

**Б. А. Болчин**

## **ЖЕЛЕЗООБРАБАТЫВАЮЩЕЕ РЕМЕСЛО НОВГОРОДА ВЕЛИКОГО**

(Продукция, технология)

### **I**

Новгород Великий, как и многие древнерусские города, был городом ремесленников. В советской исторической литературе, особенно послевоенного периода, прекрасно доказаны высокое развитие древнерусских городов и широкое распространение в них средневекового городского ремесла. Основным источником, позволившим опровергнуть старые многочисленные домыслы буржуазной и иной историографии, явился археологический материал.

Раскопки в Новгороде, и главным образом раскопки в Неревском конце, дали огромный фактический материал, характеризующий высокую материальную культуру древнего города, в том числе и его ремесленное производство.

Вскрытые при раскопках производственные мастерские и особенно найденные в большом количестве инструменты ремесленников, сделанные из железа, стали, дерева, цветных металлов и других материалов, говорят нам о многообразной ремесленной деятельности древних новгородцев. Очень важны для характеристики местного новгородского ремесленного производства обильные находки отходов, полуфабрикатов изделий, производственного брака и, наконец, исходного материала того или иного производства в виде железных криц, полос железа и стали, слитков цветных металлов, заготовок из кости, кусков янтаря, стекла и т. п.

Все это позволяет говорить о том, что массовая продукция ремесленного производства, удовлетворявшая нужды и спрос новгородцев (в это число входят и все изделия из черного металла, найденные при раскопках), а также продукция, уходившая на широкий деревенский рынок Новгородской земли, изготовлялась новгородскими ремесленниками, владевшими, как мы увидим ниже, высокой технической культурой в области железообрабатывающего производства. На местное новгородское железообрабатывающее производство указывает и состав металла исследованных нами изделий, о чем подробнее скажем ниже.

Новый археологический материал, являющийся, как мы видели, основным источником при изучении истории ремесла, и внедрение в археологию новых физических методов исследования материала позволяют расширить круг вопросов истории древнерусской промышленности и ограничить объект научного рассмотрения пределами только одного города.

В задачу настоящего очерка входили систематизация огромного количества находок — продукции новгородского железообрабатывающего ремесла, их хронология и типология. Кроме этого, на основе широкого применения физических исследований (структурный и другие анализы предметов) изучена техника производства всех категорий изделий из черного металла, найденных на Неревском раскопе. Вопросам экономики, социаль-

ной структуры и другим явлениям железообрабатывающего ремесла посвящена вторая часть очерков, над которой автор работает в настоящее время.

За 5 лет археологических исследований (1951—1955) на Неревском раскопе среди огромного количества изделий из дерева, кости, кожи, глины, стекла, камня, цветного металла, тканей и других материалов найдено более 10 000 предметов из черного металла. Тут представлены почти все категории изделий из железа и стали, бытовавших в древней Руси. Следует заметить, что специфика новгородского культурного слоя — его повышенная влажность, сохранившая для науки берестяные грамоты, дерево и вообще все органические вещества, в неменьшей степени способствовала сохранению и изделий из черного металла.

Процесс ржавления предметов из черного металла, происходящий в культурном слое всех археологических памятников, значительно разрушает, а очень часто и совсем уничтожает железные изделия. Повышенная влажность новгородской почвы создала такие условия, что железо, попав в почву, покрывалось лишь тонким слоем ржавчины, и дальнейшее окисление металла прекращалось или очень замедлялось.

Находимые на Неревском раскопе изделия из железа и стали предстают перед археологами почти в том же виде, в каком они в свое время попали в землю (в целом или разрушенном виде). После незначительной расчистки и шлифовки поверхности металлические изделия приобретают естественное рабочее состояние. Отточенные ножи X—XI вв. становятся острыми и совершенно свободно снимают любую стружку дерева, топоры легко тешут, сверла сверлят, ножницы стригут.

На Неревском раскопе в слоях X—XV вв. среди разрушенных жилищ, в хозяйственных и иных постройках, в мастерских, дворах усадеб и на мостовых Великой, Холопьев и Кузьмодемьянской улиц найдены следующие изделия из железа и стали: из ремесленного металлообрабатывающего инструментария — наковальни, молотки, клещи, напильники, бородки, гвоздильни, пинцеты, зубила, клещи кричные и клещи ювелирные; среди деревообделочного инструмента — топоры, сверла, долота, пилы, тесла, скобели, скобельки, резцы разные, стамески, уторные пилки и гвоздодеры; из прочих орудий труда —

ножи, ножницы, шилья, иголки, бритвы, резцы по кости, кочедыки и дрышлаг. Орудия сельскохозяйственного производства и промыслов представлены сошниками, серпами, косами, оковками лопат, мотыгами, медорезками, боталами, путами, рыбными крючками, острогами, гарпунами, блеснами, баграми. Из оружия найдены стрелы, копья, кольчуги, брони, булавы, боевые топоры, умбоны, детали мечей и сабель, из конского снаряжения — стремяна, удила, псаии, шпоры, скребницы и подковы. Велико количество предметов домашнего обихода и утвари: замки висячие и нутряные, ключи к тем и другим, пружины, накладки, личины, пробой, дверные крючки, дверные ручки, петли, дужки, обручи и ушки деревянных ведер, гвозди, заклепки, шайбы, крепежные скобы, весы, гири, светцы, кресала, подсвечники, таганки, сковороды, chapelники, разные цепи, ошейники. Из принадлежностей костюма обнаружены булавки, фибулы, пряжки, кольца, скобы, подковки для обуви. Среди находок имеется музыкальный инструмент — варган. Наконец, впервые в русской археологии найдены тюремные оковы.

Изучая типологию и хронологию изделий железообрабатывающего ремесла, мы всегда твердо датируем все предметы, обнаруживаемые на раскопе, в зависимости от места их находки (пласт или ярус); при этом, естественно, учитывается сохранность культурного слоя на месте находки. Обоснование этой хронологии нами дано в очерке «Топография, стратиграфия и хронология Неревского раскопа», опубликованном в первом томе Трудов Новгородской археологической экспедиции. Всех желающих более подробно ознакомиться с хронологией Неревского раскопа мы отсылаем к указанной работе<sup>1</sup>. Существующая в настоящее время в археологической науке более широкая типологическая датировка предметов всегда совпадала с нашей стратиграфической.

Для изучения технологических приемов изготовления рассматриваемых нами предметов из черного металла мы широко применили металлографический анализ, а также спектроскопический анализ и измерение твердости металла изделий. Металлографи-

<sup>1</sup> Б. А. Колчин. Топография, стратиграфия и хронология Неревского раскопа. Труды Новгородской археологической экспедиции, т. I. МИА, № 55, 1956, стр. 44—137.

ческие исследования автор производил лично в лаборатории структурного и спектрального анализа при кафедре археологии Исторического факультета МГУ.

В работе «Черная металлургия и металлообработка в древней Руси»<sup>2</sup> мне удалось в результате массового микроструктурного анализа проследить основные технологические схемы в железообрабатывающем производстве древней Руси в X—XII вв. В основе этой технологии лежал принцип разностороннего сочетания железа и стали в конструкции изделий.

В настоящем исследовании основным методом изучения технологии также являлся микроструктурный анализ, которому были подвергнуты 276 изделий из черного металла. Для анализа нами вырезался образец у каждого исследуемого изделия. Образцы всегда брались с рабочей части изделия (чаще всего это были режущие, колющие или рубящие лезвия) в поперечном сечении. Шлиф, сделанный на образце в поперечном сечении, полнее выявлял всю гамму структур изучаемого предмета и давал наиболее ясное представление о технологии его производства. На некоторых предметах для изучения механической технологии, а также для производства макрофотографий мы делали макрошлифы.

Кроме того, учитывая уже известную нам типичную технологическую схему изготовления тех или иных изделий, мы применили упрощенный макроструктурный анализ для более широкого охвата исследованиями археологических объектов. Травлению на макроструктуру подвергался не специально сделанный макрошлиф (в сечении или на поверхности предмета), а все изделие в целом, без предварительной механической обработки (шлифовки) поверхности. Таким образом, нам удалось произвести массовое исследование технологии древних изделий (такому анализу было подвергнуто 168 образцов), не разрушая самих предметов. В качестве реактива для выявления макроструктуры при этом методе мы применили 25% раствор соляной кислоты в воде. После травления, длившегося от 5 минут до 1 часа в зависимости от состояния предмета, на всей поверхности изделия очень четко выявлялась структура феррита и его углеродистого сплава

(см., например, рис. 25, 1). Резко обнаруживались сварочные и паяные швы. Кроме того, структуры стальных зон, в зависимости от термической обработки, которой был в свое время подвергнут изучаемый предмет, окрашивались в различные оттенки — от серого до темного, почти черного цвета. Все это позволяло очень легко восстанавливать технологическую схему изделия.

На некоторых структурах железных и стальных зон в изделиях мы измеряли твердость и микротвердость. Это дополнительно определяло качество железа или стали. Особенно важно это было при характеристике стали, термически обработанной.

## II

Огромное количество черного металла, которое требовалось для новгородского железоделательного ремесла, производили крестьяне-металлурги, на обширных просторах Новгородской земли. Часть железа, изготовлявшегося крестьянами-металлургами, оставалась в деревне для нужд местных кузнецов, а основная масса отправлялась в Новгород городским кузнецам.

Сохранившиеся письменные источники конца XV в. и начала XVI в. раскрывают перед нами широкую картину развития крестьянского железоделательного производства на побережье Финского залива. Переписные оброчные книги Вотской пятины 1500 г. и 1504—1505 гг.<sup>3</sup>, дошедшие до нас в далеко не полном виде, упоминают в небольшом районе, идущем от восточного берега Лужской губы узкой полосой в 30—40 км, более 204 домниц, принадлежавших крестьянам местных деревень и сел. Упоминаются домницы и в районе между р. Мгой (притоком Невы) и р. Назьей, впадающей в Ладожское озеро.

Владельцы домниц, — очень часто одной домницей владело несколько семейств, — хотя и не порывали с земледелием (писцовые книги очень редко называют какие-либо дворы непашенными), в основном фактически занимались производством железа. В пользу этого говорит большой удельный вес железа в их оброке. Домники, как называют писцовые книги крестьян-металлургов,

<sup>2</sup> Б. А. Колчин. Черная металлургия и металлообработка в древней Руси. МИА, № 32, 1953.

<sup>3</sup> НПК, т. III; А. М. Гневусев. Отрывок писцовой книги Вотской пятины второй половины 1504—1505 гг. Киев, 1908.

руды копали на своей земле, т. е. принадлежавшей общине, или ездили на княжеские и другие земли. В последнем случае владельцам земли они платили «брызги», т. е. арендную плату за право разработки руды. Оброк с домников шел железом и частично продуктами.

Для того, чтобы представить примерный объем годовой продукции железа в этом районе в течение XV в., достаточно упомянуть, что по «старому доходу», т. е. оброку до переписи 1500 г., кроме продуктов, металлурги с каждой домницы платили и железом в количестве от нескольких криц до 110 криц в год<sup>4</sup>. Если условно принять, что каждая домница в год могла вырабатывать до 500 криц (что вполне реально при загрузке печи лишь в течение 3—4 зимних месяцев в году), то и тогда общая производительность домниц только в районе Лужской губы составит около 100 000 криц, что даст в переводе на вес (крица весит около 3 кг) около 20 000 пудов железа в год.

Каких-либо данных об уровне развития железодельной промышленности в Новгородской земле в более раннее время у нас пока нет, но бесспорно, что она была развита достаточно, чтобы удовлетворять широкий спрос Новгорода в железе, так как в самом городе железодельного производства не было.

Как известно, железодельное производство до развития заводской металлургии в XVII—XVIII вв. всегда было деятельностью сельских и деревенских жителей древней Руси. Это обуславливалось очень многими экономическими и техническими факторами самого металлургического производства. Для производства железа требовались материалы: руда, которая находилась в том или ином определенном месте на общинной земле или на земле успешного ее захватить феодала, и лес, который также был в определенном месте и принадлежал общине или феодалу. В производственном процессе участвовал большой коллектив людей — при рытье руды, ее обогащении, рубке леса, углежжении, и, наконец, при самом металлургическом процессе, где требовались ми-

нимум 2—3 человека. В силу этого часто домницей владело несколько соседских дворов<sup>5</sup>. Кроме того, металлургическое производство было связано с сезонностью некоторых работ: заготовка руды и жжение угля — в летние и осенние месяцы, обогащение руды — в начале зимы, производство железа в сыродутных печах — в зимние месяцы и т. п. Все эти условия предопределяли, что металлургическое производство всегда оставалось вне города — в деревне или селе, в пределах сельской общины.

О том, что в Новгороде не было железодельного производства, убедительно говорят писцовые книги 80-х годов XVI в. по Новгороду: из 5465 ремесленников и торговцев, живших в Новгороде и распределявшихся по 237 профессиям, на долю железобрабатывающего ремесла приходилось 235 ремесленников (кузнецы, ножовники, гвоздочники, замочники, стрельники, игольники, булавочники, секирники, скобочники, лемешники, бронники, сабельники, подковщики, точильщики и укладники) и, кроме того, 31 торговец железом<sup>6</sup>. Среди них нет ни одного домника и только 4 укладника, ремесленника по производству стали. Вся железообрабатывающая промышленность Новгорода работала на привозном железе.

Писцовые книги Вотской пятины, рисующие высокий уровень развития железодельной крестьянской промышленности XV в., о технике производства сведений не дают. Но мы можем все же представить общую картину техники производства. В писцовых книгах говорится, что домница (так называют писцовые книги сооружения, в которых «варят» железо) у того или иного металлурга была с одной или двумя печами: «домница у них одна, а печь одна ж» или «домница у них одна, а печи 2»<sup>7</sup>. Следовательно, домница представляла собой не просто свободно стоящую сыродутную печь, а более сложную конструкцию. Скорее всего это было сооружение, состоявшее из деревянного сруба, — прямоугольного или квадратного в плане, — внутри которого находились одна или две сыродутные печи обычного устройства. Пространство внутри сруба было засыпано землей до ко-

<sup>4</sup> НПК, т. III, стр. 501, 908, 916, 931 и др. Широко исследует эту тему В. Н. Кашин в работе «Крестьянская железодельная промышленность на побережье Финского залива по писцовым книгам 1500—1505 гг.» ПИДО, 1934, № 4, стр. 12.

<sup>5</sup> Например, НПК, т. III, стр. 912.

<sup>6</sup> А. В. Арциховский. Новгородские ремесла. Новгородский исторический сборник, вып. 6, Новгород, 1939, стр. 3.

<sup>7</sup> НПК, т. III, стр. 609.

лошника печи и верха сруба, образуя верхнюю колошниковую площадку. В стенках сруба были прорублены небольшие выемы, к которым подходила грудь печи и через которые вели дутье, а также вынимали готовые крицы. Подобные домницы в одну, две в даже четыре печи известны по письменным источникам XVII—XX вв.<sup>8</sup>

(Ломоносовский район Ленинградской области) на так называемом Прогонном поле, расположенном на другом берегу реки, нами была вскрыта сыродутная печь. Найденная вместе с печью керамика позволила датировать этот комплекс XII—XIII вв.

В одном из шурфов, заложенных на Прогонном поле, было обнаружено глинобитное

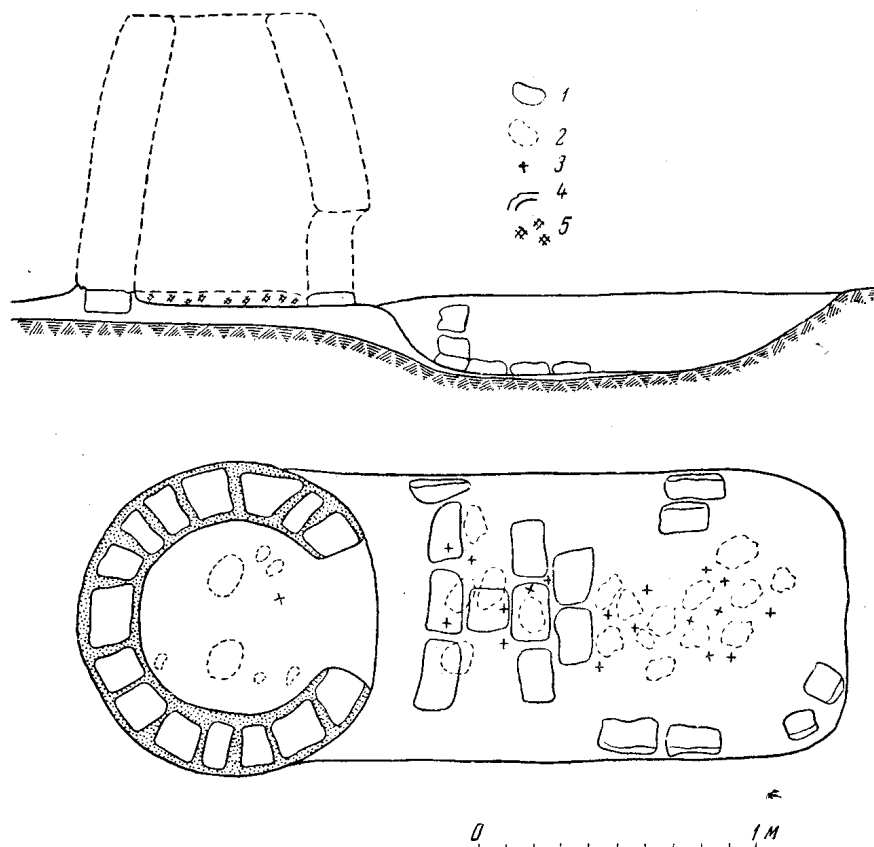


Рис. 1. Сыродутная печь.

1 — плиты песчаника; 2 — шлаки; 3 — обломки сопел; 4 — глиняная обмазка; 5 — древесный уголь.

Конструкция печей, применявшихся металлургами на побережье Финского залива в более раннее время, нам известна по археологическим материалам. В 1948 г. автор настоящей работы производил археологические разведки на побережье Финского залива. У дер. Стародворье на р. Коваша

<sup>8</sup> Например, якутский сыродутный горн начала XX в. См. А. А. Гайдук. Производство сыродутного железа в Якутском округе. ЖРМО, СПб., 1911, стр. 293; Е. Д. Стрелов. К вопросу об эксплуатации залежей руд по рр. Батоме и Лютенге. «Хозяйство Якутии», 1928, № 1, стр. 55.

основание печи круглой формы, толщиной около 10 см, лежавшее непосредственно на материке. От стенок печи сохранился только один ряд плоских плит из песчаника (рис. 1). Стенки были обмазаны глиной. Наружный диаметр печи равнялся 1,1 м, внутренний — 0,7 м. В одной стороне кольца стенок печи плит не оказалось; как затем выяснилось по глиняной выемке, это было место груди печи. Перед печью был небольшой выем, шириной около 1 м, длиной 1,75 м и глубиной 0,3 м (считая от уровня лещади печи). На дне выема открыто около 20 плит пес-

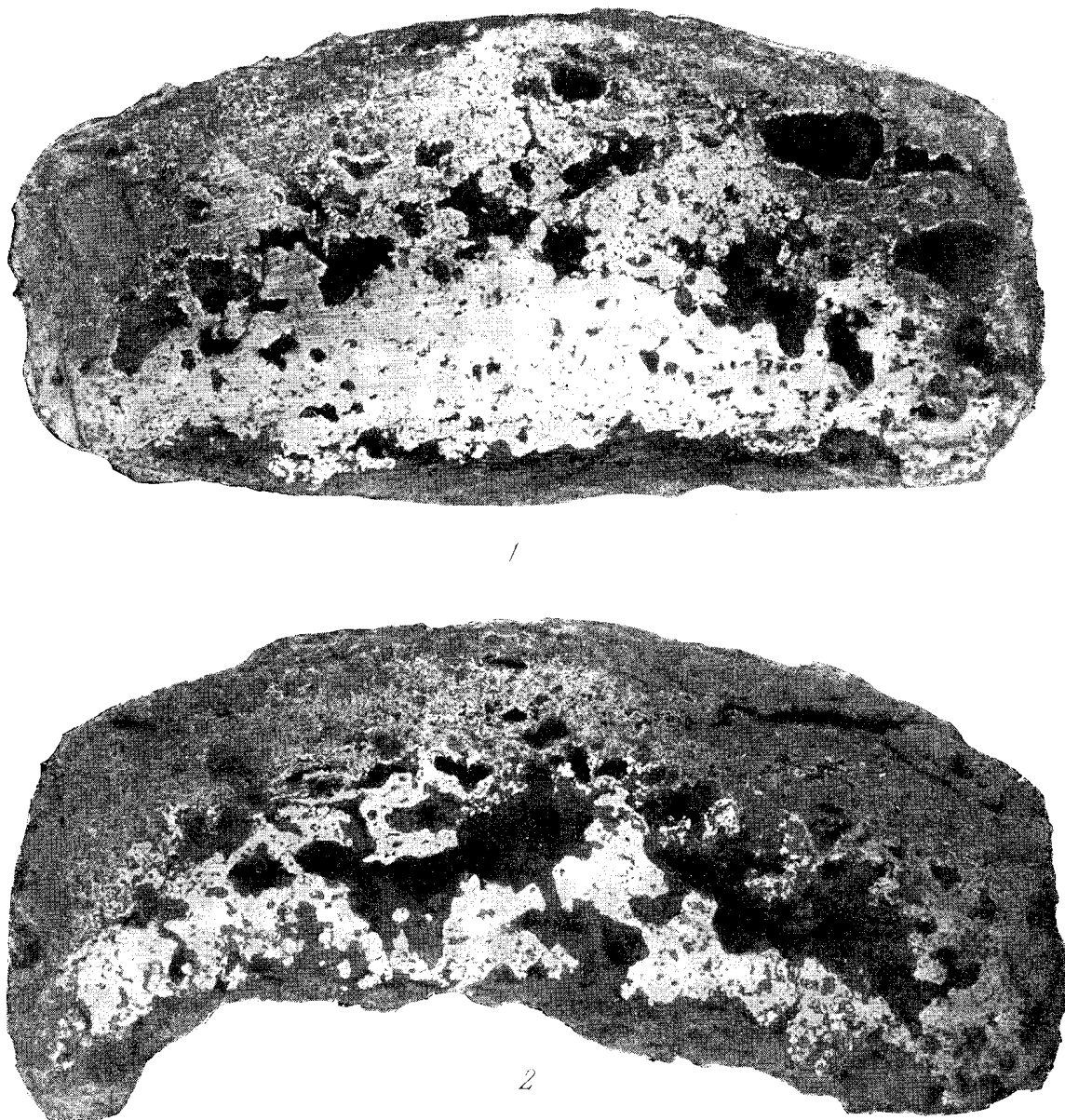


Рис. 2. Макроструктура криц.

1 — крица конца XIII в. (10-8-519); 2 — крица XIII в. (11-16-255). Белое поле — феррит, серые участки — феррит с вкраплениями шлака, темные участки — пустоты. Нат. вел.

чаника. Выем был вымошен этими плитами (толщина их — 3—4 см). Внутри печи и в предгорновом выеме найдены множество шлака, древесного угля, сильно обожженной глиняной обмазки и обломки сопел. Шлака оказалось около 30 кг. Попадались чушки шлака весом 1,45 кг. Найдено более 30 фрагментов обломков сопел<sup>9</sup>.

<sup>9</sup> Б. А. Колчин. Отчет об археологических разведках на побережье Финского залива в 1948 г. Рукопись. Научный архив ИИМК, д. № 455.

Железо в Новгород поставлялось в виде товарных криц. Три такие крицы обнаружены на Неревском раскопе, в слое XIII в. (13-18-386, 11-16-255 и 10-8-519). Они имели плоскую, лепешкообразную форму, немного выпуклую, диаметр 140 мм и толщину 60 мм. Вес криц равнялся: экземпляра 13-18-386 — 2760 г, экземпляра 11-16-255 — 2650 г, экземпляра 10-8-519 — 2920 г.

Две крицы (11-16-255 и 10-8-519) нами были подвергнуты макроструктурному и

микроструктурному анализу. Разрез для макрошлифа был сделан по диаметру крицы. Оба шлифа на крицах обнаружили крайне неоднородное губчатое строение (рис. 2). Кроме металла (феррита), крицы содержали большое количество шлаковых включений и пустот; в крице 10-8-519 даже были вкрапления древесного угля. Металл этих криц, прежде чем его можно было использовать для изготовления тех или иных поковок, требовал продолжительной проковки.

Микроструктурный анализ металла криц обнаружил обычную структуру феррита (рис. 14, 1). Величина зерна по шкале величин зерен колебалась от № 3 до 6. По содержанию углерода феррит был довольно чистым; перлитных (т. е. углеродистых) участков в поле феррита почти не было. Твердость феррита на исследованных крицах равнялась 40 единицам по Роквеллу (шкала В).

Итак, макроструктурный анализ криц показал, что железо в Новгород поставлялось в довольно сыром виде. Железные крицы необходимо было еще обработать на полуфабрикаты (пруты, полосы), выжать и убрать из них шлаки, сварить металл в более плотный монолитный кусок. Это делали новгородские кузнецы.

Для определения качества стали, которую новгородские кузнецы употребляли на свои изделия, мы произвели массовый отжиг стальных изделий, как правило, всегда находящихся в термически обработанном состоянии. Отжигу были подвергнуты 37 образцов микрошлифов. Сделанные на этих образцах после отжига микрошлифы везде обнаружили структуру феррита с перлитом, с различным содержанием углерода в них.

Исследование отожженных структур показало, что выбор стали в отношении содержания в ней углерода всегда соответствовал назначению изготавливавшегося предмета. Новгородские кузнецы уже в X—XI вв. строго различали сталь по углеродистости и брали высокоуглеродистую или среднеуглеродистую сталь в прямой зависимости от технических условий изготавливавшегося инструмента, орудий труда и т. п.

Качество стали было достаточно высоким. В отношении неметаллических включений она была довольно чистой; шлаков в ней всегда было намного меньше, чем в хорошем железе. Довольно однородной была сталь и по распределению в феррите углерода. Но

если качество стали сравнить хронологически, по векам, то можно заметить, что сталь лучшего качества изготавливалась в XI в. и частично в XII в. В конце XII в. и в XIII в. (особенно во второй его половине) качество стали несколько упало: в ней встречается больше шлаковых включений, иногда отмечается неоднородность по углероду. Не улучшилось качество стали и в последующие века, а в XV в. оно даже еще несколько ухудшилось. О причинах, вызывавших подобный регресс в качестве продукции сталелитейного производства, мы скажем ниже.

Как мы уже говорили, кричное железо переделывали в сталь специалисты — «укладники», работавшие в самом Новгороде. Археологически технология производства стали нам известна очень мало. Это древнее и довольно сложное производство пока еще ускользает из поля зрения археологов. В этой связи мы рассмотрим подробнее некоторые находки, обнаруженные на Неревском раскопе.

Среди небольшого количества железных шлаков, собранных на Неревском раскопе (всего за 1951—1955 гг. сделано 37 находок, из которых каждая представляла собой или кусок шлака, или скопление таких кусков), имеются 4 находки, обычно объединяемые археологами в одну группу со шлаками, но таковыми не являющиеся. Эти находки представляют собой спекшуюся твердую массу, имеющую на поверхности налет ржавчины синего цвета. Два таких куска имели форму нижней части обычного глиняного горшка (25-24-517, 10-15-186), а в двух случаях куски находились даже в самих горшках, занимая все нижнее пространство сосуда (18-19-297 и 5-10-1125).

Подобные археологические находки нам известны и из иных древнерусских городов, например, из Москвы<sup>10</sup>, Старой Рязани<sup>11</sup>. Много таких находок, в том числе вместе с горшками, собрано и в Болгарах<sup>12</sup>.

Мы произвели структурный и спектральный анализ двух таких кусков с Неревского раскопа (5-10-1125, 25-24-517). Структур-

<sup>10</sup> М. Г. Рабинович. Раскопки в Москве в 1950 г. КСИИМК, вып. XLIV, 1952, стр. 117.

<sup>11</sup> А. А. Мансуров. Древнерусские жилища. Изв., т. 12, 1941, стр. 85.

<sup>12</sup> А. М. Ефимова. Металлургические горны в городе Болгаре. КСИИМК, вып. XXXVIII, 1951, стр. 129.

ный анализ показал, что масса, заполнявшая нижнюю часть горшка, представляла собой мелкий, просеянный песок желтого или сероватого цвета, сильно обожженный и в некоторых местах немного пропитанный шлаком (рис. 3). Поверхность песка пропитан-

зации процесса цементации к углю, вероятно, добавляли поваренную соль, о чем свидетельствует присутствие большого количества натрия в составе песочной подушки тигля. Следует заметить, что в современной технике цементации среди многочисленных со-

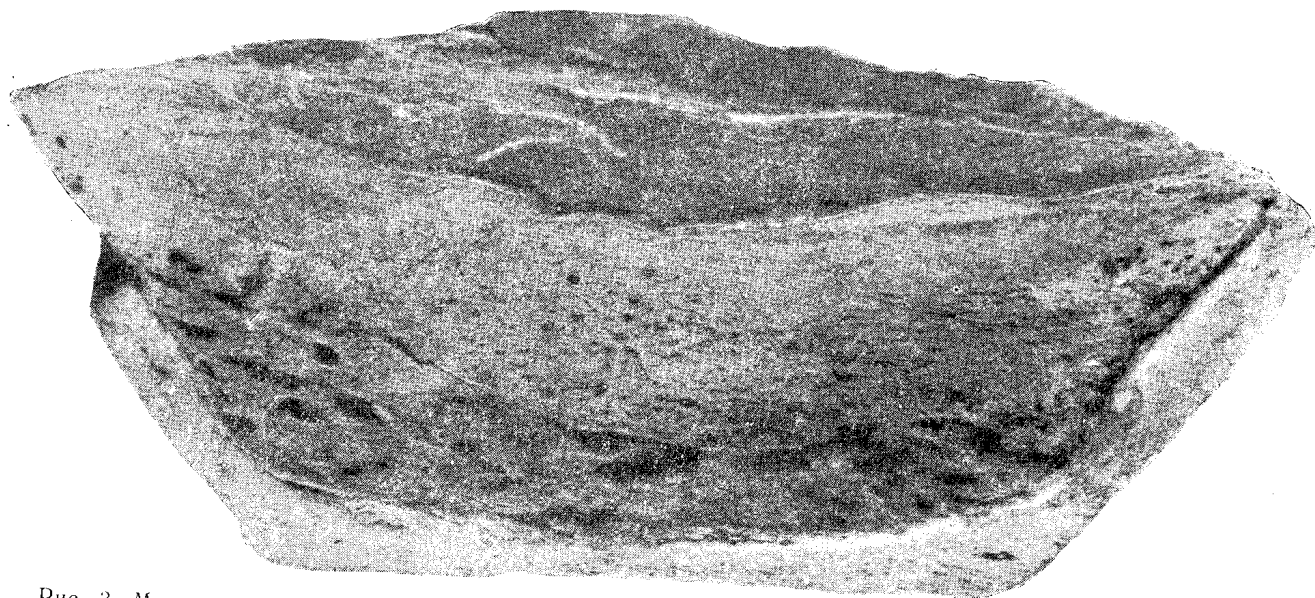


Рис. 3. Макроструктура донного заполнения сосуда для цементации железа XV в. (5-10-1125). Нат. вел.

тана шлаком сильнее и представляла собой своеобразную тонкую корку, как мы уже упоминали, синего цвета. Мелких кристаллов металла (феррита), обычно обнаруживаемых в шлаках, в этой массе не было. На поверхности песка и около стенок сосуда в нескольких местах находились мелкие фракции древесного угля.

Спектральный анализ на свиту примесей, кроме примесей к обычному составу новгородского песка и глины, обнаружил еще натрия в количестве «много».

Из описанного выше бесспорно пока одно: в горшок перед какой-то производственной операцией насыпали немного песка, создавая подушку на дне сосуда, в рассматриваемом случае — слой толщиной 30—36 мм. Кроме того, нам известно, что в сосуде находились древесный уголь и черный металл.

Вероятнее всего, подобные горшки использовались как тигли для цементации железа при изготовлении стали. Материалом для науглероживания стали (карбюризатором) служил древесный уголь. Для активи-

ставов имеются карбюризаторы, состоящие из древесного угля, поваренной соли и поташа.

Способ производства цементованной стали — «томленки», судя по данным металлографического анализа стальных изделий, в Новгороде был широко распространенным, но не единственным. Структурный анализ металла многих стальных лезвий, кроме «томленки», изготовлявшейся путем цементации, обнаружил еще структуры сварочных сталей, которые производились укладниками в обычных кузнечных горнах<sup>13</sup>. Но все же основной сталью, применявшейся новгородскими кузнецами при изготовлении орудий труда, инструмента и т. п., как я уже отмечал, была сталь цементованная.

В заключение обзора металлургии железа и стали остановимся на опыте спектрального анализа металла новгородских изделий (табл. 1).

<sup>13</sup> Технологию производства сварочной стали см. Б. А. Колчин. Черная металлургия и металлообработка в древней Руси, стр. 51 и сл.



Таблица 1

№	Образец	Паспорт	Никель	Молибден	Ванадий	Кобальт	Титан	Хром	Вольфрам	№	Образец	Паспорт	Никель	Молибден	Ванадий	Кобальт	Титан	Хром	Вольфрам
1	H-3	8-12-325		+						42	H-78	13-13-565		+					
2	H-4	10-10-565		+						43	H-79	6-12-276	+	+		+			
3	H-5	13-21-803		+						44	H-81	12-19-784		+					
4	H-10	16-20-295		+						45	H-83	12-17-230	+	+	+				
5	H-11	14-20-40		+						46	H-84	12-15-45	+	+					
6	H-12	13-17-338		+						47	H-85	9-14-283			+				
7	H-16	7-11-396		+						48	H-86	9-9-524	+		+				
8	H-18	11-15-15		+						49	H-88	9-14-288	+			+			
9	H-19	17-22-61	+							50	H-89	8-8-552	+	+	+				
10	H-30	5-12-790	+	+						51	H-90	8-6-570	+	+					
11	H-31	9-14-120	+	+						52	H-92	7-14-810	+	+					
12	H-34	5-9-357			+					53	H-93	7-15-114	+	+					
13	H-35	5-11-218			+					54	H-97	6-13-128	+	+					
14	H-36	10-10-352	+		+			+		55	H-99	17-22-220	+						
15	H-37	10-12-452			+					56	H-100	17-24-725	+						
16	H-38	10-15-262	+	+	+					57	H-101	17-21-287	+						
17	H-39	10-8-702	+	+						58	H-103	18-24-115		+					
18	H-40	10-14-290	+	+						59	H-105	18-23-222	+						
19	H-41	6-10-337		+						60	H-112	13-17-304	+	+					
20	H-42	6-9-422	+	+						61	H-113	14-18-262	+	+					
21	H-43	6-11-249	+							62	H-114	14-21-725	+						
22	H-44	8-16-725	+	+	+	+				63	H-115	13-17-334	+	+	+				
23	H-45	8-7-524	+	+	+					64	H-116	20-17-693	+		+	+			
24	H-46	8-13-326			+					65	H-118	11-19-843	+		+	+			
25	H-47	8-4-650	+	+	+					66	H-120	10-8-619	+		+				
26	H-48	13-18-282	+	+						67	H-121	10-13-374	+						
27	H-49	13-20-143		+						68	H-126	16-22-235	+						
28	H-50	13-18-278	+	+						69	H-128	16-20-274	+						
29	H-51	13-17-285	+	+		+				70	H-131	6-11-326	+	+					
30	H-52	13-20-766		+						71	H-133	6-10-44			+				
31	H-58	19-23-324	+		+					72	H-135	12-10-651	+	+	+				
32	H-60	20-18-701			+					73	H-136	18-23-213	+	+	+				
33	H-61	20-25-256			+					74	H-137	12-12-412	+	+	+				
34	H-66	15-21-69	+		+					75	H-143	13-14-959	+		+				
35	H-68	17-13-709	+		+					76	H-145	7-10-1230	+						
36	H-70	9-17-846	+							77	H-146	6-7-1073	+	+					
37	H-71	10-10-575	+							78	H-147	7-8-993	+						
38	H-74	16-22-120	+	+						79	H-148	8-12-1023	+				+		
39	H-75	16-21-271		+						80	H-149	11-12-906	+	+					
40	H-76	16-22-137		+						81	H-150	14-15-1036		+					
41	H-77	13-19-246	+	+						82	H-11-36	11-11-497	+	+					

Как известно, болотные и луговые железные руды, принадлежащие к группе экзогенных образований, при своем генезисе очень часто концентрируют вместе с окис-

лами основного металла, т. е. железа, небольшое количество окислов других металлов — молибдена, никеля, ванадия, кобальта, титана, хрома и др. Условия обра-

зования этих окислов такие же, как и железных. Часть указанных металлов, находящихся в руде с железом, в металлургическом горне восстанавливается одновременно с железом, переходит в крицу и в дальнейшем остается в его составе. Таким образом, углавливая в железе наличие примесей того или иного металла или группы металлов, мы можем классифицировать железо по ареалам распространения этих примесей, а когда станет известным географическое размещение этих ареалов (например, на территории Восточной Европы), мы очень легко сможем

стального лезвия (107 ножей из слоев XII—XV вв.). Качественный анализ производился на 36 элементов, принятых в практике спектрографии. Из этих элементов для наших целей мы отобрали лишь следующие 7 металлов: никель, молибден, ванадий, кобальт, титан, хром, вольфрам. В железе 25 исследованных ножей примесей указанных металлов не обнаружено. В железе остальных 82 ножей встречены примеси этих металлов или группы их (табл. 1).

