сільське ювелірне ремесло // Село Київської Русі (за матеріалами південно-руських земель). Київ.
- Павлова В.В., 1997. Каменный шаблон из киевской коллекции // Ювелирное искусство и материальная культура. СПб.
- Пальмквист Э., 1993. Некоторые заметки о России, ее дорогах, крепостях и границах, сделанные во время последнего королевского посольства к царю Московскому в 1674 году. Новгород.
- Панова Т.Д., 1988. Ювелирные изделия из раскопок в Московском Кремле // СА. № 2.
- Панова Т.Д., 2000. Археология мыса Боровицкого холма Москвы: стратиграфия и хронология // Археологические памятники Москвы и Подмосквья. Ч. 3. Труды Музея истории города Москвы. Вып. 10. М.
- Панова Т.Д., 2003. Москва и монгольское нашествие: характер культурного слоя Кремля XIII века // Русь в XIII в.: древности темного времени. М.
- Пастернак Л., 1944. Старий Галич // Археологічно-історичні досліді у 1850–1943 р. Краків; Львів.
- Пашуто В.Т., 1966. О некоторых путях изучения древнерусского города // Города феодальной России. М.
- Пеняк П.С., 1985. К вопросу о ремесленных объединениях в древней Руси // Земли Южной Руси в IX–XIV вв. Киев.
- Пеняк П.С., 1991. Організація ювелірного виробництва Древньої Русі // Ювелирное дело на Украине. Киев.
- Перлин И.Л., Ерманок М.З., 1971. Теория волочения. М.
- Персов Н.Е., Сарачева Т.Г., Солдатенкова В.В., 2009. Средневековые ювелирные комплексы бывшего Затьмацкого посада г. Твери (по материалам раскопок 2001–2006 гг.) // Археология Подмосквья. Вып. 5. М.
- Пескова А.А., 2006. Истоки иконографии древнерусских энколпионов // Христианская иконография Востока и Запада в памятниках материальной культуры Древней Руси и Византии: Памяти Т. Чуковой. СПб.
- Петров Н.И., 1915. Альбом достопримечательностей церковно-археологического музея при Императорской Киевской духовной Академии. Вып. IV–V. Киев.

- Південноруське село IX–XIII ст. (Нові пам'ятки матеріальної культури). Київ, 1997.
- Плавка и литье цветных металлов и сплавов. М., 1959.
- Плетнева С.А., 1981. Печенеги, торки, половцы // Степи Евразии в эпоху средневековья. М.
- Подземная охранная зона исторической территории Рязанского кремля. Рязань, 1995.
- Покровская Л.В., 1995. Булавки с головками сложных форм // Новгород и Новгородская земля. История и археология. Вып. 9. Новгород.
- Покровская Л.В., 1998. Новгородские одежные булавки (X–XIII вв.) // Историческая археология. Традиции и перспективы. М.
- Покровская Л.В., 2000. Финно-угорские украшения в городском уборе средневекового Новгорода // Новгород и Новгородская земля. Вып. 14. Великий Новгород.
- Политехнический словарь, 1989. Под ред. А.Ю. Ишлинского. М.
- Полубояринова М.Д., 1993. Русь и Волжская Болгария в X–XV вв. М.
- Полубояринова М.Д. Стекланные изделия городища Серенск. Рукопись.
- Полуэктов В., 1911. Лужение, паяние и покрывание металлов. М.
- Поляков Г.П., 2002. Частновладельческие города Чернигово-Северской земли в домонгольский период (по летописным источникам) // Деснинские древности. Вып. II. Материалы научной конференции «История и археология Подесенья». Брянск.
- Полякова Г.Ф., 1996. Изделия из цветных и драгоценных металлов // Город Болгар. Ремесло металлургов, кузнецов, литейщиков. Казань.
- Полякова Г.Ф., 1998. Клад железных и бронзовых бытовых вещей из Болгарского городища // Археологический сборник. Труды ГИМ. Вып. 96. М.
- Пономарев Н.В., 1895. Кустарная промышленность в Казанской губернии. Отчет 1893 г. // Отчеты и исследования по кустарной промышленности в России. Т. III. СПб.
- Порфиридов Н.Г., 1975. О мастерах, материалах и технике древнерусской мелкой каменной пластики // СА. № 3.
- Проходцов И.И., 1899. Осовские курганы // ТРУАК. Т. XIV. Вып. 1. Рязань.
- Прошкин О.Л., 2001. Исследования в Калужской области // АО 1999 года. М.
- Прошкин О.Л., Нигматуллин Р.А., 2001. Археологические исследования в зонах новостроек Калужской области в 1999–2000 гг. // Вопросы археологии, истории, культуры и природы Верхнего Поочья. Материалы IX конференции 21–23 марта 2001 г. I часть. Калуга.
- Пряхин А.Д., Цыбин М.В., 1991. Древнерусское Семилукское городище XII–XIII вв. на р. Дон (итоги раскопок (1984–1986 гг.)) // Археология славянского юго-востока. Воронеж.
- Пряхин А.Д., Цыбин М.В., 1996. Древнерусское Семилукское городище (материалы раскопок 1987–1993 гг.) // На Юго-Востоке Древней Руси: Историко-археологические исследования. Воронеж.
- ПСРЛ. Т. I. 2001. Полное собрание русских летописей. Лаврентьевская летопись. М.
- ПСРЛ. Т. II. 1998. Полное собрание русских летописей. Ипатьевская летопись. М.
- ПСРЛ. Т. III. 2000. Полное собрание русских летописей. Новгородская первая летопись старшего и младшего изводов. М.
- ПСРЛ. Т. VI. 1853. Софийская вторая летопись. СПб.
- Путешествие Антиохийского, 1897. Путешествие Антиохийского патриарха Макария в Россию в половине XVII века, описанное его сыном архидиаконом Павлом Алеппским. Вып. 2. От Днестра до Москвы // Чтения в Императорском обществе истории и древностей российских при Московском университете. Кн. 4. М.
- Путешествие в Московию, 1843. Путешествие в Московию Рафаэля Барберини в 1565 году // Сказания иностранцев о России в XVI и XVII веках. СПб.
- Путь из варяг в греки и из грек. Каталог выставки. М., 1996.
- Пуцко В.Г., 1989а. Киевские ювелиры в древнерусском Серенске // Вопросы археологии и истории верхнего Поочья. Калуга.
- Пуцко В.Г., 1989б. Створка креста-энколпиона из Грабцева // КСИА. Вып. 198. М.
- Пуцко В.Г., 1993. Русское сюжетное художественное литье и его модели // Русское медное литье. Вып. 2. М.
- Пуцко В.Г., 1995. Художественное ремесло Полоцкой земли // Гістарычна-археалагічны зборнік. № 12. Менск.
- Пуцко В.Г., 1997а. Художественное ремесло Киева начала XIII века (по данным археологических находок) // Труды VI Международного Конгресса славянской археологии. Т. 1. М.
- Пуцко В.Г., 1997б. Ювелирные украшения XIII–XVII вв. из археологических находок в Серенске и Калуге // Песоченский историко-археологический сборник. Вып. 3. Ч. 1. Киров.
- Пуцко В.Г., 2001. Киевская бронзовая пластика XI–XIII веков // Художественный металл России. Материалы конференции памяти Г.Н. Бочарова. М.
- Пуцко В.Г., Хохлова Т.М., 1996. Средневековая пластика из Калужского края // Очерки по истории и культуре Калужского края. Калуга.
- Пятышева Н.В., 1980. Железная маска из Серенска в коллекции Государственного Исторического музея // История и культура Евразии по археологическим данным. Труды ГИМ. Вып. 51. М.
- Рабинович М.Г., 1940. Курганы в Поваровке // Сборник научных студенческих работ. Вып. 11. История. М.
- Рабинович М.Г., 1959. Крепость и город Тушков // СА. XXIX–XXX.
- Рабинович М.Г., 1968. Древние бронзовые украшения из Тушкова городка // Славяне и Русь. М.
- Рабинович М.Г., 1979. К типологии восточнославянских городов (средневековая Москва и города Московского княжества) // Проблемы типологии в этнографии. М.
- Равдина Т.В., 1963. Царицынские курганы // СА. № 4.
- Равдина Т.В., 1965. О датировке вятичских курганов // СА. № 1.
- Равдина Т.В., 1966. Шишиморовские курганы // Культура Древней Руси. М.
- Равдина Т.В., 1968а. Типология и хронология лопастных височных колец // Славяне и Русь. М.
- Равдина Т.В., 1968б. О датировке витых браслетов (по материалам Серенского городища) // КСИА. Вып. 113.
- Равдина Т.В., 1975а. Хронология «вятических древностей». Автореф. дисс. ... канд. ист. наук. М.
- Равдина Т.В., 1975б. Древнейшие семилопастные височные кольца // СА. № 3.
- Равдина Т.В., 1978а. Семилопастные височные кольца // Проблемы советской археологии. М.
- Равдина Т.В., 1978б. Древнерусские литые перстни с геометрическим орнаментом // Древняя Русь и славяне. М.
- Равдина Т.В., 1978в. Стекланные браслеты Серенска // КСИА. Вып. 155. М.

