

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КУЗНЕЧНОЙ ПРОДУКЦИИ ИЗ ПОДМОСКОВНЫХ СЕЛИЩ XIV–XV вв.

© 2023 г. В. И. Завьялов^{1,*}, Н. Н. Терехова^{1,**}

¹Институт археологии РАН, Москва, Россия

*E-mail: v_zavyalov@list.ru

**E-mail: nnterekhova.33@mail.ru

Поступила в редакцию 22.02.2023 г.

После доработки 22.03.2023 г.

Принята к публикации 11.04.2023 г.

В статье рассматриваются результаты археометаллографических исследований железных изделий из Подмосковных селищ Мякинино 1, Мякинино 2 и Настасьино 2 — наиболее крупных археологически исследованных памятников на территории Подмосковья. Выявлены технологические модели изготовления кузнечных изделий из этих памятников. Установлено, что эти модели существенно отличались: для Мякинино 1 и Мякинино 2 характерно преобладание технологических групп I и III, в то время как в Настасьино все три группы представлены равными долями. Технологическая модель, характерная для Мякинино 1 и Мякинино 2, формировалась на основе поступления из двух — городского и сельского — производственных центров. Модель, выделенная по материалам селища Настасьино, имеет много общего с моделью, характеризующую железную продукцию из производственного комплекса Истье 2. На конкретном примере продемонстрировано, что сельские поселения были включены в сложную структуру товарообмена с городскими и сельскими производственными центрами.

Ключевые слова: археометаллография, технологическая группа, технологическая модель, производственный центр, Подмосковье, селище.

DOI: 10.31857/S0869606323030212, **EDN:** VDFISM

В конце XIII в. Москва становится столицей самостоятельного небольшого по размерам княжества. Но уже в XIV в. размеры княжества значительно увеличиваются, и московские князья претендуют на политическое лидерство в Северо-Восточной Руси. Этому способствовал рост экономики, наглядным свидетельством чему стало строительство Дмитрием Ивановичем каменной крепости — одной из первых на Руси в золотоордынский период (Панова, 2013).

Рост экономической мощи княжества в немалой степени был обусловлен развитием кузнечного ремесла, снабжавшего базовыми орудиями труда остальные отрасли экономики. Изучение технологических особенностей кузнечной продукции позволяет говорить об уровне развития этого производства. Возможность решать эту проблему основывается на использовании археологической металлографии. Задача метода — реконструкция процесса изготовления предмета. При этом определяются характер используемого сырья и последовательность технологических операций. В результате выявляется технологическая схема изготовления конкретного артефакта. Обобщение полученных результатов проведен-

ного исследования позволяет представить технологическую модель, характерную для ремесленной деятельности конкретного социума. Под технологической моделью понимается совокупность трех взаимозависимых составляющих, таких как технико-технологический стереотип, производственные традиции и инोकультурные воздействия.

Применительно к аналитическим материалам, полученным по результатам исследования кузнечной продукции из Москвы, выясняется, что именно в XIV в. в технологии производства железных изделий здесь происходят существенные изменения. В это время начинают преобладать сложные технологии, связанные с кузнечной сваркой, которая позволяла улучшать технические свойства изготавливаемых орудий. Сварка была сложной технологической операцией и предполагала знание мастером различных свойств чистого металла (определение сортов стали, температурные режимы, применение флюсов и т.д.). Носителями подобных знаний могли быть появившиеся в XIV в. в Москве высококвалифицированные мастера. Этому способствовала пред-

намеренная политика централизации государства, проводимая московскими князьями: в столицу княжества привлекались лучшие ремесленники и художники (Завьялов и др., 2007. С. 58).

Учитывая, что основную часть народонаселения Древней Руси составляло сельское население, представляет большой интерес выяснить, какого качества кузнечная продукция распространялась на селищах в период возвышения Москвы. До недавнего времени материалам селищ не уделялось должного внимания. Но по мере накопления археологических данных и привлечения аналитических методов исследования железного инвентаря стало возможным ответить на многие вопросы, связанные с технологическими особенностями железных изделий (Завьялов, Терехова, 2020; 2021).

Для решения поставленных задач мы располагаем материалами таких сельских поселений Подмоскovie, как Мякинино 1, Мякинино 2 и Настасьино.