Из табл. 1 видно, что основными примесями в железе новгородских ножей были никель (в 16 образцах), молибден (в 18 образцах) и группа никель — молибден (в 18 образцах). В железе остальных ножей, кроме 8 образцов с ванадием, содержались примеси никеля и молибдена с рядом других металлов.

Таким образом, основной характерной примесью железа новгородских изделий являются никель и молибден. Они встречены в 74 из 82 образцов, имеющих примеси. Размещение исследованных образцов по ярусам приведено в табл. 2.

Следующим этапом наших работ будет исследование руд из разных районов Новгород-

ской земли, после чего, очертив ареалы тех или иных примесей в изделиях и руде, мы сможем сказать, из каких мест Новгородской земли привозили в Новгород железо. Но и сейчас, анализируя таблицу примесей, мы замечаем отсутствие в железе новгородских изделий хрома и титана (они встречены по одному разу в изделиях XIV в.). А как нам известно, — правда, пока лишь на основе небольшого количества анализов, — хром и титан содержатся довольно часто в качестве примесей в железе изделий, происходящих из центральных и южных областей древней Руси<sup>16</sup>. Это подтверждает наше положение, высказанное выше о местной металлургической базе новгородского железообрабатывающего ремесла.

Кроме того, нами выполнен спектральный качественный анализ железа 12 изделий из

локализовать рудные месторождения железа изучаемого изделия. В Советском Союзе такие работы уже начаты в широких масштабах<sup>14</sup>; в ближайшее время, в результате массового спектрального исследования руд и металлов, можно будет получить исходные данные для составления карт географического размещения железных руд и металлов. Подобные работы ведутся и по цветным металлам.

В качестве первого опыта мы публикуем результаты спектрального качественного анализа железа новгородских ножей<sup>15</sup>. Анализу подвергались только железные обухи ножей, изготовлявшихся наваркой

<sup>14</sup> Работы проводятся в лаборатории структурного и спектрального анализа кафедры археологии Исторического факультета МГУ и в лаборатории спектрального анализа ИИМК.

<sup>15</sup> Анализ выполнен Ю.Л. Шаповой и А.Н. Репиным в лаборатории структурного и спектрального анализа кафедры археологии Исторического факультета МГУ.

Таблица 2

Ярус	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Всего
Mo	—	1	1	2	—	1	1	1	5	2	—	3	—	1	—	—	18
Ni	—	1	3	—	1	2	—	—	1	1	—	2	4	1	—	—	16
Ni + Mo	1	4	1	—	1	2	2	1	4	1	—	1	—	—	—	—	18
Ni + V	—	—	—	—	1	1	1	—	—	—	1	—	1	—	1	1	7
Ni + Co	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Ni + Ti	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Ni + Mo + V	—	—	—	3	—	1	—	3	1	—	—	—	—	1	—	—	9
Ni + Mo + Co	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	2
Ni + V + Cr	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Ni + Mo + Co + V	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
V	2	1	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8

<sup>16</sup> Б. А. Колчин. Черная металлургия и металлообработка в древней Руси.

нижних горизонтов (VII—VIII вв. н. э.) Старой Ладоги. Анализ производился на те же 36 элементов. В железе 5 изделий не обнаружено примесей указанных выше металлов, а в остальных семи оказался молибден, в том числе в 3 случаях вместе с кобальтом. Приведенные данные дополнительно подтверждают наши наблюдения об ареале железных изделий с примесями молибдена и никеля в Новгородской земле.

### III

Конструкции, типологию, хронологию и технологию производства изделий из железа и стали мы изучим по разделам в порядке приведенной выше номенклатуры. В настоящей работе исключена категория находок, относящихся к оружию, а также к снаряжению всадника. Эта тема в широком плане изложена в работе А. Ф. Медведева «Оружие Новгорода Великого», публикуемой в настоящем томе.

#### МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩИЙ ИНСТРУМЕНТ

Выше мы упоминали, что многочисленные изделия из железа, стали и цветных металлов, найденные на Неревском раскопе, были созданы новгородскими кузнецами, ювелирами и другими ремесленниками, обрабатывавшими металлы. В технической организации металлообрабатывающего производства большое значение имеет инструментарий, которым пользуется в своей практике мастер. Некоторые данные для характеристики инструментария новгородских кузнецов и ювелиров можно извлечь и из материалов Неревского раскопа.

На разных участках раскопа в древних и поздних ярусах собрано более 30 экземпляров различных инструментов металлообрабатывающего производства. Из кузнечно-слесарного инструментария обнаружены кузнечные клещи, кузнечные молотки, напильники, бородки, гвоздильня; из инструментария ювелирного производства — наковальня, молоточки, клещи, зубило, пинцеты (щипцы); из инструмента «сталевара» — кричные клещи.

Некоторые инструменты найдены на месте разрушенных мастерских (например, ювелирный молоточек 20-29-738 или кузнечный молоток, применявшийся ювелиром; 12-17-66),

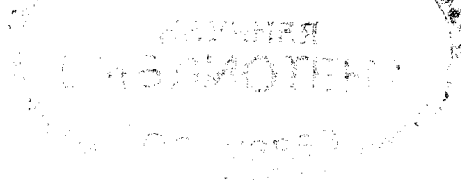
но большая часть их обнаружена среди разнообразного хозяйственного и бытового инвентаря в разрушенных жилищах или на обширной территории дворов тех или иных усадеб. Каждый инструмент мы опишем в отдельности, в порядке приведенного выше списка.

**Кузнечные клещи.** Таких клещей найдено 3 экземпляра. Одни клещи хорошей сохранности встречены в слое начала XV в. (5-8-392). Это массивный, тяжелый инструмент (вес — 1350 г), предназначенный для удержания при ковке больших изделий (рис. 4, 1). Его размеры: общая длина — 550 мм, длина вытянутых губ — 130 мм, ширина губ — 25 мм. Губы имеют шарнир с коленчатым уступом (т. е. вполне современную конструкцию). Другие клещи найдены в слое конца XIV в. (6-7-532). Они сильно подверглись коррозии и сохранились лишь частично (обломаны рукоятки); длина уцелевшей части — 340 мм. По конструкции, форме губ и пропорциям эти клещи одинаковы с описанными выше (рис. 4, 2).

От третьего экземпляра клещей сохранилась только рукоять. Она найдена в слое конца XIII в. (10-18-737). Длина рукояти, обломанной у шарнирного отверстия, равнялась 365 мм. Судя по размерам и пропорциям рукояти, клещи были довольно массивными.

**Молотки кузнечные.** Молотки, применявшиеся в кузнечном, слесарном, а иногда и ювелирном производствах, найдены в количестве 2 экземпляров. По конструкции и весу железной головки они относятся к типу ручников. Форма молотков ясна из рис. 4, 3. Размеры молотка, обнаруженного в слое конца XIII в. (10-13-1299), следующие: длина головки — 102 мм; размер бойка — 20×15 мм; ширина острьяка — 20,5 мм, радиус его закругления — 5 мм; размер овального отверстия для деревянной рукоятки — 18×8 мм; вес головки — 210 г. Размеры молотка, найденного в слое середины XIII в. (12-17-66): длина головки — 100 мм; размер бойка — 25×20 мм; ширина острьяка — 25 мм; овальное, вытянутое отверстие для рукоятки было размером 27×7 мм, вес головки — 290 г.

**Напильники.** На раскопе встречены 4 напильника: 2 напильника по металлу и два — для обработки кости, кожи, дерева. Небольшой напильник по металлу найден



в слое X в. (27-30-1011). Общая длина инструмента — 115 мм, длина полотна — 83 мм. Сечение полотна прямоугольное: у черенка —  $7,5 \times 4,5$  мм, у конца —  $5,6 \times 3,6$  мм. Насечка простая, однорядная; зубья насечены перпендикулярно к продольной оси. Шаг зуба — 1 мм. Насечка ручная, но очень

Микрошлиф на напильнике 27-30-1011 обнаружил однородную мартенситную структуру. Мартенсит крупноигльчатый. Твердость металла колебалась в пределах 62—65 единиц по Роквеллу (шкала С). Итак, перед нами — цельностальной напильник, термически обработанный. Микрошлиф на другом

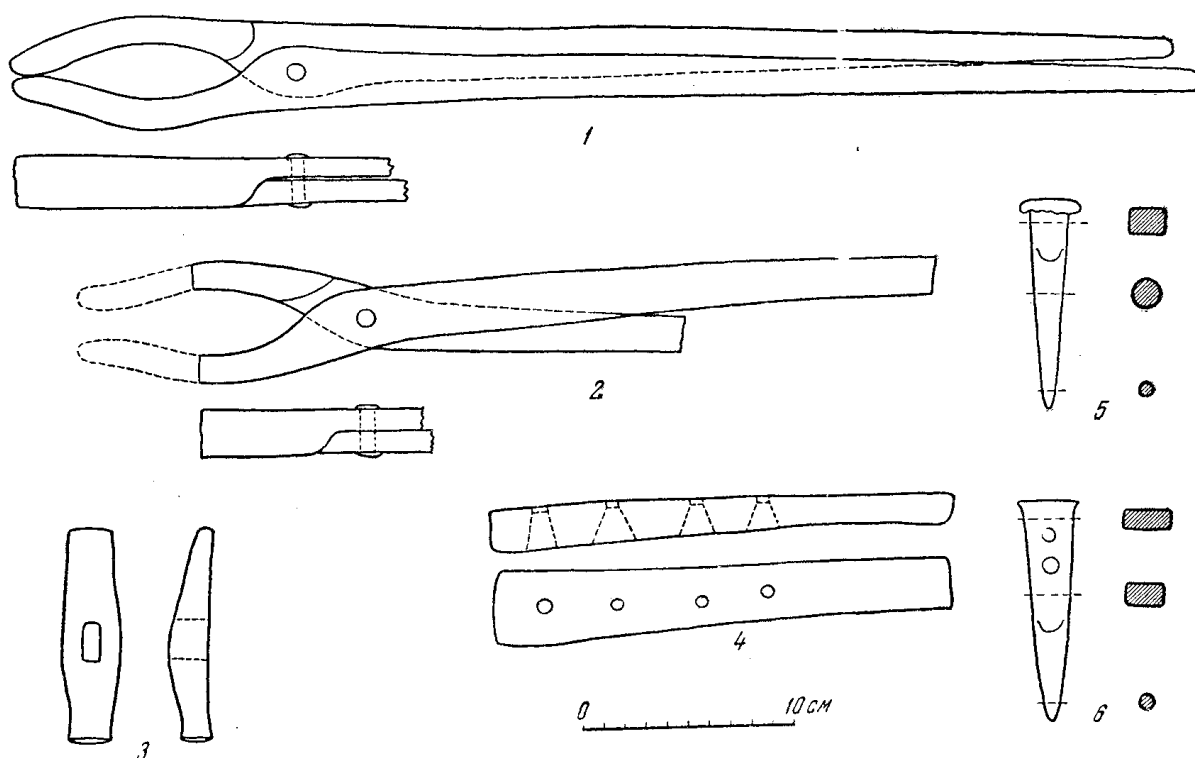


Рис. 4. Кузнечный инструмент.

1 — клещи XV в. (5-8-392); 2 — клещи конца XIV в. (6-7-532); 3 — молоток конца XIII в. (10-13-1299); 4 — гвоздильня конца XIV в. (6-7-928); 5 — бородок XIV в. (8-8-1064); 6 — бородок конца XIV в. (6-8-896).

ровная и правильная. Насечены все 4 поверхности (рис. 5, 1).

Другой напильник обнаружен в слое XIV в. (7-8-928). Общая длина напильника — 194 мм, длина полотна — 134 мм. Сечение полотна прямоугольное: у черенка —  $15 \times 4$  мм, у конца —  $12,5 \times 3$  мм. Насечка простая; на широких сторонах напильника она сделана «елочкой» в 3 раза, на узких боковых сторонах — однорядная. Шаг зуба в среднем составляет около 0,6 мм. Насечка ручная, нанесена неровно.

Оба напильника были подвергнуты микроструктурному анализу. Шлифы изготовлены на поперечном сечении полотна, отступя от конца напильника на 20 мм (у напильника 27-30-1011) и 10 мм (у напильника 7-8-928).

напильнике выявил следующую структуру. Полотно напильника состояло из 3 зон, т. е. из 3 стальных полос, сваренных между собой. Сварочные швы тонкие, прямые. Структурное состояние металла — мартенсит с трооститом, т. е. напильник термически обработан. Твердость крайних полос, на которые нанесена насечка, колебалась от 59 до 60 единиц по Роквеллу (шкала С). Произведенный нами отжиг шлифа показал, что на крайние полосы была взята хорошая углеродистая сталь с содержанием углерода около 0,8%.

Напильник для обработки кости найден в слое XIV в. (9-15-789). Общая длина напильника — 180 мм, длина полотна — 106 мм. Немного выгнутое полотно имело прямоугольное сечение размером  $8 \times 5$  мм. Зуб крупный,

односторонний (рис. 5, 3); шаг зуба колебался в интервале 4,5—5 мм.

Другой, более массивный напильник для обработки кости и кожи — рашпиль (рис. 5, 4) обнаружен тоже в слое XIV в. (7-11-1138). Общая его длина — 245 мм, длина полотна — 185 мм. Сечение полотна прямоугольное:

анализ показал, что рабочий конец на длину в 25 мм имел сталистую структуру.

У другого бородка, найденного в слое конца XIV в. (6-8-896), — такая же рабочая часть (рис. 4, 6). Длина бородка — 106 мм; его стержень имел прямоугольное сечение размером (у обуха) 25×11 мм. Форма рабо-

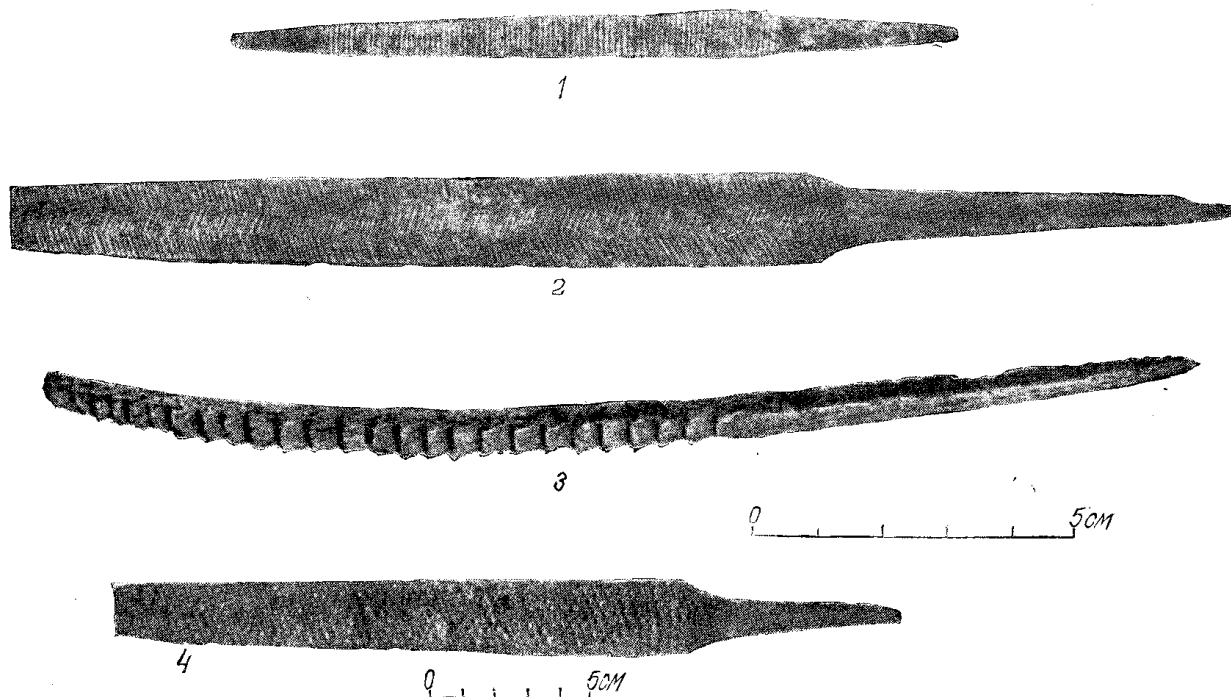


Рис. 5. Напильники.

1 — X в. (27-30-1011); 2 — XIV в. (7-8-928); 3 — XIV в. (9-15-789); 4 — XIV в. (7-11-1138).

у черенка — 23×11,5 мм, у конца — 19×10 мм. Насечка в виде мелких зубчиков нанесена только на две широкие стороны; зубья — с интервалами в 2,5—3 мм. Этими мелкими зубчиками и срезаются частицы обрабатываемого материала при поступательном движении напильника.

**Бородки.** При кузнечной ковке, для того чтобы сделать отверстия в изделиях, применяется инструмент, называемый бородок. Два таких инструмента найдены в Новгороде. Бородок из слоя XIV в. (8-8-1064) представляет собой круглый стержень с широким прямоугольным обухом (размером 18×12 мм) и заостренным концом (рис. 4, 5). Длина бородка — 100 мм; диаметр конца острия (рабочая часть, которой пробивают отверстие в нагретом металле) — 3,5 мм, затем стержень расширяется конусообразно до диаметра в 15 мм. Макроструктурный

чего конца бородка такая же, как у предшествующего бородка, — конусообразная с диаметром усеченной вершины, равным 2,5 мм. Около обуха на широкой стороне стержня бородка имелись 2 отверстия, диаметром 6 и 8 мм. Эту часть инструмента, вероятнее всего, нужно рассматривать как подставку под пробиваемое отверстие в изделии при работе другим бородком. Такая подставка необходима для прохода части пробиваемого металла и конца бородка.

**Гвоздильня.** Специализированный инструмент гвоздочника — кузнеца по изготовлению гвоздей представляет собой массивный брусок железа с несколькими сквозными отверстиями, на котором отковывают головки гвоздей и заклепок (рис. 4, 4; рис. 6). Гвоздильня найдена на раскопе в единственном экземпляре, в слое конца XIV в. (6-7-928).

Этот экземпляр гвоздильни (длиной 215 мм) имеет прямоугольное сечение размером  $34 \times 19$  мм в рабочей части и  $26 \times 15$  мм у рукоятки. Вес гвоздильни — 730 г. На одной рабочей половине бруска сделаны 4 отверстия, расположенные через 30—40 мм одно от другого. Устройство отверстий следующее: на лицевой стороне бруска у них правильная круглая форма, сохраняющаяся на глубину в 3 мм; затем отверстия резко расширяются, образуя воронкообразный выем. Диаметр отверстий на лицевой стороне гвоздильни 5,2; 6,2; 6,1 и 7,2 мм, но, судя по сношенности краев

работы. Размеры наковальни следующие: высота ее — 112 мм, длина лицевой площадки вместе с рогом — 103 мм, ширина — 64 мм, длина рога — 36 мм. Сечение рога прямоугольное с округлыми краями; его размер у основания —  $19 \times 16$  мм. Размер нижней части, которой наковальня вставляется в деревянный чурбак, —  $34 \times 29$  мм. Вес наковальни — 1460 г.

Ювелирные молоточки. Технологически очень близки к наковальне 2 ювелирных молоточка. Оба они найдены в слое XI в. Первый молоточек (20-29-738)

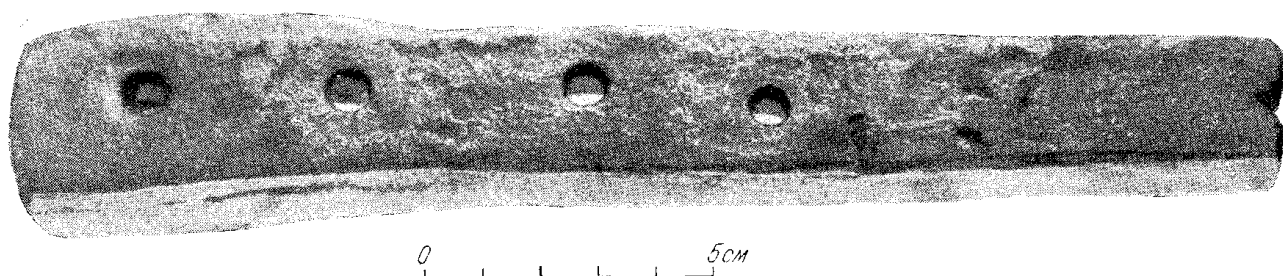


Рис. 6. Гвоздильня (6-7-928).

отверстий, два из них (диаметром 5,2 и 6,2 мм) имели размеры 4 и 5 мм. Таким образом, эта гвоздильня была приспособлена для отковывания головок гвоздей диаметром 4, 5, 6 и 7 мм. Воронкообразная форма отверстий была необходима и обуславливалась технологически. Отверстие делалось таким, чтобы тело гвоздя или заклепки не заклинивалось в длинном канале (а его длина зависит от толщины бруска, что в свою очередь связано с массивностью гвоздильни — чем толще гвозди, тем она должна быть массивнее). Следует заметить, что и у современных гвоздильни (в кустарном производстве) форма отверстий такая же.

Наковальня ювелирная. Впервые среди русских древностей в Новгороде (в слое XII в.) была найдена ювелирная наковальня с рогом (18-25-725). По форме и размерам она напоминает обычную, часто встречаемую археологами, ювелирную наковальню, но, в отличие от последней, с одной стороны имеет удлиненный рог (рис. 7, 1). Такая наковальня была наиболее удобной и универсальной в механической технологии ювелирного производства. Вытянутый рог позволял производить на этой наковальне, кроме обычных ковочных, всевозможные фигурные

имеет правильную, очень рациональную форму и весит 33 г (рис. 7, 2). Кстати заметим, что он абсолютно аналогичен современным так называемым часовым молоточкам. На одном конце молоточка — плоский боек, а на другом — задок-остряк (т. е. клиновидное округлое острие); в средней части сделано отверстие с удлиненными щечками для деревянной рукоятки. Длина молоточка — 61 мм, размер бойка —  $11 \times 9,5$  мм, ширина острия — 9,5 мм, размер сквозного овального отверстия для ручки —  $14 \times 4,5$  мм.

Второй молоточек (23-22-611) — такой же конструкции, но несколько вытянутой и более упрощенной формы (рис. 7, 3). Длина молоточка — 70 мм, размер плоского бойка —  $13 \times 7$  мм, ширина острия — 11 мм; размер маленького отверстия —  $10 \times 6$  мм. Вес молоточка — 34 г.

Ювелирные клещи. Для работы при горне с расплавленным или нагретым металлом ювелиру (вообще любому ремесленнику, обрабатывающему металл) требовались небольшие портативные клещи. Несколько экземпляров таких клещей найдено в слоях XI, XIV, XV вв. Целиком сохранились только клещи из 3-го яруса, от остальных

уцелели только половинки или обломанные рукоятки и губы. Восстановить полностью конструкцию и форму ювелирных клещей позволяют также находки неполных клещей. Так, в слое XI в. найдена одна половинка клещей (23-23-955; рис. 7, 8). Размеры клещей: общая длина — 357 мм, длина губ — 49 мм. Конструкция клещей — облегченного

только половинка клещей. Их длина была 195 мм, длина губ — 52 мм. Остроконечные губы шириной 4 мм очень плотно накладывались одна на другую; достигалось это благодаря коленообразному уступу около шарнира на каждой губе клещей. Целые клещи, конструктивно очень похожие на предшествующие (рис. 7, 5), найдены в слое конца XV в.

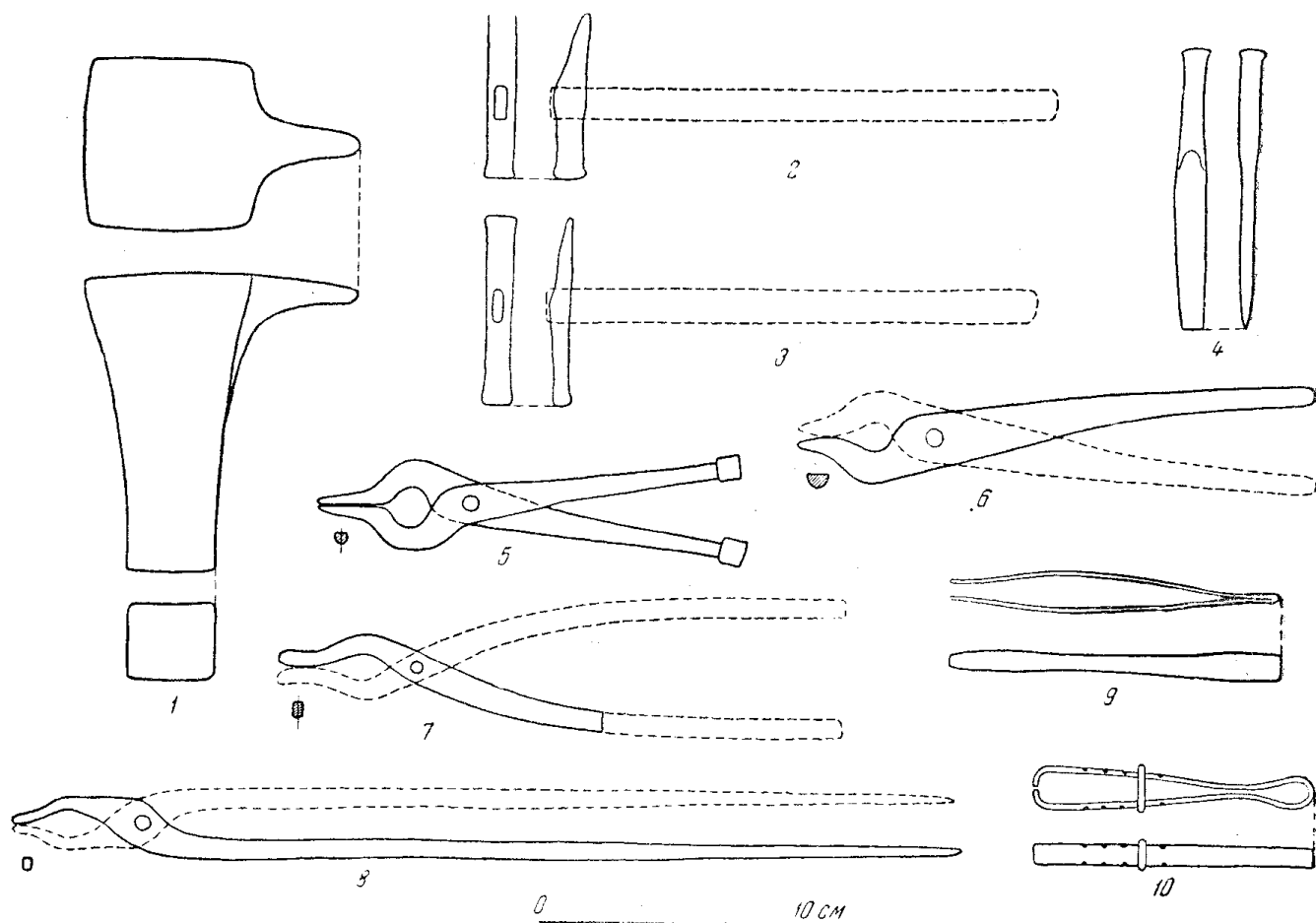


Рис. 7. Ювелирные инструменты.

1 — наковальня XII в. (18-25-725); 2 — молоточек конца XI в. (20-29-738); 3 — молоточек XI в. (23-22-611); 4 — зубальце XI в. (22-24-876); 5 — клещи конца XV в. (3-4-525); 6 — клещи XIV в. (7-11-1128); 7 — клещи XI в. (25-24-522); 8 — клещи XI в. (23-23-955); 9 — пинцет первого вида, XII в. (18-20-1049); 10 — пинцет второго вида, XII в. (16-19-866).

типа; толщина губ и рукояток не превышала 2,6 мм. На концы рукояток клещей, специально обработанных и заостренных, надевались деревянные ручки. В слое XI в. встречается еще одна половинка клещей (25-24-522). Длина этих клещей, тоже облегченного типа, составляла около 200 мм (часть рукоятки клещей обломана); длина губ — 55 мм, ширина их не превышала 3 мм (рис. 7, 7).

Более массивные клещи (рис. 7, 6) обнаружены в слое XIV в. (7-11-1128). Это тоже

(3-4-525). Их длина — 162 мм, длина губ — 57 мм. Более удлиненной была накладываемая часть губ. Остроконечные губы типа современных круглогубцев имели длину 22 мм. Ширина губ равнялась 6 мм. Обломок рукоятки клещей обнаружен в слое XI в. (22-22-472). Рукоятка обломана на месте шарнирного отверстия; длина ее — 265 мм. Вероятно, длина клещей составляла 315—325 мм.

Следует заметить, что клещи 7-11-1128

и 3-4-525 мог использовать и кузнец при обработке малых поковок.

Зубило ювелирное. Небольшое зубильце найдено в слое XI в. (22-24-876). Круглый стержень (диаметром 8 мм) на одном конце имел ударную головку, а на другом — плоское лезвие, заканчивающееся режущим острием (рис. 7, 4). Общая длина

на одном конце (чаще всего это один стержень, сложенный в два раза) и захватывающее приспособление — на другом. По форме захватывающих губ пинцеты делятся на два вида: с плоскими губами и с Г-образными губами. На пинцетах второго вида всегда имеется так называемое фиксирующее кольцо, предназначенное для зажима предмета в пинцете.

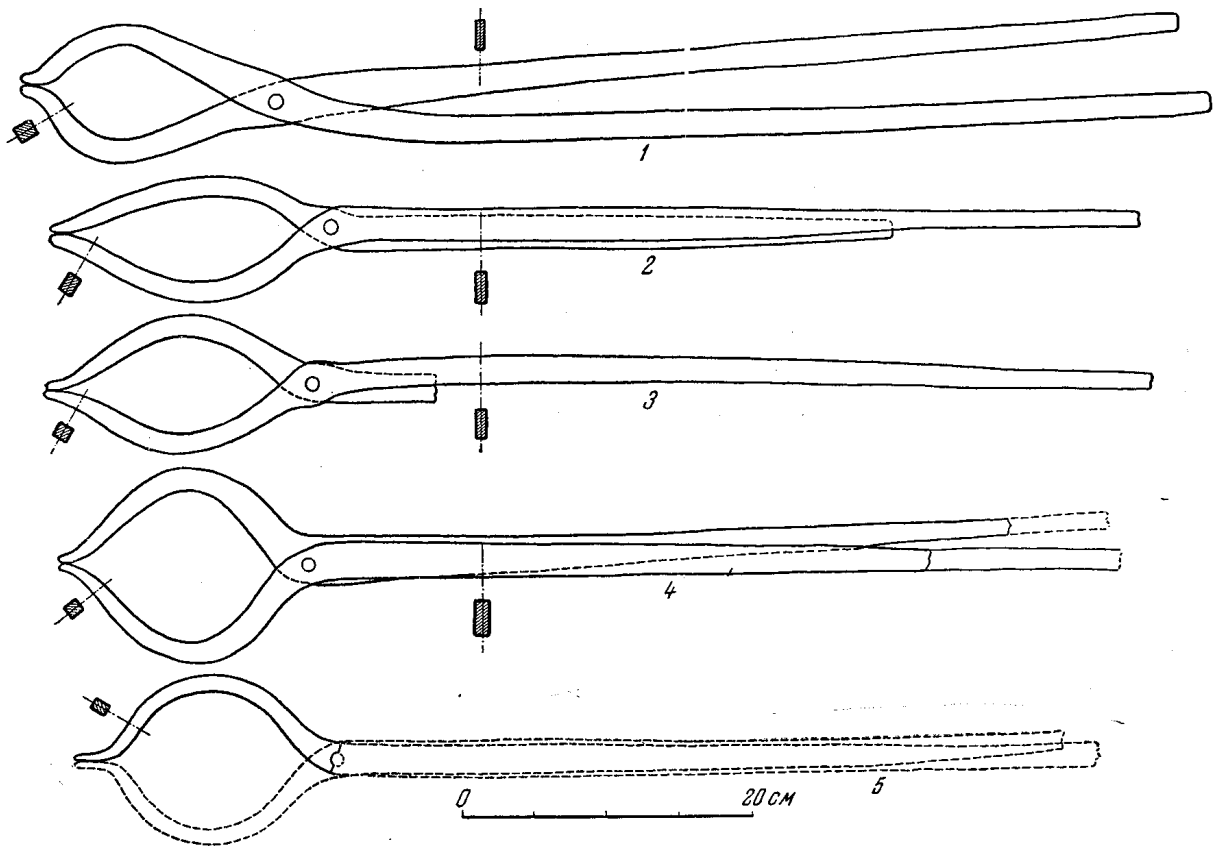


Рис. 8. Кричные клещи.

1 — XII в. (18-23-180); 2 — XII в. (17-19-412); 3 — конца XIV в. (6-10-1170); 4 — конца XV в. (на мостовой 3-го яруса); 5 — конца XIV в. (6-8-1211).

зубильца — 105 мм, ширина лезвия — 7 мм. Лезвие зубильца до нас дошло в сильно изношенном виде — стальная наварка вся уже сточилась.

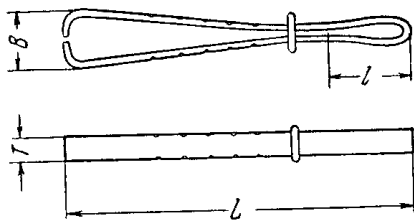
Пинцеты (щипчики). Этот инструмент применяется для захватывания и держания различных предметов. В древней Руси публикуемыми нами пинцетами широко пользовались ювелиры и вообще ремесленники по обработке цветных металлов (производство скани, зерни, перегородчатой эмали и т. п.). Пинцет представляет собой две удлиненные пластинки, имеющие пружинящее скрепление

На Неревском раскопе найдено 15 пинцетов, из них восемь — первого вида и семь — второго. Устройство пинцетов первого вида очень просто; их конструкция ясна из рис. 7, 9. По размеру пинцеты были различны — от больших, длиной 120 мм, до маленьких, длиной 60 мм. Они встречены в слоях X—XIV вв. (26-20-689, 23-22-503, 18-20-1049, 16-21-252, 12-17-364, 11-16-4, 7-10-868 и 16-22-73).

Конструктивно более интересны пинцеты второго вида. Их форма, размеры (в миллиметрах) и размещение по ярусам приведены



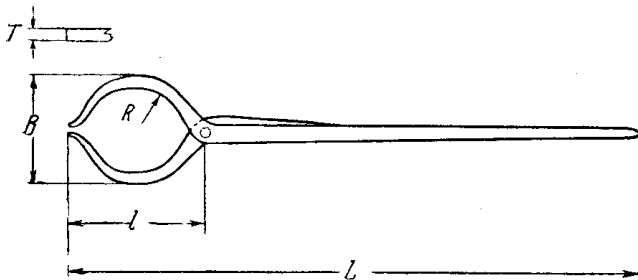
Таблица 3



№	Ярус	Пласт	Квадрат	L	l	B	T	Диаметр кольца	Сохранность пинцета
1	9	8	576	66	9	14	6	—	Кольца нет
2	11	11	515	89	10	11	6	—	То же
3	16	19	866	79	9	10	8	8	Целый
4	16	21	281	66	9	10	6	4	То же
5	19	16	654	59	8	10	6,5	—	Кольца нет
6	19	23	301	78	12	9	7	9	Целый
7	24	29	104	70	9	7,5	6,5	6,5	То же

в табл. 3. Пинцеты второго вида представляли собой инструмент типа ручных тисочков. Зажав в губы пинцета небольшой предмет (тонкую пластинку, проволоку и т. п.), мастер мог свободно их обрабатывать.

Таблица 4



№	Ярус	Пласт	Квадрат	L	l	B	R	T	Сохранность клещей
1	3	—	—	485	175	140	55	13	Концы ручек обломаны
2	6	10	1170	770	190	100	70	12	То же
3	6	8	1211	—	185	120	60	10	Обломок губ клещей
4	17	19	412	757	202	90	90	11	Целые
5	18	23	180	840	180	100	60	11	То же

Кричные клещи. Среди новгородских древностей этот специализированный инструмент металлурга-кричника и укладчика представлен 5 экземплярами. Клещи встречены в слоях XII—XV вв. и все имеют большие, характерно закругленные губы для обхвата криц и длинные рукоятки (рис. 8). Форма и размеры (в миллиметрах) клещей, а также распределение их по ярусам приведены в табл. 4. Кроме того, в слоях XIII и XIV вв. обнаружены 2 обломанные рукоятки таких же клещей (14-16-407 и 10-12-1108). Длина первой рукоятки — 560 мм, второй — 540 мм.

ДЕРЕВООБДЕЛОЧНЫЙ ИНСТРУМЕНТ

Для обработки дерева — основного подделочного материала в быту, технике и строительстве древней Руси — требовался многочисленный, технически разнообразный и конструктивно совершенный инструмент. Такой инструмент плотники и токари, учанники и бондари, ковшечники и резчики древней Руси имели в изобилии. Именно поэтому деревообделочный инструментарий является одной из массовых археологических находок, встречаемых в древнерусских городских и городищенских слоях. Многочислен и разнообразен этот инструментарий также в коллекциях Неревского раскопа. За 5 лет на этом раскопе в слоях X—XVI вв. найдены следующие инструменты: 72 топора, 7 тесел, 8 пил, 28 долот, 15 сверл, 18 скобелей, 1 скобелька, 7 стамесок, 9 токарных резцов, 2 уторные пилки, 2 фигурных долота, 3 резца для художественной резьбы, 15 гвоздодеров. В этой номенклатуре представлены все виды деревообделочного инструмента древней Руси.

