

УДК 902/903

<https://doi.org/10.24852/2587-6112.2026.3.147.160>

ГОРОДИЩЕ ОТОЛОВО: ЖЕЛЕЗОДЕЛАТЕЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО РАННЕГО ЖЕЛЕЗНОГО ВЕКА В ИСТОКАХ ЗАПАДНОЙ ДВИНЫ¹

© 2026 г. А.Л. Смирнов

В статье изложены предварительные результаты комплексного изучения городища Отолово (Пеновский муниципальный округ, Тверская область), расположенного в истоках Западной Двины, – нового памятника эпохи раннего железного века. В ходе исследования применены современные методы: лазерное сканирование с использованием технологии LiDAR, рентгенофлуоресцентный анализ (РФА) и AMS-датирование. С опорой на данные радиоуглеродного датирования (280 кал. лет до н.э. – 200 кал. лет н.э.), а также результаты анализа керамического материала и следов металлургической деятельности, городище отнесено к днепро-двинской культуре. Обнаруженные признаки железоделательного производства – шлаки, крица и печина – свидетельствуют о росте производственной активности населения региона на рубеже эр. Отмечена связь роста числа памятников с римским климатическим оптимумом, а малого количества известных селищ – с возможным их затоплением или заболачиванием.

Ключевые слова: археология, ранний железный век, городище, днепро-двинская культура, радиоуглеродное датирование, керамика, крица, шлак, печина, железоделательное производство.

THE OTOLOVO HILLFORT: EARLY IRON AGE IRONWORKING IN THE HEADWATERS OF THE WESTERN DVINA RIVER²

A.L. Smirnov

The article presents the preliminary results of a comprehensive study of the Otolovo hillfort (Penovsky Municipal District, Tver Oblast), located in the upper reaches of the Western Dvina River – a newly discovered archaeological monument of the Early Iron Age. During the research, modern methods were applied: laser scanning using LiDAR technology, X-ray fluorescence analysis (XRF), and AMS dating. Based on radiocarbon dating data (280 cal BC – 200 cal AD), as well as the results of ceramic material analysis and evidence of metallurgical activity, the hillfort has been attributed to the Dnieper-Dvina culture. The discovered indicators of ironworking – slag, bloom, and pechina (clay lining of ancient smelting furnaces) – provide evidence of an increase in the productive activity of the region's population at the transition from BC to AD. A connection has been noted between the growing number of archaeological sites and the Roman climatic optimum, while the small number of known settlements is associated with their possible flooding or waterlogging.

Keywords: archaeology, Early Iron Age, hillfort, Dnieper-Dvina culture, radiocarbon dating, ceramics, bloom, slag, pechina (clay lining of ancient smelting furnaces), ironworking.

Введение

Водораздел истоков Волги, Западной Двины, Пола и притоков Ловати (рис. 1) остаётся малоизученным регионом на археологической карте. В рамках раннего железного века здесь зафиксированы преимущественно городища и немногочисленные селища (рис. 2); могильники не выявлены. Большинство известных памятников исследовано лишь в ходе разведочных работ, вследствие чего культурно-хозяйственные особенности местного населения остаются слабо изученными. Цель настоящей статьи – представить первичные

результаты исследования вновь выявленного памятника раннего железного века в истоках Западной Двины – городища Отолово.

Рельеф истоков отличается относительной молодостью с выраженными моренными грядами, которые чередуются с зандровыми равнинами. Был полностью сформирован в позднем плейстоцене ледниковыми отложениями веппского горизонта ошашковской стадии валдайского оледенения (Astakhov et al., 2016). Отложения более ранних четвертичных оледенений на поверхности не выявлены. Молодость рельефа является основным

¹ Работа выполнена в рамках плановой темы № НИОКТР 126011315527-2

² The work was carried out as part of the planned research topic No 126011315527-2.