Своеобразный Мякининский археологический комплекс занимает особое место в истории развития сельской культуры Подмоскovie. Комплекс включает целый ряд разнотипных сельских памятников: два средневековых селища (Мякинино 1 и 2), курганный могильник, четыре селища раннего железного века, остатки позднесредневекового полевого стана и деревню Мякинино (XVII–XXI вв.). Памятники располагаются на правом берегу Москвы-реки к северо-западу от Москвы на границе с Московской областью.

Масштабные археологические исследования комплекса проводились в 1994–1998 гг. Центром археологических исследований г. Москвы (руководитель А.Г. Векслер) и в 2004–2006 гг. Институтом археологии РАН (руководитель А.В. Энговатова, В.Ю. Коваль). В результате на селищах Мякинино 1 и 2, материалы которых являются объектом нашего исследования, было вскрыто более 20000 м² культурного слоя, что позволяет относить эти памятники к наиболее полно археологически изученным древнерусским сельским поселениям (Энговатова и др., 2018. С. 9, 17, 20).

Установлено, что селище Мякинино 1 возникло в середине XII в. и существовало до конца XV в. В XII–XIII вв. селище играло роль центра небольшой административной единицы. Особенностью поселения является наличие металлургического комплекса, документируемого большим скоплением железных шлаков (общий вес которых составил несколько сотен килограммов). Учитывая, что период расцвета Мякинино 1 приходится на XII–XIII вв., железоделательный комплекс на поселении следует датировать именно этим временем. Немного позднее, в конце XII в., в 1.5–2 км к северу от Мякинино 1 возникает селище Мякинино 2, существовавшее до начала XVII в. Перво-

начально оно заметно уступало по своим масштабам и значению более раннему поселению. Но, динамично развиваясь, к XV в. Мякинино 2 стало не только крупнее Мякинино 1, но и по уровню экономического развития заметно превосходило его (Энговатова, Коваль, 2007. С. 76). В отличие от Мякинино 1 следов металлургического и железообрабатывающего производств на Мякинино 2 не обнаружено.

В результате археологических раскопок на памятниках собрана представительная коллекция индивидуальных находок, значительную часть которых составляют предметы из железа. Это позволило провести полноценное археометаллографическое исследование, задачей которого было выявление технологических особенностей железного инвентаря двух близко расположенных сельских памятников.

Не меньший интерес представляет поселение Настасьино в юго-восточной части Подмоскovie. Памятник расположен в 200 м к северу от д. Настасьино (городской округ Коломна Московской области) на левом берегу р. Северки левого притока р. Москвы. Площадь, исследованная раскопками, составила 3634 м² (руководитель А.В. Энговатова). Однако, как отмечает автор раскопок, “наиболее информативно значимая часть поселения осталась вне зоны исследования” (Энговатова, 2004. С. 7). Но уже вскрытая часть селища предоставила многочисленные археологические артефакты, характеризующие материальную культуру местного населения.

Комплекс изделий из черного металла из поселения Настасьино демонстрирует довольно яркую картину преобладания предметов бытового назначения и орудий повседневного труда. Отсутствие узкоспециализированных ремесленных инструментов и незначительное количество сельскохозяйственных орудий (найлены всего один серп и одна коса), возможно, свидетельствуют о не совсем типичном характере хозяйственной жизни на поселении – сельское хозяйство не являлось основным занятием населения селища (Двуреченский, 2004. С. 47). Обращает на себя внимание и богатый комплекс ювелирных украшений: здесь собрано необычайно большое количество перстней и мелкой пластики. Кроме того, в Настасьино найдены изделия из драгоценных металлов и редкие артефакты (ажурная крестовидная привеска, шестиконечный крест-тельник, иконка-образок) (Сарачева, Сапрыкина, 2004. С. 65).

Вопрос о существовании местного железопроизводства для поселения Настасьино остается открытым, поскольку значимая часть памятника не исследована.