Находки на раскопе размещались более или менее равномерно по всем ярусам. Каждый инструмент чаще всего находился в отдельности среди бытовых, хозяйственных и других предметов, но найдено несколько комплектов. Наиболее интересный набор инструментов обнаружен в мастерской столяра рубежа XII и XIII вв. Мастерская стояла во дворе усадьбы Б у перекрестка Великой и Холопией улиц и относилась к 15 и 14-му ярусам. Она была разрушена в 20-х годах XIII в.

В развале мастерской найдены: пила (15-15-963), тесло с деревянной рукояткой

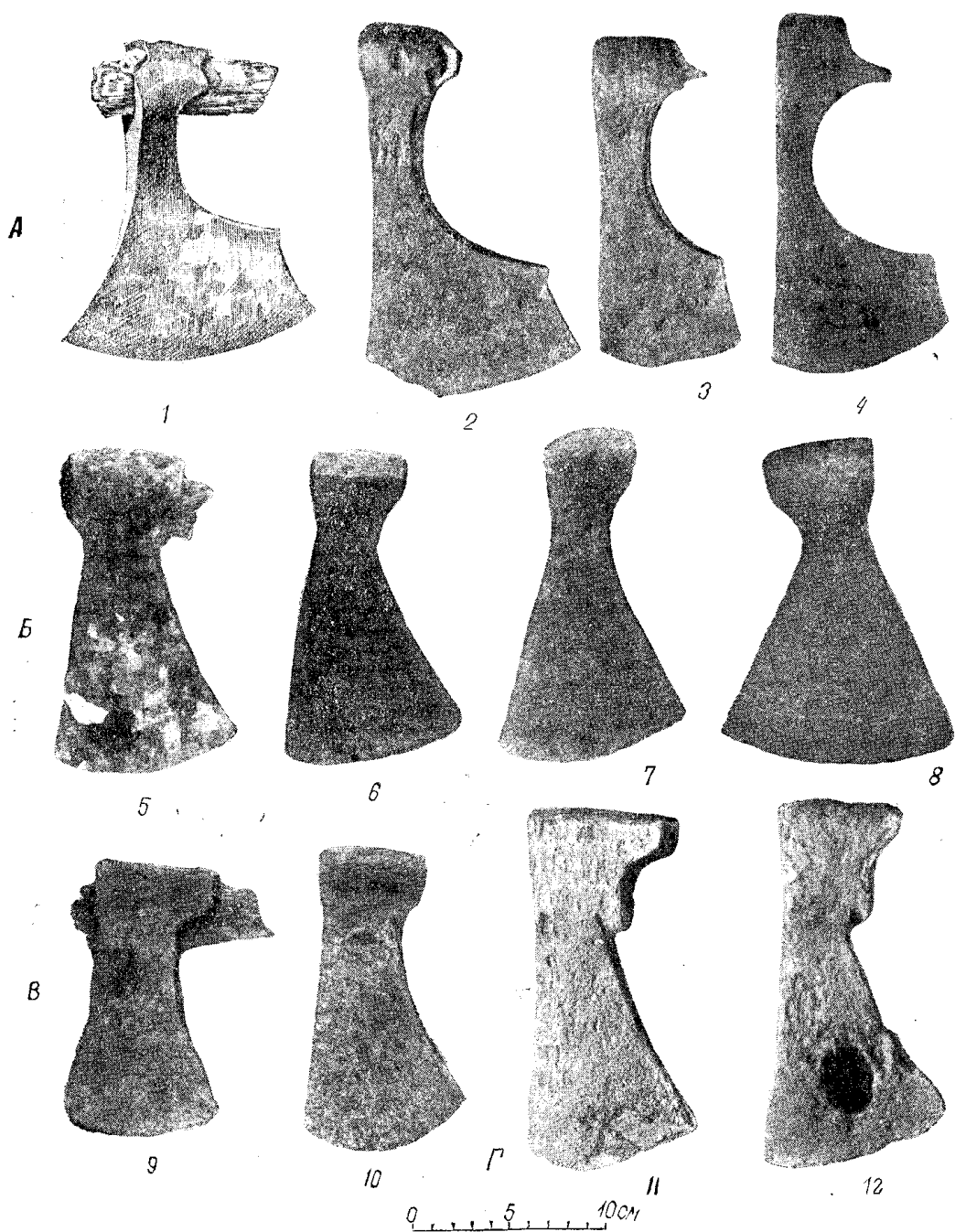


Рис. 9. Топоры.

А — первого типа: 1 — XI в. (21-00-25); 2 — XI в. (24-24-916); 3 — XI в. (21-25-343); 4 — X в. (26-30-137); Б — второго типа: 5 — XIII в. (13-18-331); 6 — конца XIII в. (10-18-746); 7 — XIV в. (7-13-83); 8 — XIII в. (13-18-208); В — третьего типа: 9 — XV в. (5-15-716); 10 — XV в. (5-15-715); Г — утяжеленные топоры третьего типа: 11 — XV в. (5-00-00); 12 — XV в. (5-8-1034)

(15-14-971), скобель (15-14-952), резец (15-17-942), долото (15-17-952) и недалеко от мастерской — топор (14-16-900).

Несколько комплектов по два-три инструмента найдено и в других ярусах. Например, пила и стамеска лежали рядом во дворе усадьбы Б в 23-м ярусе. Скобель и фигурное

долото найдены около постройки 17Л. Два топора, резец и гвоздодер обнаружены во дворе усадьбы А (в 13—12-м ярусах), где жил ювелир. В этих же ярусах во дворе усадьбы Д найдены вместе пила и тесло. Подобные комплекты встречены еще в 25, 21, 11 и 10-м ярусах.

Описание конструкции и технологии инструмента мы сделаем по каждому виду в отдельности в порядке приведенного выше перечня.

**Топоры.** Топор каменный, затем медный, бронзовый, потом железный и, наконец, стальной в продолжение многих тысячелетий был основным и наиболее универсальным видом инструмента для обработки дерева. Очень широкое распространение стальной топор получил в древней Руси. Его применяли не только профессионал-ремесленник или строитель — им широко пользовался почти каждый житель города и деревни. На Неревском раскопе в подавляющей массе жилищ, независимо от рода занятий их владельцев, археолог находит среди многочисленного хозяйственного инвентаря один-два топора или их обломки.

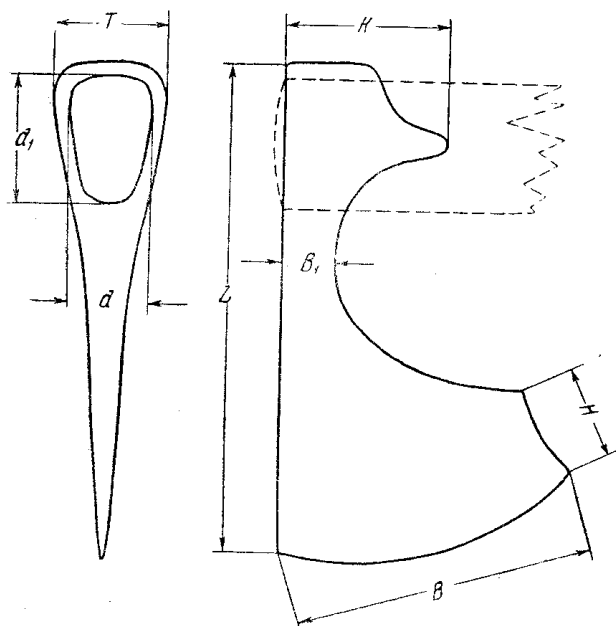
Конструкция, форма и технология изготовления древнерусского широколезвийного проушного топора выработались во второй половине I тысячелетия н. э.<sup>17</sup> В Новгороде, в древнейших слоях, относящихся ко второй половине X в., мы встречаем уже широколезвийные проушные топоры развитой формы. Эта форма в продолжение последующих веков видоизменялась в отдельных элементах, но сама конструкция, ее основные части оставались постоянными и дожили до наших дней.

Среди всей массы новгородских топоров можно выделить три основных хронологически последовательных типа и несколько переходных и индивидуальных форм (рис. 9 и 12).

Первый, наиболее древний тип топора (их найдено 15 и, кроме того, один — в позднем слое, куда он попал в результате перекопа) имеет массивное, широкое опущенное лезвие с выемкой и проушной обух с одним внутренним выступом (рис. 9, А). Размеры топоров и их размещение по ярусам приведены в табл. 5. Угол резания лезвий этих топоров равнялся 20°. Средний вес большого топора колебался около 850 г. Для тонких бондарных, токарных и столярных работ делались более легкие топоры этого же типа, но с меньшим лезвием — размером до 60 мм при длине топора до 120 мм. Топоры первого

<sup>17</sup> Проследить хронологически эволюцию развития железного топора в Восточной Европе, особенно во вторую половину I тысячелетия н. э., в настоящее время невозможно из-за отсутствия археологического материала.

Таблица 5

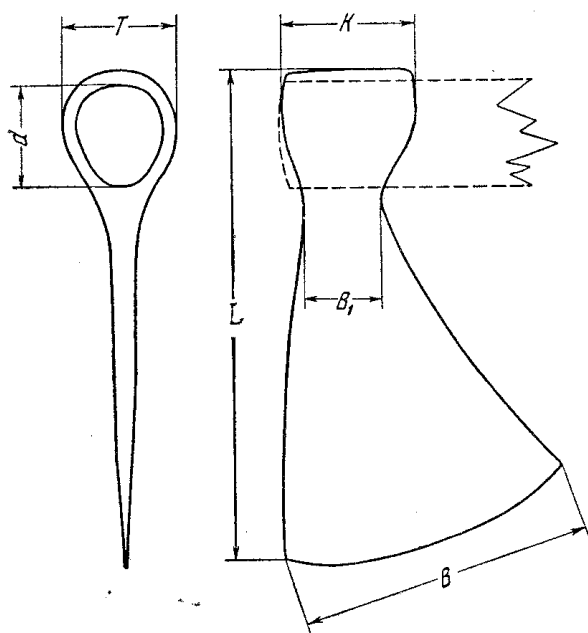


№	Ярус	Пласт	Квадрат	L	B	H	B <sub>1</sub>	T	K	d	d <sub>1</sub>	Сохранность топора
1	18	23	272	155	98	54	21	45	40	40	38	Целый
2	19	23	305	—	120	40	—	—	—	—	—	Лезвие
3	20	22	370	195	140	54	22	—	62	—	40	Целый
4	21	25	343	160	76	46	24	44	52	36	36	То же
5	21	—	25	160	132	45	18	43	40	36	36	„ „
6	22	23	428	—	117	40	—	—	—	—	—	Лезвие
7	23	27	301	100	60	25	14	28	34	23	28	Целый
8	24	24	916	190	121	48	22	43	48	30	44	То же
9	24	27	889	194	121	32	22	40	64	30	44	„ „
10	24	21	683	—	120	35	—	—	—	—	—	Часть лезвия
11	26	30	137	173	91	37	18	37	52	28	46	Целый
12	26	22	665	120	62	24	18	29	37	22	32	То же
13	27	22	678	—	—	35	15	—	—	—	—	Лезвие
14	28	35	94	—	—	—	20	46	68	33	43	Обух
15	28	29	968	—	—	—	20	45	60	36	45	То же

типа применялись в X и XI вв. и дожили до середины XII в. (28—18-й ярусы).

Во второй половине XII в. возникли две переходные формы топора. У одной из них, продолжавшей конфигурацию первого типа, выем в лезвии значительно уменьшился и внизу выема появился бородок (рис. 10, 2, 3). Такие топоры (5 экземпляров) встречаются в 17—14-м ярусах. Топоры другой переходной формы (6 экземпляров), найденные

Таблица 6



№	Ярус	Пласт	Квадрат	L	B	B <sub>1</sub>	K	T	d	Сохранность топора
1	6	12	246	120	62	29	47	39	31	Целый (много сточен)
2	6	16	762	—	—	—	46	43	36	Часть обуха
3	6	11	1121	—	92	31	—	—	—	Лезвие
4	7	7	613	182	75	29	51	46	38	Целый
5	7	15	840	160	87	36	57	45	37	То же
6	7	13	83	158	88	31	49	46	37	" "
7	8	7	587	—	—	32	52	—	—	Часть обуха
8	9	9	574	—	95	—	—	—	—	Часть лезвия
9	9	13	1213	—	—	—	51	—	—	Обломок обуха
10	9	12	1006	—	97	—	—	—	—	Обломок лезвия
11	10	17	114	—	94	25	—	—	—	Обух обломан
12	10	18	746	162	94	31	47	39	35	Целый
13	10	18	803	136	80	36	—	—	—	Часть обуха обломана
14	10	13	1242	175	100	29	49	46	34	Целый
15	11	15	275	—	90	—	—	—	—	Часть лезвия
16	12	16	381	175	100	30	50	41	37	Целый
17	12	17	59	—	96	28	—	—	—	Обломок лезвия
18	12	17	78	—	87	—	—	—	—	Лезвие
19	13	18	331	170	92	36	52	50	36	Целый
20	13	18	208	141	112	34	48	44	36	То же
21	13	20	114	—	73	—	—	—	—	Часть лезвия
22	13	20	143	—	103	—	—	—	—	То же
23	14	16	900	150	100	30	46	42	33	Целый
24	14	13	1106	—	—	—	51	42	—	Обломок обуха

в 17—14-м ярусах, имеют симметричные лезвия и облегченный обух (рис. 10, 4, 7). Топор этой формы затем перешел в топор второго типа.

У топора второго типа (найлены 24 экземпляра) симметричное лезвие, более легкое и узкое, чем у топора первого типа, и облегченный круглый обух (рис. 9, Б). Форма и размеры топоров второго типа, а также их размещение по ярусам приведены в табл. 6. Средний вес этих — довольно легких — топоров равнялся 670—700 г. Топоры данного типа появились в XIII в. и бытовали до конца XIV в. (14—6-й ярусы).

На рубеже XIV и XV вв. топоры второго типа заметно утяжелились, лезвия стали более асимметричными, обух — массивнее и на нем появилась плоская (или приближающаяся к плоской) верхняя площадка, но само лезвие топора сделалось меньше (рис. 9, В). Эту форму топора мы выделяем в третий тип (найлено 13 экземпляров). Размеры таких топоров и их размещение по ярусам приведены в табл. 7. Средний вес топора — 600 г. Топоры этого типа бытовали весь XV в. и перешли в XVI в. (7—3-й ярусы).

Одновременно с этим типом топора в первой половине XV в. появилась утяжеленная форма с удлиненным плоским обухом (рис. 9, Г). Топоров такой формы встречены 4 экземпляра. Форма и размеры этих топоров приведены в табл. 8.

Кроме топоров перечисленных типов, найдены 4 топора индивидуальных форм. В слое конца X в. (26-24-611) обнаружен топор типа, иногда встречающегося в дружинных курганах IX—X вв.<sup>18</sup> Это топор удлиненной формы (длина — 210 мм), с узким лезвием (шириной 72 мм) и ушками на обухе. Весит такой топор 836 г (рис. 10, 1). В слое середины XIV в. встречены 2 топора довольно оригинальной конструкции. Один из них (8-11-1272), похожий лезвием на топоры второго типа, имел тонкую шейку и граненый обух (рис. 10, 6). У другого топора (8-13-220) изогнутое широкое лезвие прямо, без шейки, переходит в обух с уплощенным верхом (рис. 10, 5).

Помимо большого количества рабочих топоров, на раскопе найдено несколько

<sup>18</sup> Н. Е. Бранденбург. Курганы Южного Приладжья. МАР, № 18, СПб., 1895.

маленьких детских топориков — игрушек. Все они, в зависимости от времени их изготовления, по форме были совершенно сходны с большими рабочими топорами. Например, топорик X в. (26-29-1057) имел форму топора первого типа, а топорик начала XIV в. (10-15-1204) с деревянной ручкой сделан по

650 мм. Интересна техника насадки топора на топориче. Для более плотной пригонки втулки к топоричу ручка в месте насадки обматывалась в один ряд кожей. Часто в торец рукоятки вгонялся железный клин.

На рис. 12 приведена хронологическая таблица типов топоров.

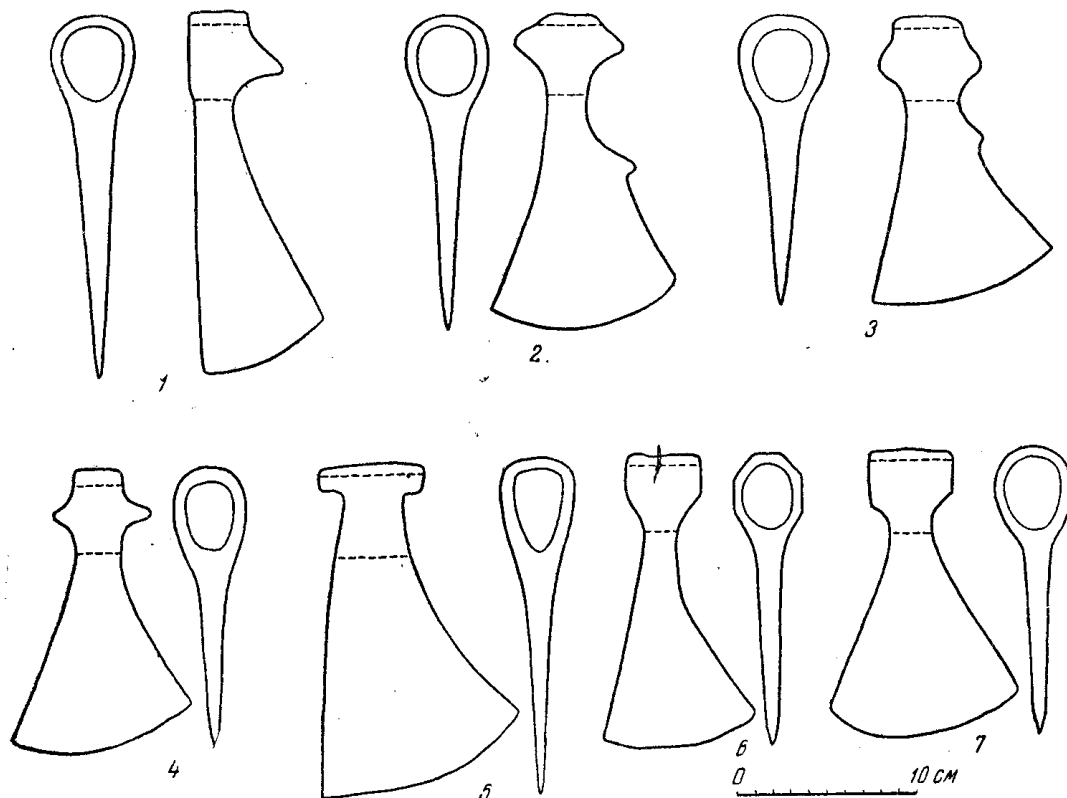


Рис. 10. Топоры переходных и индивидуальных форм.

1 — X в. (26-24-611); 2 — XII в. (17-24-101); 3 — XIII в. (14-12-681); 4 — XIII в. (14-21-772); 5 — XIV в. (8-13-220); 6 — XIV в. (8-11-1272); 7 — XIII в. (14-10-659).

форме второго типа. Изготавливались такие топоры чаще всего упрощенно — из полосового железа, без сварки, но один топорик (22-27-106) был сделан по всем правилам кузнечной технологии — со сваренным обухом и даже наваренным лезвием.

В заключение описания конструкций топоров остановимся на их рукоятках — топоричах. Благодаря исключительно хорошей сохранности дерева в новгородском культурном слое 8 топоров были найдены вместе с деревянными топоричами. В зависимости от формы втулки топора они имели круглое или овальное сечение. Рукоятки всегда были прямыми и довольно удлиненными (рис. 11). Средняя длина рукоятки колебалась около

Для изучения технологии производства топоров нами были подвергнуты структурному исследованию 15 экземпляров. В число их вошло 5 топоров XIV—XV вв. (5-13-778, 8-13-220, 9-9-574, 9-12-1006, 9-14-000), 7 топоров XIII в. (11-15-275, 13-20-143, 14-17-421, 12-16-381, 10-17-114, 14-21-772, 14-16-900), 2 топора XI в. (24-27-889, 24-21-683) и топор X в. (26-24-611).

У 9 топоров на лезвии были сделаны микрошлифы; из них на 3 экземплярах предварительно были изготовлены макрошлифы всего сечения, а остальные 6 топоров подвергнуты только макротравлению. Как микроструктура, так и макроструктура показали, что на всех 15 топорах на режущую часть

Таблица 7

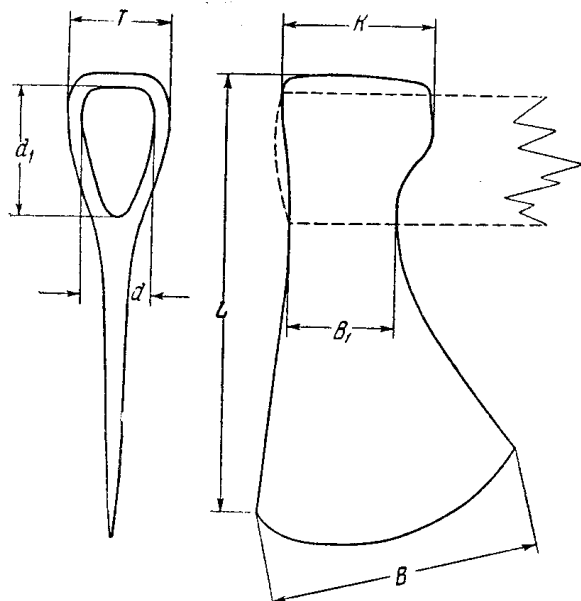
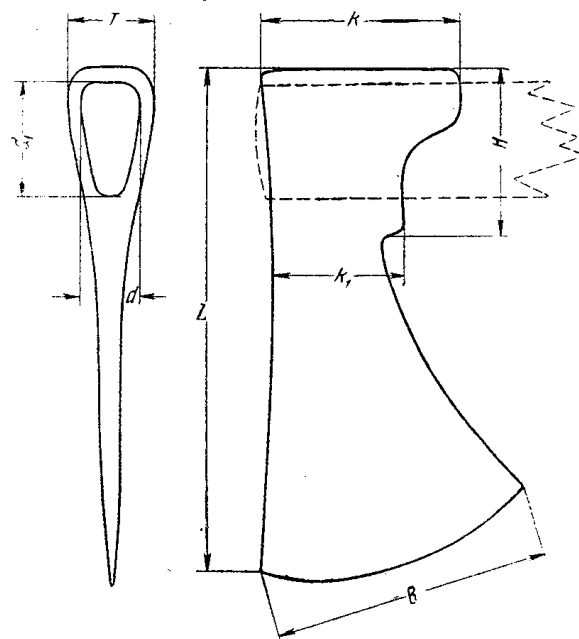


Таблица 8



№	Ярус	Пласт	Квадрат	L	B	B <sub>1</sub>	K	T	d	d <sub>1</sub>	Сохранность топора
1	3	11	153	140	90	43	52	33	23	38	Целый
2	3	1	539	125	73	33	47	28	24	38	То же
3	3	4	946	200	100	35	62	70	35	42	" "
4	4	6	1286	190	105	34	64	52	40	45	" "
5	4	10	198	—	—	—	55	46	38	47	Часть обуха
6	5	15	715	160	87	39	55	34	26	45	Целый
7	5	15	716	145	87	47	62	41	33	42	То же
8	5	13	778	—	100	—	—	—	—	—	Лезвие
9	5	15	727	154	91	39	55	40	31	45	Целый
10	6	10	1172	—	—	30	56	40	30	44	Обломан конец лезвия
11	6	6	1102	—	87	—	—	—	—	—	Часть лезвия
12	6	11	269	—	110	—	—	—	—	—	То же
13	7	12	1132	180	79	22	44	36	28	40	Целый

лезвия была наварена стальная леза (рис. 13). Обнаружилась типичная древнерусская технология — сочетание в изделии железа и стали, благодаря чему в топоре достигались вязкость тела топора, твердость и, следовательно, стойкость лезвия.

Сварочные швы, соединявшие железо и сталь, в большинстве случаев были тонкими и чистыми, что говорит о большом мастерстве новгородских кузнецов, изготавливавших

№	Ярус	Пласт	Квадрат	L	B	K	K <sub>1</sub>	H	T	d	d <sub>1</sub>	Сохранность топора
1	5	8	1034	190	100	65	45	60	35	27	42	Целый
2	5	6	591	162	105	59	35	55	35	27	41	То же
3	5	—	—	190	90	70	48	66	34	27	40	" "
4	6	15	727	154	91	66	50	67	34	24	41	" "

топоры. На рис. 14, 3, 4 показаны сварочные швы лезвий топоров XIII и XIV вв.

Все стальные лезвия топоров были термически обработаны. На топорах, исследованных на микроструктуру, обнаружены следующие структуры: на топоре 11-15-275 — структура мартенсита, на 5 топорах (9-9-574, 5-13-778, 12-16-381, 14-21-772, 14-17-421) — структура троосто-мартенситного типа и на 3 топорах (10-17-114, 24-21-683 и 24-27-889) — структура сорбита. Твердость по Роквеллу (шкала С) стальных лезвий топоров равнялась 51 (9-9-574), 53 (12-16-381) и 48 (13-20-143) единицам. Твердость железного тела топоров колебалась от 40 до 41 единицы по Роквеллу (шкала В).

Макрошлиф на продольном сечении 3 топоров обнаружил 2 технологических приема изготовления самого тела топора. На топоре 24-27-889 (рис. 15) обух был сделан перегибом в середине заготовки топора и дальнейшей

расковкой лезвия, а на топорах 12-16-381 и 10-17-114 — петлевым загибом одного из концов раскованной заготовки топора.

Технологию изготовления топоров, легко реконструируемую по результатам структурного анализа, мы излагать не будем, так как она совершенно сходна с технологией, описанной нами ранее<sup>19</sup>.

изделиях — лодках-долбленках, корытах, ковшах, ложках и т. п. В древней Руси бытовали 2 типа тесел — проушные и втульчатые. Проушные тесла употреблялись для больших тяжелых работ, всегда изготовлялись массивными и насаживались на длинные прямые рукоятки. Втульчатые тесла предназначались для мелких работ, были более легкими и

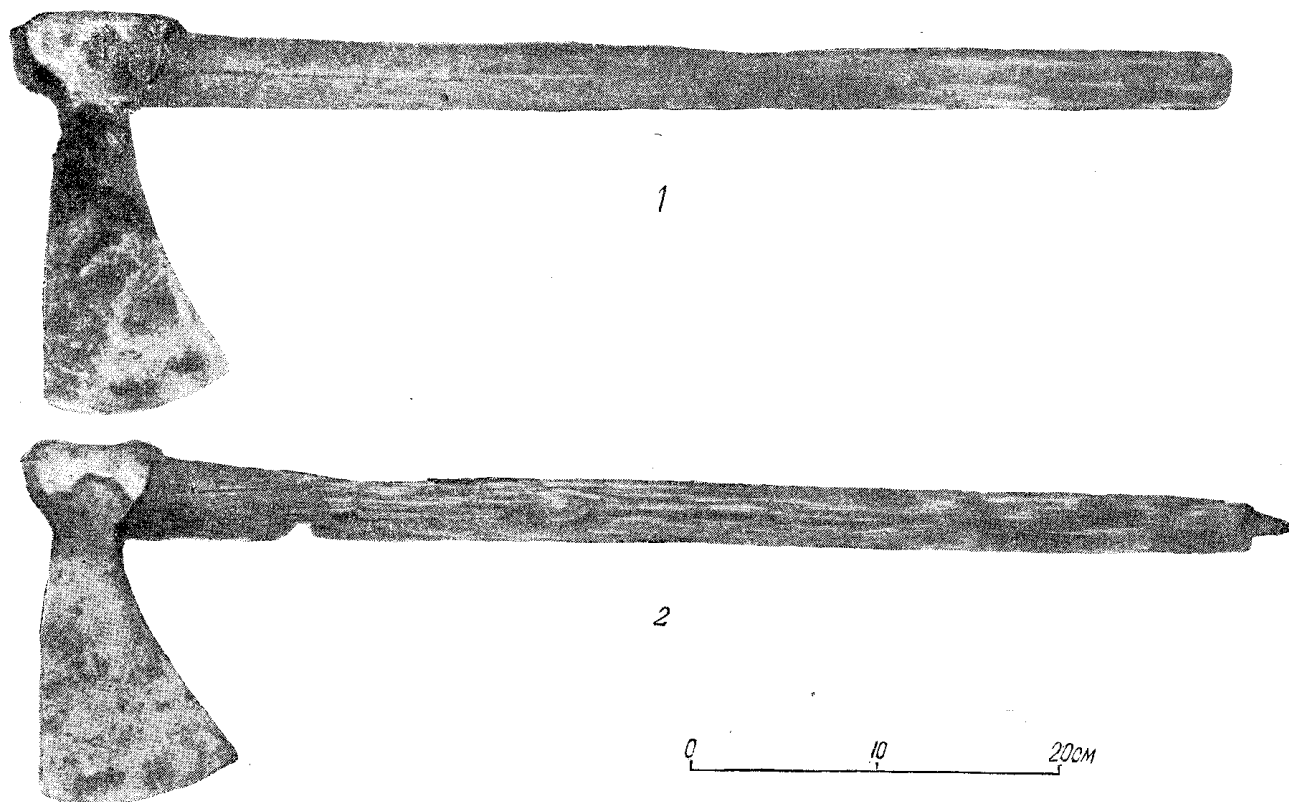


Рис. 11. Топоры с деревянными рукоятками.

1 — XIII в.; 2 — XV в. (4-6-1286).

Итак, изучение структуры топоров показало, что техника их изготовления в Новгороде, начиная с X в. до XV в., была совершенно одинаковой. И в X в., и в XV в. на железную основу топора наваривали (или вваривали) стальные лезвия, которые подвергали термической обработке — закалке с отпуском, что вполне отвечало техническим условиям этих изделий.

**Тесла.** Являясь специализированной формой топора, тесло применялось для черного изготовления выемов в деревянных

очень часто делались с фигурным лезвием. В Новгороде найдены оба типа тесел.

Проушное тесло представлено единственным экземпляром, найденным в слое XIII в. (13-12-506). Размеры тесла следующие: длина — 160 мм, ширина лезвия — 70 мм, ширина шейки у втулки — 30 мм, диаметр отверстия для рукоятки в обухе — 35 мм, длина обуха 40 мм (рис. 16, 1).

Многочисленнее втульчатые тесла (рис. 16, 2; рис. 17). Их на раскопе найдено 6 экземпляров, в том числе два — вместе с деревянными рукоятками. Форма, размеры и размещение по ярусам втульчатых тесел приведены в табл. 9.

<sup>19</sup> Б. А. Колчин. Черная металлургия и металлообработка в древней Руси, стр. 104—108.







Рис. 34. Ножи.

А — ножи X—XII вв.: 1—19-26-846; 2—24-23-493; 3—26-28-1037; 4—25-27-1016; 5—25-28-867; Б—ножи XII—XIII вв.: 6—16-17-1067; 7—20-23-1064; 8—14-16-1039; 9—12-18-237; 10—17-20-406; 11—16-17-940; В — ножи XIV—XV вв.: 12—5-7-1235; 13—7-10-912.

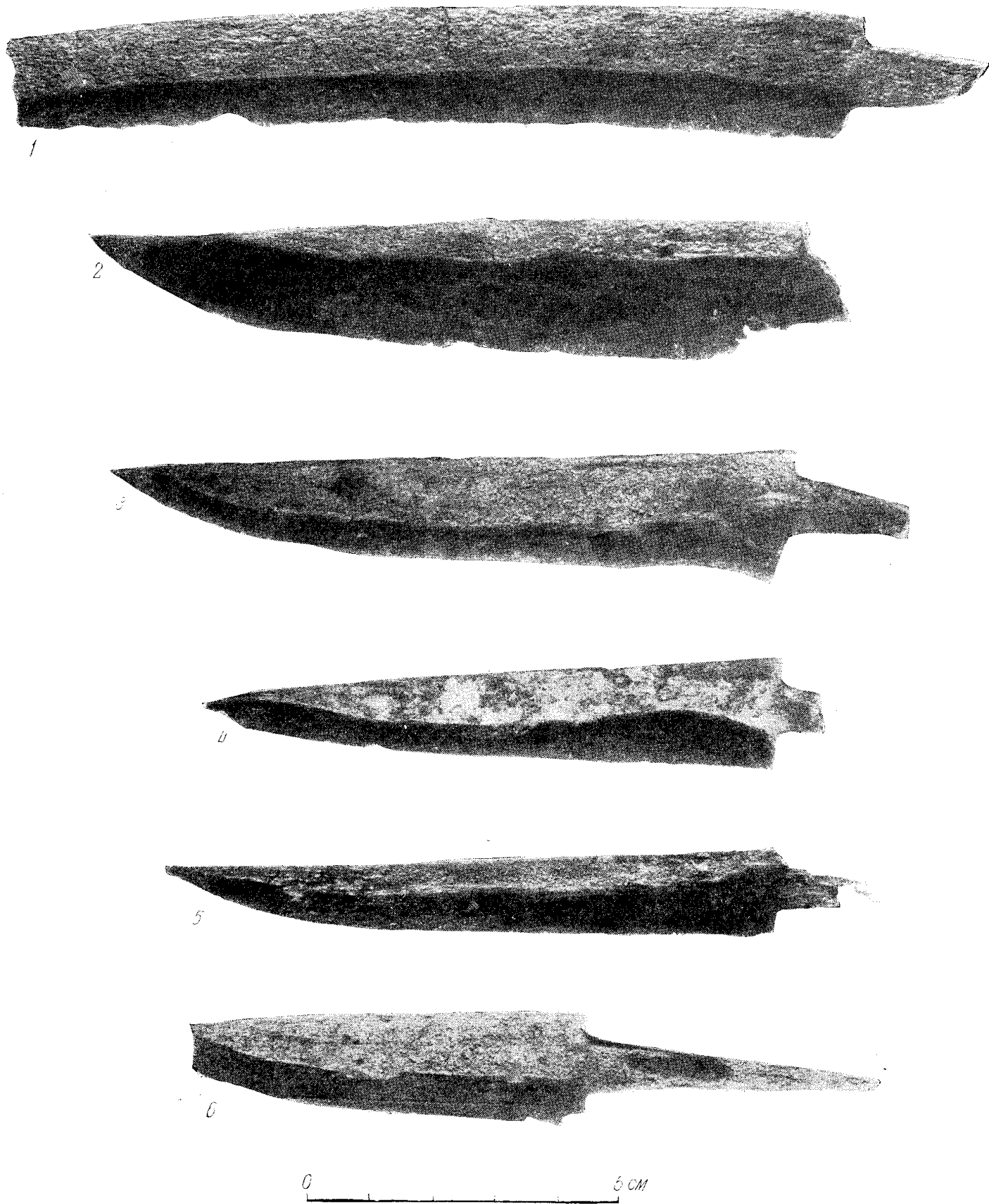


Рис. 35. Макротравление ножей (темные полосы на лезвии — тсальная наварка).

1—5-7-1252; 2—5-8-1215; 3—5-8-1215; 4—11-12-906; 5—12-12-604; 6—17-19-423.

Я	П	У	С	б1
5	Н 30	Н 33	Н 34	Н 35
6	Н 41	Н 42	Н 43	Н 44
7	Н 45	Н 46	Н 47	Н 48
8	Н 49	Н 50	Н 51	Н 52
9	Н 53	Н 54	Н 55	Н 56
10	Н 57	Н 58	Н 59	Н 60
11	Н 61	Н 62	Н 63	Н 64
12	Н 65	Н 66	Н 67	Н 68
13	Н 69	Н 70	Н 71	Н 72
14	Н 73	Н 74	Н 75	Н 76
15	Н 77	Н 78	Н 79	Н 80
16	Н 81	Н 82	Н 83	Н 84
17	Н 85	Н 86	Н 87	Н 88
18	Н 89	Н 90	Н 91	Н 92
19	Н 93	Н 94	Н 95	Н 96
20	Н 97	Н 98	Н 99	Н 100
21	Н 101	Н 102	Н 103	Н 104
22	Н 105	Н 106	Н 107	Н 108
23	Н 109	Н 110	Н 111	Н 112
24	Н 113	Н 114	Н 115	Н 116
25	Н 117	Н 118	Н 119	Н 120
26	Н 121	Н 122	Н 123	Н 124
27	Н 125	Н 126	Н 127	Н 128
28	Н 129	Н 130	Н 131	Н 132

Рис 36. Хронологическая таблица технологических схем ножей. Белый цвет фигуры клинка лезвия — железо, черный цвет — сталь (см. приложение, стр. 121).

кое явление, но все же встречается. Деревянная или костяная ручка стала короче. Изменилась и технологическая схема строения клинка.

К середине XII в. узкие, удлиненные, с толстым обушком ножи X—XI вв. совершенно вышли из употребления. Со второй половины XII в. тип широколезвийного тонкого ножа сделался основным и в последующие века изменялся лишь в некоторых элементах своей конструкции.

Таким образом, так как 109 образцов, подвергнутых макротравлению, всегда подтверждали наши выводы (рис. 35). Образцы ножей, подвергшиеся металлографическому анализу, были отобраны из всех ярусов, начиная с древнейшего 28-го до 5-го.

В результате массового структурного исследования выявилось несколько технологических схем производства ножей. Эти схемы распределяются в строгой хронологической последовательности (рис. 36).



Рис. 37. Макроструктура лезвий ножей. Увеличение 20:

1 — трехслойный нож X в. (28-32-199), средняя темная полоса — сталь;  
2 — пятислойный нож X в. (26-31-134), средняя и крайние темные полосы — сталь.

С конца XIII в. нож стал еще более тонким, более широким и плоским. Увеличилась и общая длина полотна ножа (рис. 34, В). В сечении лезвие этих ножей представляет собой сильно уплощенный клин.