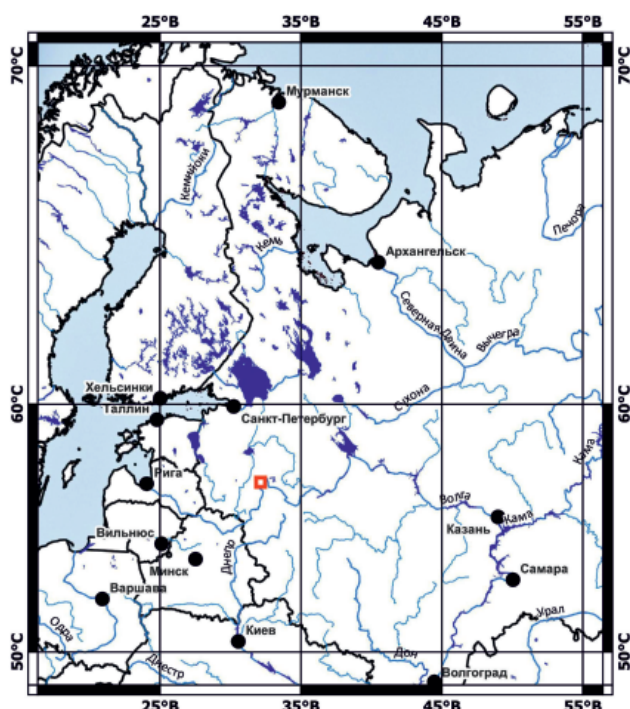


Рис. 1. Расположение района исследований (отмечен красным квадратом).

Fig. 1. Location of the study area (marked with a red square).

фактором его слабой степени преобразования современными рельефообразующими процессами, что, в свою очередь, способствует слабой сортировке отложений, значительной их пространственной неоднородности и мозаичности, слабому развитию эрозионной сети, обилию различных неровностей и замкнутых котловин, осложняющих сток и способствующих накоплению влаги (Дорофеев, Хохлова, 2016). В связи с этим территория характеризуется обилием больших и малых озёр, часто расположенных в виде цепочек в верховьях рек. Многие котловины заняты болотами разных типов, в том числе ранее бывшими озёрными комплексами.

Рельеф стал существенным ограничивающим фактором: его разнообразие и сложность препятствовали формированию крупных поселенческих и производственных центров (в отличие от соседних микрорегионов). В результате сложилась иная модель территориального развития – с преобладанием небольших центров расселения и производства (Смирнов и др., 2021; 2025; Васильев и др., 2023).

В настоящее время в регионе из-за антропогенной активности преобладают сосновые и еловые леса. В них также встречаются берёзы и осины. В сосновых лесах порой можно

увидеть молодые деревья дуба черешчатого. В еловых лесах, в нижних ярусах, произрастает липа мелколистная. Северная часть района отличается более низким уровнем антропогенного воздействия, особенно на участках с выраженным холмистым рельефом. Здесь изредка встречается вяз шершавый, а ясень обыкновенный обнаруживается лишь единично. В почвенном покрове на плакорах и склонах преобладают песчаные почвы – дерново-подзолы и дерново-подбуры; в сырых понижениях распространены торфяно-подзолы, торфяно-глеевые почвы, что очень важно иметь в виду, реконструируя ресурсные возможности микрорегиона (Bobrovsky et al., 2023).

На современном этапе реконструкция изменений растительности и ландшафтов, окружающих археологические памятники, осуществляется с помощью исследований, в рамках которых ключевое значение имеют палинологический анализ – изучение пыльцы и спор, а также исследование стратиграфически сохранных отложений озёр и болот микрорегиона. Подобные работы были проведены на болоте Кривецкий мох (Mazei et al., 2020). Результаты этих изысканий позволили выявить сложную хронологическую динамику фитоценозов и отчётливо проследить влияние антропогенной активности на их формирование. Помимо этого, в последнее время были проведены большие почвенные исследования, включающие педоантракологические методы, химические и рентгенофлуоресцентные анализы, направленные на изучение стратиграфии, таксономического состава углей и химические свойства культурного слоя. Благодаря использованию данных методов удалось установить неоднородность химического состава почв городищ и предположить различные функциональные свойства этих памятников, а также зафиксировать изменения в составе сжигаемой древесины (Бобровский и др., 2022; Bobrovsky et al., 2023; 2025; Смирнов, 2023; 2025).

Данные химических и рентгенофлуоресцентных исследований почвенных образцов, взятых на городищах, позволили классифицировать их, выделив три группы: различия между ними, по всей видимости, обусловлены функциональными характеристиками памятников (Bobrovsky et al., 2025; Смирнов и др., 2025).