Распределение исследованных ножей по технологическим схемам
Distribution of studied knives by technological patterns

Памятник	Технологическая группа I		Технологическая группа II		Технологическая группа III		Всего
	Из железа	Из сырцово- й стали	Из цементирован- ной стали	Цементация изделия	Вварка	Наварка	
Мякинино 1	5	15	5	—	1	6	32
Мякинино 2	3	12	2	4	—	11	32
Настасьино	4	9	6	6	1	14	40

Результаты археометаллографических исследований из рассматриваемых селищ частично введены в научный оборот (Завьялов и др., 2007. С. 98–108; Розанова, Терехова, 2004; 2005; 2009а; б). Однако анализы публиковались отдельными сериями в разных изданиях. Для получения целостной картины развития железообработки необходимо вновь обратиться к этим материалам. С этой целью аналитические данные были обобщены и представлены в единой системе. Это позволило говорить об особенностях производства, отражающих различные кузнечные традиции. Что в свою очередь может указывать на источники поступления кузнечной продукции.

С помощью метода археометаллографии изучено 124 предмета из селища Мякинино 1, 105 предметов из селища Мякинино 2 и 40 предметов из селища Настасьино. Поскольку Настасьино существовало в пределах XIV–XV вв., для проведения сравнительного анализа из материалов селищ Мякинино мы отобрали только изделия, датированные этим временем. Таким образом, из Мякинино 1 и Мякинино 2 задействовано по 32 предмета.

Для проведения сравнительного анализа технологических характеристик изделий из Мякинино 1, Мякинино 2 и Настасьино выбрана такая категория, как нож, поскольку именно она представляет одну из наиболее многочисленных групп железного инвентаря (см. таблицу). При изготовлении этого универсального орудия обычно использовался весь известный набор технологических схем. Из указанных селищ выбраны сопоставимые по численности серии, что делает сравнительный анализ более достоверным.

Сравнение результатов аналитического исследования ведется по соотношению технологических схем, сгруппированных по трем группам. Технологическая группа I включает изделия, изготовленные непосредственно из металлургического сырья (железа и сырцово-й стали). Артефакты, объединенные в технологическую группу II, демонстрируют применение химико-термической обработки, которая заключалась в цемен-

тации или готового изделия, или заготовки. В технологическую группу III включены изделия, изготовленные с использованием технологической сварки. Соотношение перечисленных групп является отражением технологической модели, характерной для конкретного поселения. Все три группы представлены в каждом из рассматриваемых памятников. Однако соотношения их различны.

В Мякинино 1 доминирует группа I. Группа II имеет наименьшее значение. Немного превосходит ее группа III.

Близкое к материалам из Мякинино 1 соотношение технологических групп представлено в Мякинино 2. Но здесь технологическая группа III более представительна (рис. 1).

Резко выделяются на этом фоне материалы из Настасьино. Материалы из этого памятника демонстрируют достаточно близкое соотношение

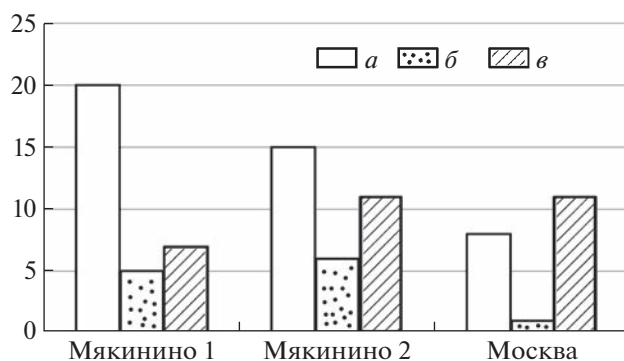


Рис. 1. Соотношение технологических групп изготовления ножей из Мякинино 1, Мякинино 2 и Москвы. Условные обозначения: а – технологическая группа I; б – технологическая группа II; в – технологическая группа III.

Fig. 1. The ratio of technological groups for manufacturing knives from Myakinino 1, Myakinino 2 and Moscow. Symbols: а – technological group I; б – technological group II; в – technological group III

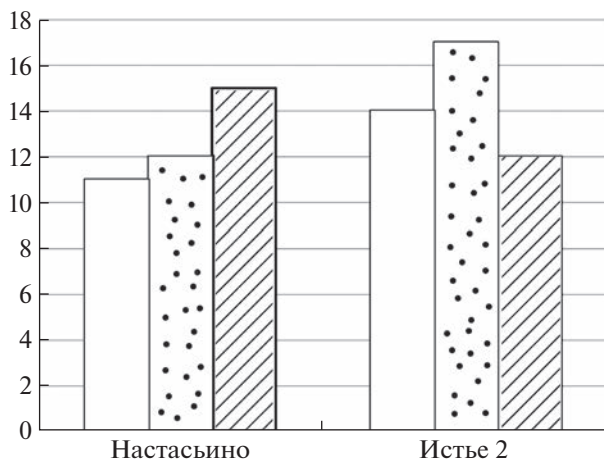


Рис. 2. Соотношение технологических групп изготовления ножей из Настасино и Истье 2. Условные обозначения см. рис. 1.