С изменением типа ножа была тесно связана и технология его изготовления; говоря точнее, — технология производства определяла конструкцию ножа. Структурному анализу были подвергнуты 304 ножа, из них микроструктурному анализу — 195 экземпляров и макротравлению — 109. Наше дальнейшее изложение мы будем строить лишь на результатах микроструктурного исследова-

Наиболее древней технологией изготовления ножей были приемы сварки ножа из 3 или 5 полос. Такие технологические схемы обнаружены на 41 микроструктуре. Они в подавляющем количестве встречены в наиболее древних ярусах — с 28-го по 20-й включительно. В этих ярусах, — кроме 20-го, где обнаружены 3 переходные схемы, — иных технологических схем не встречено. Всего в этих ярусах найдено 35 ножей с многослойной технологической схемой, а остальные 6 ножей с такой схемой обнаружены в 19 и 18-м ярусах вместе с ножами, изготовленными по другой технологии. Все технологические схемы

многослойной сварки встречены лишь на ножах раннего типа — узких, клиновидных, с удлиненной пропорцией лезвия.

Пятислойная схема технологии изготовления ножа, ранее нам не известная, была обнаружена на 4 экземплярах (28-33-124, 26-31-134, 24-30-780, 21-27-800). В середине клинка ножа проходила высокоуглеродистая, термически обработанная полоса стали (рис. 37, 2). По бокам от нее были расположены железные полосы, к которым примыкали дополнительно еще стальные, также термически обработанные. Трехслойные клинки имели обычную схему: в середине клинка проходила стальная полоса, а по бокам — железные (рис. 37, 1).

Не останавливаясь подробно на описании техники производства многослойных ножей<sup>25</sup>, мы должны заметить, что при этой очень трудоемкой технологии клинок ножа из многослойной заготовки пакета изготавливали вытачиванием на точильных кругах.

Большое значение в производстве многослойных ножей имела сварочная техника. Как показали микроструктурные исследования, в Новгороде уже в X в. она была довольно совершенной и позволяла сваривать тончайшие стальные и железные полосы, достигавшие на готовых изделиях толщины 0,5 мм. На рис. 38 приведена микроструктура трехслойных ножей X—XI вв.

В 19—18-м ярусах, — в начале XII в., — наблюдается новая технология — наварка стального лезвия на острие железного клинка ножа (рис. 39). Технология многослойной сварки в этих ярусах исчезает. В это же время (20—17-й ярусы) появляется переходный технологический прием, при котором средняя стальная полоса, конструктивно расположенная так же, как и в прежней технологической схеме, вваривается лишь в нижнюю часть клинка. При этом механические операции выточки клинка были заменены кузнечной выковкой его, что значительно упростило технологию производства. Но во второй половине XII в. и от этой технологии также отказались.

Новая технология наварки лезвия на железный клинок стала основной во все последующие века. Но и она с развитием ремесла и русской экономики в целом претерпевала

<sup>25</sup> Такие схемы нами подробно описаны в работе «Черная металлургия и металлообработка в древней Руси», стр. 74 и сл.

изменения. В XII и XIII вв. стальная наваренная часть лезвий ножа была массивной, значительной и составляла не менее  $\frac{1}{3}$  сечения клинка. В то время преобладала технология торцовой наварки лезвий.

К концу XIII в. объем стального лезвия на клинке ножа становился все меньше и в XIV и XV вв. стальное острие наваривалось лишь тонкой пластинкой, как правило, с одной из сторон клинка ножа, т. е. технологией косой боковой наварки, более упрощен-

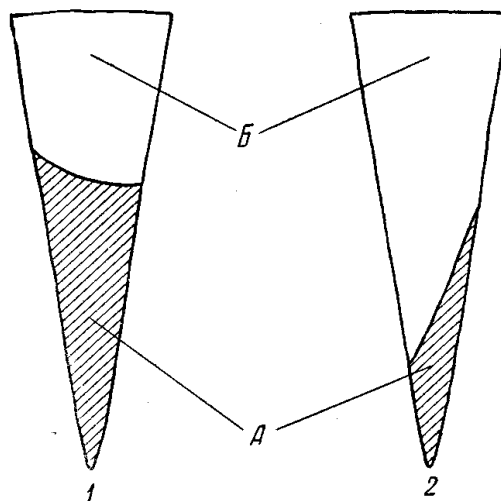


Рис. 39. Технологическая схема ножей:

1 — технология торцовой наварки стального лезвия; 2 — технология косой наварки стального лезвия; А — сталь; Б — железо.

ной, чем торцовая. Стальная часть на этих ножах составляла не более  $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{7}$  сечения всего клинка. Такие ножи в употреблении были недолговечны — стальная наварка у них очень быстро стачивалась. Если из исследованных нами 80 клинков ножей XII—XIII вв. зоны стальной наварки обнаружены на 78 экземплярах, то среди 78 ножей XIV—XV вв., нами исследованных, встречено 9 экземпляров цельноферритовых структур, т. е. на этих ножах стальные наварки были в свое время совсем сточены, после чего ножи стали непригодны к употреблению.

Хотя конструкция ножа, как мы видели выше, с развитием экономики ухудшалась в силу массового производства на широкий рынок, однако техника ремесла (например, технология сварки и термической обработки) оставалась на прежнем высоком уровне, а иногда и совершенствовалась. Сварочные швы на ножах XII, XIII и XIV вв. в подавляющей массе тонкие и чистые (рис. 40), что говорит

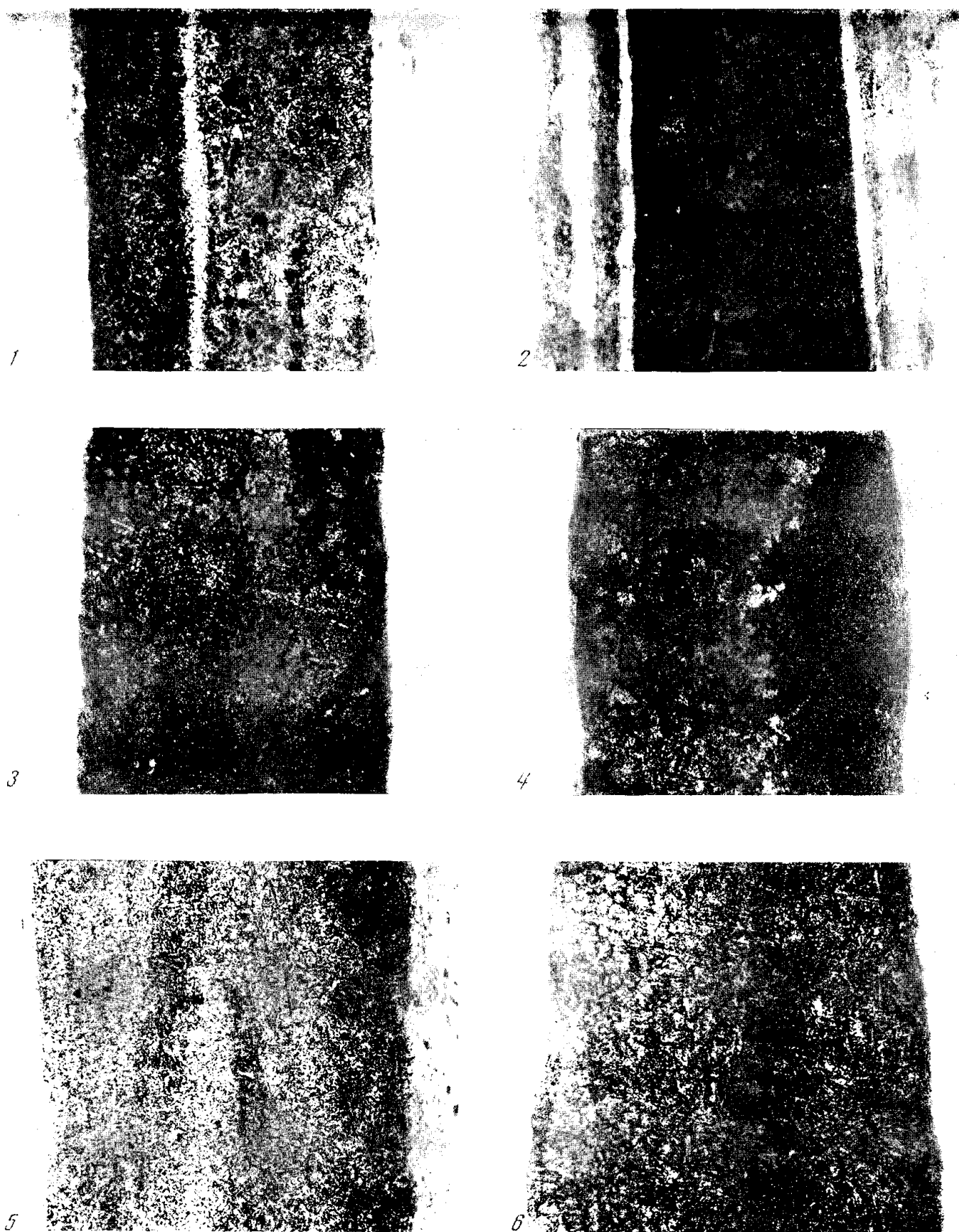


Рис. 38. Микроструктура трехслойных ножей. Увеличение 140. Средняя темная полоса -- сталь, светлые поля по бокам -- железо.

1 — конца XI в. (20-25-824); 2 — X в. (27-25-499); 3 — XI в. (24-26-1017); 4 — XI в. (24-28-867); 5 — XI в. (24-25-999), 6 — конца XI в. (20-22-862).

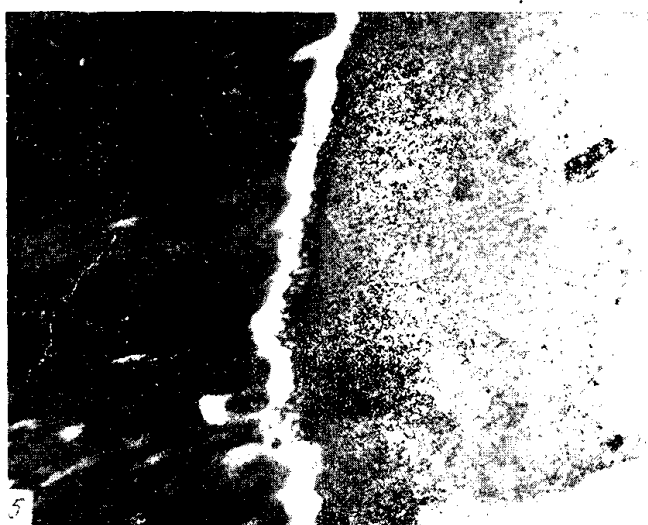
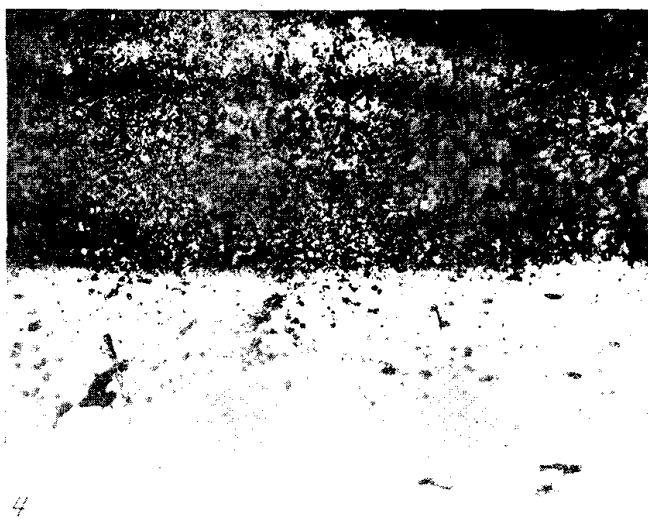
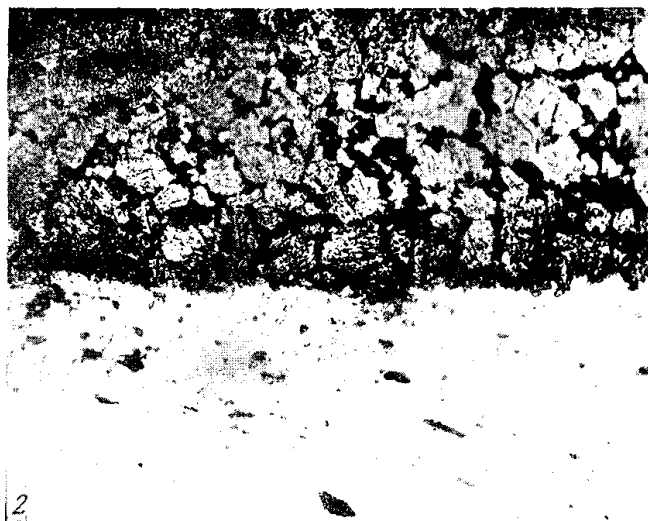
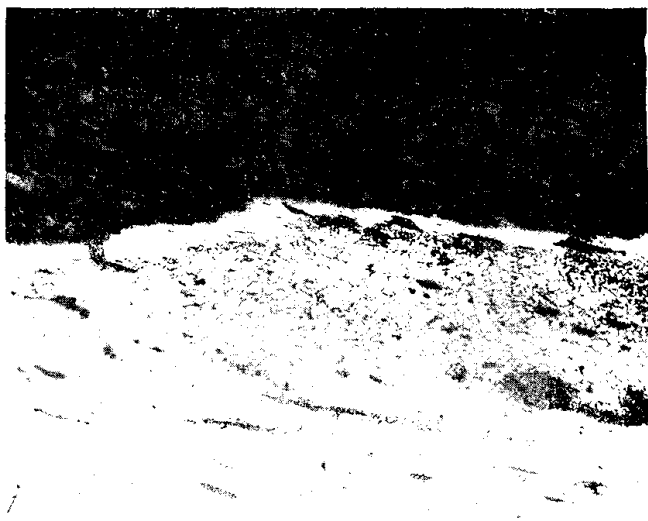


Рис. 40. Микроструктура ножей с наваренным лезвием. Увеличение 140. Видны сварочные швы, стальная наварка (темное поле) и железная основа (белое поле).  
1—XIV в. (8-13-1115); 2—XIII в. (12-10-651); 3—XIII в. (11-218-779); 4—конца XII в. (15-12-706);  
5—конца XIV в. (6-10-1142); 6—XIII в. (12-19-784).

о высокой сварочной технике. Качество стали несколько упало в сравнении с X—XI вв., но все же было высоким. Произведенный нами отжиг 20 ножей XII—XIV вв. обнаружил на наваренных лезвиях однородную, с малым количеством неметаллических включений средне- и высокоуглеродистую сталь с содержанием углерода от 0,5 до 0,9%. Но следует заме-

Интересно, что структурный анализ позволил выявить и брак древнего кузнечного производства. На 7 ножах (7-11-329, 7-9-1262, 18-23-281, 20-00-701, 22-19-663, 22-27-171, 25-29-799) при обычной технологии, характерной для того или иного времени, вместо стали было наварено чистое железо. Этот брак объяснялся тем, что кузнец, перепутав материал,

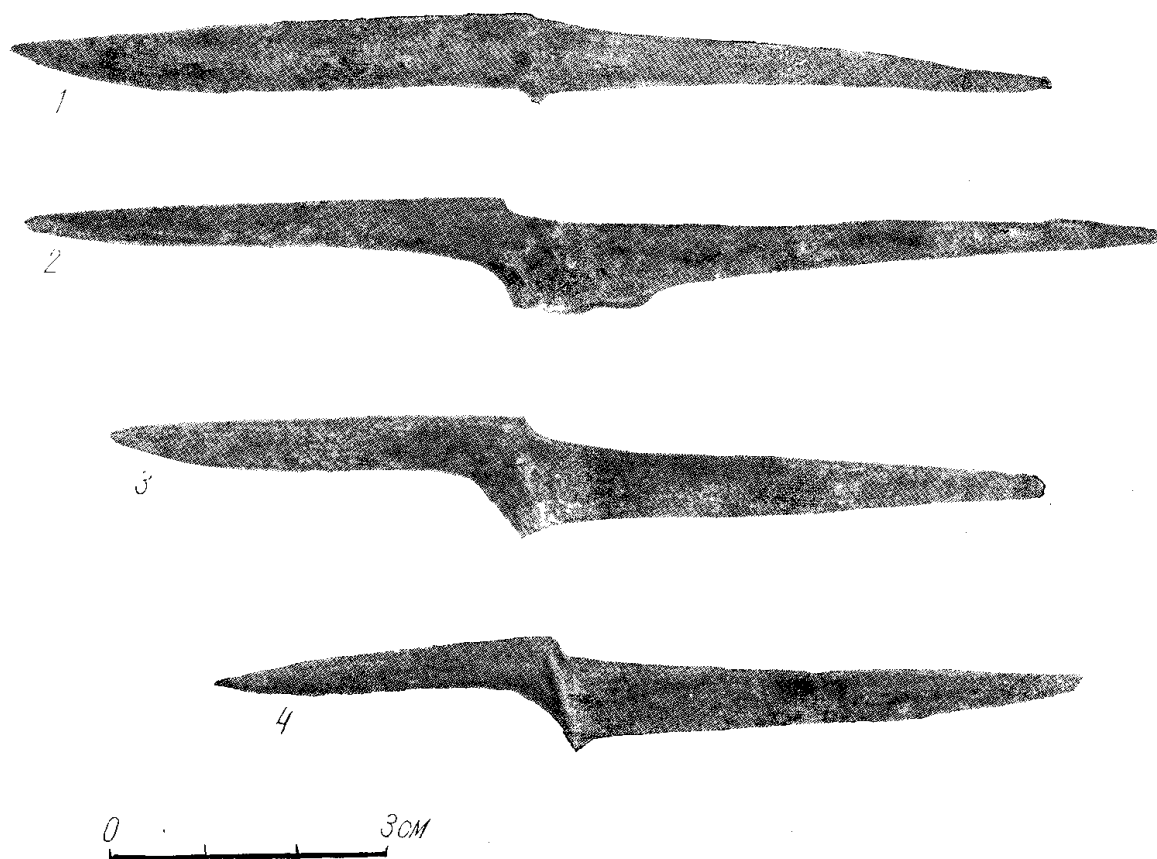


Рис. 41. Многослойные ножи XI в. Степень сточенности лезвий.

1—25-29-272; 2—25-29-167; 3—24-28-261; 4—25-26-398.

тить, что на ножах этого времени иногда встречается железо довольно низкого качества, чего нельзя сказать о железе ножей X—XI вв.

Все лезвия наварных ножей, как и многослойных ножей X—XI вв., были термически обработаны. В подавляющей массе встречена структура мартенсита, т. е. ножи были подвергнуты закалке в воде. Иногда отмечалась структура мартенсита с трооститом, что указывает на небольшой отпуск, которому подвергался закаленный нож. Твердость закаленных лезвий колебалась в пределах 54—56 единиц по Роквеллу, т. е. была довольно высокой, если учесть, что твердость лезвий современных бытовых ножей не превышает 48 единиц по Роквеллу.

вместо стали, брал для наварки железную полосу. Например, на ноже 22-27-171, изготовленном технологией многослойной сварки, в середине ножа проходила железная полоса вместо стали. Такой нож был непригоден к употреблению.

Итак, вырисовывается следующая картина развития формы и технологии древнерусского ножа. В конце I тысячелетия н. э. на основе многовекового опыта создалась конструкция многослойного ножа с высокой техникой кузнечной и термической обработки. Эта конструкция была наиболее рациональной из всех возможных вариантов. В середине лезвия проходила стальная полоса, закаленная на мартенсит (структура стали при выс-



шей степени твердости), благодаря чему лезвие было острым и стойким. Боковые железные пластины на клинке ножа придавали ему прочность и пластичность. Таким ножом можно было пользоваться до полного стачивания клинка, так как во всех случаях на режущее лезвие выходила твердая сталь (рис. 41). Новгородские кузнецы в X и XI вв. делали ножи только такой конструкции.

В первой половине XII в., с развитием русской экономики и расширением сбыта

XV вв. сделалась еще массивнее. Ножи в общей массе стали больше, крупнее, чем в XII и XIII вв.

В заключение обзора типологии и технологии ножей необходимо еще раз отметить, что упрощение технологии изготовления ножей в начале XII в., — вследствие чего ухудшилось и их качество, — вызывалось лишь внутренними причинами развития новгородской экономики. Изготовление многослойного ножа было трудоемким и дорогим, а растущий ры-

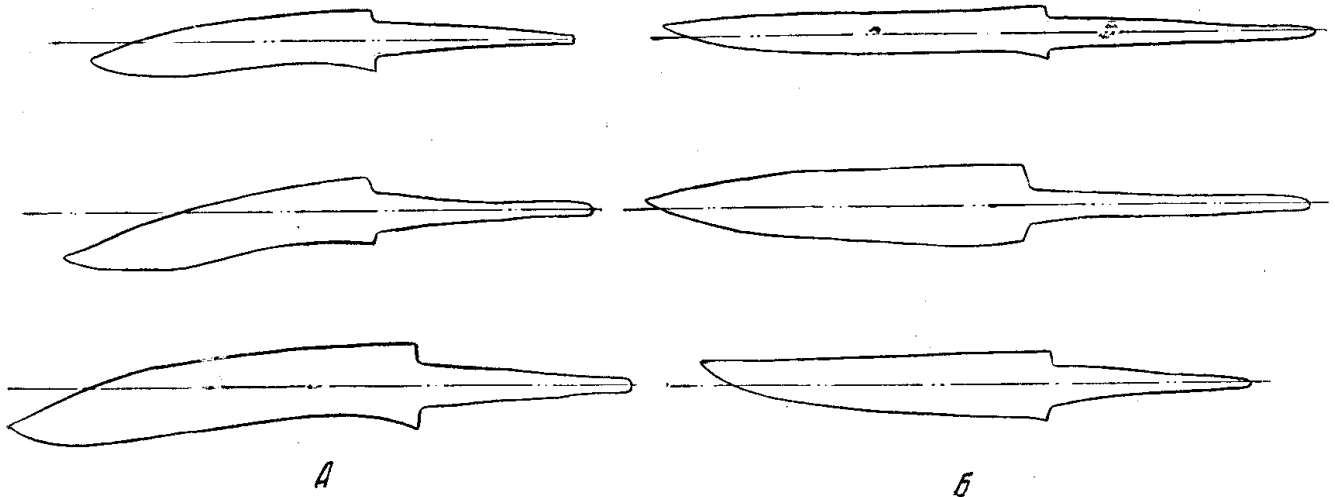


Рис. 42. Классификация ножей по функциональному признаку.

А — ножи рабочие по обработке дерева; Б — ножи хозяйственные универсальные.

продукции городского ремесла, кузнецы, обеспечивая массовый выпуск своей продукции, «рационализировали» конструкцию ножа и упростили его технологию. Ножи начали делать лишь с наварным стальным лезвием. В это время борьбы старой и новой технологии появился упрощенный вариант многослойной технологической схемы, когда стальную полосу вваривали лишь в нижнюю часть клинка, заменив при этом механическую операцию выточки клинка кузнечной выковкой. Но и эта технология также не выдержала конкуренции с новой, «рационализированной» техникой и во второй половине XII в. совершенно исчезла.

Упрощенная технология наварного торцового лезвия с новой формой клинка ножа в XII и XIII вв. оставалась без изменений, но во второй половине XIII в. и начале XIV в. эта технология еще раз удешевилась за счет уменьшения количества стали на наварном лезвии путем применения косой наварки. Основа железного клинка на ножах XIV—

нок, в частности — деревенский, требовал большого количества дешевой и массовой продукции.

Никакой потери секретов, упадка технической культуры или воздействия иных внешних факторов в ремесле новгородских кузнецов мы не наблюдаем. Все старые технологические операции, приемы и конструктивные принципы оставались достоянием новгородских ремесленников. Технологию многослойной сварки они применяли по мере надобности и в последующие века, изготавливая железо и сталь повышенного качества. Например, многослойные лезвия мы иногда встречаем на косах, инструментах, оружии и других изделиях XII—XIV вв.

Ножи имели некоторые конструктивные различия в зависимости от их назначения. По функциональному признаку ножи можно разделить на несколько типов (рис. 42 и 43): 1) хозяйственные — кухонные; 2) хозяйственные — столовые; 3) рабочие — столярные, бондарные и вообще для обработки дерева;

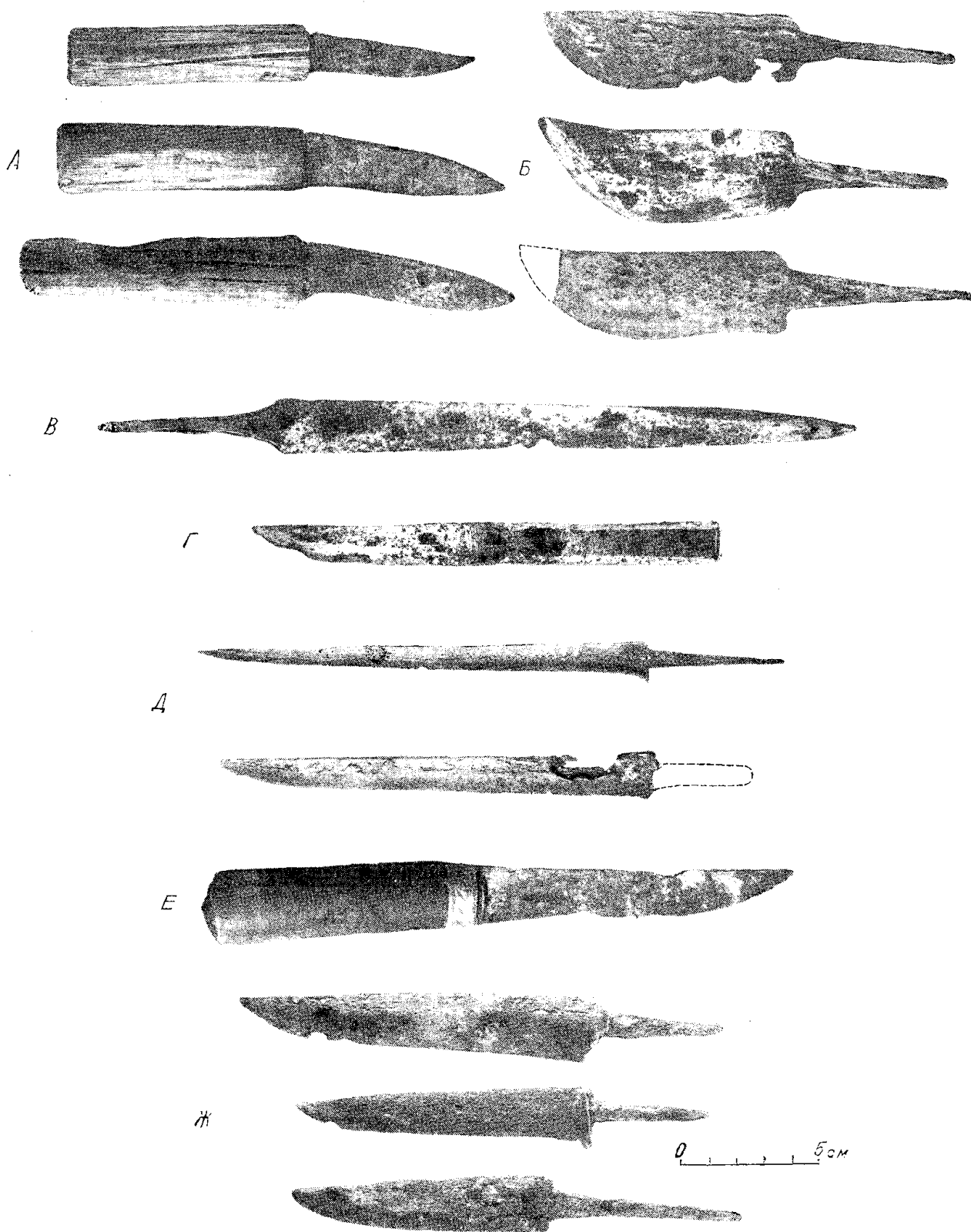


Рис. 43. Ножи.

А — рабочие по дереву (12-13-1088, 14-12-985, 16-16-17-1057); Б — сапожные (10-16-1213, 7-4-499, 8-14-1214); В — бсе-  
вой, «засапожник» (6-9-1228); Г — хирургический (9-13-1230); Д — столовые (13-19-1174, 00-00-00); Е — столовый  
с отделкой серебром (00-00-00); Ж — обычные хозяйственные.

4) рабочие — косторезные; 5) рабочие — сапожные; 6) лекарские — хирургические; 7) рабочие — малые; 8) боевые ножи — «засапожники».

Рассмотрим коротко каждый тип в отдельности. Нож кухонный — одна из наиболее массовых форм ножа в древнем Новгороде. Для нее характерна прямая ручка — ось ручки идет параллельно прямой спинке клинка (рис. 43, Ж). Рукоятки делались деревянные и костяные и чаще всего без каких-либо украшений.

Столовые ножи отличались от кухонных размерами клинка, — они были более крупными, удлиненными, — а также качеством отделки лезвий и рукояток (рис. 43, Д). Костяные и деревянные рукоятки украшались всевозможными резным орнаментом и металлическими обкладками (рис. 43, Е).

Ножи столярные характерны изогнутостью лезвия и рукоятки (по форме они напоминают современные садовые ножи). Ось рукоятки всегда проходит выше заостренного конца клинка лезвия (рис. 43, А). Эти ножи были разных размеров, с деревянной или костяной ручкой. Продолжительная работа по дереву оставила на лезвиях этих ножей следы сточенности: все ножи в середине клинка имели значительный выем.

Косторезные ножи выделяются малыми размерами клинка и рукоятки, а также формой острия.

Ножи сапожные всегда имели массивное, широкое и короткое лезвие с плавно закругленным острым концом клинка (рис. 43, Б). Сапожные ножи в количестве 24 экземпляров найдены в сапожных мастерских, что также подтверждает их функциональное назначение.

Хирургический нож обнаружен в слое первой половины XIV в. (9-13-1230). Он целиком сделан из металла (рис. 43, Г), т. е. металлическая ручка выкована вместе с клинком. Лезвие — со стальной наваркой. Известные нам хирургические ножи XVIII—XIX вв. также всегда изготавливались с металлическими рукоятками, что и позволяет считать эту находку лекарским инструментом (ножом, употреблявшимся для ампутаций).

Специальные маленькие ножи с миниатюрными лезвиями (длина — 30—40 мм) применялись в каком-то производстве.

Ножи боевые всегда были с массивными

удлиненными клинками и, как правило, с большими костяными рукоятками. Конец клинка боевого ножа на длину 20—40 мм имел двустороннее колющее и режущее лезвие (рис. 43, В). Боевые ножи носили в жестких кожаных футлярах, которые привешивались у пояса, или засовывали за сапог («засапожники»).

Особую группу составляют складные двулезвийные ножи. Всего найдено 6 металлических лезвий, из них три — с костяными рукоятками-футлярами, и 6 костяных рукояток-футляров без лезвий. Основная масса этих находок располагалась в слоях конца XI в. — начала XIII в. Лезвие складных ножей представляло собой удлиненный клинок с отверстием в середине. У одной половинки были прямая спинка и плавно загнутое лезвие, а у другой — прямое лезвие с закругленной спинкой (рис. 44). Около отверстия, в которое входил штифт, крепящий в рукоятке клинок, имелись 2 выреза для фиксации рабсчего положения лезвия. Вырез входил на второй штифт в рукоятке и при определенном положении лезвия препятствовал дальнейшему круговому вращению клинка. В середине костяной рукоятки был сделан продольный пропилен, в который входило одно из двух лезвий. Размещение складных ножей по ярусам, пластам и квадратам приведено в табл. 15.

Таблица 15

Ярус	Пласт и квадрат	
	ножи с лезвиями	костяные рукоятки без лезвий
14	—	20-166, 15-912
15	22-134	14-1095
16	22-809, 17-1087	18-408
17	—	—
18	—	—
19	—	—
20	24-308, 24-864	24-46, 22-314
21	25-280	—

Трудно определить назначение ножей такого вида. Возможно, это были ранние типы бритв, но против этого говорят слишком большой угол резания клинка лезвия и очень неудобная для бритвы костяная ручка.

Б р и т в ы. Древнерусские бритвы до новгородских раскопок были совершенно не известны. Бритва — специализированный

нож для удаления волос — появилась в глубокой древности, вероятно, еще в неолите. Она была распространена в бронзовом и железном веках. Очень широко применялась бритва в античности<sup>26</sup>. По иконам и другим памятникам изобразительного искусства древней Руси известно, что в XII и XIII вв. на Руси была мода брить бороду и усы. И именно

ния футляр не имел и бритва могла вращаться на все 360° (как современная бритва).

В середине XIII в. эти бритвы заменяются более совершенными. Тонкое дугообразное лезвие бритвы свободно крепилось на оси в деревянном или костяном футляре. В бритвах этой конструкции обращает на себя внимание острота лезвия. Клинообразное

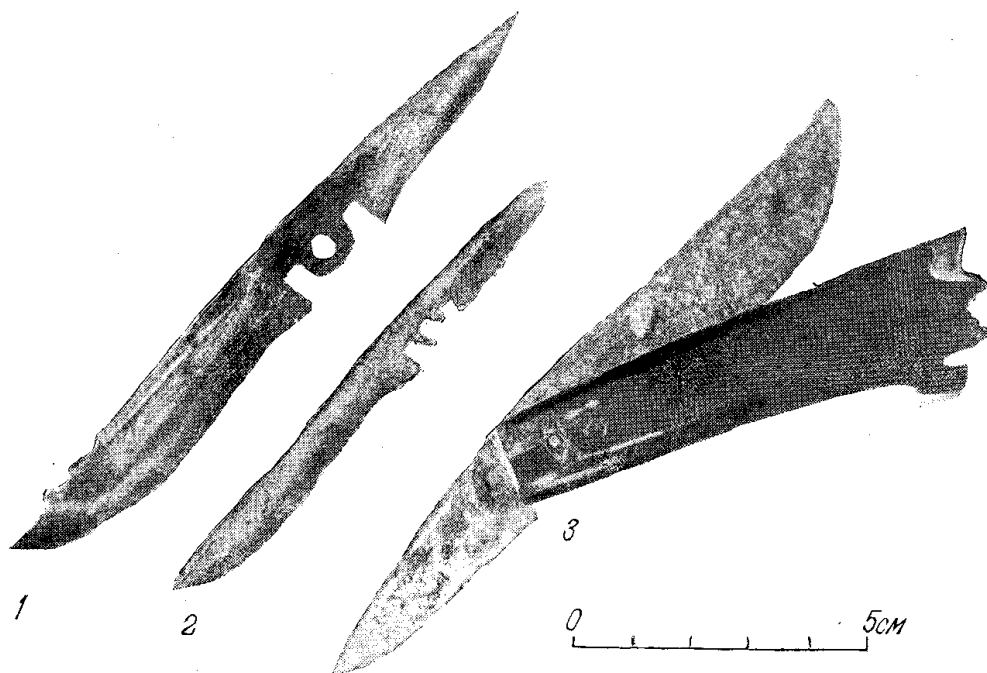


Рис. 44. Ножи складные:

1 — конца XI в. (20-22-308); 2 — конца XI в. (20-24-864); 3 — конца XII в. (15 22-134).

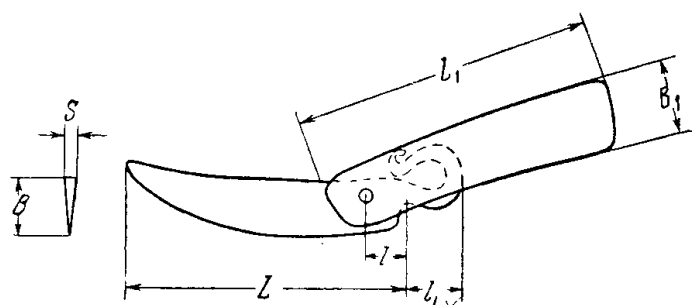
в слоях XIII в. на Неревском раскопе найдено 10 бритв. Хронологически и по форме они делятся на 2 типа (рис. 45).

Первый тип — маленькие бритвы с ручкой в виде петли, заключенные в железный футляр. Эти бритвы найдены в слое первой половины XIII в. (3 экземпляра). Второй тип объединяет более крупные и технически совершенные бритвы, закрепляемые на оси в деревянных или костяных футлярах. Бритвы этого типа встречены в слое второй половины XIII в. (7 экземпляров).

Форма бритв первого типа и их размещение по ярусам приведены в табл. 16, второго типа — в табл. 17.

Бритва первого типа с плавным дугообразным лезвием была свободно закреплена на оси в железном футляре, имевшем только две боковые стенки. Фиксирующего положе-

Таблица 16



№	Ярус	Пласт	Квадрат	L	B	S	l	l <sub>1</sub>	L <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	α°	Сохранность бритвы
1	13	17	297	72		2	7	17	78	22		Целая
2	13	17	288	67	13	2,3	9	15	73	19	10,5	То же
3	14	17	1024	70	18	2	8	17	79	21	7,2	» »

<sup>26</sup> W. M. Flinders Petrie. Ук. соч., стр. 48.

