

Плюснин С.М. Предыстория села Новый Бор // Духовная культура: история и тенденция развития: Тез. докл. Сыктывкар. 1992. Ч. 2. С. 27–29.

Ходаков Ю.В. Общая и неорганическая химия. Москва, 1959. 740 с.

Murygin A., Astakhova I. Experience of microprobe research of archaeological items from the excavations of the Yugorskaya Sopka settlement (Nenets Autonomous Area). In: Beskopylny, A., Shantsyan, M., Artiukh, V. (eds) XV International Scientific Conference «INTERAGROMASH 2022» Lecture Notes in Networks and Systems. Vol. 574. P. 2125–2133. Springer, Cham. 2023.

Pleiner R. Iron in archaeology: the European bloomery smelters. Praha: Archeologicky ustav AV CR. 2000. 400 p.

Plusnin S.M. Ringwalle aus Novyj Bor // Specimina Sibirica. T. V: The Arctic. Papers of an international conference. Savariae. 1992. P. 203–210.

А.Р. Смертин^{1, 2}

A.R. Smertin

¹*Пермский государственный национальный исследовательский университет, г. Пермь*

²*Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Пермь*

armertin@mail.ru

Кузнечное производство на группе средневековых памятников Телячий Брод в бассейне р. Чусовая в Пермском Предуралье

Blacksmithing at the group of medieval sites Telyachiy Brod in the basin of Chusovaya River in the Perm Cis-Urals

На группе памятников Телячий Брод родановской культуры в Пермском Предуралье в течение многолетних раскопок зафиксировано оборудование для полного цикла получения и обработки железа: углежогная яма, конусовидная металлургическая печь, каменный горн и многочисленные железные изделия. С помощью метода металлографии проанализированы разнообразные категории поковок. Полуфабрикаты изделий имели структуру кричного железа или сырцової стали. Зафиксированы непровары, образованные при формовке. Ножи ковались преимущественно в технологии варки и трёхслойного пакета, кресала – в технологии наварки. Общий уровень производства оценивается как высокий при наличии немногочисленных дефектов. В качестве сырья избирались кричное железо или сырцовая сталь. Наличие в изделиях как местных (трехслойный пакет), так и заимствованных (варка, наварка) технологических схем, свидетельствует о межкультурном обмене между соседями, в том числе в кузнечной традиции. Характер взаимодействия, вероятно, носил форму импорта изделий.

During many years of excavations, equipment for a full cycle of obtaining and processing iron was recorded at the group of sites of the Telyachiy Brod of the Rodanovskaya culture in the Perm Cis-Urals. Thanks to the excavations, objects are available for research: a coal-burning pit, a cone-shaped metallurgical furnace, a stone forge and numerous iron products. Various categories of forgings are analyzed using the metallography method. Semi-finished products had the structure of bloom iron or raw steel. Some plates were not finished when forming. Knives were forged mainly in the technology of welding and three-layer package, flints - in the technology of welding. The overall level of production is estimated as high. A few defects were recorded. Bloom iron or raw steel were chosen as raw materials. The presence of both local (three-layer package) and borrowed (welding) technological schemes in the products indicates an intercultural exchange between neighbors in the blacksmithing tradition. The nature of the interaction was probably import.

Железо является главным материалом для производства орудий труда и вооружения – основных средств жизнеобеспечения населения в железном веке. Развитие ремесленных отраслей по получению и обработке железа напрямую определяет степень экономического благосостояния общества и характер культурных связей. Удачным примером научных изысканий в данном направлении является изучение комплексов памятников археологии.

Материалы для настоящего исследования происходят из группы памятников Пермского Предуралья: селища и могильника Телячий Брод. Памятники располагаются на западном склоне Среднего Урала и занимают часть поймы и террасу правого берега р. Усьва, правого притока р. Чусовая, на СЗ окраине г. Чусовой Пермского края. Хронологически культурные слои селища и могильника датируются VII–XIV вв. и имеют две части: ранняя (VII–VIII вв.) и поздняя (XII–XIV вв.) [Крыласова, 2016, с. 377–388]. Для исследования отбирались материалы поздней части, которые принадлежат к родановской археологической культуре (XII – нач. XV вв.) [Белавин, Крыласова, 2016, с. 36].