Fig. 2. The ratio of technological groups for manufacturing knives from Nastasino and Istye 2. For symbols see Fig. 1

технологических групп, ни одна из них не доминирует (рис. 2).

Очень близкие соотношения технологических групп в Мякинино 1 и Мякинино 2 по существу представляют единую технологическую модель. Не исключено, что одним из производственных центров, который поставлял железные изделия в указанные селища, была Москва. Технологическая модель Москвы отличается преобладанием изделий, представляющих группу III (сварные конструкции), что было характерной чертой городского кузнечного ремесла (рис. 1). Соответственно, сравнительно высокая доля таких изделий в Мякинино 1 и Мякинино 2 связана с поступлением продукции из города. Именно в XIV–XV вв., как упоминалось выше, Москва становится крупным политическим и производственным центром, включавшим в свой товарооборот ближайшую округу. С другой стороны, следует обратить внимание на более значительную по сравнению с Москвой долю орудий, представляющих технологическую группу II (цементация). Неоднократно отмечалось, что такой прием, как науглероживание изделий или заготовок, не характерен для древнерусского городского ремесла, но распространен в ремесле сельском (Завьялов, Терехова, 2021). Поэтому нельзя исключать и поступление кузнечной продукции в Мякининский комплекс из какого-то сельского ремесленного центра. Таким образом, технологическая модель, характерная для Мякинино 1 и Мякинино 2, формировалась на основе поступления из двух — городского и сельского — производственных центров.

Другую модель железопроизводства представляют изделия из Настасино. Иным, как можно предполагать, был и источник поступления сюда кузнечной продукции.

Установить этот источник сложнее: в виду неполной исследованности памятника нельзя исключить существование местного производства. В противном случае в качестве источника можно рассматривать наиболее близко расположенный к поселению город — Коломну (к сожалению, аналитические материалы из Коломны еще слишком малочисленны, чтобы можно было сделать обоснованные выводы). Однако существуют письменные свидетельства о тесной связи владельцев Настасино с Коломной (Мазуров, 2004. С. 117). Кроме того, по данным В.Ю. Коваля, керамика из Настасинского поселения имеет общие черты с керамикой коломенской округи и отличается от московской керамики (2004. С. 39).

Накопленная к настоящему времени в лаборатории естественнонаучных методов Института археологии РАН база аналитических данных по кузнечному производству позволяет обратиться к поискам памятников с близкими технологическими моделями. В этом плане большой интерес представляет производственный комплекс Истье 2 (Рязанское княжество), где технологическая модель, близкая модели, выделенной по материалам Настасино, существовала уже в XII–XIII вв. (Завьялов, Терехова, 2013; 2022). Распределение технологических групп, характеризующих железную продукцию из Истье 2, имеет много общего с моделью, выделенной по материалам Настасино: в частности, здесь также все группы имеют близкое значение (рис. 2). Можно предполагать, что такое совпадение не случайно и объясняется влиянием традиций, сформировавшихся в рязанских землях. В этой связи стоит обратить внимание на историческую ситуацию, сложившуюся в русских княжествах после Батыева нашествия. Учитывая постоянную опасность, которой подвергались рязанские земли в золотоордынское время, местное население вынуждено было искать для переселения более безопасные территории. Таковыми являлись земли Московского княжества. По словам С.М. Соловьева, “... пограничная со степью Рязанская волость часто терпела от татарских нападений, тогда как Москва после 1293 г. до самого Тохтамышева нашествия не слыхала о них” (1988. С. 442, 443). Сохраняя привычный уклад, пришлое население, в составе которого, несомненно, были и ремесленники, продолжало работать в устоявшихся традициях. Наиболее ярко это проявлялось в кузнечном производстве. Вполне возможно, что именно так на территории московских земель появилась модель, представленная в материалах Настасино.