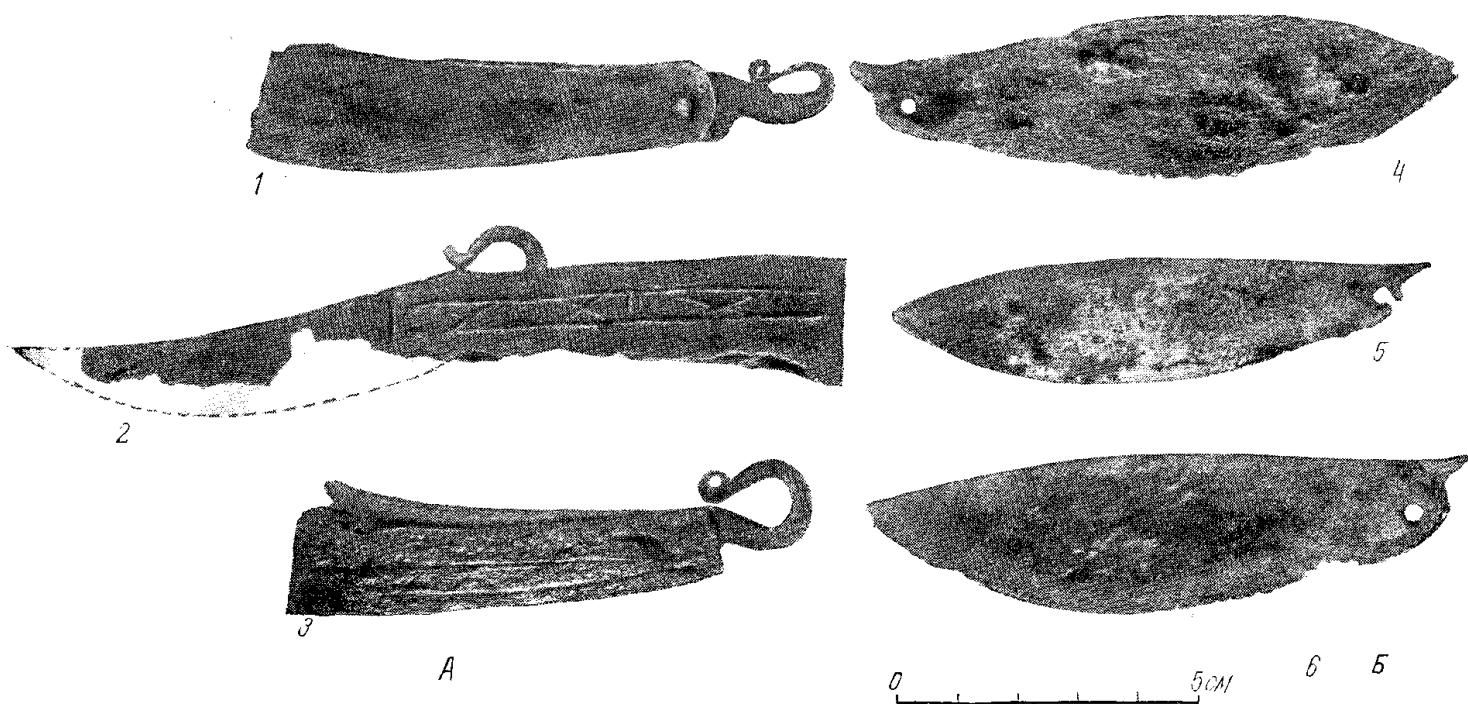
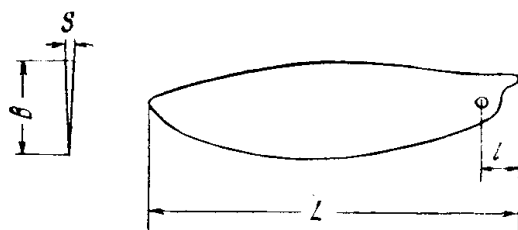


Рис. 45. Бритвы.

А — бритвы первого типа: 1 — XIII в. (14-17-1024); 2 — XIII в. (13-17-297); 3 — XIII в. (13-17-288); Б — бритвы второго типа: 4 — XIII в. (12-14-453); 5 — XIII в. (11-13-1044); 6 — конца XIII в. (13-11-974).

Таблица 17



№	Ярус	Плост	Квадрат	L	B	S	l	$\alpha^\circ$	Сохранность бритвы
1	10	11	974	104	28	2,5	10	5,5	Целая
2	11	13	1021	77	24	2,1	10	5,5	То же
3	11	13	1044	94	24	2,7	11	7,2	" "
4	12	17	33	106	28	2,7	12	6,2	" "
5	12	14	453	104	28	1,4	10	3,7	" "
6	13	20	140	110	26	3,5	11		" "
7	13	20	134	Не менее 100	—	2	—	—	Очень сильно сточена

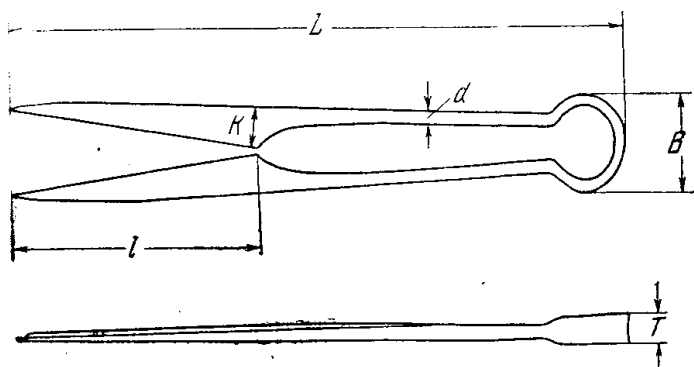
В сечении лезвие имело угол резания  $\alpha^\circ$  в пределах 5—6°, а на бритве 12-14-453 он достигал 3,7°.

Очень рациональна была и технология изготовления этих бритв. Технологически изучены бритвы 10-11-974 и 11-13-1044. На боковой поверхности лезвия был сделан макрошлиф с травлением на макроструктуру. На этих экземплярах широкое и тонкое лезвие было изготовлено из железа, а на режущую кромку клинка наварили стальную полосу. Ширина стальной полосы на обоих лезвиях равнялась 7 мм. Обе стальные полосы термически обработаны.

Характеризуя качество бритв, следует отметить, что бритва 11-13-1044, отточенная после изготовления на ней макрошлифа, чисто и легко брала на руке сухой волос. Таким лезвием свободно можно бриться и в настоящее время.

Н о ж н и ц ы. Подобно ножам ножницы принадлежат к числу универсальных орудий труда, широко употребляемых в быту и в технике. Новгородцы в своем ремесле и хозяйстве широко применяли ножницы, начиная с древнейших времен, т. е. середины X в. На Руси были известны 2 типа ножниц, существующие и в настоящее время: пружинные (типа современных овечьих) и шарнирные. Оба типа представлены и среди новгородских древностей. На Неревском раскопе найдены 73 экземпляра ножниц. Основным

Таблица 18



№	Ярус	Пласт	Квадрат	L	l	K	B	T	d	Сохранность ножниц
1	6	8	893	207	95	24	—	18	16	Половинка
2	9	14	246	—	109	23	—	—	—	Одно лезвие
3	9	14	1256	255	113	23	64	21,5	18,5	Целые
4	9	11	1054	260	132	25	55	17	12,5	То же
5	10	14	26	—	80	24	—	—	6,5	Одно лезвие
6	10	18	814	197	98	20	—	14	6	Целые
7	10	8	681	—	82	15,5	—	—	—	Одно лезвие
8	11	16	282	235	117	15	—	11	7×4	Обломана пружина
9	11	12	1092	244	118	22	45	16,5	5	Целые
10	12	10	610	—	103	21	—	—	—	Одно лезвие
11	12	18	241	235	100	26	53	17	14,5	То же
12	11	17	1198	115	55	9	18	9	4	Целые
13	12	13	961	187	83	16	34	12	4,5	То же
14	13	14	1052	—	—	8	—	—	3	Обломок лезвия
15	13	21	846	207	86	12	30,5	10,5	6	Одно лезвие
16	14	21	773	—	—	—	—	10	5	Обломок лезвия
17	15	22	793	—	102	20	—	—	4	Одно лезвие
18	15	17	904	98	42	93	18,5	7,5	3,8	Целые
19	15	16	954	170	79	13,5	27	11	5	То же
20	15	16	467	—	—	—	—	7	3	Обломок ручки
21	15	23	752	—	95	20	—	—	—	Одно лезвие
22	16	17	1100	116	54	10	18	10	4	Целые
23	16	23	738	276	135	26	51	15	3,5	То же
24	18	19	997	128	54	9,5	25	6,5	3,5	Половина
25	19	16	489	330	130	24	55	16	6,5	То же
26	19	21	398	120	42	7	16	7	3	Одно лезвие
27	19	23	284	168	68	11	25	8	5	Целые
28	19	23	336	95	30	6	19	7	3,5	То же
29	19	23	326	265	119	16	32	6,5	7	„ „
30	19	20	953	272	110	17	35	15	6,5	Половинка

типом, равномерно распределенным во всех горизонтах культурного слоя, т. е. применявшимся одинаково во все века, являются пружинные ножницы (61 экземпляр). Шарнирные ножницы, хорошо известные на Руси с X в., в Новгороде имели наибольшее распространение в XIII в.; в слое этого века их оказалось 9 экземпляров из 12, найденных на раскопе. Кроме этого 1 экземпляр обнаружен в слое середины XI в. (23-27-236), один — в слое XIV в. (8-12-1023) и один — в 4-м ярусе. Форму и конструкцию обоих типов ножниц мы рассмотрим отдельно.

Конструкция и размеры пружинных ножниц, а также их размещение по ярусам приведены в табл. 18.

Подавляющая масса пружинных ножниц представляет собой удлиненные, — с узкими лезвиями и тонкими стержнями, — режущие полотна, отходящие от массивных пружинящих колец (рис. 46). Очень широко варьируют размеры: длина самых коротких ножниц в нашей коллекции — 95 мм, самых длинных — 330 мм. Конструкция режущих граней и профили клинков лезвий абсолютно такие же, как и у современных ножниц. Угол резания колебался от 34° до 50°.

Каких-либо хронологических, функциональных и даже конструктивных различий среди этих ножниц выделить не удастся. Можно лишь предположить, что ножницы самых малых размеров (15-17-904, 19-23-336, 24-28-138 и т. п.) применяли в домашнем быту, например как туалетные. Ножницы средних размеров имели хозяйственное назначение, а большие ножницы (19-20-953, 19-23-326, 19-16-489 и т. п.) применяли портные, сукновалы и другие ремесленники.

Можно выделить несколько отличительных черт некоторых ножниц X и XI вв.: во-первых, — это широкие лезвия и тупые (круто закругленные) концы; во-вторых, — одна или три петли с маленькими кольцами, всегда имеющиеся на пружинном конце, и, в-третьих, — два орнаментальных (луженых) венчика (выс-

тупа), расположенных на стержнях лезвия. Повторяю, что это лишь некоторые черты, а не твердые признаки: кроме того, и в X в., и в XI в. были распространены также иные ножницы.

Довольно часто пружинные ножницы (особенно — малых и средних размеров) украшали: на стержнях делали орнаментальные венчики, наносили линейный или волнистый узор (например, 27-25-573, 19-23-326, 27-31-150). Линия перехода лезвия в стержень имела вид или ступенчатого уступа, или дуги с небольшим язычком. Наконец, очень часто ножницы лудили, т. е. покрывали оловянно-свинцовыми сплавами.

Форма и размеры шарнирных ножниц и их размещение по ярусам приведены в табл. 19.

Конструктивно все шарнирные ножницы (кроме 8-12-1023) совершенно одинаковы (рис. 47): две их половинки, состоящие из лезвия и рукоятки, соединены подвижно шарниром (штифтом или заклепкой). Характерный признак всех ранних древнерусских шарнирных ножниц — конструкция их ручек. На всех этих ручках скоба всегда только загнута, образуя овальное кольцо, и не сварена со стержнем; лишь в XIV в. в Новгороде появляются ножницы со сплошным сварным и более округлым кольцом (рис. 47, б).

Шарнирные ножницы, вероятно, применялись прежде всего в домашнем быту. Об этом можно судить по тому, что найденные в Новгороде ножницы всегда богато орнаментированы линейными, точечными или другими узорами и все примерно одного размера. Исключение составляли большие портновские ножницы (13-16-963), применявшиеся для резки тяжелых тканей, войлока и т. п.

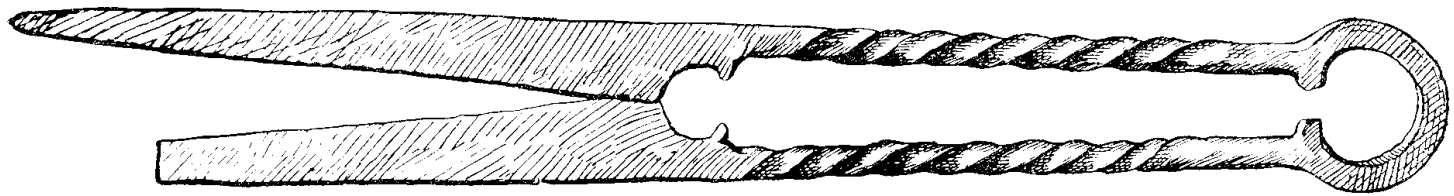
На основе структурного анализа нами изучена технология изготовления ножниц на 22 образцах. Произведен микроструктурный анализ 8 образцов ножниц (11-16-282, 13-16-963, 14-21-773, 21-27-779, 22-27-834, 19-23-326, 27-25-573, 28-31-27) — у них исследовались лезвия и пружины; 14 экземпляров были под-

Таблица 18 (продолжение)

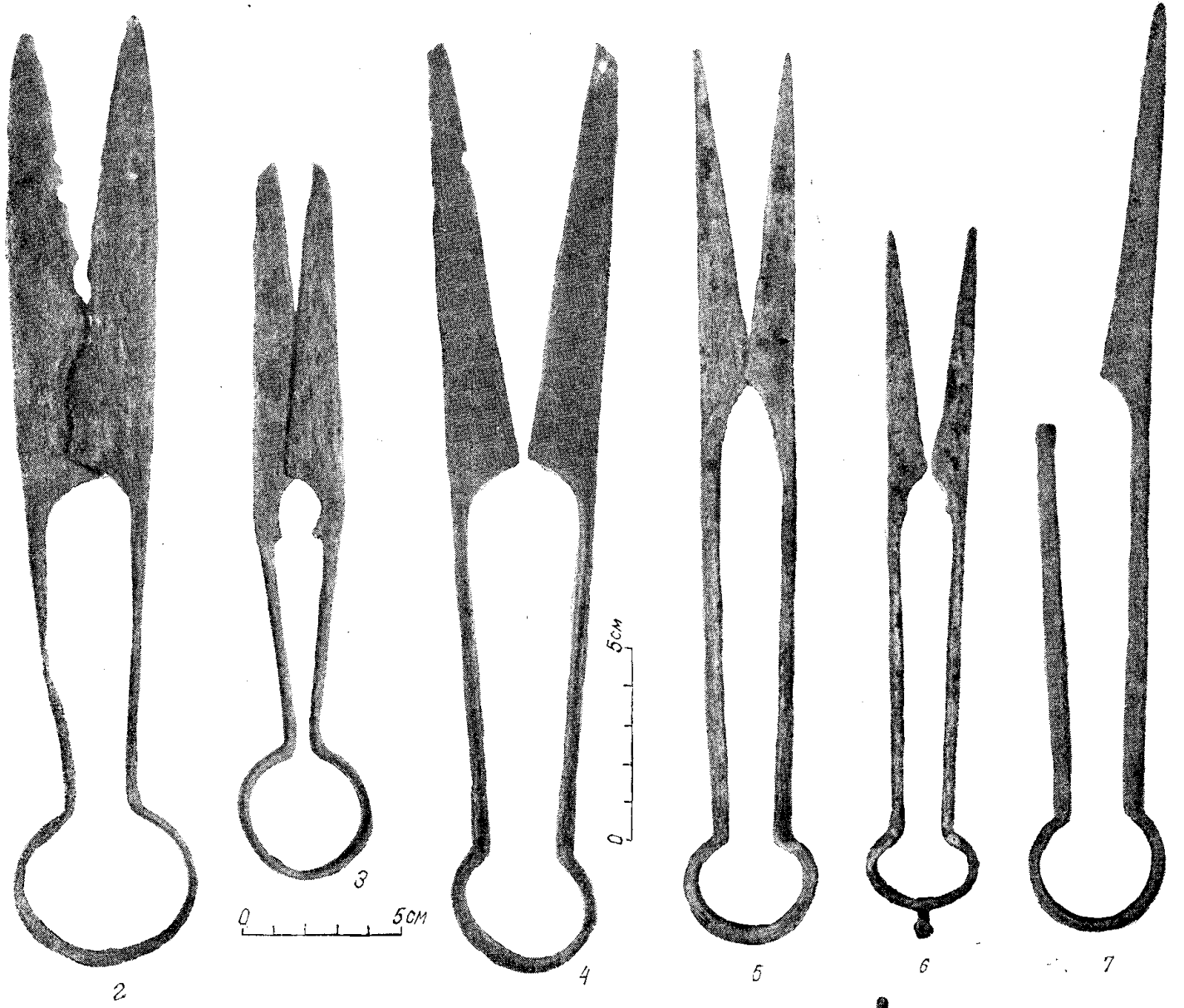
№	Ярус	Плоск.	Квалгат	L	l	K	B	T	d	Сохранность ножниц
31	19	17	683	152	57	9,4	26	8,5	4	Целые
32	20	22	398	—	—	—	21	7	4	Оба лезвия
33	20	24	331	153	60	11	22	10	6,5	Целые
34	20	15	670	—	—	11	—	—	6	Обломок лезвия
35	21	27	779	125	51	8	26	8	5	Одно лезвие
36	22	26	274	121	42	7	16	8	4	Целые
37	22	27	834	—	—	—	—	10	6,5	Обломок пружины
38	22	20	547	—	43	10	—	—	4	Одно лезвие
39	23	27	78	200	76	12	32	11	5	Целые
40	23	29	817	198	74	12	30	11	7×4	То же
41	24	28	177	133	50	8	21	8	3,5	Одно лезвие
42	24	28	138	112	48	8,5	20	7	3,8	Целые
43	24	25	388	230	105	19	37	14	5	То же
44	24	27	863	—	—	—	20	7,5	3	Оба лезвия обломаны
45	24	23	591	150	42	11	28	9	5	Целые
46	24	21	671	145	50	10	24	6,5	4,5	То же
47	24	27	324	125	45	11	25	9	4	" "
48	25	26	929	140	26	7,5	24	9	6	Одно лезвие обломано
49	26	30	59	132	55	11	27	9	6,5	Целые
50	26	29	1021	—	79	11	—	—	5,5	Половина
51	26	28	1006	180	73	11,5	28	8	5	Целые
52	26	27	990	126	49	10	24	10,5	2,5×6,5	То же
53	26	27	993	—	42	9,5	—	—	3,5	Одно лезвие
54	27	31	210	127	52	10	27	11	3,5	Целые
55	27	31	150	178	80	8	26	5	5	То же
56	27	25	573	—	68	11	—	—	6,5	Одно лезвие
57	28	34	19	136	60	12	31	10	6	Целые
58	28	35	115	—	74	13	—	—	5,5	Одно лезвие
59	28	31	27	140	54	12	—	—	5,5	То же
60	28	32	236	125	46	9	27	10	6	Половина
61	28	31	1027	—	—	—	18,5	5,5	2,5	Оба лезвия обломаны

вергнуты целиком только макротравлению (27-31-150, 15-17-904, 16-23-738, 9-11-1054, 13-21-846, 19-16-489, 10-18-814, 18-19-997, 12-13-961, 14-21-134, 13-16-963, 15-22-793, 6-8-893, 26-27-990).

Микро- и макроструктуры обнаружили на всех образцах технологическую схему наварки стальных лезвий на железную основу ножниц (рис. 48). Эта типичная древнерусская технология в производстве ножниц несколько



1



2

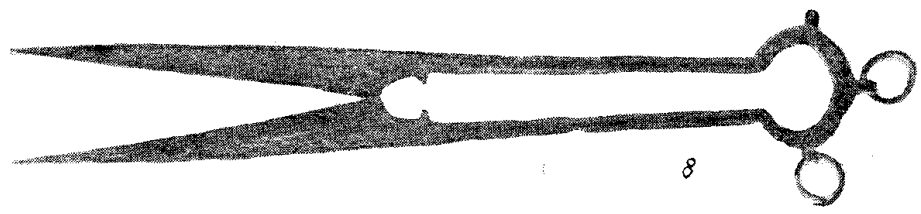
3

4

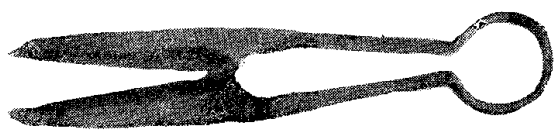
5

6

7



8



9



10



Рис. 46. Ножницы пружинные.

1—XII в. (19-23-326); 2—XIII в. (11-12-1092); 3—XIII в. (12-13-961); 4—XI в. (24-25-388); 5—XI в. (23-29-817); 6—XII в. (19-17-683); 7—XIII в. (13-21-846); 8—X в. (27-31-150); 9—конца XII в. (15-17-904); 10—X в. (26-27-996).

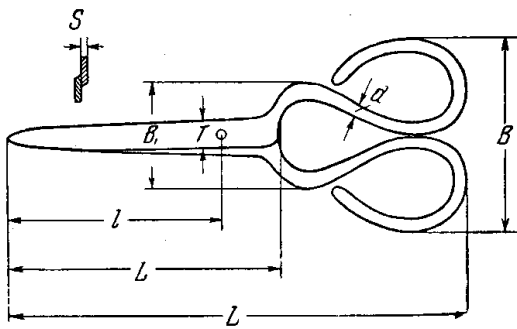




Рис. 47. Ножницы шарнирные.

1 — XII в. (13-16-963); 2 — XIII в. (14-21-134); 3 — XIII в. (11-11-524); 4 — XIII в. (12-18-276); 5 — XIII в. (12-15-371);  
6 — XIV в. (8-12-1023).

Таблица 19



№	Ярус	Пласт	Квадрат	L	L <sub>1</sub>	l	T	S	B	B <sub>1</sub>	d	Сохранность ножниц
1	4	8	309	130	65	48	13,5	3	44	15	4,5	Целые
2	8	12	1023	150	88	77	15	2	52	28	—	Одна половинка
3	10	19	752	171	102	87	14	3,5	100	32	4,5	То же
4	11	11	524	195	135	117	12	2	83	27	5,5	Целые
5	12	15	871	140	85	66	7	3,5	58	26	4	То же
6	12	16	290	180	117	95	10	—	82	—	—	Обломано одно кольцо
7	12	18	276	124	77	69	7	3	50	40	6	Целые
8	13	16	963	252	140	125	18	4	110	52	9	Обломано одно лезвие
9	13	20	800	—	—	—	—	—	72	46	—	Обломок ручки
10	14	21	134	141	—	72	10	4	68	26	5	Одна половинка
11	14	21	134	140	59	48	10	—	63	17	6	Целые
12	23	27	236	—	—	—	15	3	78	—	4	Одна половинка

видоизменялась с течением времени. На ножницах X и XI вв. и частично XII в. стальная полоса на клинке лезвия составляла значительный цельностальной участок режущей кромки, т. е. применялась техника торцевой сварки. Со второй половины XII в., а также в XIII и XIV вв., наряду со старым приемом, который совсем исчез в XIII в., появился новый прием наваривания стальной полосы только с внутренней (т. е. трущейся) поверхности клинка лезвия. Сталь наваривалась тонкой, но широкой (на большую часть высоты клинка) полосой, приемом так называемой косой сварки.

Технология сварки железа и стали на всех изученных образцах ножниц была технически совершенной. Все исследованные нами швы очень тонкие, чистые и почти без шлаковых включений. На рис. 49, 1, 2 изображены сварочные швы ножниц XIII и X вв. Белое поле — это феррит, т. е. железо, а темное — сталь, термически обработанная.

Металлографическое исследование двух пружинящих колец ножниц (14-21-773 и 22-27-834) обнаружило на них структуру перлита с ферритом, т. е. цельностальную конструкцию, не подвергавшуюся термической обработке. Содержание углерода в кольцах колебалось около 0,4—0,5%.

Микроструктурный анализ позволил обнаружить также производственный брак кузнеца XI в. Лезвие клинка ножниц XI в. (21-27-779) было сварено из двух полосок — железной и стальной; но по каким-то причинам во время сварки (качество которой было очень хорошим) кузнец перепутал материалы и для основы клинка употребил сталь, а для режущего лезвия — железо (рис. 48, б).

Стальные лезвия ножниц обрабатывались термически. Основным режимом обработки была закалка. На всех наваренных лезвиях, кроме лезвия ножниц 21-27-779, обнаружена структура мартенсита с небольшим количеством троостита.

В заключение обзора ножниц мы остановимся на одном довольно оригинальном экземпляре шарнирных ножниц конца XIII в. (11-11-524). У них обычное лезвие и художественно оформленные ручки (рис. 47, 3). Выполнены эти ножницы в сложной кузнечной технике, с применением технологии паяния медью. К каждому тонкому стержню рукоятки у шейки были припаяны две фигурки в виде буквы S и две продольные пластинки. Внешние пластинки, конструктивно составляющие часть кольца рукоятки, были приварены в пружинящем состоянии. Благодаря этому при работе ножницами пальцы уставали (натирались) менее, чем обычно. Применялись такие ножницы, вероятнее всего, в домашнем рукоделии.

Ш и л ь я. Этот универсальный инструмент для прокалывания дыр широко применялся у новгородцев в хозяйстве и ремеслах. На раскопе найдено более 100 экземпляров шильев. Все они распределены равномерно по всем ярусам, начиная с древнейших.

Применялись шилья 3 видов (рис. 50)

с круглым в сечении острием (найдено 49 экземпляров), с квадратным острием (35 экземпляров) и с ромбовидным острием (22 экземпляра). У всех шильев рабочее острие переходило в плоский черенок, на который насаживали деревянную или костяную ручку. Более 20 шильев найдено вместе с такими ручками.

Занная с обработкой кожи, были с ромбовидными лезвиями. Черенки всех шильев делали с таким расчетом, чтобы на них можно было крепить удобные ручки.

Технология изготовления шильев была довольно простой. Большей частью они изготовлялись целиком из обычного кричного железа. Затем часть острия (примерно на по-

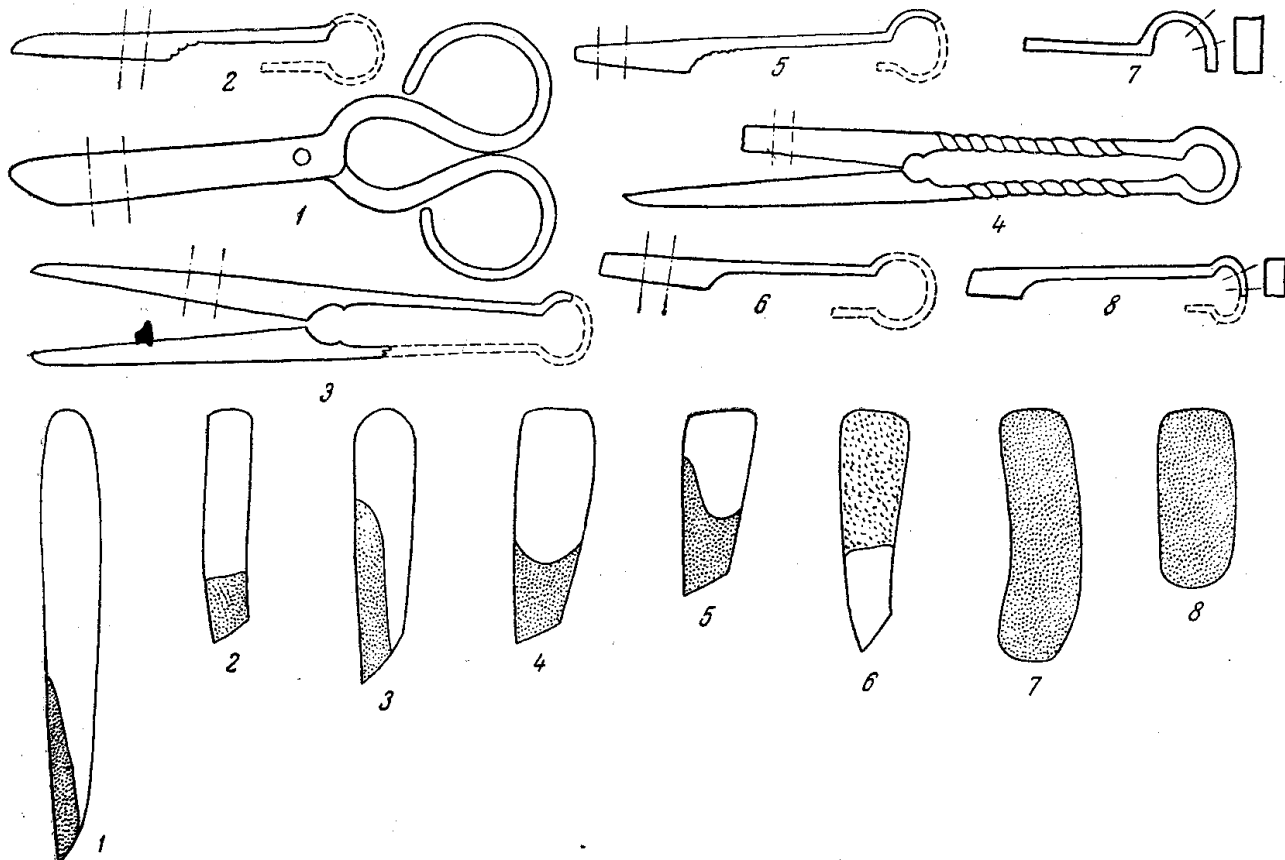


Рис. 48. Технологическая схема ножниц.

1—XIII в. (13-16-963); 2—X в. (27-25-573); 3—XIII в. (11-16-282); 4—XII в. (19-23-326); 5—X в. (28-31-27); 6—XI в. (21-27-779); 7—XI в. (22-27-834); 8—XIII в. (14-21-773).

Размеры шильев с круглыми и квадратными в сечении лезвиями колебались в широких пределах. Длина острия у них составляла от 160 до 100 мм; диаметр сечения острия (в основании) у круглых шильев — от 3 до 8 мм [но встречено одно шило с диаметром 21 мм (12-16-350)], а у квадратных — от 3 до 10 мм.

Шилья с ромбовидным в сечении острием были примерно одного размера. Длина лезвия колебалась от 45 до 70 мм; наиболее частое сечение —  $3,5 \times 2$  мм. Унификация этих шильев вполне понятна, если учесть, что все они применялись в сапожном, шорном и других подобных ремеслах. Все шилья, найденные на раскопе во многих мастерских, свя-

ловину длины) цементировалась и подвергалась термической обработке. После этого лезвие окончательно оттачивали. Нами исследованы на микроструктуру 3 шила (14-20-140, 15-22-714, 20-22-412). На всех шлифах оказалась структура с цементированным поверхностным слоем.

Швейные иглы. Ручные инструменты для прокалывания материалов и протягивания через прокол нити применялись в древней Руси для сшивания тканей и кожи. Полная коллекция древнерусских иглол впервые собрана в Новгороде. В напластованиях всех веков, начиная с X в., найдено 46 иглол разных типов и размеров, но основная часть коллекции относится к XII и XIII вв.

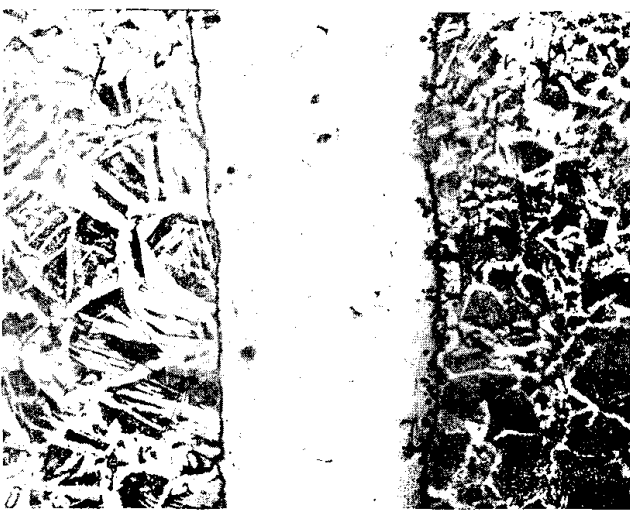
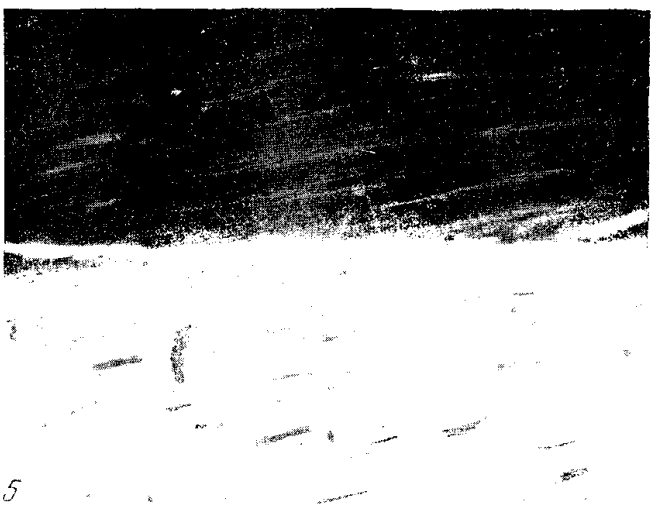
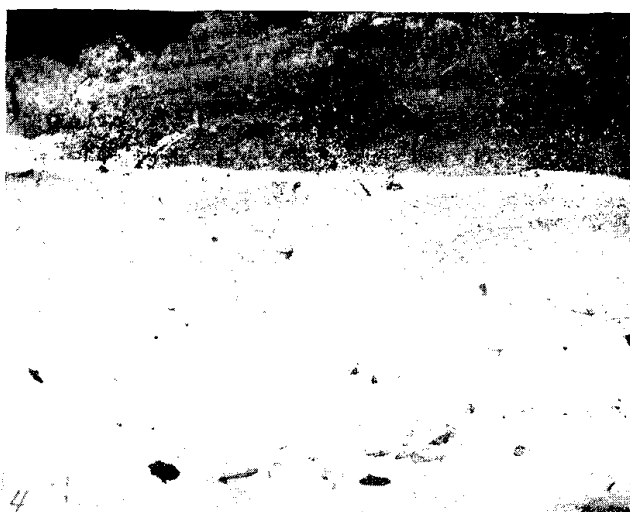
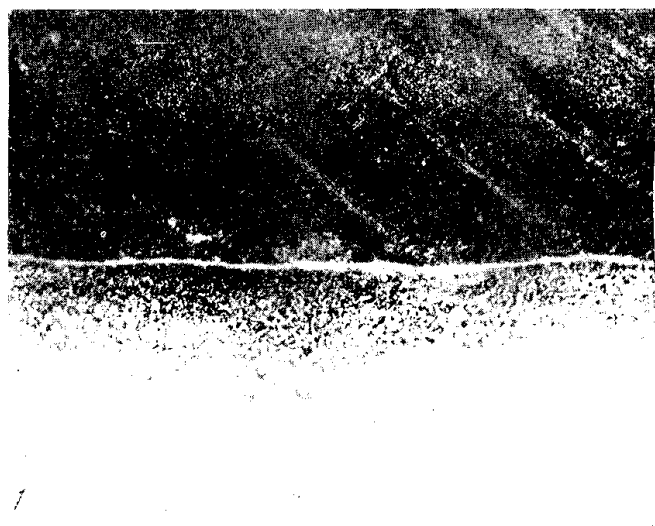


Рис. 49. Микроструктура. Увеличение 140.

1 — ножницы XIII в. (13-15-940), сварочный шов; 2 — ножницы X в. (27-25-573), сварочный шов; 3 — серп XIV в. (8-15-117), сварочный шов и стальная наварка (темное поле); 4 — коса конца XI в. (20-20-937), сварочный шов; 5 — коса XIII в. (12-20-744), сварочный шов; 6 — ботало XII в. (17-15-683), паяный шов.

Размещение находок игл по ярусам и квадратам приведено в табл. 20.