Селище было открыто Е. Звегинцевым (1964 г.), исследовано В.А. Обориным (1964 г.), А.М. Белавиным (1987, 1989 гг.), Н.Б. Крыласовой (1999, 2003, 2013 гг.), С.И. Абдуловой (2017 г.), вскрыто более 1300 м² [Крыласова, 2016]. Могильник был открыт М.В. Талицким (1935 г.), исследован Е. Звегинцевым (1964 г.), В.А. Обориным (1964 г.), А.М. Белавиным (1986–1987, 1989, 1991 гг.), Н.Б. Крыласовой (1999, 2003, 2013 гг.), вскрыто 98 погребений на площади около 800 м² [Крыласова, 2016].

Дополнительные данные об использовании железа в прошлом предоставляет метод археометаллографии. Анализ проводился в лаборатории естественно-научных методов ИА РАН по специальной металлургической методике [Завьялов, 2016]². Часть изделий с памятников ранее были проанализированы В.И. Завьяловым [2005, с. 242]. Общая выборка проанализированных поковок составляет 27 экземпляров: 17 с селища и 10 с могильника (табл.).

Комплексы чёрной металлургии на поселении представлены несколькими объектами. Яма для выжигания угля – основного топлива для плавки, располагалась на берегу палеоруслы, имела подпрямоугольную форму, размеры 1.9*1.1 м, глубину до 0.56 м, была заполнена углём и датирована радиоуглеродным методом X–XIII вв. [Абдулова, 2017, с. 11, 88]. Недалеко от углежогной ямы, на склоне берега, располагалась металлургическая печь для восстановления (выплавки) руды в железо. В археологизированном состоянии она была представлена линзовидным скоплением обмазки, криц, шлака и угля, вытянутым по склону берега, т.к. после использования завалилась под склон [Брюхова, Лычагина, 2017, с. 40]. Печь, вероятно, имела вертикальную форму усеченного конуса. Овальное основание было размером 1*0.75 м и толщиной до 20 см. Диаметр колошника составлял порядка 35 см, толщина стенок достигала 5–7 см, высота – до 70–80 см. Объем печи вмещал порядка 0.2 м³. Общее количество криц и шлаков составило около 390 отдельных фрагментов средних и крупных размеров. Шлаки были представлены как горновыми, так и текучими видами. Радиоуглеродная дата печи – XIII–XIV вв. В центральной части селища был найден и кузнечный горн для повторного нагрева поковок и кузнечной обработки. Он представлен овальной площадкой из прокаленной глины с обкладкой из крупных камней и глиняной обмазкой. Горн был углублен в землю на 0.5 м, вокруг него было найдено несколько криц [Белавин, 1989].

2 Выражаем благодарность В.И. Завьялову за научное консультирование и возможность использования базы лаборатории естественнонаучных методов Института археологии РАН

Металлографические характеристики железных изделий

Категория	Технология							Всего
	Из железа	Из стали	Цементация	Трёхслойный пакет	Вварка	Наварка	Из чугуна	
Ножи				5914 5923 5924 14410 14411 14415	5912 5913 5915 5916 5917 5918 14414 14416			14
Топоры	14409							1
Полуфабрикаты	14417 14418 14420	14419						4
Кресала						5922 14408 14413		3
Шило	5921							1
Наконечник копья			5919					1
Котёл							5925	1
Дужка от котла	14412							1
Клин		5920						1
Всего	6	2	1	6	8	3	1	27

Примечание: № 5912–5925 – аналитика В.И. Завьялова, №14408-14420 – автора (нумерация дана по книге регистрации образцов лаборатории естественно-научных методов ИА РАН). Курсив – анализы с могильника.

Из железных криц отковывались типовые полуфабрикаты – подпрямоугольные пластины длиной 7–9 см, шириной до 1.5 см и толщиной порядка 0.5 см. Всего было исследовано 4 таких полуфабриката: три из них были откованы из кричного железа со случайной науглероженностью и высоким содержанием фосфора, один из сырцово-стали. Их формовка являлась первичной операцией по уплотнению пористых криц в монолитную металлическую массу. Об этом свидетельствуют как следы от складывания полосы, так и непровары (рис. 1). Тем не менее, из поковок были достаточно хорошо отжаты шлаки. Завершениековки могло происходить при низких температурах, из-за чего контрольная сварка не произошла и остался непровар, либо данная операция была отложена на следующую производственную ступень – формирование кузнечной заготовки.