Итак, обобщение и анализ полученных технологических данных позволяют показать, что даже в условиях отсутствия археологических свидетельств о местном железопроизводстве можно реконструировать технологические модели, характерные для продукции конкретного памятника. Это, в свою очередь, дает основание указать на возможные центры, поставлявшие железные изделия на рассмотренные поселения. Установлено, что для Мякинино 1 и 2 это были городской и сельский центры. С большой долей вероятности в качестве городского центра можно рассматривать Москву. Технологическая модель, выявленная на основании материалов из Настасьино, в корне отличается от материалов Мякининского комплекса. В то же время, как свидетельствуют аналитические данные, она близка модели, выявленной по материалам производственного комплекса Истье 2. К сожалению, нет достаточных оснований говорить о поставках в Настасьино кузнечной продукции из Коломны, хотя связь этих памятников подтверждается многочисленными материалами.

Таким образом, на конкретном примере продемонстрировано, что сельские поселения были включены в сложную структуру товарообмена с городскими и сельскими производственными центрами.

Работа выполнена при финансовой поддержке РНФ, грант 19-18-00144-П.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Двуреченский О.В.* Изделия из черного металла // Средневековое поселение Настасьино / Ред.-сост. А.В. Энговатова. М.: ИА РАН, 2004 (Труды Подмосковной экспедиции Института археологии РАН; т. 2). С. 40–48.
- Завьялов В.И., Розанова Л.С., Терехова Н.Н.* Русское кузнечное ремесло в золотоордынский период и эпоху Московского государства. М.: Знак, 2007. 280 с.
- Завьялов В.И., Терехова Н.Н.* Кузнечное ремесло Великого княжества Рязанского. М.: ИА РАН, 2013. 272 с.
- Завьялов В.И., Терехова Н.Н.* Ремесленное производство на сельских памятниках Древней Руси в свете новых археометаллографических данных // Сибирские исторические исследования. 2020. № 2. С. 91–110.
- Завьялов В.И., Терехова Н.Н.* Динамика развития сельского кузнечного ремесла в Древней Руси // Российская археология. 2021. № 4. С. 93–101.
- Завьялов В.И., Терехова Н.Н.* Взаимодействия между различными типами ремесленных центров (Истье 2 и Старая Рязань) // Российская археология. 2022. № 4. С. 139–147.
- Коваль В.Ю.* Исследование керамического материала // Средневековое поселение Настасьино / Ред.-сост. А.В. Энговатова. М.: ИА РАН, 2004 (Труды Подмосковной экспедиции Института археологии РАН; т. 2). С. 21–39.
- Мазуров А.Б.* Анализ источников о микрорегионе // Средневековое поселение Настасьино / Ред.-сост. А.В. Энговатова. М.: ИА РАН, 2004 (Труды Подмосковной экспедиции Института археологии РАН; т. 2). С. 114–121.
- Панова Т.Д.* Историческая и социальная топография Московского Кремля в середине XII – первой трети XVI в. М.: Таус, 2013. 408 с.
- Розанова Л.С., Терехова Н.Н.* Технология производства кузнечных изделий // Средневековое поселение Настасьино / Ред.-сост. А.В. Энговатова. М.: ИА РАН, 2004 (Труды Подмосковной экспедиции Института археологии РАН; т. 2). С. 48–51.
- Розанова Л.С., Терехова Н.Н.* Кузнечное ремесло на сельских поселениях Подмосковья (по материалам селища Мякинино-1) // Археология Подмосковья: материалы науч. семинара. Вып. 2. М.: ИА РАН, 2005. С. 31–44.
- Розанова Л.С., Терехова Н.Н.* Результаты металлографического исследования кузнечных изделий из селища Мякинино-1 (раскопки 2004 г.) // Аналитические исследования лаборатории естественнонаучных методов. Вып. 1. М.: ИА РАН, 2009а. С. 124–128.
- Розанова Л.С., Терехова Н.Н.* Результаты металлографического исследования кузнечных изделий из селища Мякинино-1 (раскопки 2005 г.) // Аналитические исследования лаборатории естественнонаучных методов. Вып. 1. М.: ИА РАН, 2009б. С. 129–136.
- Сарачева Т.Г., Сапрыкина И.А.* Ювелирные изделия // Средневековое поселение Настасьино / Ред.-сост. А.В. Энговатова. М.: ИА РАН, 2004 (Труды Подмосковной экспедиции Института археологии РАН; т. 2). С. 52–65.
- Соловьёв С.М.* Сочинения. Кн. II. М.: Мысль, 1988. 765 с.
- Энговатова А.В.* Заключение // Средневековое поселение Настасьино / Ред.-сост. А.В. Энговатова. М.: ИА РАН, 2004 (Труды Подмосковной экспедиции Института археологии РАН; т. 2). С. 122–127.
- Энговатова А.В., Коваль В.Ю.* Мякининский комплекс памятников археологии // Археология Подмосковья: материалы науч. семинара. Вып. 3. М.: ИА РАН, 2007. С. 71–80.
- Энговатова А.В., Коваль В.Ю., Зоц Е.П., Столярова Е.К., Сарачева Т.Г.* Мякининские курганы. Мякининский археологический комплекс в Подмосковье. М.: ИА РАН, 2018 (Материалы спасательных археологических исследований; 21). 344 с.