Основная масса иглоков (37 экземпляров) принадлежит к типу обычных игл для сшивания тканей; форма и конструкция их совершенно такая же, как у современных ручных швейных игл<sup>27</sup>. Швейные иглолки представляют собой круглые в сечении стерженьки,

ушка (рис. 51, 1—3). В связи с тем, что в эти иглы вдевались толстые нитки (суровые, дратва и т. п.), ушко в игле (т. е. диаметр отверстия) должно было быть крупным, а при относительно малом диаметре стержня иглолок конструкция с желобком не позволяла делать большое отверстие. Поэтому у таких иглолок ушко находилось на расплющенном

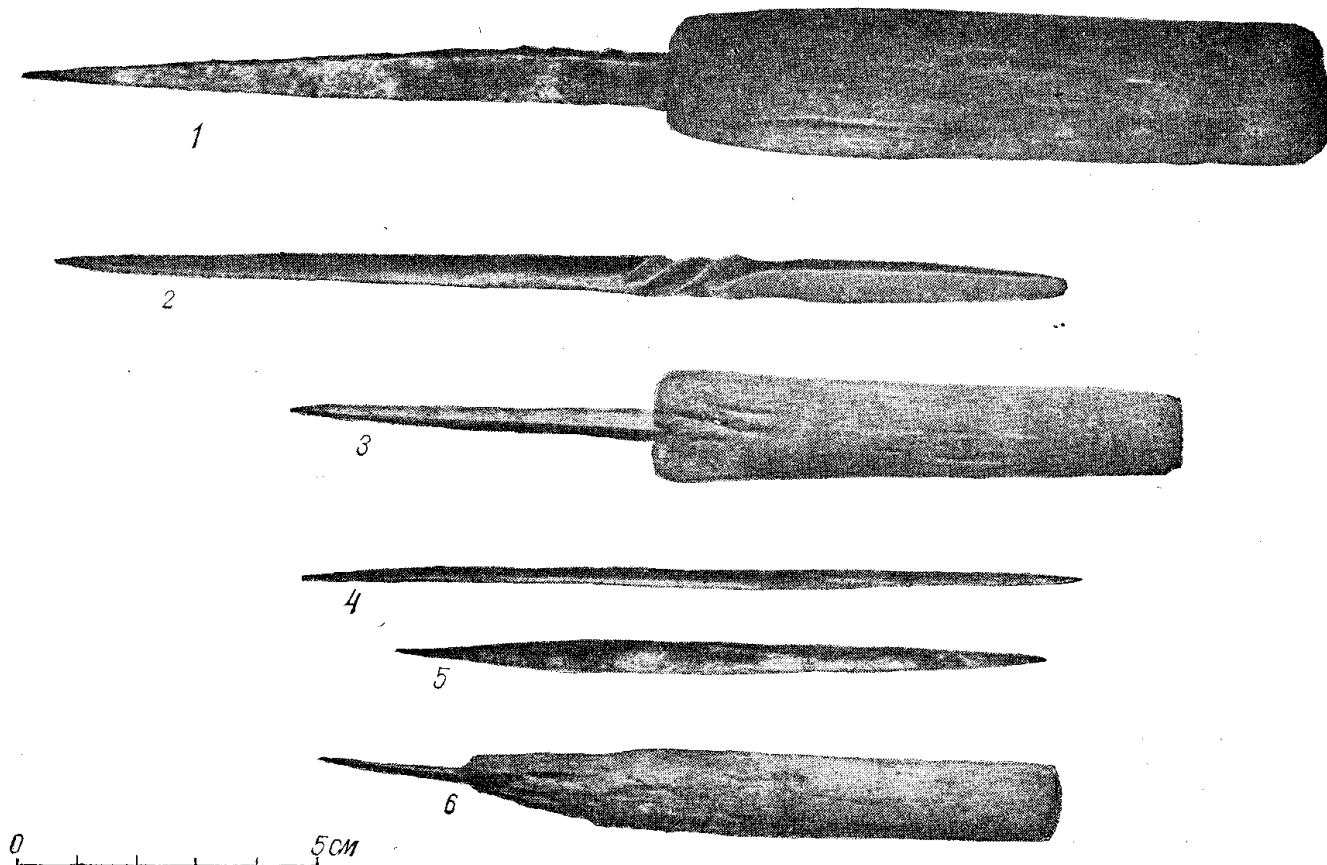


Рис. 50. Шилья.

1—XIV в. (8-10-984); 2—XV в. (4-5-1057); 3—XII в. (16-18-1035); 4—XI в. (26-32-751); 5—XI в. (25-23-555); 6—XV в. (3-6-1292); 1, 3—с квадратным острием; 2, 4, 5—с круглым острием; 5—с ромбовидным острием.

заостренные на одном конце и с ушками на другом (рис. 51, 4, 5). Очень важной конструктивной особенностью швейных ручных иглолок является желобок для нити около ушка (рис. 52). Такой желобок был у всех новгородских иглолок, начиная с X в. Диаметр иглолок колебался от 0,7 до 1,1 мм, длина их — от 40 до 70 мм. Все иглы делались стальными и калеными, т. е. обрабатывались термически.

Второй тип иглолок — сапожных, шорных и для шитья тяжелых тканей — отличался от обычных швейных длиной и конструкцией

конце стержня (рис. 53, 4, 5). Длина иглолок второго типа колебалась от 70 до 110 мм, диаметр их — от 1,3 до 2,2 мм. Изготавливались и довольно крупные иглы. Например, игла XII в. (18-19-448) имела длину 175 мм и диаметр 3 мм. Для изучения технологии производства иглолок мы подвергли 3 иглолки (16-22-853, 18-19-984, 19-18-523) микроструктурному исследованию. Микрошлифы показали, что стержень иглолок изготовлялся из цементованного железа, а затем изделие обрабатывалось термически.

Обращает на себя внимание высокая техника механической обработки иглолок. Изготовление стержня было сложным и очень тру-

<sup>27</sup> «Справочник швейника». Под ред. В. И. Панкова. М. —Л., 1948.

доемким. После проковки его долго шлифовали; затем на хорошо заточенном железном стержне (диаметром от 1,1 до 0,7 мм) вырезался желобок и пробивалось отверстие диаметром 0,8—0,5 мм. Сталистая структура иглам придавалась путем цементации железных заготовок. Желобчатое ушко на иглах новгородские ремесленники изготовляли уже в X в.



Рис. 51. Иглы.

1 — конца XI в. (20-17-672);  
2 — конца XI в. (20-27-766);  
3 — XIII в. (14-21-812); 4 — конца XII в. (15-19-258); 5 — XIII в. (14-16-880); 1 — 3 — шорные; 4, 5 — швейные. Нат. вел.

В технологии игольного производства следует обратить внимание не только на степень квалификации древнерусского кузнеца, но и на инструментарий этого производства. Каких малых размеров и какого высокого качества должны были быть резцы, которыми делали желобок, и бородки для пробивки отверстия! В игольном производстве, в силу

Ярус	Пласт и квадрат	Есего
4	6-1305	1
5	9-341	1
7	3-696	1
10	6-690, 11-561	2
11	12-918, 18-123	2
12	14-878, 19-832, 18-224, 16-284	4
13	13-990, 12-538, 20-834	3
14	16-880, 21-812, 21-785, 21-832, 21-814	5
15	19-258, 16-1056, 15-986	3
16	22-853, 22-807, 12-659, 22-807	4
17	19-1024, 19-1008, 13-699	3
18	25-101, 19-984, 22-26, 19-448	4
19	18-523, 14-669	2
20	17-672, 27-766, 27-719, 22-319	4
21	23-314, 23-379, 24-1042	3
22	27-15 4	1
23	28-103	1
24	27-45	1
26	28-1006	1

особо сложной технологии и необходимости изготовления специализированного инструментария, довольно рано должна была появиться специализация.

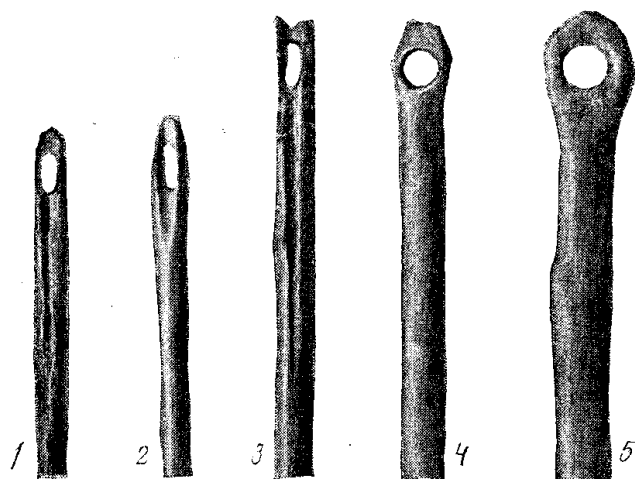


Рис. 52. Ушки игл. Увеличение 4,8.

1 — XIII в. (14-16-880); 2 — современной иглы;  
3 — конца XII в. (15-19-258); 4 — конца XI в. (20-27-766); 5 — XIII в. (14-21-812); 1 — 3 — швейных игл; 4, 5 — шорных игл.

Инструменты для косторезного дела. Впервые были найдены среди

ремесленного инструментария 3 специализированных инструмента для косторезного дела. Это циркульный резец, лучковое сверло и плоский струг.

изображена режущая часть резца, увеличенная в 4,8 раза.

Два сверла по кости с лучковым приводом найдены в слоях XII и XIII вв. Сохранились

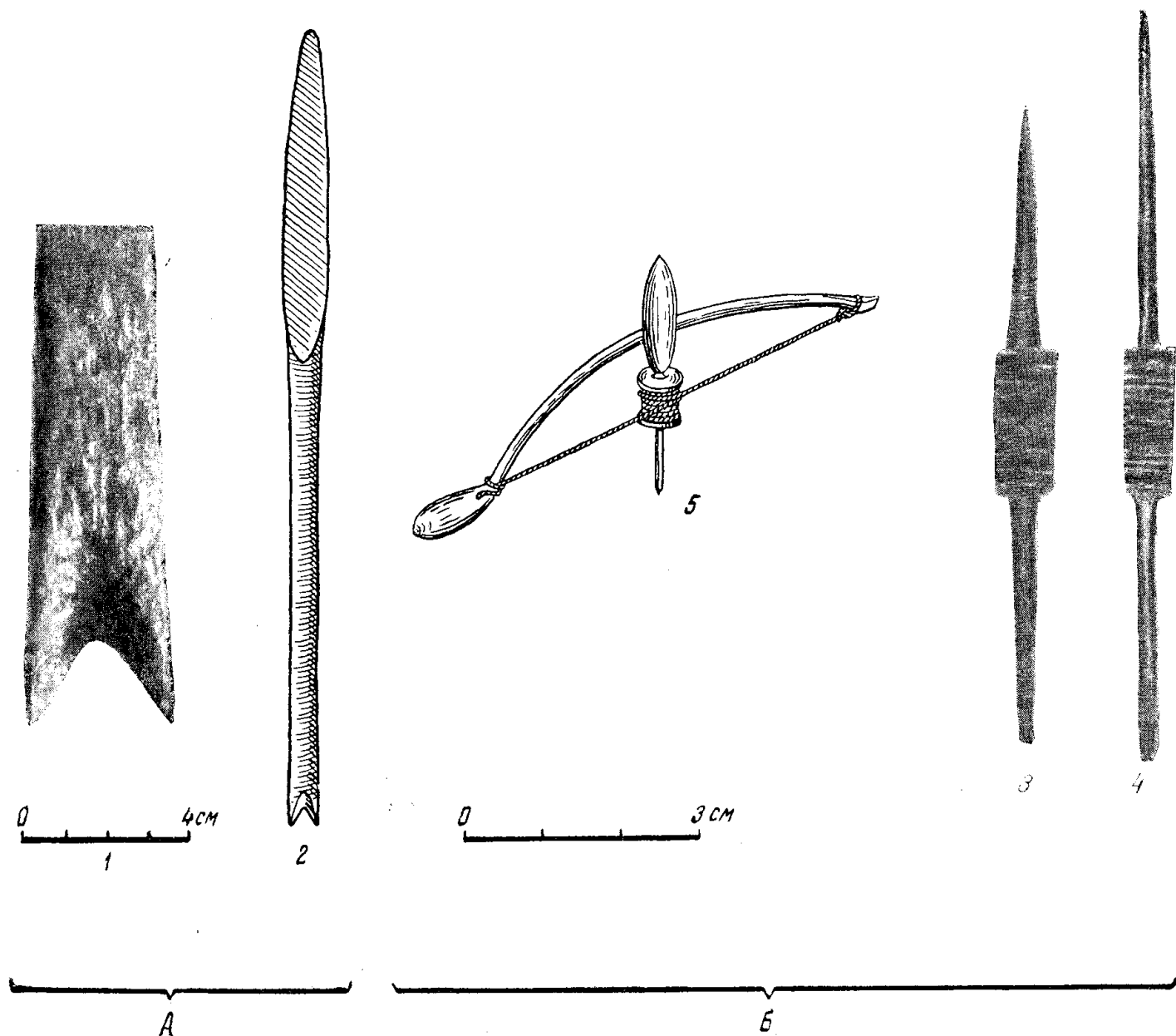


Рис. 53. А — циркульный резец XII в. (19-21-1056); Б—сверло с лучковым приводом:  
1 — режущая часть, увеличение 4, 8; 2 — общий вид, нат. вел.; 3 — XIII в. (12-18-64); 4 — XII в. (17-18-1101);  
5 — реконструкция.

Циркулярный резец для нанесения орнамента на кость обнаружен в слое начала XII в. (19-21-1056). Он представлял собой квадратный стержень длиной 105 мм, оканчивающийся в рабочей части двумя роговидными режущими остриями, а на другом конце — расплюснутым черенком для рукоятки (рис. 53, 2). Расстояние между остриями, т. е. радиус круга, равнялось 3,6 мм. На рис. 53, 1

лишь металлические детали сверла (рис. 53, 3, 4). Приводная катушка, ручка и лучковый привод делались из кости, дерева и веревки и в настоящем комплексе не сохранились. Металлические стержни сверла конструктивно абсолютно одинаковы. Длина их — 100 мм (17-18-1101) и 90 мм (12-18-64). В середине сверла имелся плоский щиток (длина — 20 мм, ширина — 8 мм), на который надевают при-

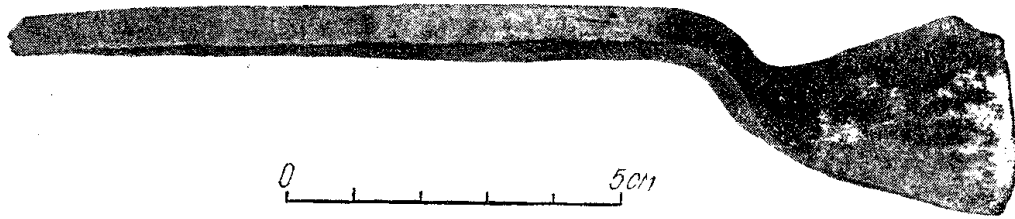


Рис. 54. Струг по кости X в. (27-27-444).

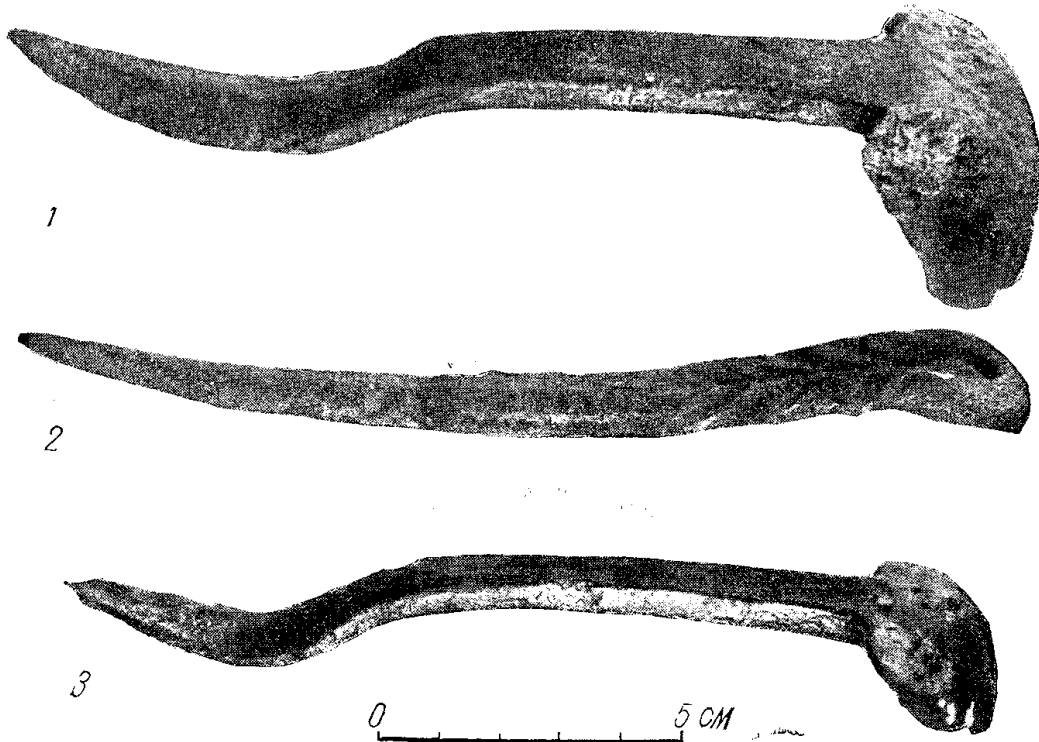


Рис. 55. Кочедыки.

Первый тип: 1—XVI в. (2-8-264); 3—XIII в. (13-13-524); второй тип: 2—XV в. (4-6-1246).

водная костяная или деревянная катушка. Длина рабочей части сверла у обоих экземпляров равнялась 35 мм. На верхний заостренный черенок сверла надевали рукоятку, за которую при работе держали сверло. Ширина рабочего пера сверла, а следовательно, и диаметр отверстия — 3 мм. Рабочее перо было двустороннее, т. е. могло сверлить при правом и левом движении смычком. На рис. 53, 5 приведена реконструкция лучкового сверла. Подобные лучковые сверла были широко известны в древнем Египте<sup>28</sup>, а также в древней Греции и Риме<sup>29</sup>. Один металлический

стержень лучкового сверла был найден и в гнездовских курганах<sup>30</sup>.

Струг для строгания или выравнивания пластин из кости обнаружен в слое X в. (27-27-444). Конструкция струга изображена на рис. 54. Короткое лопаткообразное режущее лезвие струга (длина — 36 мм) через колено переходило в длинный черенок, на котором укреплялась деревянная рукоятка. Длина черенка — 106 мм, ширина лезвия струга — 35 мм. Таким стругом, имевшим довольно острое и тонкое лезвие, легко можно было выравнивать плоские поверхности на заготовках и полуфабрикатах костяных изделий.

Кочедыки. Для плетения всевозмож-

<sup>28</sup> W. M. Flinders Petrie. Ук. соч., стр. 36.

<sup>29</sup> «Kultura materialna starozytnej Grecji» [Под ред. Маевского]. Warszawa, 1956, стр. 270.

<sup>30</sup> В. И. Сизов. Курганы Смоленской губернии. МАР, № 28, СПб., 1902, стр. 97.



ных поделок из лыка на Руси применялся специализированный инструмент — кочедык, представлявший собой плоское шило. Хотя новгородцы лапти не плели и не носили, но в хозяйстве у них широко бытовали иные изделия из лыка — всевозможные сосуды, кошелки и т. п.

### СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ И ПРОМЫСЛОВЫЕ ОРУДИЯ ТРУДА

Пашенное земледелие и продуктивное животноводство в Новгородской земле были возможны при наличии технически целесообразных и рациональных орудий труда, преж-

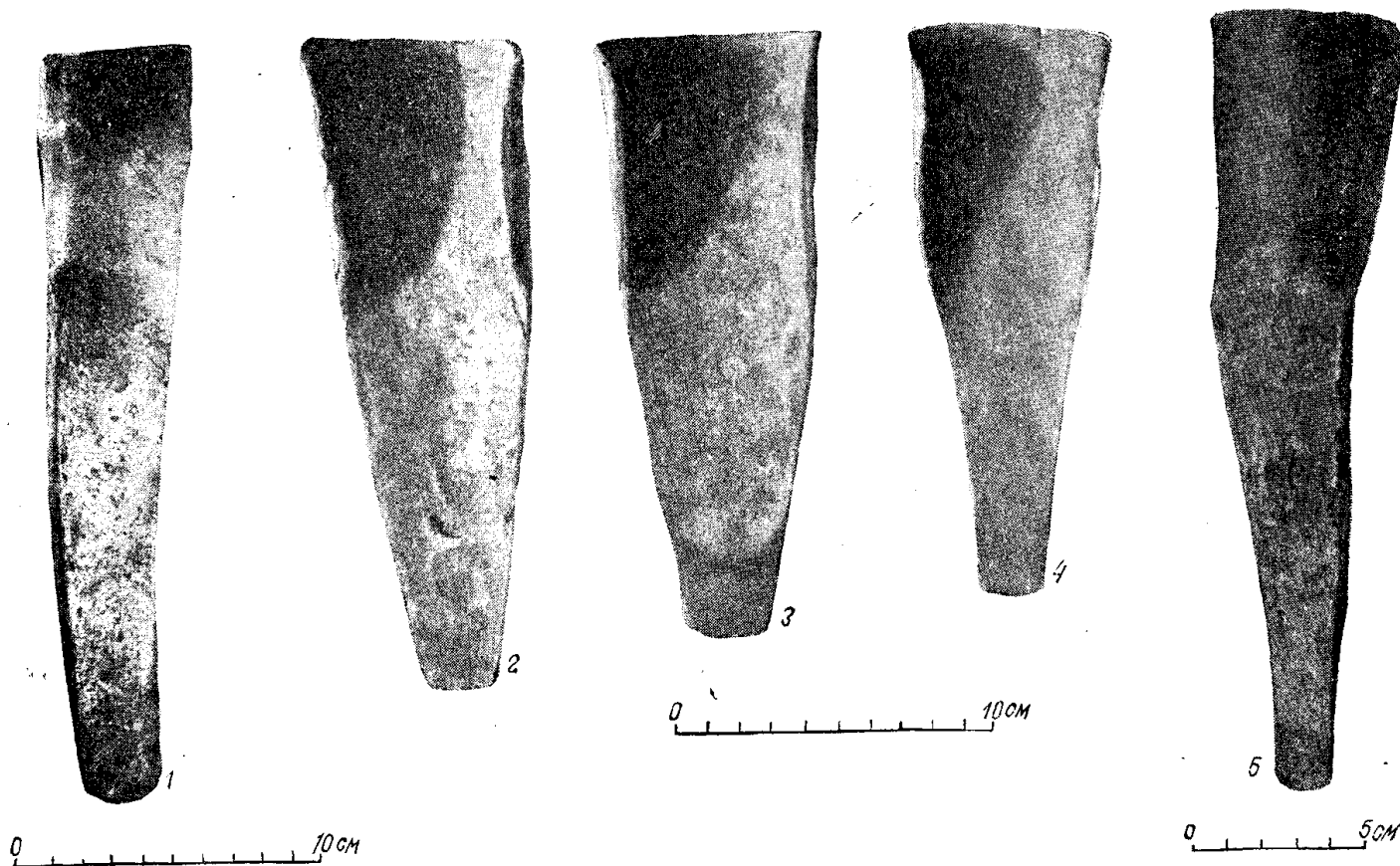


Рис. 56. Сошники.

1—XIII в. (12-18-31); 2—4—XI в. (22-25-617); 5—XII в. (16-18-404).

На Неревском раскопе в слоях XIII, XV и XVI вв. найдены 4 кочедыка. Они были двух видов. Рабочая часть у всех инструментов одинакова — плоское, овальное в сечении, плавно выгнутое лезвие. Различие видов было в рукоятках. У первого типа кочедыка (рис. 55, 1, 3) на конце плоского стержня была упорная выпуклая подушка. Таких кочедыков найдено 3 экземпляра (2-8-264, 13-13-524, 14-15-1084). У другого типа (рис. 55, 2) стержень заканчивался плоской петлей (4-6-1246). Общая длина инструмента колебалась от 150 до 170 мм, а ширина лезвия — от 10 до 20 мм. Изготавливались кочедыки из железа.

де всего — их металлических рабочих частей. Уже в первоначальный период развития пашенного земледелия в конце I тысячелетия н. э. были созданы все основные виды сельскохозяйственных орудий труда. Мне приходилось ранее отмечать<sup>31</sup>, что сельскохозяйственные орудия труда — коса, серп, лопата, получив форму и технологию изготовления еще в конце I тысячелетия н. э., существовали в таком виде в продолжение многих веков истории русского земледелия.

<sup>31</sup> Б. А. Колчин. Черная металлургия и металлообработка в древней Руси, стр. 86.

Все эти орудия труда археологами найдены и в культурном слое самого Новгорода. Но в силу того, что земледелие и животноводство у городского населения были развиты не в одинаковой степени, сельскохозяйственные орудия труда представлены с разной степенью полноты: больше — кос струк-

ция подробно изучены А. В. Кирьяновым в работе «История земледелия Новгородской земли X—XV вв.», напечатанной в настоящем томе<sup>32</sup>. Поэтому указанных вопросов мы касаться не будем.

Технология производства сошников, изготовлявшихся целиком из железа или мало-

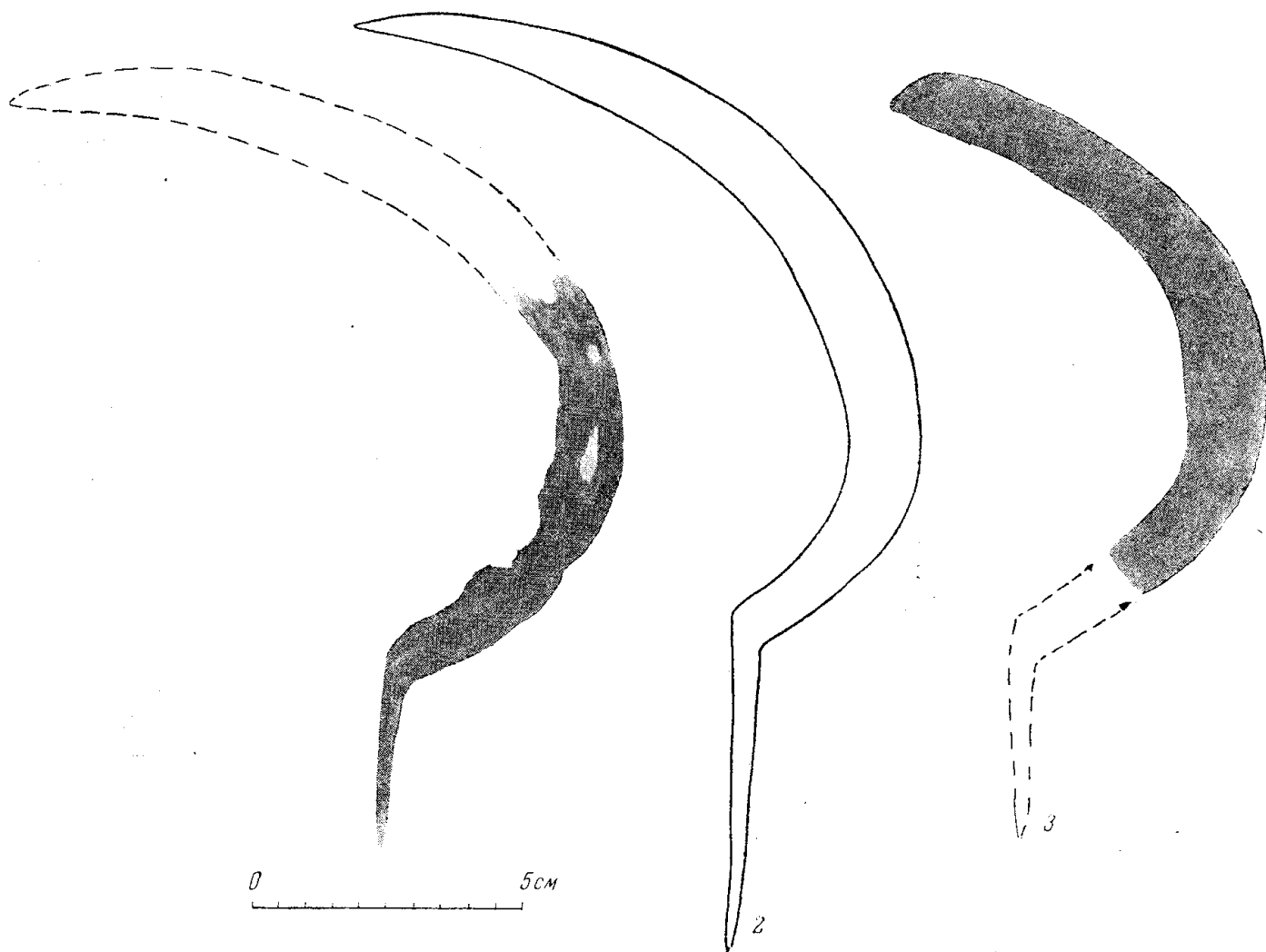


Рис. 57. Серпы.

1 — конца XIV в. (6-10-329); 2 — XIII в. (11-16-69); 3 — XIV в. (8-15-117).

и орудий огородничества (лопаты, мотыги), значительно меньше — орудия земледелия (сошники, серпы).

Обилие в новгородской коллекции некоторых сельскохозяйственных орудий труда позволяет нам уточнить хронологию и типологию этих категорий археологических находок.

Сошники. Всего на раскопе найдено 11 сошников (рис. 56). Их типология и кон-

углеродистой стали, была довольно простой и ограничивалась обычными приемами свободной кузнечнойковки.

Серпы. Орудия уборки хлеба — серпы найдены в Новгороде также в незначительном количестве. Всего обнаружено 10 фрагментов серпов (целых нет; 4 обломка лезвий

<sup>32</sup> См. стр. 310—367.

с черенками, 2 крупных обломка лезвий и 4 небольших фрагмента). Кроме того, найдены 2 серпа поздних форм в верхнем слое — XVII—XIX вв.; в наш обзор мы их не включаем. Распределение серпов по ярусам, пластам и квадратам приведено в табл. 21.

Таблица 21

Ярус	3	6	8	10	11	18	20	22	24	27
Пласт	10	10	15	11	16	18	28	26	26	25
Квадрат	156	329	117	612	69	1090	745	274	891	489

Анализ кривой серпов 6-10-329, 11-16-69, 20-28-745, 8-15-117, 27-25-489 показал, что они очень близки по форме новгородским курганным серпам XI—XII вв.<sup>33</sup> Кривая серпов 8-15-117 и 27-25-489 определена по лезвиям, не имеющим черенков; следовательно, было возможно двойное расположение лезвия — прямое и перевернутое. Изучение направления насечки на острие лезвия позволило точно определить, в какой стороне данного обломка серпа была ручка. На рис. 57 серпы изображены в рабочем положении. По определению А. В. Арциховского, тип курганных серпов, названный им новгородским, имел кривую лезвия в виде параболы<sup>34</sup>.

Значительно отличается кривая серпа, найденного в слое начала XI в. (24-26-891): она менее изогнута и более открыта. В последующие века в Новгороде серпы с такой кривой не встречались.

Технология производства серпов изучена на 3 экземплярах. Один серп (8-15-117) был исследован на микроструктуру и два (27-25-489 и 20-28-745) были подвергнуты макротравлению. Везде выявилась обычная технологическая схема — сочетание в изделии железа и стали. Микрошлиф серпа 8-15-117 обнаружил, что лезвие было сварено по всему сечению из двух полос — железной и стальной (рис. 49, 3). Кроме того, вдоль режущей кромки лезвия на железную полосу была дополнительно приварена узкая стальная полоска с выходом на острие. Лезвие серпа было термически обработано. Структурное состоя-

ние наваренных полос — мартенсит с трооститом.

К о с ы. Это режущее орудие труда, применяемое при сенокосении и необходимое для заготовки корма, было обязательной принадлежностью домашнего инвентаря в средневековом хозяйстве, где имелся скот. Раскопки на Неревском конце показали широкое распространение у жителей древнего Новгорода скотоводства: в слоях всех веков обнаружены множество хлебов и толстые прослойки навоза на территории дворов-усадеб. Широкое развитие скотоводства не менее убедительно подтверждается и находками кос.

Всего на раскопе найдено 56 кос (6 целых, 33 частично обломанных и 17 обломков). Распределение по ярусам новгородской косы-горбуши приведено в табл. 22.

Таблица 22

Ярус	Пласт и квадрат	Всего
3	8-3, 10-852	2
4	7-1205, 7-1205	2
5	15-727, 7-1246, 12-853	3
6	12-210, 10-335, 13-201, 13-174, 13-174, 10-299	6
7	5-661, 14-156, 11-1254	3
8	11-1240, 11-1251	2
9	14-1244	1
10	14-1250, 15-272	2
11	16-140, 15-289, 8-703, 13-900	4
12	14-432, 20-744, 18-1, 18-808, 18-272, 14-438	6
13	20-154, 18-396	2
14	14-952, 15-954	2
15	15-951, 15-1086	2
16	23-775, 19-1064, 18-1090	3
18	24-132, 23-213, 21-411	3
20	20-937	1
23	28-788	1
24	23-1004	1
25	29-127, 29-116, 26-929, 26-943, 28-1022	5
26	32-755, 27-929, 28-1045, 27-1107	4
27	28-426	1

Длина типичной косы-горбуши (по прямой от черенка до конца лезвия; рис. 58) составляла от 420 до 500 мм. Ширина лезвия была довольно постоянной; она колебалась от 30 до 38 мм, но подавляющее большинство кос

<sup>33</sup> А. А. Спицын. Курганы С.-Петербургской губернии в раскопках Л. К. Ивановского. МАР, № 20, 1896, стр. 35.

<sup>34</sup> А. В. Арциховский. К методике изучения серпов. Труды секции археологии РАНИОН, т. IV, М., 1928, стр. 29.

имело ширину 32—34 мм. Толщина косы (размер у обушка клинка) равнялась в среднем 4 мм.

Характеризуя форму и конструкцию косы, мы прежде всего должны обратить внимание на форму кривой полотна косы по внешней

начиная с X в., в течение, по крайней мере, 5 веков. Следовательно, у новгородских кузнецов в производстве всегда был обязательный образец («стандарт»), по которому изготовляли каждый раз не одну косу, а большие партии. А все это было возможно лишь при наличии



Рис. 58. Косы.

1 — конца XIV в. (6-10-335); 2 — конца XIV в. (6-13-201); 3 — конца XIV в. (6-12-174); 4 — XII в. (18-23-213); 5 — XI в. (12-28-788); 6 — XIII в. (12-18-272); 7 — X в. (26-28-1045).

обушковой части клинка: эта кривая в косах всех веков (с X в. и до XV в. включительно) была абсолютно одинаковой. Кроме того, как мы уже видели, сравнительно постоянным было и сечение клинка полотна. Наконец, однотипной была и технология производства. Все это говорит о строгой типизации косы,

мирокой специализации, при выделении кузнецов, куящих только косы, серпы и подобные изделия.

Технология кос была изучена по микроструктуре на 8 образцах (косы 25-28-1022, 24-23-1004, 20-20-937, 15-15-1086, 14-14-952, 12-20-744, 11-13-900, 9-14-1244) и 7 кос были

подвергнуты специальному макротравлению (18-23-213, 26-27-1107, 13-20-154, 6-12-210, 7-5-661, 12-18-808, 5-15-727). На всех образцах, кроме одного (15-15-1086), на котором лезвие оказалось сточенным, обнаружена одна и та же технологическая схема — наварка

коятки. Несколько рукояток от кос найдено на Неревском раскопе. Рукоятки делались коленчатыми, короткими и круглыми в сечении (рис. 60). Размеры рукоятки, найденной в слое XI в. (21-23-368), следующие: длина нижнего колена — 145 мм, длина верх-

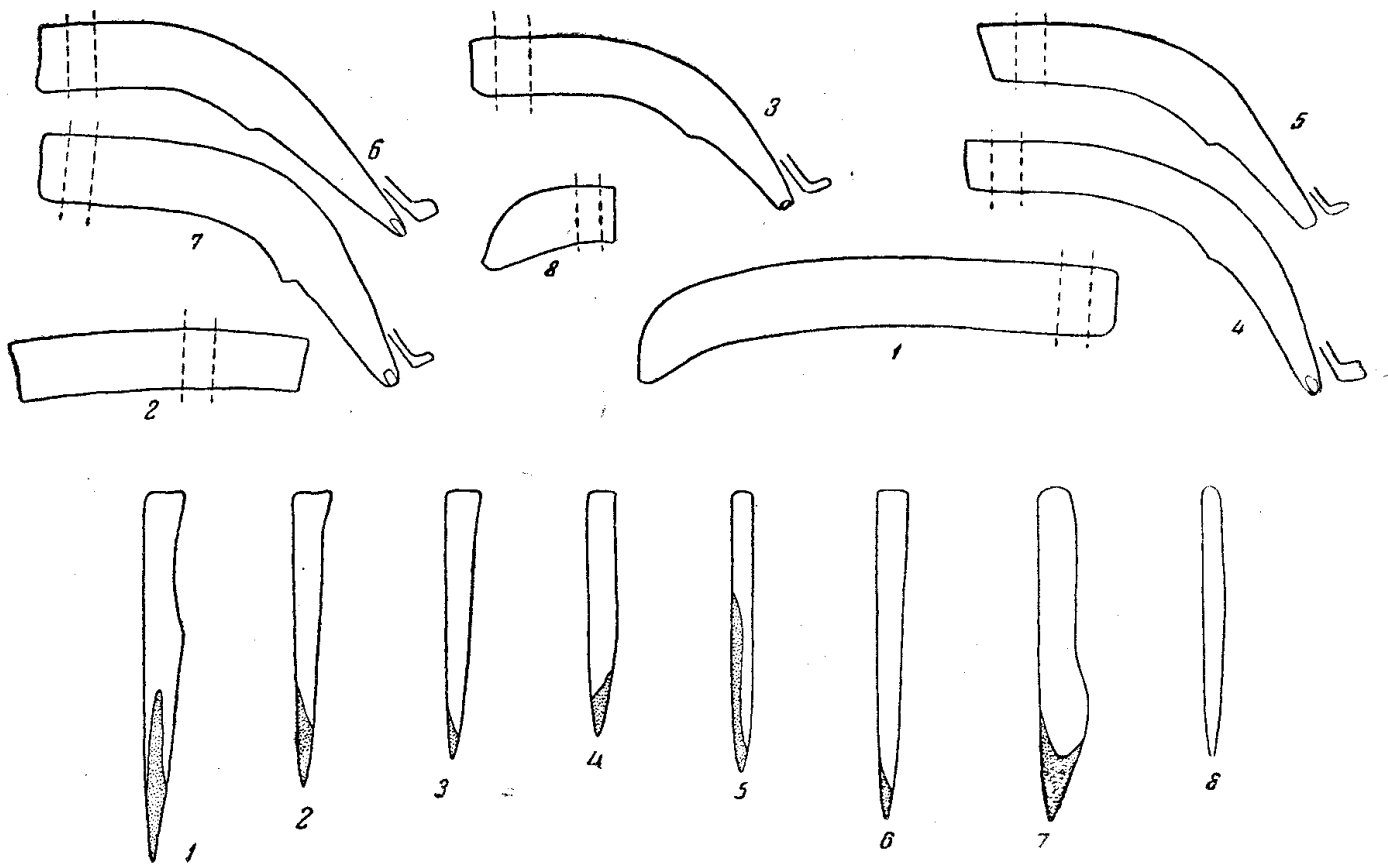


Рис. 59. Технологическая схема кос:

1 — конца XI в. (20-20-937); 2 — XIII в. (14-14-952); 3 — XIV в. (9-14-1244); 4 — XI в. (24-23-1004); 5 — XI в. (25-28-1022); 6 — XIII в. (11-12-900); 7 — XIII в. (12-20-744); 8 — конца XII в. (15-15-1086). Темное поле — сталь, светлое — железо.