Номенклатура кузнечных изделий, отобранных для анализа, весьма обширна и представлена ножами, топором, кресалами, шилом, наконечником копья, клином, котлом и дужкой от него (рис. 2).

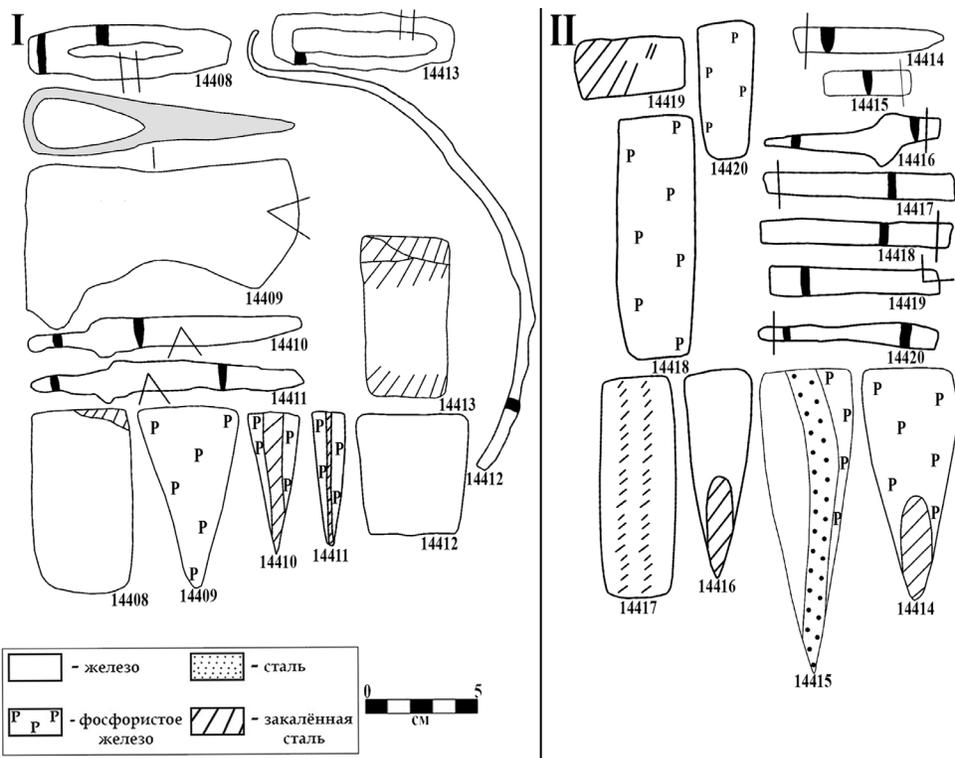


Рис. 1. Микроструктуры кузнечных изделий с группы памятников Телячий Брод, микрофото. 14413 – кресало: наварка (мартенсит с ферритом, тростит, феррит, сварный шов); 14414 – нож: вварка (мартенсит с ферритом, феррит); 14419 – полуфабрикат: из стали (мартенсит с ферритом, феррит, неповаренный шов); 14420 – полуфабрикат: из железа (феррит, неповаренный шов).