TECHNOLOGICAL FEATURES OF SMITHERY PRODUCTS FROM MOSCOW SETTLEMENTS OF THE 14th–15th CENTURIES

V. I. Zavyalov^{a, #}, Natalia N. Terekhova^{a, ##}

^a*Institute of Archaeology RAS, Moscow, Russia*

[#]*E-mail: v_zavyalov@list.ru*

^{##}*E-mail: nnterekhova33@mail.ru*

The article discusses the results of archaeometallographic studies of iron products from the settlements Myakinino 1, Myakinino 2 and Nastasino 2 – the largest archaeological sites in Moscow region. The authors identify technological patterns for manufacturing smithery products from these sites. It was established that these patterns differed significantly: for Myakinino 1 and Myakinino 2, technological groups I and III predominate, while in Nastasino all three groups are represented in equal proportions. The technological model typical for Myakinino 1 and Myakinino 2 was formed on the basis of supplies from two manufacturing centres – the urban and the rural one. The model identified by studying the Nastasino materials has much in common with the pattern characterizing the iron objects from the Istye 2 production complex. The authors use a specific example to demonstrate that rural settlements were included in the complex commodity exchange with urban and rural manufacturing centres.

Keywords: archaeometallography, technological group, technological model, manufacturing centre, Moscow region, settlement.