- Равдина Т.В., 1987. О мужских и женских инвентарях древнерусских погребений // *Культура и история средневековой Руси*. М.
- Равич И.Г., 1982. Исследование разрушения металлических изделий в зависимости от состава, технологии изготовления и условий хранения // *Отчет сектора металлов ВНИИР*. М.
- Равич И.Г., 1983. Эталоны микроструктур оловянной бронзы // *Художественное наследие*. № 8 (38). М.
- Равич И.Г., 1995. Особенности состава и технологии изготовления миниатюрных сарматских зеркал из «белой бронзы» // *РА*. № 3.
- Радиньш А., 2001. Погребальный обряд и инвентарь латгальских захоронений 10–13 веков // *Archaeologia Lituanica*. № 2. Vilnius.
- Раппопорт П.А., 1958. Укрепления раннемосковских городищ // *КСИИМК*. № 71. М.
- Раппопорт П.А., 1961. Очерки по истории военного зодчества Северо-Восточной и Северо-Западной Руси X–XV вв. // *МИА*. № 105. М.
- Раппопорт П.А., 1967. О типологии древнерусских поселений // *КСИА*. Вып. 110. М.
- Родина М.Е., 2004. Международные связи Северо-Восточной Руси в X–XIV вв. (по материалам Ростова, Суздаля, Владимира и их округи). Историко-археологические очерки. Владимир.
- Розанова Л.С., 1987. Изучение технологии железных изделий // *Никольская Т.Н. Городище Слободка XII–XIII вв.* М.
- Розенфельдт Л.Р., 1963. Битяговские курганы // *СА*. № 4.
- Розенфельдт Р.Л., 1964. Захряпинские курганы XII–XIII вв. на р. Рузе // *КСИА*. Вып. 99. М.
- Розенфельдт Р.Л., 1966. Константиновские и Залесьевские курганы // *СА*. № 4.
- Розенфельдт Р.Л., 1967. Григоровские курганы XII–XIII вв. // *КСИА*. Вып. 110. М.
- Розенфельдт Р.Л., 1971. Инструменты московских ремесленников // *Древности Московского Кремля*. МИА. № 167. М.
- Розенфельдт Р.Л., 1973а. Курганы у бывшего Серафимо-Знаменского монастыря на р. Рожая в Московской области // *КСИА*. Вып. 135. М.
- Розенфельдт Р.Л., 1973б. Раскопки курганов у с. Битягово в 1968–1970 гг. // *СА*. № 1.
- Розенфельдт Р.Л., 1997. Металлическая посуда, кухонная и столовая // *Древняя Русь. Быт и культура*. Археология СССР. М.
- Розенфельдт Р.Л., Юшко А.А., 1973. Список археологических памятников Московской области. М.
- Руденко К.А., 1992. К вопросу о связях черниговского и киевского княжеств с Волжской Болгарией (по материалам медной посуды) // *Архітектурні та археологічні старожитності Чернігівщини*. Чернігів.
- Руденко К.А., 2000. Тюркский мир и Волго-Камье в XI–XII вв. (археологический аспект проблемы) // *Татарская археология*. № 1–2. Казань.
- Рыбаков Б.А., 1946. О сбыте городских ремесленников // *Ученые записки МГУ. Сер. История*. Кн. 1. М.
- Рыбаков Б.А., 1948. *Ремесло Древней Руси*. М.; Л.
- Рыбаков Б.А., 1967. Предисловие // *Очерки по истории русской деревни X–XIII вв.* Труды ГИМ. № 43. М.
- Рыбаков Б.А., 1974. Русские карты Московии XV – начала XVI века. М.
- Рыбаков Б.А., 1982. Киевская Русь и русские княжества.
- Рыбина Е.А., 1978. Готский раскоп // *Археологическое изучение Новгорода*. М.
- Рыкунова И.И., Рыкунов А.Н., Иванов Л.М., 2004. Тысячелетия вокруг устья Шексны. Рыбинск.
- Рындина Н.В., 1962. О древнерусском литье «навыплеск» // *СА*. № 3.
- Рындина Н.В., 1963. Технология производства новгородских ювелиров X–XV вв. // *МИА*. № 117. Новые методы в археологии. Труды Новгородской Археологической экспедиции. Т. III. М.
- Рындина Н.В., 1965. Металлография в археологии // *Археология и естественные науки*. М.
- Рындина Н.В., 1971. Древнейшее металлообрабатывающее производство Восточной Европы. М.
- Рындина Н.В., 1998. Древнейшее металлообрабатывающее производство Юго-Восточной Европы (истоки и развитие в неолите-энеолите). М.
- Рябинин Е.А., 1981. Зооморфные украшения Древней Руси X–XIV вв. // *САИ*. Вып. Е1–60. Л.
- Рябинин Е.А., 1984. Городища Водской земли // *КСИА*. Вып. 179. М.
- Рябинин Е.А., 1986. Костромское Поволжье в эпоху средневековья. Л.
- Рябинин Е.А., 1988. Языческие привески-амулеты Древней Руси // *Древности славян и Руси*. М.
- Рябинин Е.А., 1994. У истоков ремесленного производства в Ладогге (к истории общепалтийских связей в предкингскую эпоху) // *Новые источники по археологии Северо-Запада*. СПб.
- Саблин М.А., 1879. Список курганов Московской губернии // *ИОЛЕАиЭ*. Т. XXXV. М.
- Сабурова, 1997. Реконструкция древнерусской одежды // *Археология. Древняя Русь. Быт и культура*. М.
- Савельева Э.А., 1987. Вымские могильники XI–XIV вв. Л.
- Савков И.В., 1940. Курганы с. Черемушки // *Сборник научных студенческих работ МГУ*. Вып. 11. М.
- Савченкова Л.Л., 1996. Черный металл Болгара. Типология // *Город Болгар: Ремесло металлургов, кузнецов, литейщиков*. Казань.
- Сапрыкина И.А., 2004. Производственный комплекс дьяковской культуры на городище Настасьино // *Археология Подмосковья*. М.
- Сапрыкина И.А., 2010. Реконструкция основных приемов изготовления выплавленных моделей для литья ювелирных украшений дьяковской культуры // *Археология Подмосковья. Материалы научного семинара*. Вып. 6. М.
- Сапрыкина И.А. Энгватова А.В., 2002. Химический состав цветного металла дьяковского времени из раскопок городища Настасьино // *ТАС*. Вып. 5. Тверь.
- Сарачева Т.Г., 1993. Техника изготовления украшений Гочевского некрополя // *Слов'яни і Русь у науковій спадщині Д.Я. Самоквасова*. Чернігів.
- Сарачева Т.Г., 1994а. К вопросу о технике изготовления решетчатых перстней // *Историко-культурное наследие. Памятники археологии Центральной России: охранное изучение и музеефикация*. Рязань.
- Сарачева Т.Г., 1994б. Металлические перстни Днепровского Левобережья (конец IX – первая половина XIII вв.) // *История и эволюция древних вещей*. М.
- Сарачева Т.Г., 1996. Техника изготовления семилопастных височных колец // *Тезисы докладов Отчетной сессии Государственного исторического музея по итогам полевых археологических исследований и новых поступлений в 1991–1995 гг.* М.
- Сарачева Т.Г., 1999а. Инструменты для нанесения декора на вятичские украшения // *Археологический сборник. Памяти Марии Васильевны Фехнер*. Труды ГИМ. Вып. 111. М.