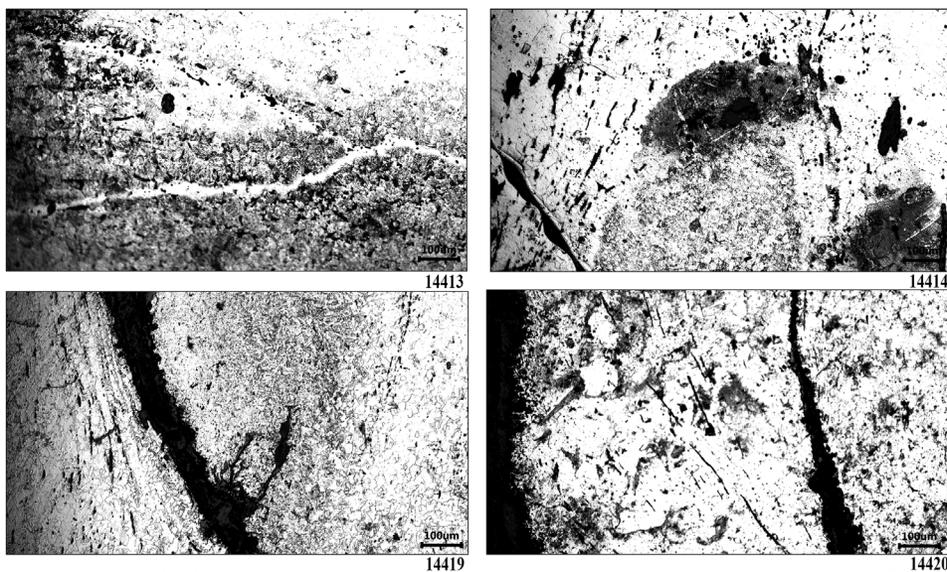


Рис. 2. Кузнечные изделия и технологические схемы их изготовления. I – Телячий Брод, могильник; II – Телячий Брод, селище, прорисовка.

Ножи являются наиболее массовой находкой на археологических памятниках, поэтому в подобных выборках представлены обильнее других категорий. Изученные изделия (14 экз.) имеют ровную «спинку» и два выраженных вертикальных уступа при переходе лезвия к черешку, в длину достигают 12 см. Технологически родановские ножи в развитом средневековье исполнялись преимущественно в схеме трёхслойного пакета [Завьялов, 2005, с. 132–136]. Ножи с исследуемых памятников изготавливались как в трёхслойной технологии (6 из 14 экз. – 42.85%), так и способом варки стального лезвия в железную основу (8 из 14 экз. – 57.15%). Большинство клинков были термообработаны. Трёхслойные ножи ковались преимущественно в классическом варианте при сочетании твердого стального лезвия и обкладок из фосфористого железа повышенной твердости. Преобладание сварной технологии не типично для памятников Пермского Предуралья. Бытование данной схемы, В.И. Завьялов интерпретировал как способ сложения трёхслойного пакета (переходный вариант) [Завьялов, 2005, с. 138–140]. Иное мнение предложено Ю.А. Семькиным. Варка рассматривается автором как способ экономии дорогой стали. Кроме того, именно данная технология зафиксирована на большинстве клинков городов Волжской Булгарии (32.89%) при низкой доле трёхслойного пакета [Семькин, 2015, с. 91, 121]. Учитывая тесные торговые контакты носителей родановской культуры с булгарами [Белавин, 2000], варку всё же стоит рассмотреть как отдельную технологию. Следовательно, при общем преобладании трёхслойной технологии при изготовлении ножей у родановских племен, имело место быть болгарское воздействие на отдельные средневековые поселения Прикамья. Примечательно то, что на ножах с могильника не встречено технологии варки, все находки клинков с данной схемой происходят с селища.

Топор, как и клин для расклинивания рукояти, исследованы в единичных экземплярах. Топор имеет массивный обух, превышающий высоту рабочей части, и расходящееся лезвие. Он был откован целиком из фосфористого железа повышенной твердости. Подобные универсальные топоры родановской культуры чаще всего ковались по технологии варки [Завьялов, 2005]. Клин был откован целиком из низкоуглеродистой сырцово-стали.

Единственный предмет вооружения – наконечник копья, имел поверхностную цементацию для улучшения прочностных характеристик. В результате данного процесса кузнецу удалось увеличить твердость с 135–193 до 236 кг/мм².

Кресала для высекания огня представлены двулезвийными вариантами. Морфологически данные изделия интерпретируются как древнерусский импорт, что подтверждается и изучением технологии [Крыласова, 2007, с. 185–186]. Ковка кресала (3 экз.) производилась способом стальной наварки на железную основу и последующей термообработкой. Схема наварки являлась преобладающей для древнерусского кузнечества с XIII в. [Завьялов, 2016, с. 271]. Качествоковки и кузнечной сварки всех исследованных кресал находилось на высоком уровне, сварочные швы выглядят как белые полосы с минимальным количеством шлаковых включений (см. рис. 1).