REFERENCES

- Dvurechenskiy O.V., 2004. Ferrous products. *Srednevekovoe poselenie Nastas'ino [The medieval settlement of Nastasino]*. A.V. Engovatova, ed. Moscow: Institut arkheologii Rossiyskoy akademii nauk, pp. 40–48. (Trudy Podmoskovnoy ekspeditsii Instituta arkheologii Rossiyskoy akademii nauk, 2). (In Russ.)
- Engovatova A.V., 2004. Conclusion. *Srednevekovoe poselenie Nastas'ino [The medieval settlement of Nastasino]*. A.V. Engovatova, ed. Moscow: Institut arkheologii Rossiyskoy akademii nauk, pp. 122–127 (Trudy Podmoskovnoy ekspeditsii Instituta arkheologii Rossiyskoy akademii nauk, 2). (In Russ.)
- Engovatova A.V., Koval' V.Yu., 2007. The Myakinino complex of archaeological sites. *Arkheologiya Podmoskov'ya: materialy nauchnogo seminar [Archaeology of Moscow region: Proceedings of a scientific seminar]*, 3. Moscow: Institut arkheologii Rossiyskoy akademii nauk, pp. 71–80. (In Russ.)
- Engovatova A.V., Koval' V.Yu., Zots E.P., Stolyarova E.K., Saracheva T.G., 2018. Myakininskie kurgany. Myakininskiy arkheologicheskiy kompleks v Podmoskov'e [The Myakinino mounds. The Myakinino archaeological complex in Moscow region]. Moscow: Institut arkheologii Rossiyskoy akademii nauk. 344 p. (Materialy spasatel'nykh arkheologicheskikh issledovaniy, 21).
- Mazurov A.B., 2004. Analysis of sources on the microdistrict. *Srednevekovoe poselenie Nastas'ino [The medieval settlement of Nastasino]*. A.V. Engovatova, ed. Moscow: Institut arkheologii Rossiyskoy akademii nauk, pp. 114–121 (Trudy Podmoskovnoy ekspeditsii Instituta arkheologii Rossiyskoy akademii nauk, 2). (In Russ.)
- Panova T.D., 2013. Istoricheskaya i sotsial'naya topografiya Moskovskogo Kremlya v seredine XII – pervoy trety XVI v. [Historical and social topography of the Moscow Kremlin in the middle of the 12th – the first third of the 16th century AD]. Moscow: Taus. 408 p.
- Rozanova L.S., Terekhova N.N., 2004. Technology of smithery production. *Srednevekovoe poselenie Nastas'ino [The medieval settlement of Nastasino]*. A.V. Engovatova, ed. Moscow: Institut arkheologii Rossiyskoy akademii nauk, pp. 48–51 (Trudy Podmoskovnoy ekspeditsii Instituta arkheologii Rossiyskoy akademii nauk, 2). (In Russ.)
- Rozanova L.S., Terekhova N.N., 2005. Blacksmith craft in the rural settlements of Moscow region (based on materials from the Myakinino-1 settlement). *Arkheologiya Podmoskov'ya: materialy nauchnogo seminar [Archaeology of Moscow region: Proceedings of a scientific seminar]*, 2. Moscow: Institut arkheologii Rossiyskoy akademii nauk, pp. 31–44. (In Russ.)
- Rozanova L.S., Terekhova N.N., 2009a. Results of a metallographic study in smithery products from the Myakinino-1 settlement (excavations in 2004). *Analiticheskie issledovaniya laboratorii estestvennonauchnykh metodov [Analytical research of the Laboratory of Natural Science Methods]*, 1. Moscow: Institut arkheologii Rossiyskoy akademii nauk, pp. 124–128. (In Russ.)
- Rozanova L.S., Terekhova N.N., 2009b. Results of a metallographic study in smithery products from the Myakinino-1 settlement (excavations in 2005). *Analiticheskie issledovaniya laboratorii estestvennonauchnykh metodov [Analytical research of the Laboratory of Natural Science Methods]*, 1. Moscow: Institut arkheologii Rossiyskoy akademii nauk, pp. 129–136. (In Russ.)
- Saracheva T.G., Saprykina I.A., 2004. Jewellery. *Srednevekovoe poselenie Nastas'ino [The medieval settlement of Nastasino]*. A.V. Engovatova, ed. Moscow: Institut arkheologii Rossiyskoy akademii nauk, pp. 52–65 (Trudy Podmoskovnoy ekspeditsii Instituta arkheologii Rossiyskoy akademii nauk, 2). (In Russ.)
- Solov'ev S.M., 1988. Sochineniya [Works]. Kn. II. Moscow: Mysl'. 765 p.

- Zav'yalov V.I., Rozanova L.S., Terekhova N.N., 2007. Russkoe kuznechnoe remeslo v zolotoordynskiy period i epokhu Moskovskogo gosudarstva [Blacksmith craft of Rus during the Golden Horde and the Moscow state periods]. Moscow: Znak. 280 p.
- Zav'yalov V.I., Terekhova N.N., 2013. Kuznechnoe remeslo Velikogo knyazhestva Ryazanskogo [Blacksmith craft in the Grand Duchy of Ryazan]. Moscow: Institut arkheologii Rossiyskoy akademii nauk. 272 p.
- Zav'yalov V.I., Terekhova N.N., 2020. Rural crafts on Rus sites in the light of new archaeometallographic evidence. *Sibirskie istoricheskie issledovaniya [Siberian historical research]*, 2, pp. 91–110. (In Russ.)
- Zav'yalov V.I., Terekhova N.N., 2021. Dynamics of development of rural blacksmith craft in Rus. *Rossiyskaya arkheologiya [Russian archaeology]*, 4, pp. 93–101. (In Russ.)
- Zav'yalov V.I., Terekhova N.N., 2022. Interaction between different types of crafts centres (Istye 2 and Staraya Ryazan). *Rossiyskaya arkheologiya [Russian archaeology]*, 4. C. 139–147. (In Russ.)
- Koval' V.Yu., 2004. Research on ceramic materials. *Srednevekovoe poselenie Nastas'ino [The medieval settlement of Nastasino]*. A.V. Engovatova, ed. Moscow: Institut arkheologii Rossiyskoy akademii nauk, pp. 21–39 (Trudy Podmoskovnoy ekspeditsii Instituta arkheologii Rossiyskoy akademii nauk, 2). (In Russ.)