- Сарачева Т.Г., 1999б. Ювелирные изделия вятичей второй половины XI — первой половины XIII вв. (химико-технологический аспект проблемы). Автореф. дисс. ... канд. ист. наук. М.
- Сарачева Т.Г., 2001а. О технологии нанесения лужения на украшения вятичей XI–XIII веков // Художественный металл России. Материалы конференции памяти Г.Н. Бочарова. М.
- Сарачева Т.Г., 2001б. Новые данные о химическом составе цветного металла украшений вятичей // Вестник молодых ученых. № 1. СПб.
- Сарачева Т.Г., 2002. Металлические украшения вятичей из раскопок Зарайских курганов // Зарайск. Т. 2: Проблемы и перспективы духовного и культурного развития. Зарайск; Москва.
- Сарачева Т.Г., 2003. Древнерусские привески с изображением зверя // РА. № 4.
- Сарачева Т.Г., 2004. Ювелирные изделия вятичей: технология изготовления и сбыт продукции // Археология Подмосковья: Материалы научного семинара. М.
- Сарачева Т.Г., 2005. Технология изготовления ювелирных изделий Никитинского могильника // Воронина Р.Ф., Зеленцова О.В., Энгватова А.В. Никитинский могильник: публикация материалов раскопок 1977–1978 гг. Труды отдела Охранных раскопок Института археологии РАН. Т. 3. М.
- Сарачева Т.Г., 2007. Ювелирные изделия второй половины XIII–XVI вв. с территории Северо-Восточной Руси // КСИА. Вып. 221. М.
- Сарачева Т.Г., Сапрыкина И.А., 2004. Ювелирные изделия // Средневековое поселение Настасьино. Труды Подмосковской экспедиции Института археологии РАН. Т. 2. М.
- Сарачева Т.Г., Судаков В.В., 1994. Цветная металлообработка Переяславля Рязанского (XII — начало XVI вв.) // Историко-культурное наследие. Памятники археологии Центральной России: охранное изучение и музеефикация. Рязань.
- Седов В.В., 1960. Сельские поселения центральных районов Смоленской земли // МИА. № 92. М.
- Седов В.В., 1982. Восточные славяне в VI–XIII вв. Археология СССР. М.
- Седов В.В., 1994. Из этнической истории населения средней полосы Восточной Европы во второй половине I тысячелетия н.э. // РА. № 2.
- Седов В.В., 2002. Изборск — протогород. М.
- Седов В.В., 2007. Изборск в раннем средневековье. М.
- Седова М.В., 1972. Об одной группе металлических изделий из Новгорода // Новое в археологии. М.
- Седова М.В., 1974. О двух типах привесок-иконок Северо-Восточной Руси // Культура средневековой Руси. Л.
- Седова М.В., 1978а. Ярополч Залесский. М.
- Седова М.В., 1978б. «Имитационные» украшения древнего Новгорода // Древняя Русь и славяне. М.
- Седова М.В., 1981. Ювелирные изделия древнего Новгорода (X–XV вв.). М.
- Седова М.В., 1996. Изделия новгородских ремесленников-ювелиров X–XV вв. (по данным археологии) // Декоративно-прикладное искусство Великого Новгорода. Художественный металл XI–XV века. М.
- Седова М.В., 1997. Суздаль в X–XV веках. М.
- Семыкин Ю.А., 1996. Черная металлургия и металлообработка на Болгарском городище // Город Болгар. Ремесло металлургов, кузнецов, литейщиков. Казань.
- Сергеева Н.Ф., 1981. Древнейшая металлургия меди юга Восточной Сибири. Новосибирск.
- Серебро и серебряные сплавы. ГОСТ 6836–80. М., 1988.
- Сизов В.И., 1895. О происхождении и характере височных колец преимущественно т. н. московского типа // АИЗ. Вып. 6. М.
- Славин Д.О., 1960. Технология металлов и других материалов. М.
- Словарь древнерусского языка (XI–XIV вв.). Т. IV. М., 1991.
- Смирнов А.С., 1995. Компьютерные базы данных в археологии // Базы данных в археологии. М.
- Смирягин А.П., 1949. Промышленные цветные металлы и сплавы на медной и никелевой основе. М.
- Смирягин А.П., 1956. Промышленные цветные металлы и сплавы. М.
- Смирягин А.П., Шпагин А.И. 1949. Оловянистые бронзы, баббиты, припой и их заменители. М.
- Соколовский А.А., Сокальский И., 1883. Труды комиссии по исследованию кустарных промыслов Харьковской губернии. Вып. II. Купянский уезд. Харьков.
- Солдатенкова В.В., Персов Н.Е., 2005. К вопросу о бронзолитейном производстве и бытовании некоторых образцов медного литья в одном из кварталов средневековой Твери XV–XVI вв. // Ставрографический сборник. Кн. III: Крест как личная святыня. М.
- Спаский А.Г., Орлов Н.Д., Миронов В.М., 1937. Литье сплавов цветных металлов. М.; Л.
- Спицын А.А., 1896. Курганы С.-Петербургской губернии в раскопках Л.К. Ивановского // МАР. № 20. СПб.
- Спицын А.А., 1899. Расселение древнерусских племен по археологическим данным // ЖМНП. № VIII.
- Спицын А.А., 1905. Владимирские курганы // ИАК. Вып. 15. СПб.
- Справочник по обработке цветных металлов и сплавов. М., 1961.
- Станюкович А.К., 1981. Об одном редком типе древнерусских украшений (трефовидные привески) // СА. № 1.
- Станюкович А.К., 2000. Произведения русской средневековой металлопластики из округа Звенигорода (новые открытия) // Вестник клуба «Раритет». № 1. М.
- Стерлигова Н.А., 2000. Драгоценный убор древнерусских икон XI–XIV веков. Происхождение, символика, художественный образ. М.
- Стоксова Н.Н., 1954. Древнерусское литейное дело. Автореф. дисс. ... канд. ист. наук. М.
- Стоксова Н.Н., 1956. Литье способом «навыплеск» в древней Руси // Вопросы истории, естествознания и техники. № 1. М.
- Судаков В.В., Буланкин В.М., 2005. К вопросу о начальном этапе славянского расселения в Среднем Поочье // Русь в IX–XIV веках: взаимодействие Севера и Юга. М.
- Сумина И.А., 1999. Металлические перстни средневекового Белозерья // Археологический сборник. Труды ГИМ. Вып. 111. М.
- Сыроватко А.С., Панченко К.И., 2002. Археологический материал XVIII–XIX вв. из раскопок на селище Тарасовка 1 // Археологическое изучение Подмосковья (Дмитров, Мытищи, Тарасовка). Труды Подмосковской экспедиции Института археологии РАН. Т. 1. М.
- Сюзев А., 1889. Лужение и цинкование. М.
- Тарасов С.В., 2008. Средневековые полоцкие ювелиры // Дьнуслово: Збірка праць на пошану дійсного члена Національної академії наук України Петра Петровича Толочка з нагоди його 70-річчя. К.

- Теофил, пресвитер, 1963. Записка о разных искусствах // Сообщения ВЦНИЛКР. Вып. 7. М.
- Теплов Н.В., 1899. Городище Дуна близ Лихвина // Известия Калужской ученой архивной комиссии. Вып. 1. Калуга.
- Терехова Л.С., 1987. Изучение технологии железных изделий // Никольская Т.Н. 1987. Городище Слободка XII–XIII вв. М.
- Тетерятников В.М., 1993а. «Об истории литейного дела икон и крестов медно-литейного заведения Серова Петра Яковлевича, с. Красное Костромской области». Из тетради красносельского литейного мастера А.П. Серова (1899–1974) // Русское медное литье. Вып. 2. М.
- Тетерятников В.М., 1993б. Указы о медном и финифтяном мастерстве (история публикации указов) // Русское медное литье. Вып. 2. М.
- Титов А., 1881. Очерки кустарной промышленности Ростовского уезда // Труды Комиссии по исследованию кустарной промышленности в России. Вып. VII. СПб.
- Тихомиров М.Н., 1946. Ремесленники и ремесленные объединения в Киевской Руси // Ученые записки МГУ. Сер. История. Вып. 17.
- Ткачевский П.С., 1927. Раскопки в 1926 г. в Орловской губ. // Бюллетень Орловского губернского бюро краеведения. Вып. 1. Орел.
- Толочко П.П., 1988. О социальной структуре древнерусского ремесла // Древности славян и Руси М.
- Толочко П.П., 1989. Древнерусский феодальный город. Киев.
- Толочко П.П., 1996. Князівська і життєва драма Михайла Чернігівського // Святий князь Михайло Чернігівський тайогодоба. Матеріалицерковно-історичноїконференції. Чернігів.
- Толочко П.П., 1997. Майстер Максим // Від Русі до України. Київ.
- Топографическое описание, 1785. Топографическое описание Калужского наместничества. СПб.
- Третьяков П.Н., 1937а. Калужская экспедиция Государственной академии истории материальной культуры им. Н.Я. Марра // СА. IV.
- Третьяков П.Н., 1937б. Расселение древнерусских племен по археологическим данным // СА. IV.
- Тропин Н.А., 2004. Сельские поселения XII–XV веков южных территорий Рязанской земли. Воронеж.
- Труды комиссии по производству химико-технологических анализов древних бронз. 1884. Бюллетень № 1. Вып. 2. Под редакцией Ивановского. СПб.
- Улановский О.О., 1990. Ручное и машинное гравирование. Л.
- Урвачев В.П., Кочетков В.В., Горина Н.Б., 1991. Ювелирное и художественное литье по выплавляемым моделям сплавов меди. Челябинск.
- Успенская А.В., 1953. Звенигородские курганы // КСИИМК. Вып. 49. М.
- Успенская А.В., 1957. Успенское городище // КСИА. Вып. 68. М.
- Успенская А.В., 1964. Древнерусское поселение Беницы // Ежегодник ГИМ 1962 г. М.
- Успенская А.В., 1966. Древнерусское поселение близ г. Дубна // Археологический сборник. Труды ГИМ. Вып. 40. М.
- Успенская А.В., 1967. Нагрудные и поясные привески // Очерки по истории русской деревни X–XIII вв. Труды ГИМ. Вып. 43. М.
- Федоров-Давыдов Г.А., 1987. Статистические методы в археологии. М.
- Федотов Г.Я., 1990. Звонкая песнь металла. М.
- Фехнер М.В., 1967. Шейные гривны // Очерки по истории русской деревни X–XIII вв. Труды ГИМ. № 43. М.
- Финно-угры и балты в эпоху средневековья. Археология СССР. М., 1987.
- Флеров А.В., 1981. Материаловедение и технология художественной обработки металлов. М.
- Фоняков Д.И., 1991. Цветной металл Торопца (типология и технология) // СА. № 2.
- Фролов И.К., 1970. Нижний слой городища у дер. Серенск // Древние славяне и их соседи // МИА. № 176. М.
- Фролов И.К., 1985. Изучение археологической структуры микрорегиона // Археологические памятники Европейской части РСФСР. М.
- Халиков А.Х., 1985. Культура Биляра. М.
- Хамайко Н.В., 2006. Бронзовая ювелирная форма X–XI вв. с Киевского Подола // Славяно-русское ювелирное дело и его истоки. Тез. докл. СПб.
- Ханенко Б.И. и В.И., 1899. Древности русские. Кресты, образки. Вып. 1. Киев.
- Ханенко Б.И. и В.И., 1900. Древности русские. Кресты, образки. Вып. 2. Киев.
- Ханенко Б.И. и В.И., 1902. Древности Приднепровья. Эпоха славянская (VI–XIII вв.). Вып. V. Киев.
- Харитонович Д.Э., 1982. Средневековый мастер и его представления о вещи // Художественный язык средневековья. М.
- Харитонович Д.Э., 1995. Средневековый мастер: индивидуальная позиция и личный выбор // Город как социокультурное явление исторического процесса. М.
- Хвошинская Н.В., 2002. Кольцевидные фибулы с Рюрикова городища // Старая Ладога и проблемы археологии Северной Руси. СПб.
- Хлебникова Т.А., 1963. Еще одна находка болгарских ювелирных изделий // СА. № 1.
- Хлебникова Т.А., 1996. Анализы Болгарского цветного металла // Город Болгар: Ремесло металлургов, кузнецов, литейщиков. Казань.
- Хомутова Л.С., 1973. Техника кузнечного ремесла в древнерусском городе Серенске (вторая половина XII–XIV вв.) // СА. № 2.
- Хохлова Т.М., 1987. Раскопки посада древнерусского Серенска в 1986 году // Вопросы археологии и истории Верхнего Поочья. Калуга.
- Хохлова Т.М., 1988а. Раскопки на посаде Серенска // АО 1986 года. М.
- Хохлова Т.М., 1988б. Археологические исследования Серенского городища в 1987 году // Вопросы археологии и истории Верхнего Поочья. Боровск.
- Хохлова Т.М., 1989. Раскопки посада Серенского городища в 1988 г. // Вопросы археологии и истории Верхнего Поочья. Калуга.
- Хохлова Т.М., 1990. Медное и бронзовое литье Земли вятичей // Историко-археологический семинар «Чернигов и его округа в IX–XIII вв.» (15–18 мая 1990 г.). Чернигов.
- Хохлова Т.М., 1991. О литейных формочках Серенского городища // Вопросы археологии и истории Верхнего Поочья. Тезисы докладов 4-й историко-архитектурной конференции в г. Калуге. Калуга.
- Хохлова Т.М., 1993. Кресты-тельники и энколпионы из собрания Калужского областного краеведческого музея // Русское медное литье. Вып. 1. М.
- Черепнин А.И., 1897. Дневник раскопок курганов, произведенных в 1896 г. членами Рязанской ученой архивной комиссии // ТРУАК. Т. XI. Вып. 2. Рязань.
- Черепнин А.И., Проходцов И.И., 1898. Дневник раскопок Пронских курганов // ТРУАК. Т. XIII. Вып. 1. Рязань.