стального лезвия на железный клинок полотна косы (рис. 49, 5). На рис. 59 изображены технологические схемы исследованных нами кос и показаны приемы варки лезвия — упрощенной технологии многослойной сварки (на косе конца XI в.; 20-20-937), а также косой и торцевой наварки.

Все 7 кос, имевших стальные лезвия, были термически обработаны. На одной косе обнаружена структура мартенсита, на пяти — мартенсита с трооститом и на одной — сорбит. Основная структура, обнаруженная на шлифах, — мартенсит с трооститом — указывает на то, что косы подвергались мягкой закалке.

Косы насаживались на деревянные ру-

ней части, т. е. собственно рукоятки, — 470 мм, угол колена — 140°, диаметр круглого стержня — 37 мм. Крепилась коса к рукоятке таким образом: на плавном скосе колена рукоятки, достигающем на конце половины толщины рукоятки, был выем для выступа черенка косы; на скошенную поверхность клали косу, выступом в выем, и сверху прикрывали деревянной клиновидной накладкой вместо срезанного объема на колене; таким образом, черенок косы оказывался как бы в середине рукоятки (рис. 60, 1, 2); колено с накладкой плотно скрепляли, надевая железные кольца или обматывая просмоленной веревкой.

Кроме большого количества обычных кос-

горбуш, были найдены еще несколько кос индивидуальной формы, на которых мы остановимся особо. Оригинальны в своем роде косы со складными рукоятками — футлярами (как у современных бритв). Таких кос найдено

жен, обернутый кожей. Лезвие косы вставлялось между пластинами в конце рукоятки и закреплялось осью. Когда коса открывалась, специальный выем в лезвии и штифт в рукоятке фиксировали положение, в котором коса

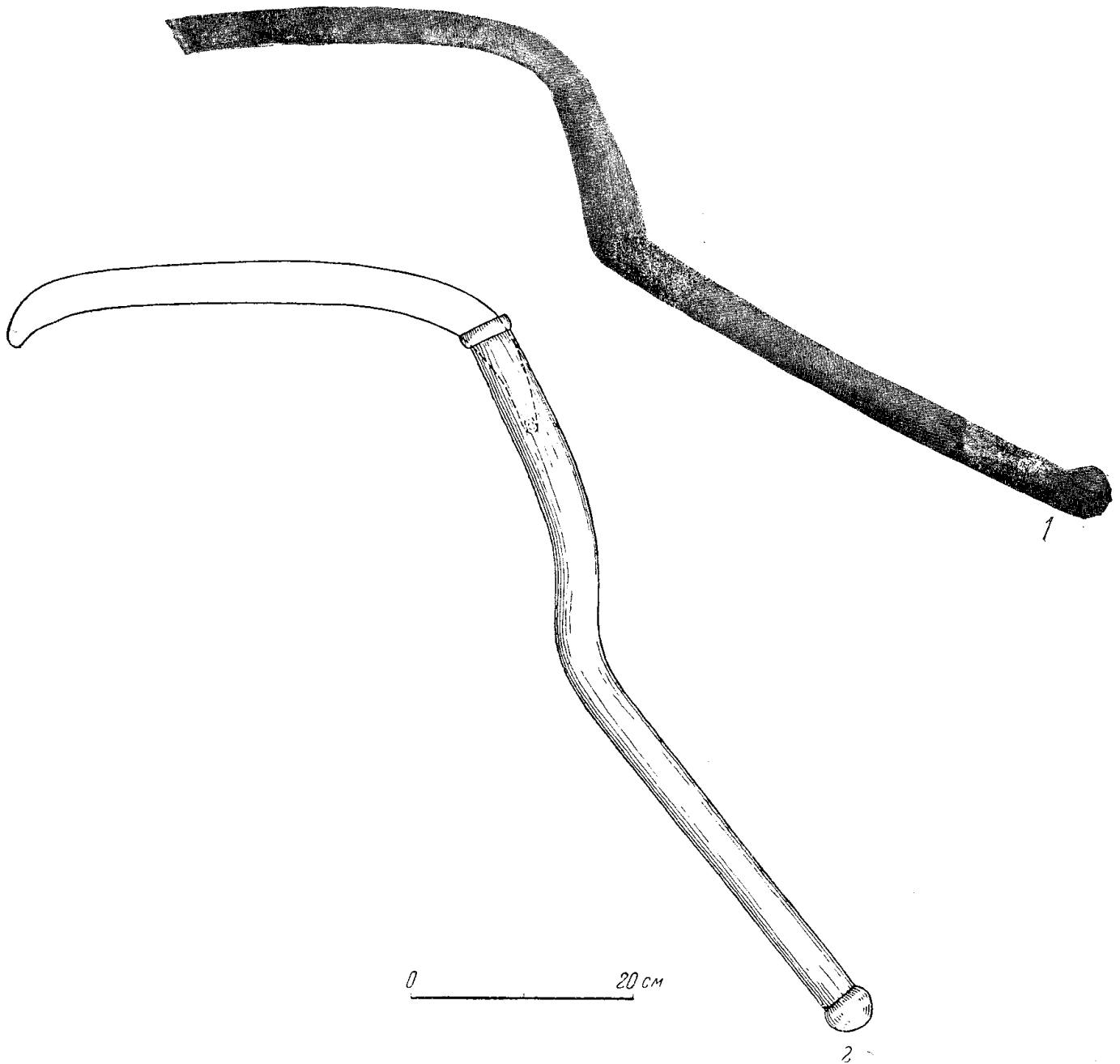


Рис. 60. Косы с деревянными рукоятками: 1 — XI в. (21-23-368); 2 — XIII в. (12-13-961).

3 экземпляра, одна из них — даже с рукояткой [11-16-283, 9-12-397, 4-6-897 (с рукояткой)]. Последняя коса — небольшого размера (длина — 420 мм), близкая к обычной по форме, — имела короткую прямую складную ручку (рис. 61, 1), сделанную из двух железных пластин, между которыми на заклепках был закреплен деревянный стержень,

могла применяться для косьбы. Своеобразная карманная складная коса, вероятнее всего, была походным орудием всадника или ямщика для заготовки корма коням в пути.

Одна коса, найденная в слое X в. (26-28-1045), имела своеобразную форму и малые размеры (рис. 58, 7). Длина косы была равна всего 240 мм, но ширина лезвия приближалась

к ширине обычных кос. Возможно, в этом экземпляре косы мы можем видеть прототип кос, существовавших в более раннее время — в VIII—IX вв., но следует заметить, что в том же 26-м ярусе и в более древних найдены также обычные большие косы-горбуши.

грань оковки отбивали и затачивали на точильном круге. К деревянной лопасти лопаты оковку прикрепляли двумя заклепками.

**Б ó т а л а.** В условиях северного лесного скотоводства, где скот очень часто пасется в лесу и кустарниках, необходимым предме-

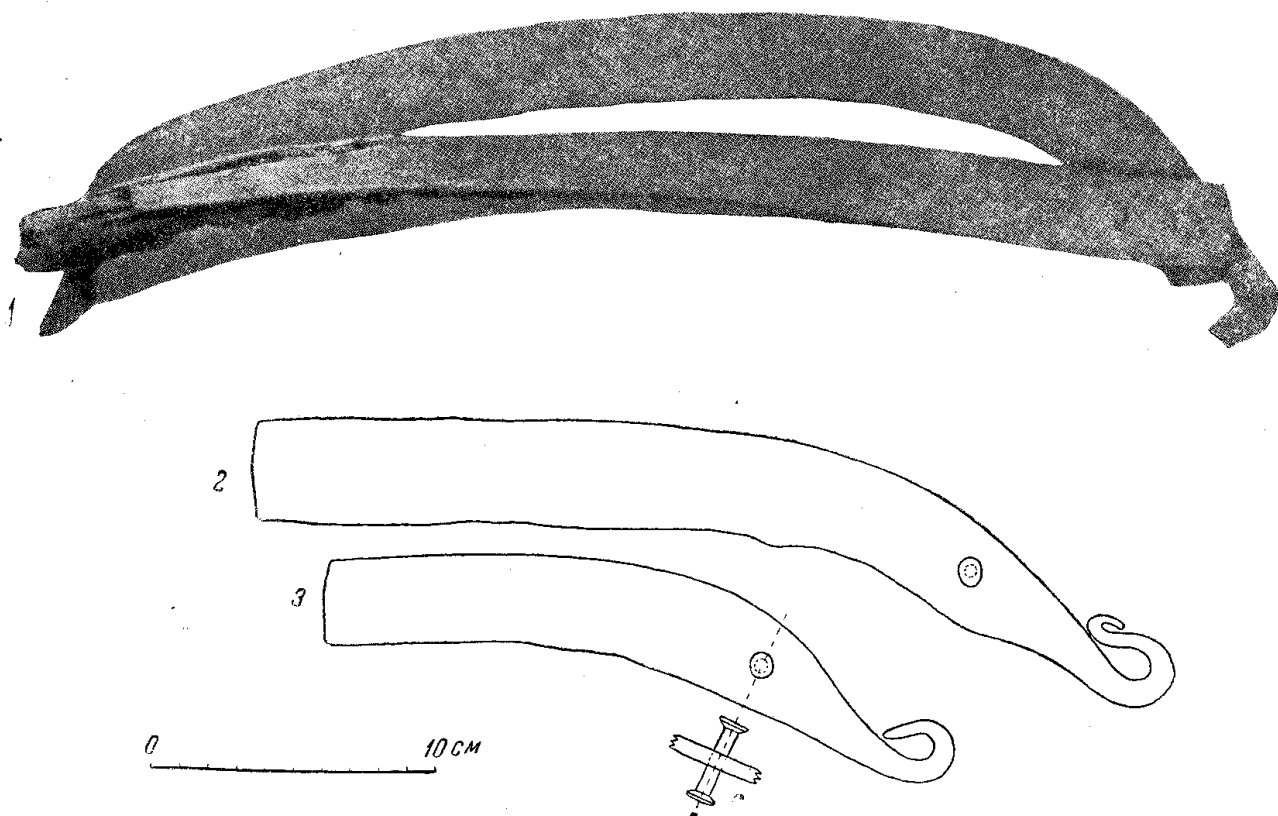


Рис. 61. Косы со складными рукоятками:

1—XV в. (4-6-897); 2—XIV в. (9-12-397); 3—XIII в. (11-16-283).

**Л о п а т ы.** В России до XIX в. лопаты делались исключительно из дерева. В зависимости от назначения они были различны по форме и размеру. Среди нескольких десятков деревянных лопат, найденных на Неревском раскопе, имеются лопаты землекопные (лопаты для вскапывания земли), зерновые, пекарные, снеговые. Три последних типа лопат изготовлялись целиком из дерева, а землекопные лопаты оковывались железом.

Железные оковки лопат найдены в раскопе вместе с деревянными лопатами (3 экземпляра — 15-21-129, 10-13-1258, 8-7-1082) и отдельно. Форма, размеры и распределение оковок лопат по ярусам приведены в табл. 23.

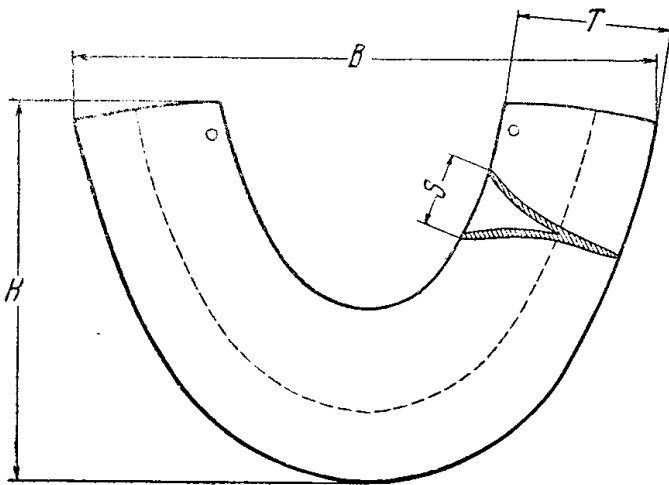
Конструкция оковки ясна из рисунка в табл. 23. Изогнутые по форме деревянной лопаты железные полосы расплющивались до толщины 1—2 мм и сваривались по внешнему краю (рис. 62). После этого режущую

том хозяйственного инвентаря является ботало — колокольчик. Ботало привешивается на шею крупному рогатому скоту и во время движения животного звенит. На Неревском раскопе в слоях XII—XIV вв. найдено 5 экземпляров ботал (из них три целых — 7-12-1142, 12-9-706, 17-15-683 и два в обломках — 12-12-1000, 18-14-669).

Форма и конструкция ботала ясна из рис. 63. Как форма, так и размеры ботал совершенно одинаковы. Следует заметить, что ботала подобной формы и величины в северных районах нашей страны, в том числе и в Новгородской области, дожили до настоящего времени.

Размеры ботала (например, экземпляра 7-12-1142) следующие: высота корпуса — 62 мм, длина нижней части корпуса — 62 мм, ширина ее — 45 мм; длина била — язычка, подвешенного на железной петле, — 75 мм.

Таблица 23



№	Ярус	Пласт	Квад- рат	H	B	T	S	Сохран- ность оковок
1	7	7	471	133	—	40	19	Обломок
2	8	12	1231	130	230	62	20	Целая
3	8	7	1082	120	—	48	18	Обломок
4	9	12	1214	130	195	50	25	Целая
5	10	11	1100	172	180	47	18	То же
6	10	13	1258	140	173	40	21	" "
7	15	21	129	140	165	47	23	" "
8	16	12	659	165	—	46	26	Обломок

Очень интересна и оригинальна технология производства ботал. Технические условия, предъявляемые к боталу, — благозвучность, крепость и легкость веса — были разрешены следующим путем. Ботало делалось из тонкого листового железа (толщиной 2 мм) и покрывалось с наружной и внутренней сторон толстым слоем меди. Швы на железном корпусе были паяные (медью), а железная петля для язычка и петля для подвешивания самого ботала вклепывались в корпус.

Микроструктурный анализ одного ботала (17-15-683) показал, что покрытие железа медью было горячим, возможно, горновым. На рис. 49, б показан паяный шов в месте соединения внахлестку листового железа корпуса. Обращает на себя внимание чистота шва, что говорит об очень умелом применении флюсов для очистки поверхности железа от окалины.

Рыболовные снасти. Употреблявшиеся древними новгородцами снасти представлены всеми бытовавшими в древней

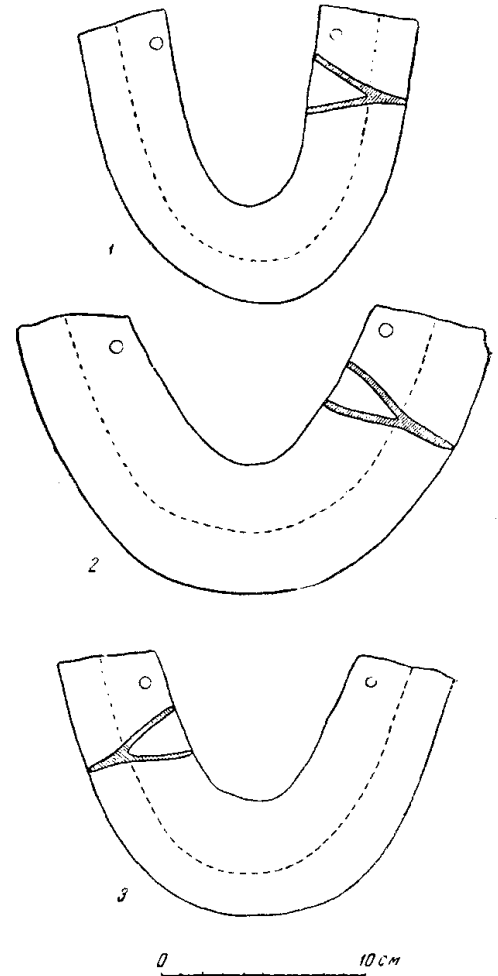


Рис. 62. Оковки лопат:

1 — конца XII в. (15-21-129); 2 — XIV в. (8-12-1231); 3 — XIV в. (9-12-1214).

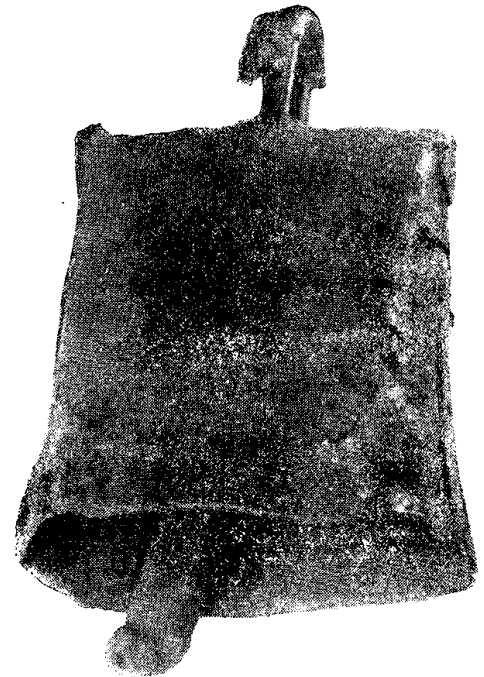


Рис. 63. Ботало XIV в. (7-12-1142).



Руси орудиями лова рыбы. Из железа делались разнообразные рыболовные крючки, блесны и многочисленные виды острог.

Рыболовных крючков всего найдено 17 экземпляров. Основная часть их встречена в слоях X—XII вв. (рис. 64, А). В основном

а диаметр круглого стержня — 1,2 мм. У этих крючков тоже есть жало. Все рыболовные крючки делались из обычного кричного железа. Зуб крючка иногда цементировался.

Четыре блесны найдены в слоях X, XI и XIII вв. (28-31-1020, 22-24-883, 12-17-272,

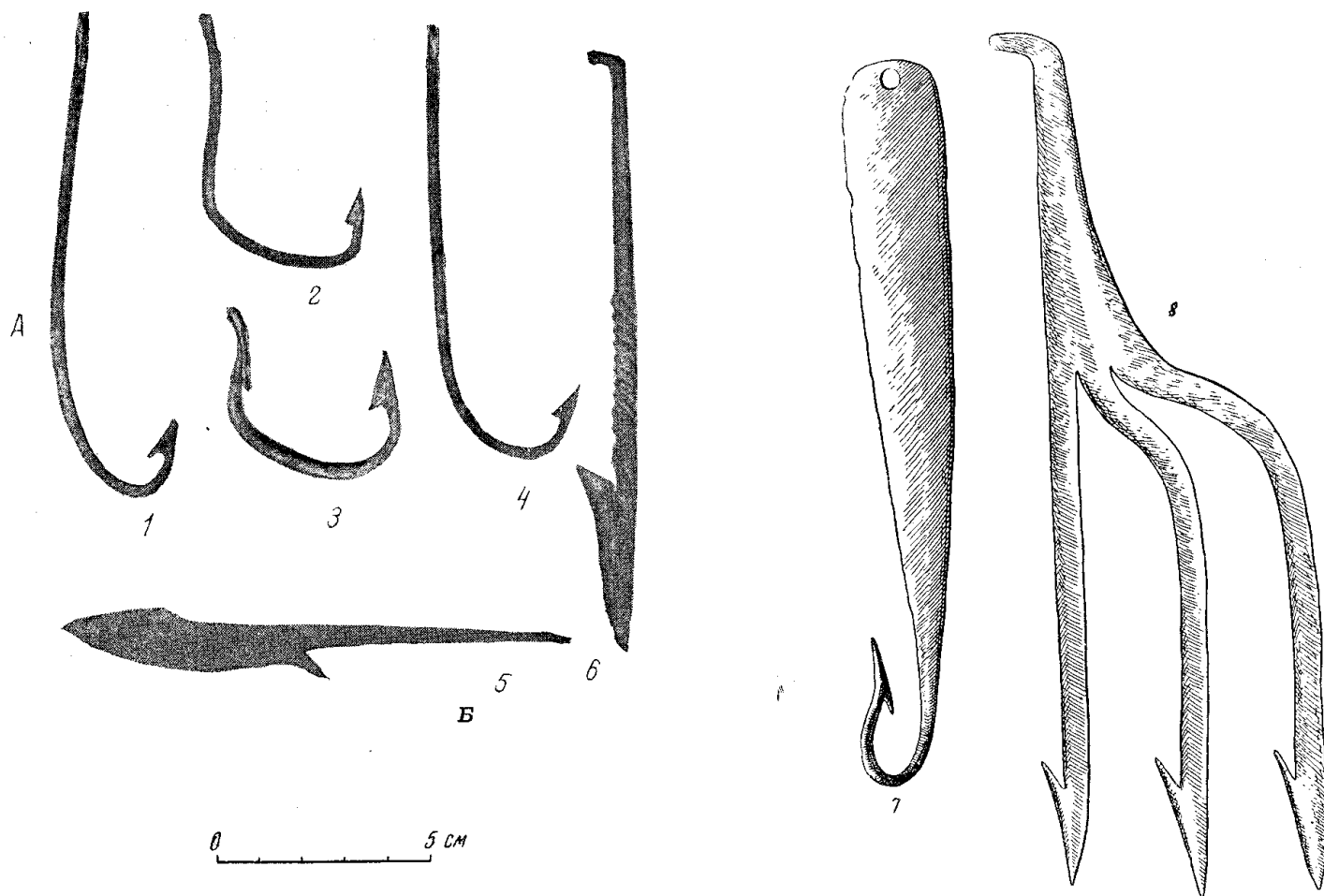


Рис. 64. Рыболовные снасти.

А — крючки: 1 — XI в. (25-30-779); 2 — конца XI в. (20-22-363); 3 — XI в. (24-31-766); 4 — XI в. (25-24-515). Б — гарпуны: 5 — XII в. (18-21-45); 6 — X в. (26-30-97). 7 — блесна XIII в. (12-17-272); 8 — острога XIV в. (9-14-1235).

это большие промысловые крючки, рассчитанные на ловлю крупной рыбы (28-35-766, 28-31-913, 27-30-293, 27-22-668, 26-27-405, 25-30-779, 25-24-515, 24-31-766, 24-27-295, 20-22-363, 19-24-272, 17-22-321, 10-9-488, 9-10-995 и 5-7-1029). В длину они имели 170, 140, 135, 110 мм и менее — до 60 мм. Сечение стержня крючка у больших экземпляров прямоугольное (6×2,5 мм), у малых — круглое, диаметром 4—5 мм. На конце вытянутого острия всегда делался оттянутый зуб (жало), а на другом конце — петля для лески. Найдены также два маленьких тонких крючка для ловли на удочку с поплавком (26-34-732, 19-14-669); длина такого крючка — 30 мм,

11-11-547). Конструктивно они все одинаковы и различаются только размерами (рис. 64, 7). Размеры самой большой блесны (12-17-272): длина — 185 мм, ширина лопасти — 30 мм, толщина ее — 3 мм. Внизу лопасть блесны переходила в обычный крючок круглого сечения с жалом на острие. Другие блесны имели длину 155, 150 и 130 мм. Один экземпляр блесны (11-11-547) целиком покрыт медью, у остальных — обычная блестящая поверхность железа.

В слоях всех веков найдено 11 острог. Малая и большая однозубые остроги обнаружены в слое X в. Большая, массивная острога X в. (26-30-97) с острым, ножевидным лезвием

была длиной 210 мм; лезвие (длина — 60 мм) заканчивалось оттянутым зубом (рис. 64, б). На другом конце остроги имелся загиб для крепления ее на древке. Маленькая острога (27-27-435) имела длину 90 мм и круглое сечение. Стержень был с коленом.

Две маленькие трехзубые остроги (с зубьями, расположенными в разных плоскостях) найдены в слое XIII в. (15-23-718, 11-15-1306). Общая длина такой остроги составляет 105 мм, длина лезвия с зубом — 40 мм.

В слоях XIII—XV вв. найдено 5 массивных трехзубых острог (рис. 64, 8), предназначенных для ловли больших рыб (14-18-274, 11-16-283, 9-14-1235, 9-14-1236, 3-3-993). Длина трехзубых острог XIII в. равна 295 мм, а острог XIV в. — 245 мм.

### ЗАМКИ И КЛЮЧИ

Замки в древней Руси широко применялись для запираания дверей жилых, общественных, хозяйственных и иных построек, крышек сундуков, ларцов, цепей, оков, пут и т. п. Конструктивно они делились так же, как и в настоящее время, на неподвижные и съемные (висячие). Обе системы замков в Новгороде широко бытовали, начиная уже с X в. На Неревском раскопе обнаружено огромное количество замков разных систем, ключей и замочных приспособлений. Всего найдено: замков висячих — 133, ключей к висячим замкам — 197, механизмов неподвижных замков — 34, ключей к неподвижным замкам — 120, пружин к комбинированным замкам — 39, накладок различных — 41, пробоев — 156, ключей к деревянным задвижкам — 12, замочных личин — 56, дверных крючков — 7, дверных петель — 5, пут с замками — 3 экземпляра.

Следует заметить, что конструкция и висячих, и неподвижных замков с течением времени часто видоизменялась. Пропадали одни типы, появлялись другие.

Четкость новгородской стратиграфии, позволяющей распределить различные типы замков по хронологическим ярусам, и массовость находок этой категории позволяют определить твердые хронологические рамки бытования в Новгороде разных типов замков и ключей. Описание типологии, конструкции и технологии замков и замочных приспособлений мы сделаем в порядке приведенного выше перечня.

Замки съемные (висячие, навесные). В продолжение 7 веков в Новгороде бытовало несколько типов основной конструкции древнерусских висячих замков — замка с подвижной дужкой и расходящимися пружинами. На Неревском раскопе найдено 133 замка этой конструкции и 197 ключей к ним. По форме корпуса, системе ключа и ключевого отверстия, а также хронологически можно выделить 10 конструктивных вариантов — типов висячих замков<sup>35</sup>.

*Тип А.* Это самый древний и единственный для X и XI вв. тип навесного замка. Он характерен боковым Т-образным ключевым отверстием и плоским ключом (рис. 65, 1). Конструкция такого замка следующая. Пустотелый корпус замка цилиндрической или кубической формы имел в верхнем доннышке ряд отверстий для прохода пружин дужки. К стенке корпуса непосредственно был припаян малый цилиндр, служивший для «утопления» в нем другого конца дужки. С противоположной стороны на стенке корпуса, во всю его высоту, была сделана прорезь, оканчивавшаяся внизу поперечным выемом (имевшая форму перевернутой буквы Т). Эта прорезь служила для прохода лопасти ключа, когда было необходимо отпереть замок, т. е. сжать пружины (это делалось ключом) и вынуть дужку. Ключ в виде маленькой лопаточки имел, в зависимости от корпуса замка, прямоугольную или круглую лопасть с тем или иным количеством отверстий, смотря по тому, сколько пружинных штифтов и как именно было расположено на дужке (рис. 66). Размещение по ярусам ключей и замков этого типа приведено в табл. 24.

Таблица 24

Ярусы	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	Всего
Ключи замков с цилиндрическим корпусом	1	—	1	3	—	1	3	4	1	3	2	—	2	21
Ключи замков с кубическим корпусом	1	1	—	—	1	—	—	—	1	3	—	2	—	9
Замки	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	2

<sup>35</sup> В эти типы не вошли 7 замков и 14 ключей индивидуальных форм и 24 замка и 18 ключей, типологически не определимых из-за плохой сохранности.

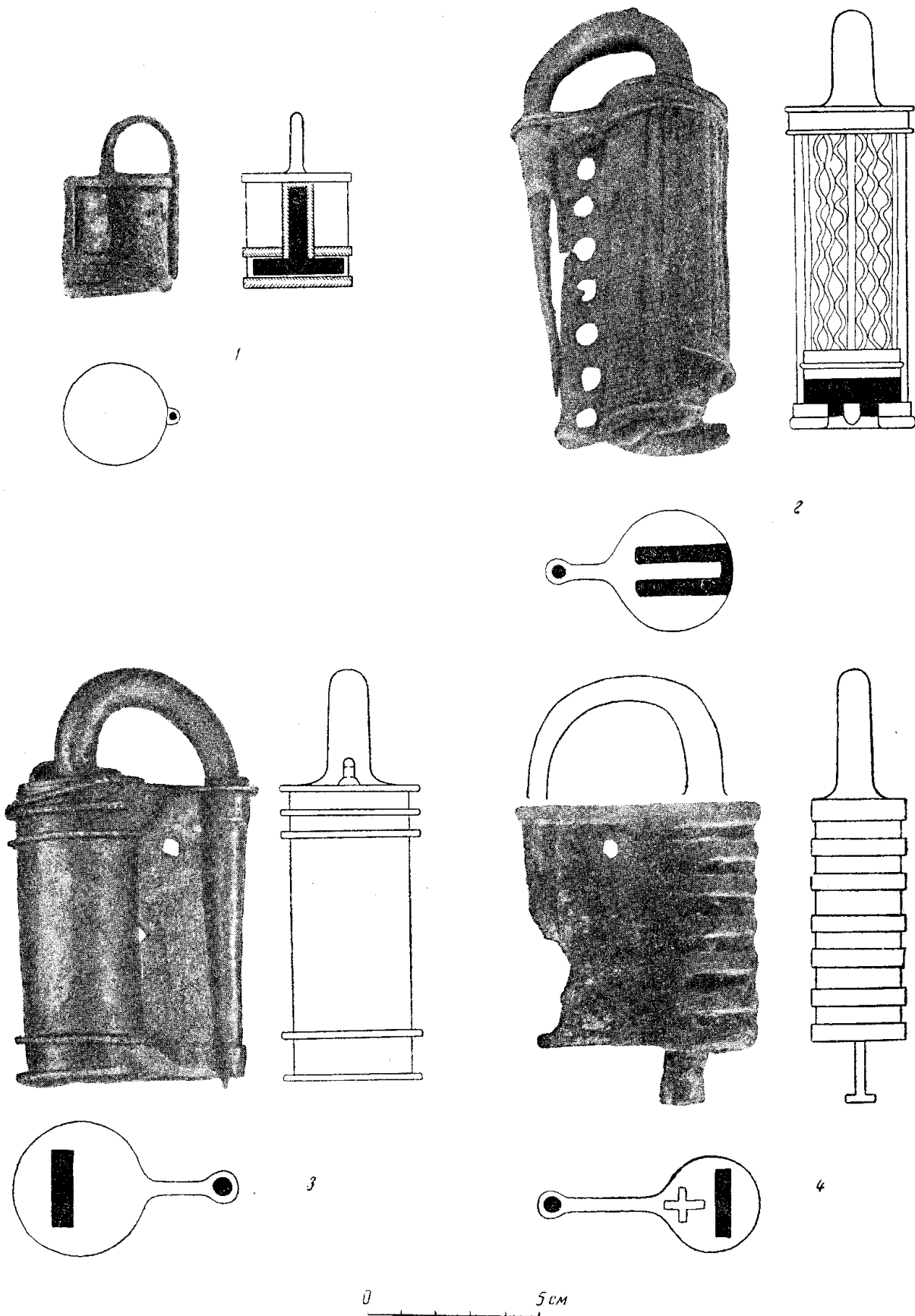


Рис. 65. Замки.

1 — типа А (24-28-288); 2 — типа Б (13-12-498); 3 — типа В (13-20-825); 4 — типа В, второй вариант (10-10-563).

Еще два ключа от этих замков найдены в 7 и 4-м ярусах, куда попали случайно.

Таким образом, мы видим, что замки с боковым Т-образным ключевым отверстием цилиндрической и кубической формы в Новгороде бытовали в X, XI и частично XII вв.

с этим необходимо было малый цилиндр (куда входил свободный конец дужки) несколько отодвинуть от большого. Теперь малый цилиндр стали прикреплять (припаивать) не непосредственно на большой цилиндр, как у замка типа А, а на некотором расстоя-

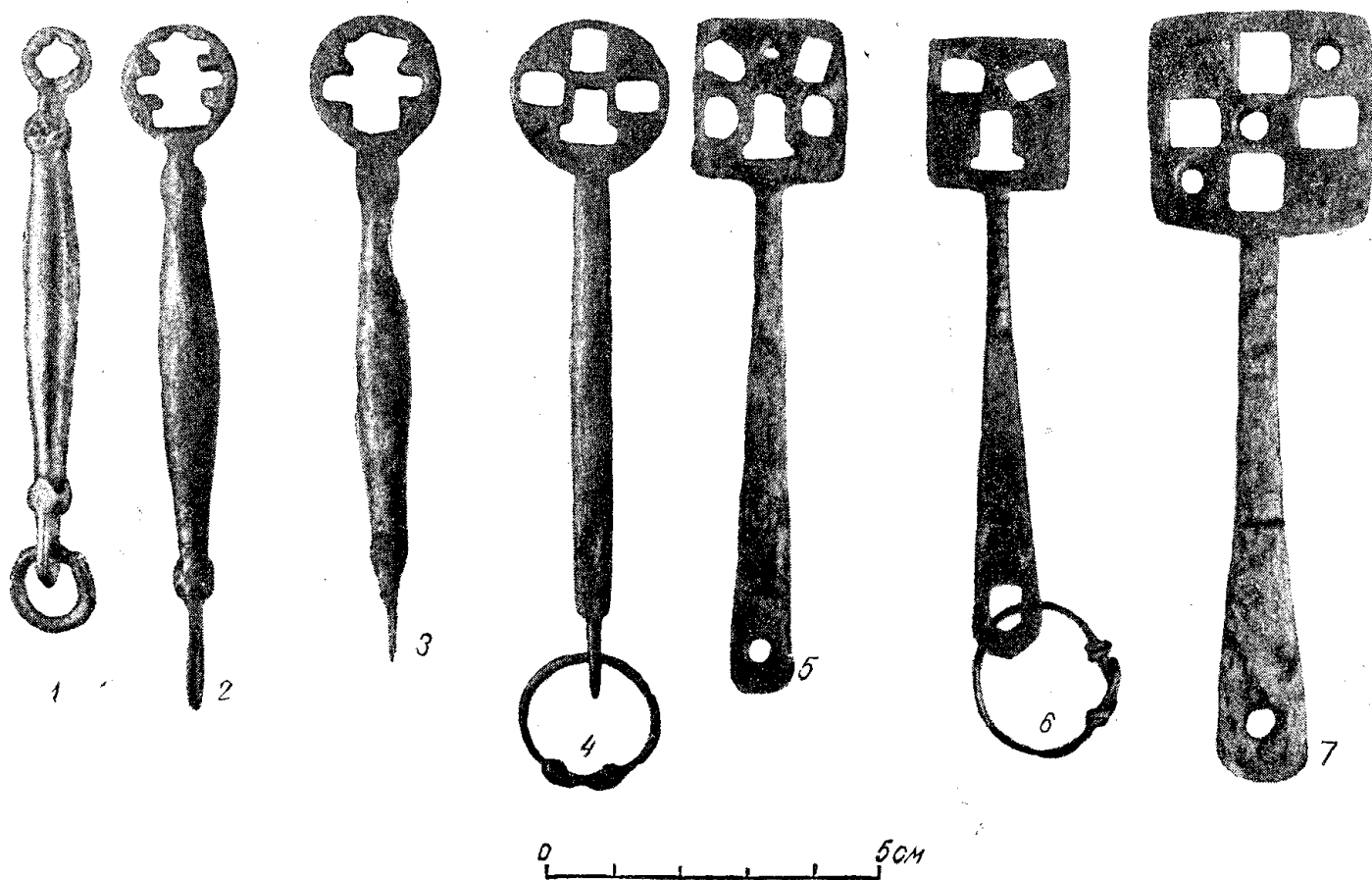


Рис. 66. Ключи висячих замков типа А.

1 — XI в. (23-27-218); 2 — XI в. (22-21-997); 3 — XII в. (18-20-1047); 4 — XI в. (23-24-906); 5 — X в. (17-29-1015); 6 — XI в. (25-28-939); 7 — XI в. (25-28-1022).

Во второй половине XII в. они полностью вышли из употребления.

*Тип Б.* Замок этого типа явился дальнейшим конструктивным развитием замка предыдущего типа. Щель для ключа у замка типа А, идущая на всю высоту корпуса, значительно его ослабляла и делала замок ненадежным. Чтобы избавиться от длинной продольной щели на корпусе, потребовалось изменить форму ключа. Замочники его сделали коленчатыми (рис. 67, 1—3). Для такого ключа в корпусе замка уже достаточно было иметь только поперечную щель, в которую вводили лопасть ключа, и небольшое отверстие в донце для его стержня. Кроме того, у таких замков усилили дужку замка — она стала более крупной и массивной. В связи

с этим необходимо было малый цилиндр (куда входил свободный конец дужки) несколько отодвинуть от большого. Теперь малый цилиндр стали прикреплять (припаивать) не непосредственно на большой цилиндр, как у замка типа А, а на некотором расстоя-

нии, помещая между цилиндрами промежуточную пластинку (рис. 65, 2). Корпус замка стали делать только цилиндрическим. Все эти изменения в конструкции замка и ключа новгородские замочники произвели в самом начале XII в. Новая конструкция замка быстро вошла в употребление и совсем вытеснила замок типа А. Размещение по ярусам замков типа Б приведено в табл. 25.