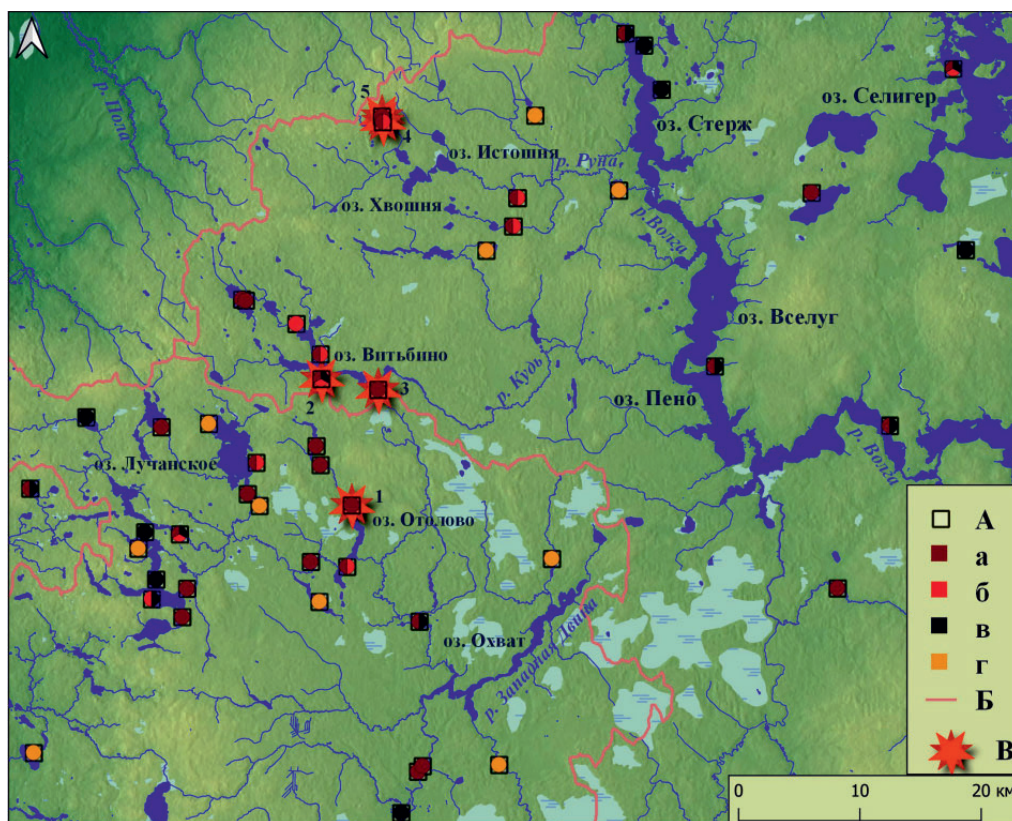


Рис. 2. Карта известных городищ в регионе: А – городища: а – раннего железного века; б – раннего средневековья; в – древнерусского времени; в – городища, с отсутствием хроноиндикаторов. Б – линия водоразделов. В – городища с уверенными следами железоделательного производства: 1 – Отолово; 2 – Витбино; 3 – Ворошилово; 4 – Верхмареево 1; 5 – Верхмареево 2

Fig. 2. Map of revealed ancient settlements in the region: А – hillforts: а – Early Iron Age; б – Early Middle Ages; в – Old Rus period; в – sites lacking chronological indicators. Б – watershed lines. В – hillforts with confirmed evidence of ironworking production: 1 – Otolovo, 2 – Vitbino, 3 – Voroshilovo, 4 – Verkhmarevo 1, 5 – Verkhmarevo 2.

Первая группа характеризуется невысокой насыщенностью культурного слоя химическими элементами – его состав близок к фоновым лесным почвам. При этом зафиксированы превышения концентраций ряда элементов: углерода (С), фосфора (Р), марганца (Mn) и цинка (Zn). Кроме того, отмечается более высокий уровень pH по сравнению с лесными почвами. Визуально слой отличается светлой окраской, а его мощность варьируется от минимальной до средней. Установить точное функциональное назначение городищ затруднительно; наиболее вероятна версия о кратковременном поселенческом использовании территории.