- Чернов С.З., 2000. Погост Афанасия и Кирилла Александрийских в Радонеже (по данным археологических исследований 1997–1998 гг.) // РА. № 1.
- Черных Е.Н., 1966. История древнейшей металлургии Восточной Европы. М.
- Черных Е.Н., 1970. Древнейшая металлургия Урала и Поволжья // МИА. № 172. М.
- Черных Е.Н., 1976. Древняя металлообработка на Юго-Западе СССР. М.
- Черных Е.Н., Барцева Т.Б., 1970. Химический состав цветного металла Троицкого городища // Древнее поселение в Подмосковье. МИА. № 156. М.
- Черных Е.Н., Барцева Т.Б., 1972. Сплавы цветных металлов // Барцева Т.Б., Вознесенская Г.А., Черных Е.Н. Металл Черняховской культуры. М.
- Черных Е.Н., Кузьминых С.В., 1989. Древняя металлургия Северной Евразии (сейминско-турбинский феномен). М.
- Черных Е.Н., Хоферте Д.Б., Барцева Т.Б., 1969. Металлургические группы цветного металла I тыс. н.э. из Прибалтики // КСИА. Вып. 119. М.
- Чертков А.Д., 1838. О древних вещах найденных в 1838 году, в имени Н.А. Толстого // Русский исторический сборник. Т. III. М.
- Шаблавина Е.А., 2001. Визуально-определяемые особенности литья металлических украшений по восковой модели: на материале пальчатых фибул Днепровского Левобережья VII в. н.э. // Древние ремесленники Приуралья. Ижевск.
- Шашкина Т.Б., Галибин В.А., 1986. Памятники древнерусского колокольного литья (результаты химико-технологического исследования) // СА. № 4.
- Шеков А.В., 1993. Верховские княжества (Краткий очерк политической истории. XIII – середина XVI в.). Тула.
- Шеков А.В., 1997. О формировании княжеского землевладения в Юго-Восточной Руси (XII – первая половина XIII вв.) // Историко-археологические чтения памяти Н.И. Троицкого. Материалы. Вып. 1. Тула.
- Шекун О.В., Веремейчик О.М., 1997. Поселення Ліскове у верхів'ях р. Білоус // Південноруське село IX–XIII ст. Київ.
- Шемаханская М.С., 2000. Результаты химико-технологического анализа комплекса меднолитых энколпионов и крестов могильника в урочище «Погост» на Афанасовом поле в Радонеже // РА. № 1.
- Шемаханская М.С., Дубровин А.Ф., Дубровин М.Ф., Равич И.Г., 1996. Исследование металла древнерусской меднолитой мелкой пластики как основа ее атрибуции. Экспресс-информация. Вып. 5–6. М.
- Шер Я.А., 1970. Интуиция и логика в археологическом исследовании // Статистико-комбинаторные методы в археологии. М.
- Шинаков Е.А., 1991. «Восточные территории» Древней Руси в конце X – начале XIII вв. (этнокультурный аспект) // Археология славянского Юго-Востока. Воронеж.
- Шинаков Е.А., 1982. Население верхнего течения реки Псел в XI–XII вв. (по материалам Гочевского археологического комплекса) // Вестник МГУ. Сер. 8. История. № 2.
- Ширинский С.С., 1999. Кресты-энколпионы с обратной надписью как источник для истории церкви в древней Руси // История и культура древних и средневековых славян. Труды VI Международного Конгресса славянской археологии. Т. 5. М.
- Шполянская Д.В., 2008. Комплекс предметов личного благочестия с селища XIV–XVI веков Рождествено 1 (предварительное сообщение) // Археология Подмосковья: Материалы научного семинара. Вып. 4. М.
- Штыхов Г.В., 1975. Древний Полоцк IX–XIII вв. Минск.
- Щапова Ю.Л., 1985. О ремесле Древней Руси // «Слово о полку Игореве» и его время. М.
- Щапова Ю.Л., 1988а. Естественнонаучные методы в археологии. М.
- Щапова Ю.Л., 1988б. Древнерусское ремесло: структура, передача производственного опыта // Труды V Международного конгресса археологов-славистов. Т. 2. Киев.
- Щапова Ю.Л., 1988в. Об особенностях древнерусского ремесла // Древности славян и Руси. М.
- Щапова Ю.Л., 1998г. Древнерусский эмалевый убор (к вопросу о происхождении) // Труды VI Международного Конгресса славянской археологии. Т. 4. М.
- Щапова Ю.Л., 1989а. Древнее стекло. Морфология, технология, химический состав. М.
- Щапова Ю.Л., 1989б. Профессиональное и специальное обучение в Древней Руси // Очерки истории школы и педагогической мысли народов СССР с древнейших времен до конца XVII в. М.
- Щапова Ю.Л., Лихтер Ю.А., Сарачева Т.Г., Столярова Е.К., 2000. Основные принципы изучения древних материалов и технологий // Вестник МГУ. Сер. 8. История. № 4.
- Щапова Ю.Л., Лихтер Ю.А., Сарачева Т.Г., Столярова Е.К., 2007. Морфология украшений (Морфология древностей. Вып. 4). М.
- Щеглова О.А., 2002. Ювелирные изделия и инструменты в раннесредневековых славянских культурах Восточной Европы: К вопросу о характере ювелирного дела и его периодизации // Ювелирное искусство и материальная культура: Тез. докл. участников IX и X коллоквиумов семинара Государственного Эрмитажа. СПб.
- Щеглова О.А., 2004. Тисненые изделия и инструменты для их изготовления в раннесредневековых Любше, Ладоге и Изборске // Восточная Европа в Средневековье. М.
- Энговатова А.В., 2004. Заключение // Средневековое поселение Настасьино. Труды Подмосковной экспедиции Института археологии РАН. Т. 2. М.
- Энговатова А.В., Коваль В.Ю., 2007. Мьякининский комплекс памятников археологии // Археология Подмосковья. Материалы научного семинара. Вып. 3. М.
- Юшко А.А., 1967. Раскопки кургана XI–XII вв. у с. Покров Московской области // КСИА. Вып. 110. М.
- Юшко А.А., 1972. Покровские и Стрелковские курганы // СА. № 1.
- Юшко А.А., 1974. Курганы у с. Высокино на р. Вазузе // КСИА. Вып. 139. М.
- Юшко А.А., 1991. Московская земля IX–XIV веков. М.
- Ягодина М.О., 1993. Хрести та іконки княжої доби із Західного Поділля // Studia archaeologica. № 1. Львів.
- Якобсон А.Л., 1959. Раннесредневековый Херсонес // МИА. № 63. М.; Л.
- Янин В.Л., 1985. Вислые акты печатей // Древняя Русь. Город, замок, село. М.
- Armbruster B., 2002. Die Preßmodel von Haithabu // Haithabu und die frühe Städtenwicklung im nördlichen Europa: Schriften des Archäologischen Landesmuseums. Neumünster. Band 8.
- Brinch Madsen H., 1984. Metalcasting // Ribe Excavations 1970–76. Vol. 2. Sydjysk Universitets förlag. Esbjerg.
- Carroll, D.L., 1987. Tools of the Renaissance Jeweler: a Goldsmith's Workshop in 1576 // Archeomaterials. Vol. 1, No. 2.
- Cherry J., 1992. Goldsmith // Medieval craftsmen. L.
- Drescher H., 1978. Untersuchungen und Versuche zum Blei- und Zinn-guss in Formen aus Stein, Lehm, Holz, Geweih und Me-