Среди бытовых предметов единично исследованы шило, котёл и дужка от него. Шило было отковано целиком из фосфористого железа, что вполне соответствует назначению предмета. Аналогичные родановские шилья ковались как из железа, так и целиком из стали [Завьялов, 2005]. Котёл является литым чугуном изделием. Данный материал является чрезвычайно редким для родановских древностей. Его структура представлена ледебуритом и перлитом, что характерно для доэвтектического белого чугуна. Подобные котлы, вероятно, проникали в Предуралье от мастеров Золотой Орды. Дужка для его подвешивания была откована из кричного железа.

Производственный потенциал коллектива, оставившего селище и могильник Телячий Брод можно оценить, как высокий. Поселение имело оборудованные комплексы для полного цикла по производству и обработке железа. Этому могли поспособствовать как удобное береговое расположение поселения, так и наличие сырьевой базы для металлургии. Аналогичные металлургические комплексы лишь в некоторых случаях зафиксированы на памятниках родановской культуры. В качестве сырья местные кузнецы использовали кричное железо и сырцовую сталь. Качествоковки в большинстве случаев находилось на высоком уровне, хоть и имелись некоторые дефекты производства (непроваренные швы). Кузнечная продукция была изготовлена как по местным технологическим схемам (трёхслойный пакет, цельножелезные и цельносталльные), так и в производственной традиции контактных регионов: Волжской Булгарии (вварка), Древней Руси (наварка). Влияния традиций средневекового населения Западной Сибири не зафиксировано. С большей долей вероятности, характер культурного взаимодействия в кузнечном производстве можно охарактеризовать как импорт, нежели как целенаправленное переселение групп инородного населения. Безусловно, увеличение выборки по железным изделиям позволит наиболее точно раскрыть поставленные вопросы железоделательного и железообрабатывающего производства эпохи средневековья в Пермском Предуралье.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-68-10023, <https://rscf.ru/project/23-68-10023>

Литература

Абдулова С.И. Отчёт об археологических работах на территории объектов культурного наследия федерального значения «Телячий Брод I, селище», «Телячий Брод II, селище» в зоне строительства автомобильной дороги «Обход г. Чусового» в Чусовском районе Пермского края в 2017 году. Пермь. Архив МАЭ ПГГПУ, 2018 г.

Белафин А.М. Камский торговый путь: средневековое Предуралье в его экономических и этнокультурных связях. Пермь: ПГПУ. 2000. 200 с.

Белафин А.М. Отчет об исследованиях селища и могильника Телячий Брод в 1989 г. Пермь. Архив МАЭ ПГГПУ. 1989.

Брыласова Н.Б. Проблема периодизации средневековых археологических культур Пермского Предуралья // Вестник Пермского университета. 2016. №1(32). С.28–41.

Брюхова Н.Г., Лычагина Е.Л. Сооружение для добычи железа на селище Телячий брод I (по итогам раскопок 2017 г.) // Труды Камской археолого-этнографической экспедиции ПГГПУ. 2017. №13. С. 37–43.

Завьялов В.И. Археометаллография // Междисциплинарная интеграция в археологии / Отв. ред. Е.Н. Черных, Т.Н. Мишина. М.: ИА РАН, 2016. С. 252–279.

Завьялов В.И. История кузнечного ремесла пермян: археометаллографическое исследование. Ижевск, УИИЯЛ УрО РАН, 2005. 244 с.

Крыласова Н.Б. Археология повседневности: материальная культура средневекового Предуралья. МАЭ ПГГПУ. Пермь: ПГГПУ, 2007. 352 с.

Крыласова Н.Б. Исследование могильника Телячий Брод в Чусовском районе Пермского края: ритуальные рвы – отражение ритуальной практики средневекового населения // Труды КАЭЭ ПГПУ. 2016. № 11. С. 66–68.

Семькин Ю.А. Черная металлургия и кузнечное производство Волжской Булгарии в VIII – начале XIII вв. // Археология евразийских степей. Вып. 21. Казань: Отечество, 2015. 228 с.