Таблица 25

Ярусы	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	Всего
Замки	—	—	2	3	3	4	1	—	3	1	1	2	—	20
Ключи	1	1	1	2	4	4	4	7	3	5	1	—	1	34

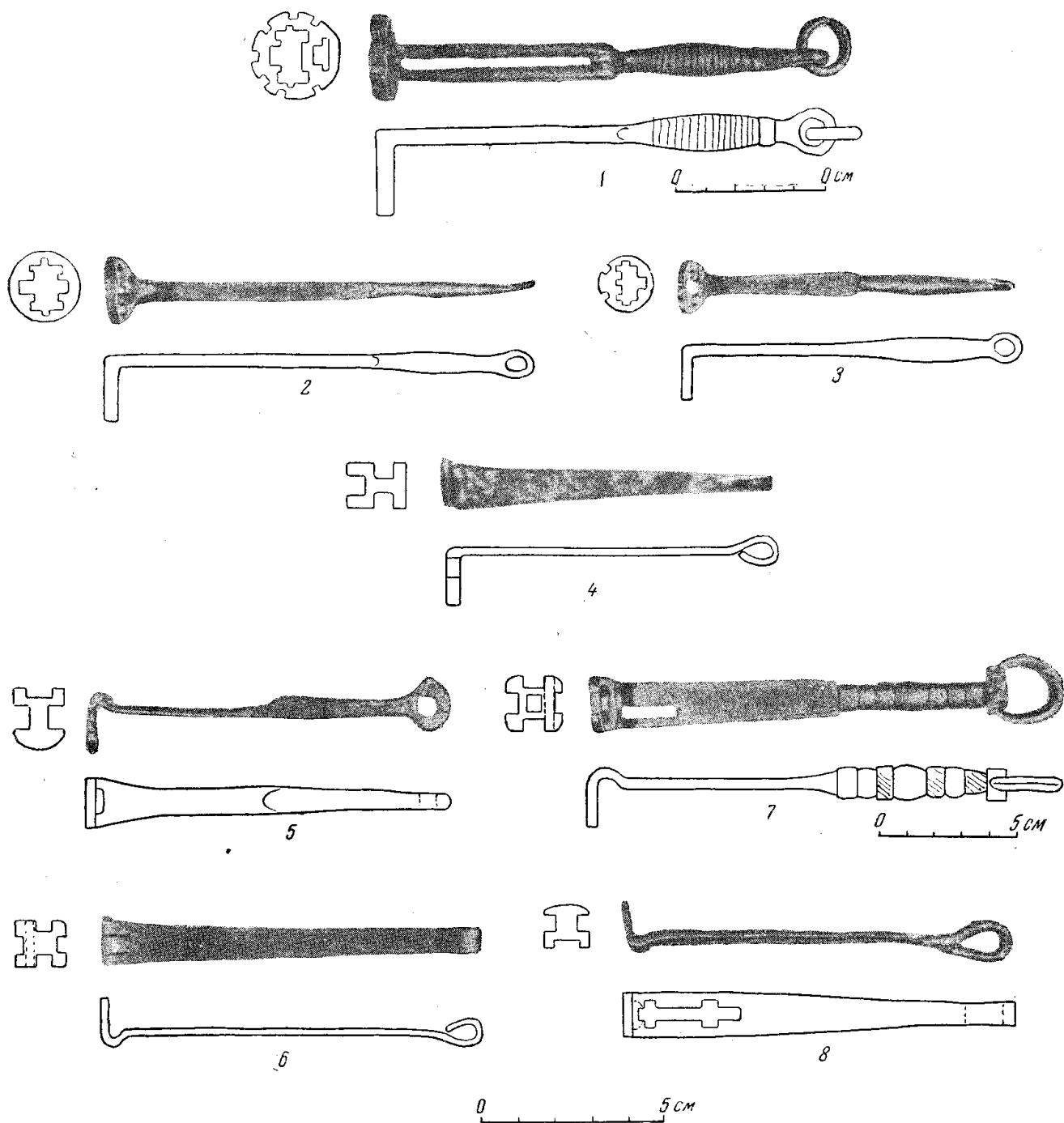


Рис. 67. Ключи висячих замков:

1—3 — к замкам типа Б (17-23-134, 17-24-94, 21-25-117); 4 — к замкам типа В (13-17-314); 5, 6 — к замкам типа В первого варианта (14-21-104, 10-17-181); 7, 8 — к замкам типа В второго варианта (11-18-124, 9-15-120).

Еще 2 замка найдены в 7-м ярусе и 2 ключа — в 23 и 1-м ярусах, куда они попали случайно через перекопы.

Итак, мы видим, что замки этого типа в Новгороде бытовали в XII и XIII вв.

*Тип В.* В XII в. усовершенствование замков продолжалось в основном по линии усложнения системы ключа и усиления корпуса. С середины этого века появились замки только с одной линейной ключевой щелью, расположенной по хорде в донце корпуса большого цилиндра (рис. 65, 3). Эти замки стали значительно крепче, и сложный ключ делал их надежными. Отпирался замок плоским коленчатым ключом (рис. 67, 4). Чтобы отпереть замок, лопасть ключа вставляли в прорезь, «утапливали» всю лопасть, затем плоский стержень ключа поворачивали под углом 90° и вдвигали его, как у всех замков этого типа, в цилиндр.

В самом конце XII в. появился усложненный вариант замка типа В (первый вариант). Было изменено расположение пружин на дужке этого замка и добавлен лишний штифт с пружинами, а у ключа при переходе лопасти в плоский стержень стали делать выгиб, в ребре которого имелся пропилен для сжимания пружин дополнительного стержня (рис. 67, 5, 6). В замок ключ вставлялся так же, как и ключ без выгиба.

В XIII в. вошел в употребление еще более усложненный — второй — вариант замка этого же типа. На донце большого цилиндра корпуса, перед ключевым отверстием, был поставлен контрольный штифт, иногда фигурный (рис. 65, 4). Контрольный штифт препятствовал свободному проходу в отверстие лопасти ключа (рис. 67, 7, 8), не имевшего на стержне специальных индивидуальных вырезов, соответствующих этому штифту. Размещение по ярусам замков типа В приведено в табл. 26.

Еще 2 замка основного типа встречены во 2 и 20-м ярусах и ключ замка второго варианта — в 21-м ярусе, куда они попали случайно, через перекопы столбовых ям.

Таким образом, вырисовывается следующая хронология замков типа В. Конструкция замка появилась в середине XII в. и бытовала в XII, XIII вв. и до конца XIV в. Дополнительно в конце XII в. возник усложненный вариант замка этого типа (первый вариант), который употреблялся одновременно с обычной конструкцией тоже до конца XIV в.

Таблица 26

Ярусы	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	Всего
Замки основного и I варианта	—	1	—	2	—	2	2	2	5	6	3	4	1	1	1	30
Замки II варианта	—	—	1	2	4	2	—	2	1	—	—	—	—	—	—	12
Ключи обычные	—	3	1	3	3	2	1	5	1	2	1	3	2	—	—	29
» I варианта	1	2	1	1	1	3	1	—	7	1	1	1	—	—	—	20
» II »	—	2	2	2	3	6	1	4	1	2	—	—	—	—	—	23

В самом начале XIII в. появился еще более усложненный вариант замка этого типа (второй вариант), который применялся, как и оба предшествующих замка, также до конца XIV в. В начале XV в. замки всех трех видов вышли из употребления.

*Тип Г.* В последующие века модификация пружинных замков продолжалась. В конце XIII в. появился замок с усиленным донцем и ключевым отверстием, закрытым вертикальными щитками (рис. 68, 1). Ключ с обычной лопастью имел плоский стержень, который по толщине должен был соответствовать ширине щели между щитками (рис. 68, 5). Такой замок был довольно крепким и надежным. Размещение по ярусам замков и ключей этого типа приведено в табл. 27.

Таблица 27

Ярусы	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Всего
Замки	1	2	—	1	1	2	3	3	1	1	15
Ключи	—	—	1	3	2	7	3	1	1	—	18

Итак, этот замок, появившись в конце XIII в., бытовал до второй половины XV в.

*Тип Д.* Как отмечалось выше, в начале XV в. многие типы съемных замков исчезли из употребления и вместо них возникли упрощенные системы замков с ключами иной конструктивной формы, чем у замков X—XIV вв. В середине XIV вв. стали употребляться замки типа Д, имевшие корпус еще старой цилиндрической формы и обычную дужку, но с новой лабиринтообразной ключевой скважиной, расположенной на донце большого

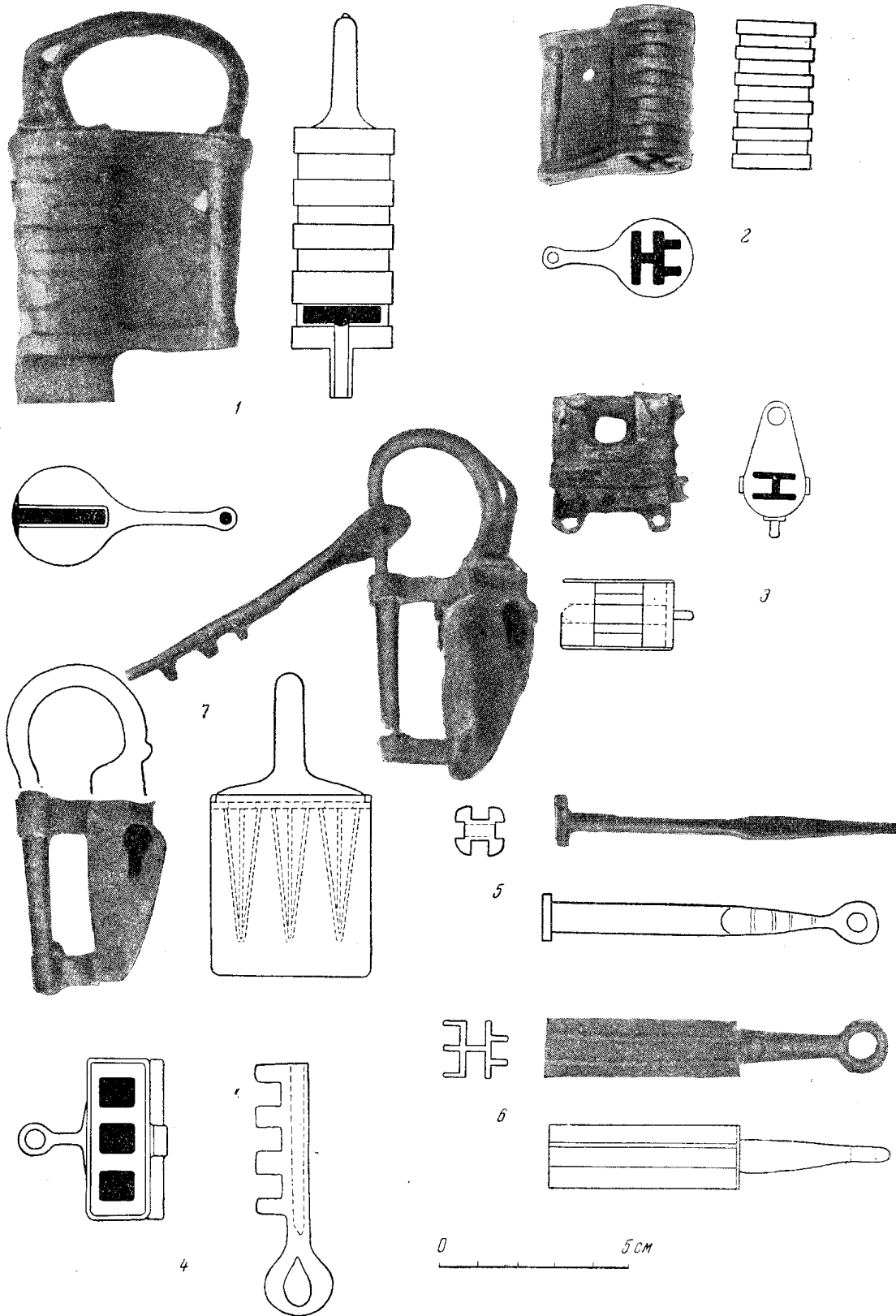


Рис. 68. Замки и ключи:

1— замок типа Г (4-3-1004); 2— замок типа Д (4-8-344); 3— замок типа Е (5-11-87); 4— замок типа Ж (5-8-877);  
 5— ключ к замку типа Г (8-00-644); 6— ключ к замку типа Д (7-7-482); 7— замок типа Ж с ключом (6-12-1328).

цилиндра (рис. 68, 2). Ключ к такому замку изготовлялся в виде стержня, спаянного из нескольких прямых пластин, и имел в сечении фигуру, подобную ключевой скважине (рис. 68, б). Ключ вставлялся в скважину торцом и вдвигался в корпус замка. При вдвигании ключа в замок пластины ключа сжимали пружины и отпирали дужку. Размещение по ярусам замка типа Д приведено в табл. 28.

Таблица 28

Ярусы	4	5	6	7	8	Всего
Замки	1	—	—	1	1	3
Ключи	1	—	3	1	1	6

Таким образом, время бытования этого замка — вторая половина XIV в. и большая часть XV в.

*Тип Е.* В середине XV в. появился замок, у которого корпус и дужка имели новую форму (рис. 68, 3), но ключ (а следовательно, и пружинный механизм) был совершенно аналогичен ключу замка типа Д. У замка типа Е отсутствует малый цилиндр — его заменяют 2 выступа с отверстиями, отходящие от концов большого корпуса. У дужки замка нет дугообразного выступа, а вместо него идет прямой соединительный стержень. На одном стержне П-образной дужки имеется пружинный механизм, которым она вставляется в корпус замка и запирается. Другим свободным стержнем дужка, проходя через отверстие в верхнем выступе, входит (концом стержня) в другой выступ, замыкая этим замок. Замки такой конструкции в количестве 6 экземпляров найдены в слоях XV и XVI вв. (5-11-87, 4-10-160, 3-7-16, 3-10-174, 4-8-1172, 1-5-44).

*Тип Ж.* В конце XIV в. стал употребляться оригинальный тип пружинного замка. Дужка его однотипна с дужками замков ранних систем, только с тем различием, что пружинные штифты расположены в одной плоскости. Но корпус замка совершенно иной (рис. 68, 4). Ключевое отверстие расположено не в нижней части корпуса, как обычно, а в боковой стенке, почти у самого верха. Форма ключа необычна, он похож на ключи от внутренних замков (рис. 68, 7). В зависимости от количества пружинных штифтов ключ имеет 2, 3 и 4 выступа. Открыть этот замок, как и ранние типы, можно, только сжав пружины.

Вставленный в отверстие ключ нужно повернуть в сторону дужки; тогда выступы ключа своими боковыми гранями сожмут пружины, после чего дужку можно вынуть из корпуса.

Замки этого типа бытовали в Новгороде в конце XIV в. и весь XV в. Распределение замков и ключей типа Ж по ярусам приведено в табл. 29.

Таблица 29

Ярусы	3	4	5	6	7	Всего
Замки	1	2	2	4	1	10
Ключи	—	1	—	1	3	5

*Тип 3.* Это одна из специализированных форм пружинных замков, служившая для запираения конских пут; при этом и сам замок являлся конструктивной деталью пут (кольцо для ноги). В Новгороде в слое XI в. обнаружены 3 экземпляра таких замков (25-27-1018, 23-27-47, 21-22-953).

Кроме массовых типов замков, на раскопе встречены и индивидуальные формы, бытовавшие в то или иное время. Основное различие в их устройстве составляла конструкция ключа и ключевого отверстия в корпусе замка. Например, в слое XIII в. найдены один корпус (13-20-134) и один ключ (13-20-123) к такому замку (рис. 69, 1, 2). У пружинного замка обычной цилиндрической формы в нижнем конце было очень маленькое круглое ключевое отверстие, окаймленное вытянутой втулкой. Ключ, вставлявшийся в корпус такого замка, должен был иметь вытянутую форму. Это достигалось тем, что рабочая лопасть ключа прикреплялась к стержню на шарнире. Когда ключ вставляли в замок, лопасть была откинута и свободно проходила в узкую втулку. Внутри замка лопасть поворачивали на 90°, и она, образовав колено, своими выступами могла сжимать пружину при движении ключа вверх.

В слое середины XIII в. найден другой замок индивидуальной конструкции (13-18-278). Это обычный пружинный цилиндрический замок; ключ вставляется в его нижнее донце, где сделаны маленькое круглое отверстие (в центре) и небольшая винтообразная щель (рис. 69, 3). Ключ к подобному замку также найден на раскопе (13-18-1246). Лопастей, которые сжимали пружины дужки, было три, а не одна, как на всех других ключах.



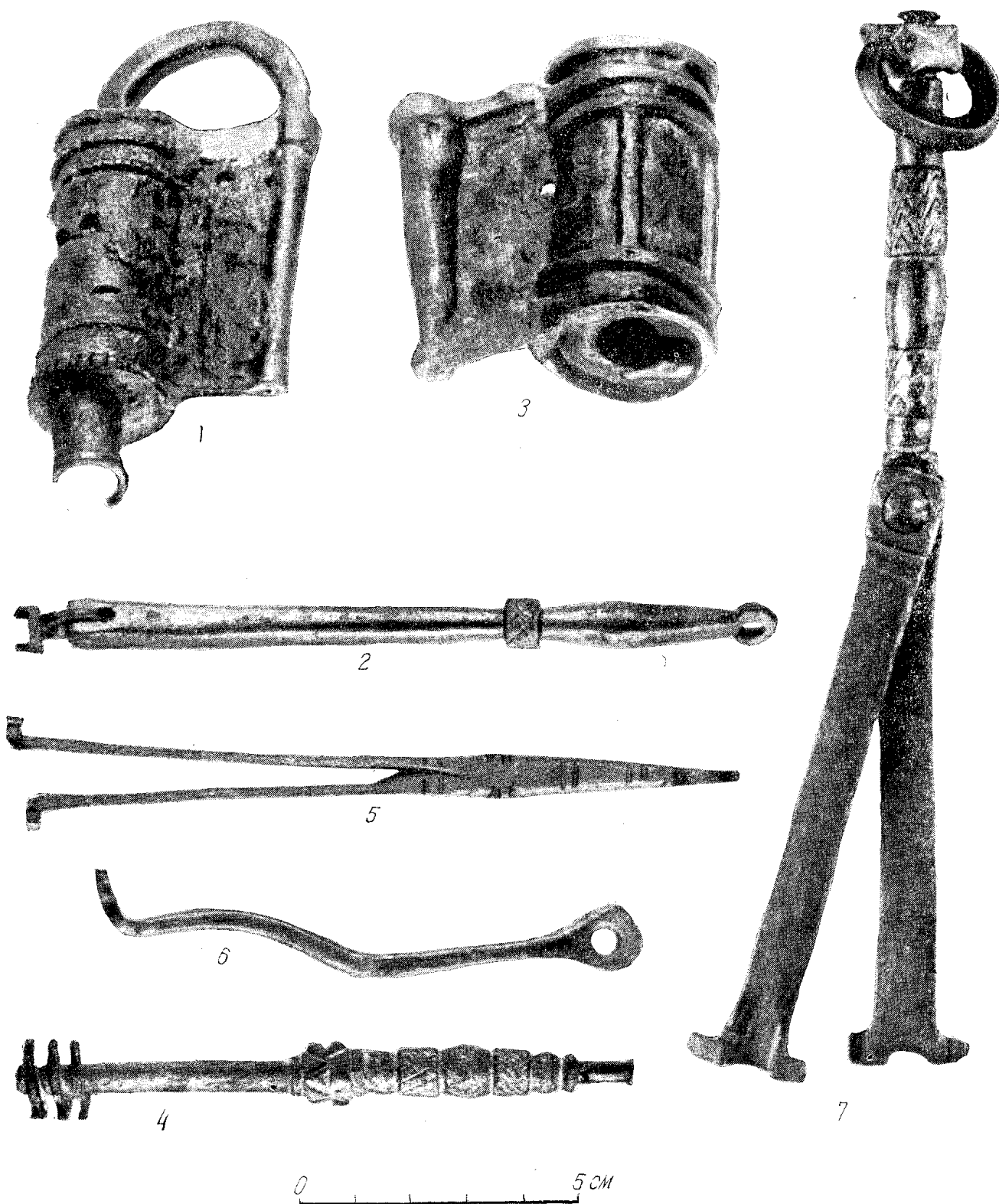


Рис. 69. Индивидуальные формы замков и ключей:

1 — замок XIII в. (13-20-134); 2 — ключ в этом замку (13-20-123); 3 — замок XIII в. (13-18-278); 4 — ключ к замку этого типа (13-18-1246); 5 — ключ XII в. (18-14-659); 6 — ключ XII в. (17-19-1027); 7 — ключ XIII в. (11-19-769).

чах, причем лопасти располагались винтообразно (рис. 69,4). Такой ключ сначала нужно было ввернуть в корпус замка, а затем уже двигать вверх и сжимать пружину. Кроме того, найдено 14 ключей различных оригинальных конструкций. Замков к таким ключам на раскопе пока не встречено. Форма некоторых ключей приведена на рис. 69,5—7.

Итак, типы пружинных съемных замков в Новгороде распределялись по векам следующим образом (рис. 70):

в X в. бытует единственная конструкция пружинного замка — тип А;

XI в. — продолжает употребляться только замок типа А; кроме того, в слоях этого века встречены замки от конских пут;

в самом начале XII в. появляется замок типа Б и бытует весь век; в середине века исчезает замок типа А и в это же время начинает применяться новая конструкция пружинного замка — типа В, а в конце века — его усложненный первый вариант;

в течение XIII в. продолжают бытовать замки типов Б и В и первый вариант типа В; в начале века появляется усложненный второй вариант типа В, в конце века — замок типа Г;

XIV в. — продолжают бытовать все варианты замка типа В и замок типа Г; в начале века совсем исчезает замок типа Б, в середине века появляется замок типа Д;

в начале XV в. выходят из употребления цилиндрические замки всех вариантов типа В; продолжают применяться замки типов Д и Ж; в первой половине века исчезает замок типа Г, а в середине века появляется новый замок типа Е;

в слоях XVI в. из-за плохой сохранности металла удалось проследить только замки конструкции типа Е.

Замки неподвижные (нутряные). Все неподвижные древнерусские замки по способу их крепления относятся к типу накладных (прирезных). По конструкции и материалу их можно разделить на 3 вида: деревянные, комбинированные (изготавливавшиеся из металла и дерева) и цельнометаллические. Все эти 3 вида замков в Новгороде были широко распространены. Среди находок на раскопе преобладают ключи (найдено 130 экземпляров), но обнаружено также несколько десятков замочных механизмов, пружин и других деталей.

Неподвижный накладной замок первого

вида делался целиком из дерева; из металла изготавливались только ключи. На Неревском раскопе среди огромного количества деревянных поделок пока не удалось найти деталей таких замков, но конструкция деревянных замков хорошо известна в мировой технике. Подобные замки бытовали с древнейших времен до современности, — начиная с древнего Египта<sup>36</sup> и кончая русской деревней XX в.<sup>37</sup>

В нашей коллекции обильно представлены железные ключи от таких замков (рис. 71). Всего на раскопе их найдено 36 экземпляров, причем подавляющее большинство (34 экземпляра) — в слоях X и XI вв. (28—21-й ярусы); остальные 2 ключа обнаружены в 19 и 16-м ярусах. Судя по форме железного ключа, такие замки в Новгороде изготавливались одно-, двух- и трехштифтовые (рис. 71,7). Штифты в механизме замков выполняли роль задержки — сувальды. Размещение по ярусам ключей от этих замков приведено в табл. 30.

Таблица 30

Ярусы	21	22	23	24	25	26	27	28	Всего
Ключи	4	3	1	5	4	5	8	4	34

Деревянные замки в Новгороде бытовали в течение X и XI вв. и в самом начале XII в. совершенно вышли из употребления (как мы упоминали выше, такие замки продолжали существовать в русской деревне до XX в.). В Новгороде в последующие века применялись иногда лишь упрощенные деревянные замки-задвижки, открываемые конструктивно простыми, крючкообразными ключами (рис. 72). В слоях X—XIV вв. найдено 12 таких железных ключей. У 2 экземпляров (14-18-1022, 8-18-775) лопасть ключа прикреплялась к стержню на шарнире. Для такого ключа достаточно было иметь небольшое отверстие в двери, в которое ключ вставляли в выпрямленном виде.

Основной вид нутряных замков, бытовавших в Новгороде, — это комбинированный замок. На Неревском раскопе в слоях X—XIII вв. найдено 58 ключей от таких замков, 23 металлических механизма (или их части)

<sup>36</sup> W. M. Flinders Petrie. Ук. соч., стр. 59.

<sup>37</sup> Г. Лебедев. Деревянные замки Чухломского уезда. Труды Костромского научного общества по изучению местного края, вып. XI, 1927, стр. 138.



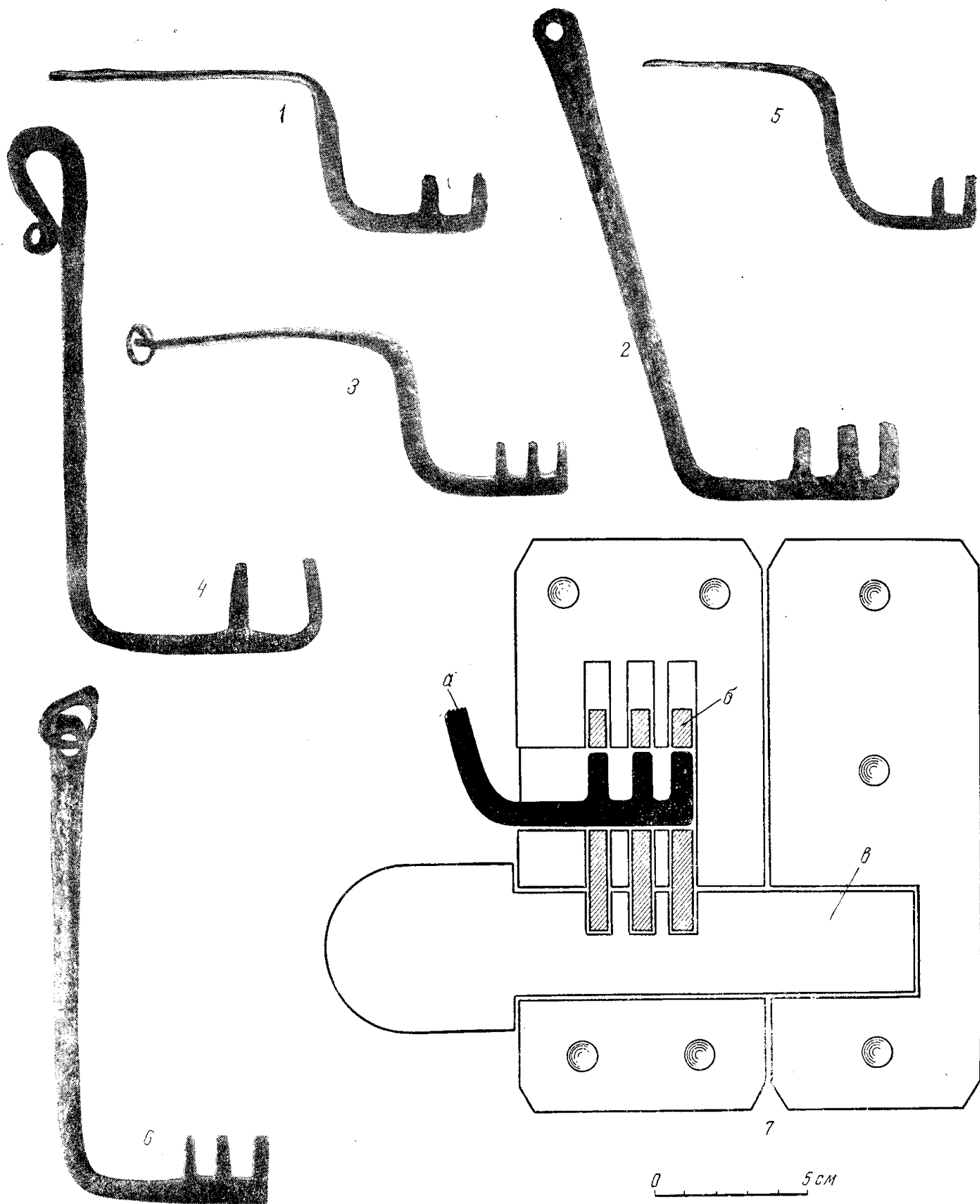


Рис. 71. Ключи деревянных замков.

1—XI в. (25-27-1017); 2—XI в. (25-23-492); 3—XI в. (24-25-990); 4—X в. (28-34-169); 5—XI в. (21-26-823); 6—XI в. (24-25-417);  
7—реконструкция замка (а—ключ; б—запирающие штифты—«желуди»; в—задвижка).

и 39 пружин, ставившихся на деревянный ригель — засов замка. Конструктивная схема этих замков такая же, как у съемочных самозапирающихся пружинных замков, т. е. она основана на принципе расходящихся пружин. Принципиальная схема таких замков приведена на рис. 73.

препятствуя этим отпиранию засова. Кроме того, на полочке имеются отверстия 7 и штифты 6 для контроля за ключом. Замок можно отпереть, т. е. отжать от упорной планки пружину, только таким ключом 5, на лопасти которого сделаны вырезы, соответствующие штифтам полочки, и выступы для нажатия

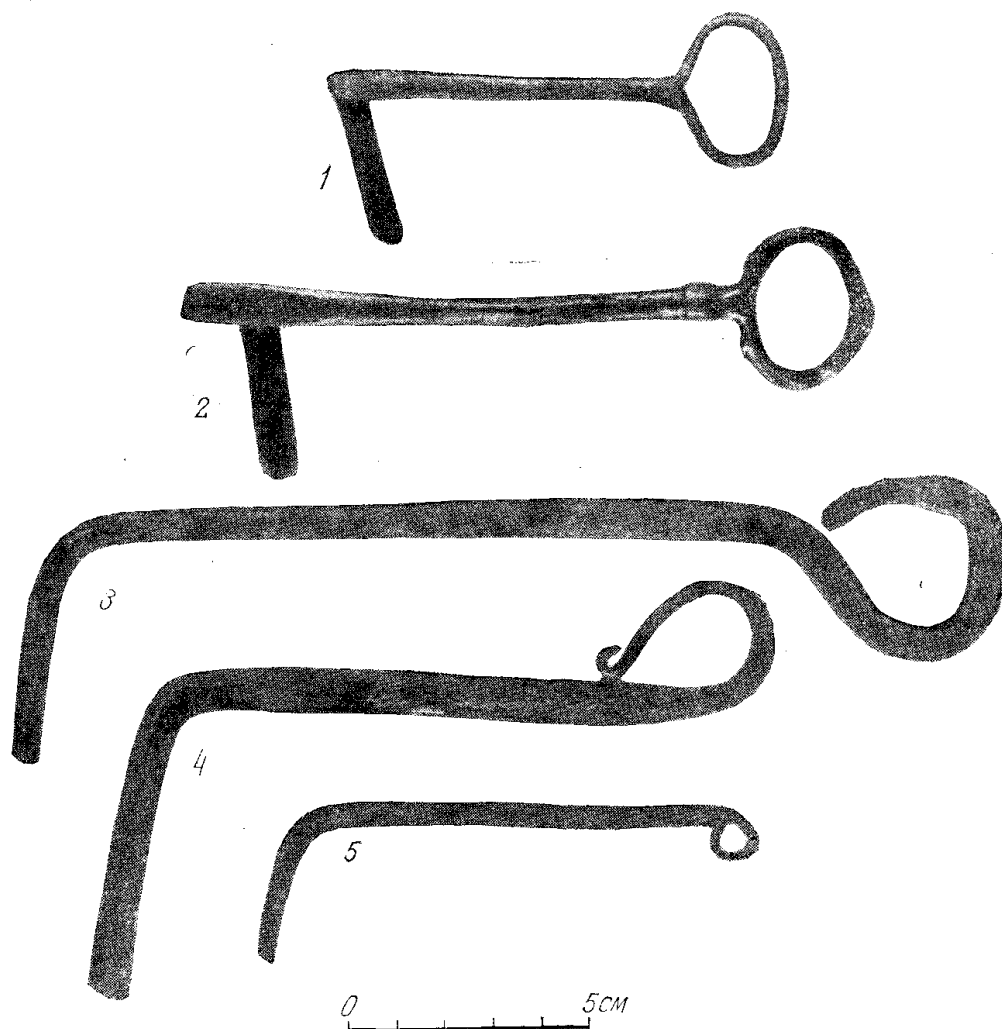


Рис. 72. Ключи-отмычки от деревянных задвижек.

1—XIV в. (8-18-775); 2—XIII в. (14-18-1022); 3—XV в. (5-8-1028); 4—XIV в. (7-10-887); 5—X в. (26-27-948).

На рис. 73, I показано схематическое устройство самого замка до запираения. Замок состоит из удлиненногодвигающегося деревянного ригеля — засова 1, укрепленного в замке между скобами 10. К деревянному засову прикреплен пружина 2, под которой расположен механизм для запираения замка (рис. 75, 1, 2). Этот механизм состоит из металлической полочки 3 (рис. 73), на которой неподвижно укреплен упорная планка 4, за которую заскакивает пружина,

на пружину, также соответствующие отверстиям в полочке. Последняя прикрепляется к двери двумя гвоздями 8. Засов снабжен ручкой для передвижения его вправо и влево 9.

Рис. 73, II показывает момент запираения замка, т. е. ввода засова в скобу косяка. Пружина скользит по упорной планке.

На рис. 73, III изображен замок в запертом состоянии. Пружина, двигаясь вместе с засовом вправо, разжалась и заскочила

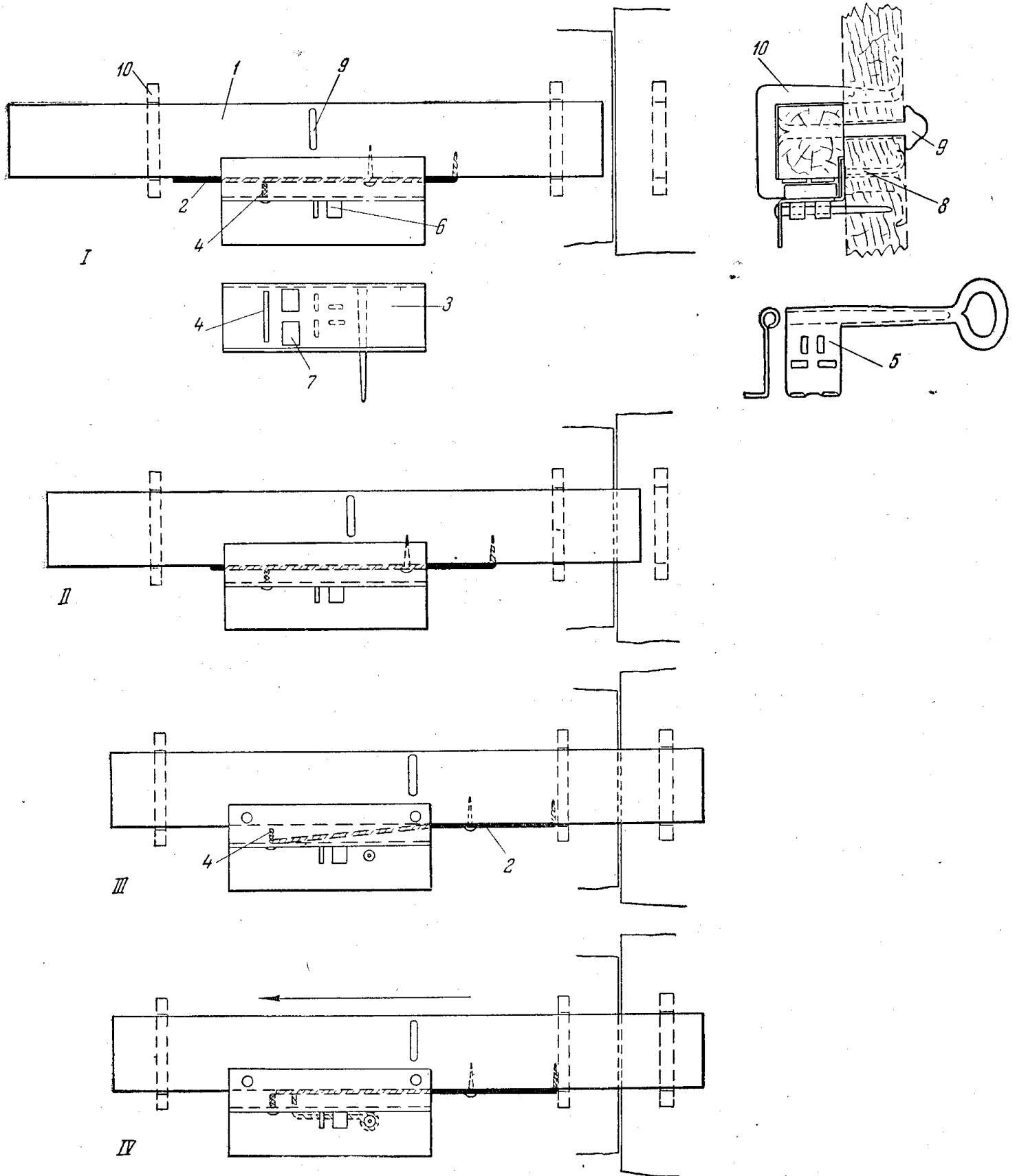


Рис. 73. Схема конструкции внутреннего замка.

1 — деревянный ригель — засов; 2 — стальная пружина; 3 — полочка; 4 — упорная планка; 5 — ключ; 6 — контрольные штифты; 7 — отверстия в полочке; 8 — гвозди, крепящие полочку к двери; 9 — металлическая ручка для передвигания засова; 10 — скобы для крепления засова.