- tall // *Frümittelalterliche Studien. Jahrbuch des Instituts für frühmittelalterforschung der Universität Münster. Band 12.*
- Duczko W., 1995. Contacts between Estonia and Scandinavia in the Light of the 12<sup>th</sup>-century Hoard from Valbo // *Archaeology East and West of the Baltic. Stockholm.*
- Egan G., Pritchard F., 1991. Dress Accessories c. 1150–1450 // *Medieval Finds from Excavations in London: 3. L.*
- Eniosova N., Mitoyan R., 2005. Metal-melting Crucibles from Medieval Russian Towns // *Proceedings of the 33<sup>rd</sup> International Symposium on Archaeometry. Vol. 3. Amsterdam.*
- From Viking, 1992. From Viking to Crusader. The Scandinavians and Europe 800–1200. Uddvalla.
- Howthorne G., Smith C., 1963. Theophilus. On divers arts // *University of Chicago Press.*
- Jensen S., 1991. The Vikings of Ribe. Ribe.
- Meeks N.D., 1986. Tin – Rich Surfaces on Bronze – Some Experimental and Archaeological Considerations // *Archaeometry. № 28, 2.*
- Oddy W.A., 1980. Gilding and Tinning in Anglo-Saxon England // *Aspects of Early Metallurgy. British Museum Occasional Paper. № 17.*
- Oddy, W.A. and Bimson, M., 1985. Tinned Bronze in Antiquity // *Lead and Tin Studies in Conservation and Technology. United Kingdom Institute of Conservation, Occasional Paper. № 3.*
- Piaskowski J., 1955. Technologia metali w XI–XII w. w swietle księżki Teofila «O sztukach rozmiętych ksiąg Troje» // *Studia i materiały z dziejów nauki polskiej. 3. Kraków.*
- Riederer J., 1969. Chemie und Physik im Dienst der archaologischen Forschung // *Helvetica Archaeologica.*
- Stenberger M., 1947. Die Schatzfunde Gotlands der Wikingerzeit. Bd. 1. Stockholm.
- Svarane D., 1994. Rigas 13–14 Gs. Lejamveidnes un Tigeli // *Arheologija un Etnogrāfija. XVII. Riga.*
- Tamla Ü., 1995. Scandinavian Influences on the Estonian Silver Ornaments of the 9<sup>th</sup>–13<sup>th</sup> Centuries // *Archaeology East and West of the Baltic. Stockholm.*
- Tamla Ü., Kallavus U., 1999. The silver hoard from Paunkula // *Fenno-Ugri et Slavi 1997. Cultural Contacts in the Area of the Gulf of Finland in the 9<sup>th</sup>–13<sup>th</sup> Centuries. Helsinki.*
- Teobald W., 1933. Technik des Kunstbandwerks im zehnten Jahrhundert des Theophilus Prebister *Diversarium artibus shedula. Berlin.*
- Thunmark-Nulèn L., 1995. Die Wikingerzeit Gotlands: Typen-tafeln. Stockholm.
- Tylecote R.F., 1962. A History of Metallurgy. London.
- Ениосова Н.В., А–1999. Ювелирное производство Гнездова (по материалам курганов и поселения). Дис. ... канд. ист. наук. М. // Библиотека кафедры археологии исторического факультета МГУ.
- Жилина Н.В., А–1986. Тверь в период XII–XV веков. Дисс. ... канд. ист. наук. М. // Архив ИА РАН. Р–2, № 2382.
- Коновалов А.А., А–1974. Цветной металл (медь и ее сплавы) в изделиях Новгорода X–XV вв. Дисс ... канд. ист. наук. М. Библиотека кафедры археологии исторического факультета МГУ.
- Королева Э.В., А–1997. Ювелирное ремесло Средневекового Пскова (по материалам X–XVI вв.). Дисс. ... канд. ист. наук. М. // Библиотека кафедры археологии исторического факультета МГУ.
- Мазуров А.Б., А–1996. Отчет об охранных археологических исследованиях в г. Коломне в полевом сезоне 1996 г. // Архив ИА РАН. Р–1, № 20462–20465.
- Мазуров А.Б., А–1997. Отчет об охранных археологических исследованиях в г. Коломне в полевом сезоне 1997 г. // Архив ИА РАН. Р–1, № 19938–19941.
- Массалитина Г.А., А–1994. Мощинская культура. Дис. ... канд. ист. наук. М. // Архив ИА РАН. Р–2, № 2567.
- Никольская Т.Н., А–1955. Отчет о разведках в Калужской области в 1955 г. // Архив ИА РАН. Р–1, № 1170.
- Никольская Т.Н., А–1959. Отчеты о раскопках городища у д. Дешовки Калужской обл. и городища у д. Слободки Орловской области // Архив ИА РАН. Р–1, № 1970.
- Никольская Т.Н., А–1960. Отчет о раскопках городища у д. Слободки Шаблыкинского р-на Орловской обл. // Архив ИА РАН. Р–1, № 2136.
- Никольская Т.Н., А–1961. Отчет о раскопках городища у д. Слободка Шаблыкинского р-на Орловской обл. // Архив ИА РАН. Р–1, № 2314.
- Никольская Т.Н., А–1962. Отчет об археологических раскопках городища у д. Слободка Орловской области и о раскопках в Калужской области // Архив ИА РАН. Р–1, № 2521.
- Никольская Т.Н., А–1963. Отчет Верхнеокской археологической экспедиции в Орловской области // Архив ИА РАН. Р–1, № 2702.
- Никольская Т.Н., А–1964. Отчет о раскопках городища у д. Слободки (Шаблыкинского р-на Орловской обл.) // Архив ИА РАН, Р–1, № 2862.
- Никольская Т.Н., А–1965. Отчет Т.Н. Никольской о раскопках городища у д. Серенск Мещовского района Калужской обл. и городища у д. Слободки Орловской обл. // Архив ИА РАН. Р–1, № 3132.
- Никольская Т.Н., А–1966. Отчет о работе Верхнеокской экспедиции в 1966 г. (Калужская и Орловская области) // Архив ИА РАН. Р–1, № 3299.
- Никольская Т.Н., А–1967. Отчет о работе Верхнеокской экспедиции в Калужской и Орловской областях // Архив ИА РАН. Р–1, № 3638.
- Никольская Т.Н., А–1969. Отчет Т.Н. Никольской о раскопках Серенского городища в 1969 г. // Архив ИА РАН. Р–1, № 4317.
- Никольская Т.Н., А–1971. Отчет о раскопках Серенского городища в 1971 г. (Мещовский район Калужской области) // Архив ИА РАН. Р–1, № 4688.
- Никольская Т.Н., А–1978. Отчет о раскопках городища Спас-Городок в 1978 г. // Архив ИА РАН. Р–1, № 15409.
- Никольская Т.Н., Недошивина Н.Г. А–1979. Отчет о работе Верхнеокской археологической экспедиции в 1979 году // Архив ИА РАН. Р–1, № 15279, 15280.

### АРХИВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

- Буланкин В.М., А–1992. Отчет о раскопках в исторической части г. Рязани. 1992 год // Архив ИА РАН. Р–1, № 22577–22581.
- Булычев Н.И., А–1895. Дело Императорской археологической комиссии о раскопках Н.И. Булычева в Мещовском у. Калужской губ. // Архив ИИМК. Ф. 1, 1895/61.
- Векслер А.Г., А–1999. Отчет об охранных работах, связанных со строительством школы по адресу 1-ый Котельничский пер., д. 5 в 1998 г. // Архив ИА РАН. Р–1
- Голубева Л.А., А–1947. Отчет о Вереиской археологической экспедиции Государственного исторического музея в 1947 г. // Архив ИА РАН. Р–1, № 161.
- Гроздилов Г.П., А–1940. Отчет о командировке Г.П. Гроздилова в Калужский р-н Тульской области // Архив ИИМК. Ф. 35, 1940/78.

- Никольская Т.Н., А–1980. Отчет о работе Верхнеокской экспедиции // Архив ИА РАН. Р-1, № 14470.
- Никольская Т.Н., Смирнова Г.П. А–1982. Отчет о раскопках Серенского городища в 1982 г. // Архив ИА РАН. Р-1, № 9460.
- Никольская Т.Н., А–1983. Отчет о работе Верхнеокской экспедиции в Калужской обл. // Архив ИА РАН. Р-1, № 11674.
- Патрик Г.К. А–1974. Стратиграфия Серенского детинца. Дипломная работа, защищенная на кафедре археологии МГУ // Библиотека кафедры археологии исторического факультета МГУ.
- Прошкин О.Л., А–1999. Отчет об археологических разведках в зонах новостроек Калужской области. 1998 г. // Архив ИА РАН. Р-1.
- Прошкин О.Л., А–2001. Освоение территории Верхнего Почья в древнерусский период. Дисс. ... канд. ист. наук. М. // Архив ИА РАН. Р-2, № 2667.
- Рабинович М.Г., А–1954. Отчет о раскопках Тушкова Городка в 1954 году // Архив ИА РАН. Р-1, № 985.
- Равдина Т.В., А–1975. Хронология «вятичских» древностей. Дисс. ... канд. ист. наук. М. // Архив ИА РАН. Р-2, № 2154.
- Сергеева Л.Е., А–1980. Отчет о раскопках могильника у дер. Ключище в Печорском районе Псковской области в 1980 г. // Архив ИА РАН. Р-1, № 8896.
- Стоксова Н.Н., А–1954. Древнерусское литейное дело. Автореферат дис. ... канд. ист. наук. М.
- Третьяков П.Н., А–1936. Отчет Третьякова П.Н. о раскопках на городище у с. Спас Калужского района Тульской области в 1936 г. // Архив ИИМК. 1936/277, 277а; фотоархив ИИМК. 01266, 01175.
- Хохлова Т.М., А–1986. Отчет о раскопках городища в д. Серенск Мещовского района Калужской области в 1986 году // Архив ИА РАН. Р-1, № 11485.
- Хохлова Т.М., А–1987. Отчет о работе археологического отряда Калужского областного краеведческого музея на городище у д. Серенск Мещовского района Калужской области в 1987 г. // Архив ИА РАН. Р-1, № 12167.
- Хохлова Т.М., А–1999. Отчет о работе Серенского отряда археологической экспедиции Калужского областного краеведческого музея за 1998 г. // Архив ИА РАН, Р-1, № 24940.
- Чернецов А.В., А–1998. Отчет о работах Старорязанской экспедиции в 1997 году // Архив ИА РАН. Р-1, № 21168.
- Энговатова А.В., Коваль В.Ю., А–2004. Отчет об охранных археологических раскопках на селище «Мякинино-1» и разведках в Красногорском районе Московской области в 2003 г. // Архив ИА РАН. Р-1
- Яременко Е.В., А–1993. Отчет о работах на Лукинском раскопе в 1993 году // Архив ИА РАН. Р-1, № 22698.

# СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- АИЗ — Археологические известия и заметки. М.  
АО — Археологические открытия  
АС — Археологический съезд  
АСГЭ — Археологический сборник Государственного Эрмитажа  
БСЭ — Большая советская энциклопедия  
ВВ — Византийский временник  
ВГУ — Воронежский государственный университет  
ВИЭМ — Всероссийский историко-этнографический музей, г. Торжок  
ВМУ — Вестник Московского университета  
ВНИИР — Всероссийский научно-исследовательский институт реставрации  
ВЦНИЛКР — Всесоюзная центральная научно-исследовательская лаборатория консервации и реставрации музейных предметов  
ГИМ — Государственный Исторический музей  
ГИНЦВЕТМЕТ — Государственный институт цветных металлов  
ГОСТ — Государственный стандарт  
ГЭ — Государственный Эрмитаж  
ЖМНП — Журнал министерства народного просвещения  
ЗРАО — Записки Русского археологического общества  
ИАК — Известия археологической комиссии  
ИА РАН — Институт археологии Российской академии наук  
ИИМК — Институт истории материальной культуры, г. Санкт-Петербург  
ИОЛЕАиЭ — Известия Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии при Московском университете  
КГИМ — Киевский государственный исторический музей  
КГОКМ — Калужский государственный областной краеведческий музей  
КСИА — Краткие сообщения Института археологии  
КСИИМК — Краткие сообщения Института истории материальной культуры  
ЛГУ — Ленинградский государственный университет  
МА ВГУ — музей археологии ВГУ  
МА МГУ — музей археологии исторического факультета МГУ  
МАР — Материалы по археологии России. СПб. (Петроград)  
МГУ — Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова  
МИА — Материалы и исследования по археологии СССР. М.; Л.  
МИГМ — Музей истории города Москвы  
МКСА — Международный Конгресс Славянской археологии  
НГМ — Новгородский Государственный объединенный историко-архитектурный и художественный музей-заповедник  
НМИУ — Национальный Музей истории Украины  
НПЦ г. Рязани — научно-производственный центр по охране и использованию памятников истории и культуры г. Рязани  
НСГМ — Новгород-Северский государственный музей  
ОКМ — Орловский краеведческий музей  
ПАВ — Петербургский археологический вестник  
ПС — Политехнический словарь  
ПИХАМЗ — Псковский историко-художественный и архитектурный музей-заповедник  
РА — Российская археология  
РАНИОН — Российская ассоциация научно-исследовательских институтов общественных наук. М.  
РГГУ — Российский государственный гуманитарный университет  
РИАМЗ — Рязанский историко-архитектурный музей-заповедник  
СА — Советская археология  
САИ — Свод археологических источников  
ТАС — Тверской археологический сборник. Тверь  
ТРУАК — Труды Рязанской ученой архивной комиссии

# SUMMARY.

## JEWELLER'S CRAFT OF THE «LAND OF VYATICHИ» IN THE SECOND HALF OF THE 11<sup>TH</sup> – 13<sup>TH</sup> CENTURIES

**J**ewellery by right can be considered as one of the brightest manifestations of material culture of ancient epochs. They give impression both about artistic traditions and aesthetic tastes of consumers and about mastership and professional skills of craftsmen-jewellers. In the end of the 19<sup>th</sup> cent., female adornments known from Ancient Russian burial mounds together with some details of burial rites made it possible for A.A. Spitsyn to identify settlement areas of East Slavic tribes which corresponded to the data of chronicles. On the base of temporal seven-lobe rings and lattice finger rings, he described the borders of settlement of Vyatichi (Spitsyn, 1899).

Bright and relatively rich burial stock of burial mounds of Vyatichi attracted attention of historians and archaeologists rather early. By now, they have excavated more than 3 000 burial complexes and the quantity of adornments found there has exceeded 10 000 – and it is growing with every field season. Beside burial monuments, in the “Land of Vyatichi” they researched a lot of settlements of the Ancient Russian period. On some of them they registered evidences of nonferrous metal working.

Among all the monuments a special place is taken by Serensk – a small ancient settlement in the basin of the Upper Oka River. The abundance and variety of findings there surprise and demand an explanation. The cultural layer of the fortified part of Serensk (Detinets) takes 2.5 hectare and is full of iron common life objects, agricultural tools, fragments of armaments and armours, pieces of glass bracelets (more than 8 000 pieces are collected), nonferrous metals items (about 2 000 objects). Among the latter ones, adornments dominate which are typical for the Vyatichi dress, i.e. similar to those found in burial mounds.

In the settlement they found remnants of nonferrous and ferrous metal working: production constructions, tools, waste material, rejects and raw materials. Many years of archaeological researches put a small and lost in the woods settlement of Serensk in a row with the biggest Ancient Russian towns with developed crafts. It gives a possibility to consider it as one of the sites of production of metal adornments of the Vyatichi circle of antiquities. Materials of two other settlements with evidences of nonferrous metal working situated not far from Serensk – Slobodka and Spas-Gorodok – allow to make a comparative analysis of the development of jewellery production in various centers and to describe peculiarities of each monument.

In spite of the fact that jewellery of Vyatichi attracted attention of researches as early as in the first half of the 19<sup>th</sup> cent., the most part of publications covers morphology, typology and chronology of adornments. Those extremely rich collections have not been put under mass technological and chemical analyses yet, though the necessity of them was obvious for long.

A circle of issues set by us covers both technological and cultural historical problems. The main task is a detailed and overall consideration of the jewellery production existed in town centers of the “Land of Vyatichi” – Serensk, Slobodka and Spas-Gorodok, an integrated morphological and technological examination of finished products by town and countryside jewelers as well as a

comparative historical analysis of town and countryside materials. The main directions of the research are the following:

1) analysis of archaeologically known production workshops, remnants of raw materials as well as rejects and unfinished objects found in settlements;

2) examination of universal and specialized jewellery tools and devices through traces of technological treatments on ready products and on the base of those objects found in excavations;

3) characteristic of metals and alloys available for the Vyatichi jewelers and identifying the ways of the supply of raw materials;

4) reconstruction of jewellery technologies, methods of metal working and the dynamic of their usage;

5) consideration of issues of organization of the jewellery craft of various levels in Ancient Russia.

Carrying out of such research became possible thanks to a wide implementation of natural-science methods of analyses of Ancient alloys and technologies of production into archaeology. The main methods of the study are the following: X-ray fluorescent and optic-emissive spectral, trace and microstructure analyses of findings. Studying of other big town centers of Ancient Russia fulfilled on the base of the same methods give a chance to compare the received results and evaluate the craft of the “Land of Vyatichi” as an integral part of the Ancient Russian jewellery business.

The research consists of an introduction, 5 chapters, a conclusion, 3 attachments, 43 tables and 181 illustrations.

**In the chapter 1** we consider the archaeological studying of antiquities from burial mounds of Vyatichi and towns of the north-east of the Principdom of Chernigov, the history of studying of the Ancient Russian jeweller's craft in a whole and in the “Land of Vyatichi” particularly and we give a general characteristic of the sources.

The examined collection of items from burial mounds consists of 1870 objects. It includes all the variety of metal adornments of Vyatichi classified in 13 categories. In the material from burial mounds temporal rings dominate. There is a significant quantity of finger rings; as for pendants and bracelets, they are more or less equal in number. The reliable chronology of burial complexes of Vyatichi allows to trace the main courses of development of the Vyatichi metal ornaments through a long period of time. One adornments were used from the second half of the 11<sup>th</sup> till the middle of the 13<sup>th</sup> cent., others have narrower periods. But even those types of products which had existed for long, were frequently changed – evidently, according the tastes of consumers and the fashion trends.

There are 1400 examined objects found in towns. In the settlement of Serensk (the fortified settlement and the surrounding town) they found 1280 finished objects and their fragments (we do not take into account bronze instruments, scraps of plates and fragments of metal vessels). Bracelets, finger rings and temporal rings dominate in the selection (more than 70%). In the settlement of Slobodka they found 63 objects of precious and nonferrous metals not counting fragments of metal vessels, metal splashes and drops. Taking into account the distribution of findings on a square meter of the excavated place, we may conclude that it is 34 times less than in Serensk.

In Spas-Gorodok they collected 48 objects of precious and nonferrous metals not counting instruments, fragments of plates and vessels and scraps of sheet copper as well as silver payment Grivna in the shape of a stick. On a square meter of the excavated place there were 4.4 times less findings as in Serensk and 7.6 times more than in Slobodka.

The comparative historical analysis of findings from settlements and burial monuments allows to consider thoroughly the jeweller's art of Vyatichi as a whole and integral system. Town materials provided a valuable source for studying the jewellery production, and serial findings in burial mounds allowed to trace the dynamic of usage of technological methods through two centuries. Thanks to a broad involvement of various material, we can characterize production complexes, tools, raw materials of jewelers, waste materials and ready products, i.e. jewellery.

**The chapter 2** offers a characteristic of nonferrous metalworking production complexes. Jewellery workshops and single findings of production type were found during the excavations at 20 sites on the territory. At that, the developed jewellery production was registered in two towns only which were very different in their significance: in a small and lost in the woods fortress of Serensk and in the capital of the Principedom of Ryazan' – Ancient Ryazan'.

In the fortified settlement of Serensk three workshops are examined where jewellery works took place. Findings connected to the jewellery production were made also on the territory of the surrounding town, but they were single and did not form any complexes. To demonstrate a level of development of the workshops of Serensk, let's examine one of the complexes of the first half of the 13<sup>th</sup> cent.

**The complex 1** took place on the site of about 750 m<sup>2</sup>. Remnants of six constructions were registered there. In one of them there was a production forge, in three others there were furnaces and findings connected to the craft activity. The analysis of materials from the complex 1 allows to say about a diversified character of the workshop. They worked there with all the spectrum of metals: from black to precious ones. Beside adornments, they produced locks and keys, pieces of armaments and armours.

On the territory of the workshop they collected numerous jewellery tools: a miniature anvil – stuffer warp, 20 bronze cast matrixes for stamping various objects of female dress: Kolts (Ancient Russian pendants for headdress, placed near temples), pendants, beads etc. Two more matrixes were found just near the site of the workshop.

In the workshop there were 6 chisels, miniature iron spring scissors, a bow drill, 4 blades, 2 soldering irons, a crossbar, a grinder, 4 jewellery vices with L-shaped jaws and a pincer with flat jaws, a complete cone-shaped capsule with round bottom, 3 flaps of slate casting moulds one of which was in the construction where the forge was. A half of the second flap of the same mould was found among materials of the "stock".

**Raw materials.** Three small pieces of silver of irregular shape and pieces of lead were found. Single small fragments of silver were spread unsystematically on all the territory of the workshop. A fragments of a thick plate and fractions of candlesticks as well as numerous scraps of wire and 13 samples of cast rod of various section, 2 small bundle of narrow (1.5 mm) band of nonferrous metal, pieces of spiral plaits of 2, 3 and even 2×4 and 3×3 wires (more than 70 objects), fragments of metal adornments can be characterized as raw materials.

On the territory of the workshop, both in its constructions and out oa them, they found numerous fragments of copper plates of cut vessels (more than 100 samples). They were no concentrated in one place but spread overall the site. Beside shapeless pieces,

there are many plates of regular geometrical shapes. They were, perhaps, cur purposefully for further reworking.

**Products.** Craftsmen of the workshop made adornments of silver and bronze. A finding of four gold objects near one of the constructions (a destroyed hidden treasure?) has obvious connection to the workshop. On the territory of the workshop they found several silver adornments, evidently, produced there. Beside silver, masters worked with more democratic bronze. They made bracelets, finger rings, pendants and temporal rings. Production of twisted wire bracelets was of the largest scale.

So, jewelers of a big diversified workshop specialized in production of adornments of the princes' circle and for common citizens as well as for local countryside population. Almost complete absence of rejects testifies masters' regard for raw materials and remelting of abortive objects.

The complex 1 functioned in the first half of the 13<sup>th</sup> cent.; it was destroyed by fire. Later there were utility structures on its place. In Serensk they examined also a workshop of the second half of the 13<sup>th</sup> cent. Its materials are of special importance because they provide a chance to trace a continuity of the jewellery production in one centre through a long period of time. If production complexes of Serensk of the pre-Mongolian period were diversified, that workshop was a specialized one. The central place in its activity was taken by production of twisted and cast bracelets and, perhaps, encolpion crosses.

A detailed observation of material from the workshops of Serensk allows us to say that the town was a big centre of jewellery production. Studying of the complex of materials connected to nonferrous metal working in Slobodka and Spas-Gorodok led us to the conclusion about a modest scale of production there. The main part of adornments was taken to Slobodka from other places. The assortment of objects found on the site is typical for the antiquities of Vyatichi. On the territory of Spas-Gorodok they excavated a complex specialized in ferrous and nonferrous metalworking.

The developed jewellery production existed in the capital of the Principedom of Ryazan'. In the town of Ancient Ryazan' they excavated bright complexes specialized in nonferrous and precious metal working of the pre-Mongolian period. In other towns of Vyatichi evidences of nonferrous metalworking are more modest. Single findings of tools, rejects, waste materials connected to adornments production were also found in the countryside but no production complexes were found.

The analysis of archaeological evidences of nonferrous metalworking in towns and rural settlements of the 'Land of Vyatichi' proves that the jeweller's art was not a right of town craftsmen only. Obvious evidences of production of the Vyatichi adornments were nor registered even in towns where the jewellery workshops had been excavated. An exclusion is in materials of Serensk; its masters served, obviously, not only to the dwellers of the fortress. Among their products there is a large percentage of adornments rather similar to those found in burial mounds. It is out of question that Serensk was not the only centre of production of the Vyatichi adornments, at least, because many characteristic types of products had been formed several decades before the laying of the fortress.

We should take into account the fact that the most part of adornments of the Vyatichi circle were casted in clay forms or made of wire workpieces. Clay forms on the territory of Ancient Russia are known as single findings, that is why we can hardly wait for finding of such forms for the Vyatichi adornments. Indisputable testimonies of production are still jewellery tools, rejects and half-finished products excavated in settlements in the context of other findings of production character. There is an obvious necessity of a thorough analysis of such evidences of nonferrous metalworking while they will be received further.

**In the chapter 3** we observe tools of the Vyatichi craftsmen both found in the process of excavations in settlements and reconstructed on the base of traces of technological methods on finished products. They can be classified into three big groups: devices for melting and casting metal; tools for mechanical treatment products; instruments for setting decoration and final polishing.

A detailed analysis of jewellery tools used by town and rural jewelers of the "Land of Vyatichi" proves that rural craftsmen used devices designed, first of all, for making mass products with simple technologies. The most part of objects were cast. Masters preferred cast forms of primitive construction: plastic split-face and one-piece ones without sledge pin. There was an obvious tendency of countryside jewelers to use the most optimal and simplified production technology and to make serial products. Particularly, it was based on creation of cast forms on the impression of models, that allowed to produce a number of similar castings. Masters rarely used rasp-files and abrasive materials to take away production defects which stayed usually on ready objects.

The level of mastership of jewelers working in Slobodka and Spas-Gorodok, their general tendency of work were not far from those of rural craftsmen: they also produced mainly standard goods with simple technology. Serensk stood out against a background. Jewellery tools found in it is various. We can declare for certain that the collection of jewellery tools excavated in Serensk is one of the biggest one in the territory of Ancient Russia. Beside devices for production of non-expensive objects for mass consumers, there are specialized jewellery instruments designed for exquisite and qualified works in the technologies of smithery, chasing and stamping; they could be used for creation adornments on the level of precious hidden treasures.

**The chapter 4** covers the studies in the chemical compositions of nonferrous metals. The database of the Vyatichi adornments with known composition of metals includes 667 items now. Analyses were made with different methods in different labs. Comparative studying of findings from Serensk, Spas-Gorodok and burial mounds of Vyatichi shown an obvious similarity of variants of alloys used by town and rural jewelers of the region. It proves the existence of the general jewellery tradition characterized with a broad usage of tin and tin-lead bronzes. A difference is marked in the concentration of foundry alloy. In town selection the most typical is an alloy with 1-10% of tin and 0.5-2% of lead. The most part of ornaments of the Vyatichi circle was made of it: lattice finger rings, twisted bracelets of wire, seven-blades temporal rings as well as adornments of general Russian type: plate bracelets, ball-shaped small bells and so on. Beside broad usage of tin-lead bronze with a small percentage of foundry alloys, in Serensk they made ornaments of "pure" copper and tin bronze with a percentage of lead less than 0.5%.

A favorite alloy of jewelers of Serensk has direct analogies in material of burial mounds, so, we can speak about Serensk as one of centers of production of the Vyatichi adornments whose consumers were also among countryside population.

While jewellers of Serensk preferred low-tin bronzes, rural masters actively used alloys with middle or high percentage of tin for similar objects. They fitted for production of adornments but they were not universal from the technological point of view.

Material used by jewelers of Serensk looks more "pure" in comparison to the selection from burial mounds. Double alloys were perform in higher percentage in the town massive. Multi-component alloys take a big place in materials from burial mounds but they almost were not performed in pre-Mongolian town layers. An analysis of all those materials allows us to consider that jewelers of Serensk used mainly raw materials for production of adornments. There were copper vessels specially cut into plates of regular geometrical shapes handy for further working, ingots of 25% tin bronze

and ingots of lead. Narrow frames of receipts and a small quantity of objects made of alloys of other compositions testify that masters rarely used broken pieces or objects out of fashion as raw material.

Repeated traces of remelting were found in the process of the statistic analysis of the selection of material from burial mounds. The brightest example is a group of alloys on the base of copper with low percentage of precious metals the presence of which is hardly be explained from the technological point of view. In Serensk that group was not found as well as tin-zinc bronze. It is frequently performed in places where masters used mixture of broken ornaments of different composition as a rule: bronze and brass ones. Rural masters, perhaps, had no constant possibility to receive fresh and rather "pure" raw material, and used metal circulated in their circle numerously.

**In the chapter 5** we examine the technology of jewellery production. It consists of three main cycles: shaping, decorating and final polishing. A source for studying the technology of Vyatichi was a selection of finished objects, half-finished products and workpieces as well as rejects (more than 3270 objects). The selection was observed to identify obvious traces (macrosigns) of technological methods and instruments as well as production defects. In the cases where it was possible and necessary the microstructural analysis was made. 163 objects were examined in the laboratory of structural analysis of the Department of Archaeology of the Moscow State University under the supervision of Ph.D. in history Professor N.V. Ryndina.

Studying the technology of jewellery production proved that the Vyatichi jewelers used a number of methods of metal working: various types of casting and pressure treatment, such as smithery, wire drawing, stamping, twisting, flexure, assembly, decorating, grinding and polishing of surface. Choosing of a certain method was defined, first of all, with a shape of a piece of jewellery which varied constantly. The main trends of the morphological development of ornaments were the following: complication of shape and ornamentation, enhancing of decorative elements, their additional patterns, lightness thanks to popularity of openwork decoration, twisting and plaiting. The jewellery production technology was the most conservative. A technological scheme once worked out was used later without significant changes in spite of the transformation of shape.

In the second half of the 11<sup>th</sup> — the beginning of the 12<sup>th</sup> cent., adornments simple in their morphology dominated in the metal ornaments of Vyatichi. There were wire temporal rings, simple wire neck, finger rings and bracelets, plate straight finger rings and plate bracelets. Choice and forming out rational technological schemes of production many adornments were characteristic features of the development if metal working of that period.

In the 12<sup>th</sup> cent., the assortment of ornaments grown. Novelities included chain-like adornments of rounded links, bipyramidal beads, bottle-shaped pendants, plaited and plate neckrings, plaited and pseudoplaited finger rings and onlays. A quantity of objects of complicated shape increased. There were blade temporal rings, twisted neckrings, pseudotwisted, plate and faceplate finger rings. At the same time, a quantity of pendants decreased. In nonferrous metalworking some technological methods were simplified, for instance, a quantity of products demanding final polishing after casting decreased, they used carved and assembled wax models more rarely. Smithery and stamping used more often, it could be concluded because a percent of objects produced with those methods obviously increased. Masters often used soldering to connect components and they improved method of twisting.

In the first half of the 13<sup>th</sup> cent., the assortment of the ornaments of Vyatichi became less various: pierced objects, many types of pendants, neckrings, finger rings, buttons, belt fittings

and beads went out of usage. Adornments complicated in their morphology were still in demand: blade rings, plate and faceplate finger rings, twisted neckrings and bracelets. Temporal rings and bracelets stayed the only types of adornments which did not decrease in their assortment. The technology of metalworking of that period did not pass through significant changes. Some novelties could be observed in methods of decorating and final polishing of surface: they used glass inlays in bracelets more often, gilded jewellery appeared.

Casting technologies dominated through all period of existence of the antiquities of Vyatichi. It reached a high level as early as in the second half of the 11<sup>th</sup> – the beginning of the 12<sup>th</sup> cent. Masters could produce not only flat monolithic items but solid hollow ones, which demanded high skills and mastership in casting. The assortment and shape of composite objects were the most diverse. They made adornments with ready decoration with casting. Additional working of such objects was minimal. Cast ornaments were finished with smithery and flexure. The assortment of those objects partly repeated that one of adornments completely made with casting, but jewellery worked additionally after casting were not numerous.

Shaping smithery and stamping was used more rarely – in production jewellery for burial adornments. Although, technological studying of jewellery from Serensk proved that local masters used a lot of types of smithery in their production: free smithery on hard and soft anvils, smithery in forms (on an anvil with a flute, for instance), drawing out and upset forging. They knew such methods as drilling holes and soldering. A large scale of smithery methods in jewellery production differs Serensk from rural Vyatichi materials. The growth of the percentage of forged items in the 13<sup>th</sup> – 14<sup>th</sup> centuries in comparison to the previous hundred of years was marked by E.V. Koroleva on the base of the Pskov material.

Deforming methods were usually made in a cold state, hot treatment registered in single cases. Many adornments were shaped of wire. To produce it, they drew it metal with specialized tools; that method provided workpieces of higher quality than those made with smithery. The cross section of wire was various, but the most popular was round one. Masters were able to produce wire of various diameters: from some tenths of mm up to 3-4 mm. Wire workpieces were transformed into various ornaments, sometimes, rather complicated in morphology, with simple methods of plastic deformation.

There was a solid link between the technology of production and morphological group of objects. The same technology could be used in production of several types of adornments: finger rings, bracelets, necklaces. One technological scheme was used in production of blade temporal rings, latticed finger rings, twisted and plate necklaces, belt rings and buttons. Keeping certain standards was typical for production of medieval goods in the whole. The brightest example could be blade temporal rings. Rings of similar shape and size made with one and the same technological method were found in monuments situated far from each other. They show the longing of master for the most exact copying of a certain sample.

Choosing of the way of decorating of objects depended on the production technology. Metal objects were decorated mainly with burins and a tooth gear. Additional working of surface of jewellery was minimal; there are often traces of production defects on finished objects. Surface of a few objects was covered with silver amalgam; there are much more tinned items. That method of tin-

ning objects of alloys on the base of copper made them look like silver ones. The same appearance could be seen in objects casted of bronze with high percentage of tin in the alloy. The Vyatichi jewelers put covering on different stages of production: before shaping (objects of wire) or in the final stages (cast or forged items). They used several methods of tinning. Some articles were covered on selected parts only while unseen components were left without covering for the sake of economy of tin. In the second half of the 11<sup>th</sup> – the beginning of the 12<sup>th</sup> cent., the Vyatichi jewelers mastered methods of tinning and defined types of objects for it.

Tinned items differ from bronze ones with brighter colour. They played, perhaps, the same role as silver ornaments in metal adornments of town women.

In the first half of the 13<sup>th</sup> cent., the jewellery workshops of Serensk produced adornments for festive dress of rich town females: silver Kolts and faceplate finger rings with niello. Three-bead temporal rings and, evidently, hinged bracelets. Among town adornments there were bracelets of cast rod of various cross sections. An interesting input of local jewelers to the assortment of Ancient Russian adornments was creation of cast bracelets with relief ornamentation and rows of small rings along their long sides. Those bracelets united a Finno-Ugric tradition of sounding adornments and Ancient Russian fashion for hinged and plate bracelets with herbal ornaments. Another original invention of local jewelers was a model of salient oval pendants decorated with rather big balls.

For countryside customers town jewelers made lattice finger rings, bead and blade temporal rings, coin-shaped and cross-shaped pendants, small crosses and other items. But the most mass production was manufacturing of twisted and plaited wire bracelets. In the town workshops they kept a complete cycle of bracelets production: from drawing wire to final polishing.

For the jewellery technology of Vyatichi it was typical to use methods providing a lot of standard objects. First of all, there were cast objects and articles of wire. They are bright examples of mass production, sometime, of rather low quality, designed for the demands of a broad market. Evidences of nonferrous metalworking in the countryside prove that a part of adornments found in burial mounds could be produced by local craftsmen. But it is more likely that the main volume of ornaments came to countryside population from the town workshops. On the territory of the "Land of Vyatichi" they found several series of objects made in one and the same workshop in different groups of burial mounds at the distance of 12-15 km one from another. Numerous findings of adornments with defects lead us to the conclusion that contacts of manufacturers with consumers were not direct, for instance, through special wandering truck sellers who visited villages. Such method of distribution of truck is well-known from the ethnographic sources of the 19<sup>th</sup> cent.

The problem of the reconstruction of the ways of delivery of jewellery to the Ancient Russian countryside stimulates an issue of the place of their production. The examined adornments have their peculiar features typical for town free and manor craft: standard products, their characteristics as goods, optimal technologies of production. Besides, in town there were the same types of ornaments as those found in burial mounds. Adornments similar in shape went from town workshops both to the town market and to a broader zone. It seems rather possible that the production of mass jewellery was not an additional source of money for town jewelers but a purposeful work on the demand of the owner of a workshop who organized their distribution.

И.Е. ЗАЙЦЕВА, Т.Г. САРАЧЕВА

ЮВЕЛИРНОЕ ДЕЛО  
«ЗЕМЛИ ВЯТИЧЕЙ»  
ВО ВТОРОЙ ПОЛОВИНЕ XI – XIII в.

Оригинал-макет *А.С. Старчеус*  
Редактор *О.В. Белова*

По вопросу  
приобретения книг  
издательства «Индрик»  
обращайтесь по тел.:  
**+7(495)954-17-52**  
**www.indrik.ru**  
**market@indrik.ru**

**INDRIK Publishers** has the exceptional right to sell this book outside Russia and CIS countries. This book as well as other **INDRIK** publications may be ordered by  
**www.indrik.ru**

Налоговая льгота – общероссийский классификатор продукции (ОКП) – 95 3800 5

Формат 60×90 1/8. Гарнитура «Октава». Печать офсетная.  
50,5 п. л. Тираж 800 экз.