Вторая группа отличается насыщенной (но не максимально тёмной) окраской культурного слоя со средней мощностью. Для него характерно высокое содержание углерода (С) и серы (S), очень высокие концентрации фосфора (Р) и значительная урезная актив-

ность. Вероятно, основной вклад в формирование слоя внесли отходы, связанные с содержанием домашнего скота (прежде всего навоз). Это позволяет предположить, что на данных городищах либо длительно проживали, либо содержались домашние животные.

Третья группа представлена городищами со следами деятельности по выплавке железа (рис. 2). Культурный слой здесь имеет очень тёмную, вплоть до чёрной, окраску и содержит обильные включения колотого камня, а также шлаки и крицы. Химический анализ выявил в нём самые высокие концентрации большинства элементов, в первую очередь металлов: железа (Fe), меди (Cu), марганца (Mn), магния (Mg), цинка (Zn), алюминия (Al) и кобальта (Co). Кроме того, отмечено повышенное содержание углерода (С) и азота (N).

Данные радиоуглеродного анализа углей из культурного слоя городищ свидетельствуют о том, что пик активности населения прихо-

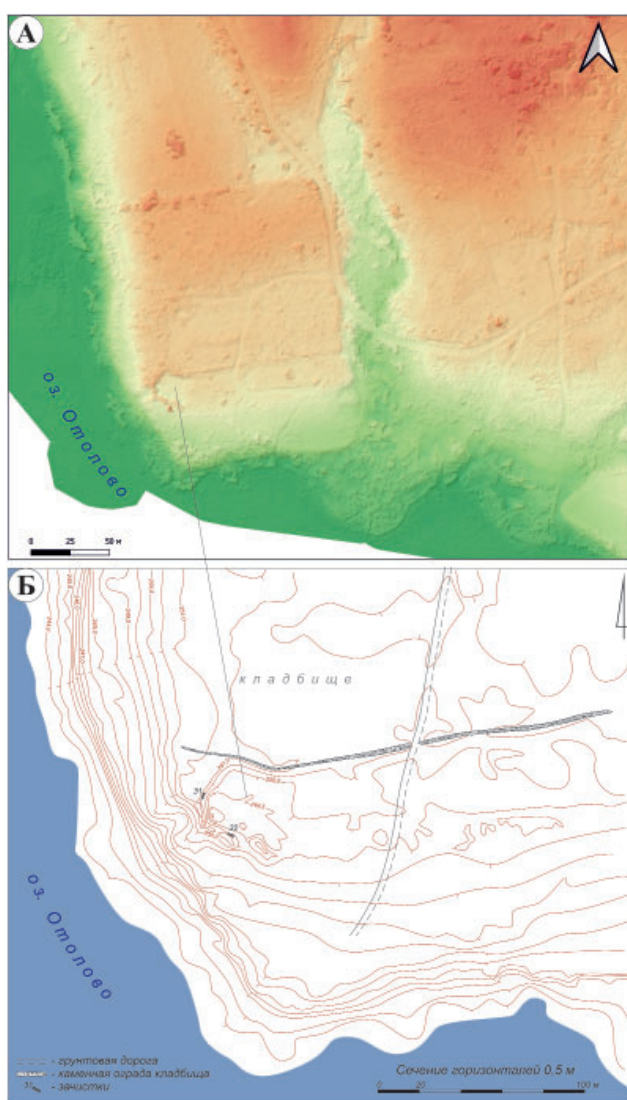


Рис. 3. Городище Отолово. А – цифровая модель местности городища и окружи; Б – топографический план городища.

Fig. 3. Otolovo hillfort. А – digital terrain model of the site and its surroundings; Б – topographic plan of the hillfort

дился на период со II века до н. э. по II век н. э. (Bobrovsky et al., 2023; 2025). Исходя из обнаруженной керамики и ряда характерных предметов, можно сделать вывод, что на раннем этапе городища относились к раннедьяковской культуре, а в более позднее время – к позднедьяковской или днепро-двинской (Смирнов и др., 2025).

Городище Отолово. Описание, находки, радиоуглеродные даты

Впервые городище упоминается более ста лет назад. Согласно данным, приведённым В.А. Плетнёвым со ссылкой на В. Успенского (Плетнёв, 1903, с. 32–33), городище в погосте Отолово располагалось на мысу, огибае-

мом водами озера Отолово, где ранее стояла первоначальная деревянная церковь.

В 2023 году сильно разрушенный памятник был случайно обнаружен Рунским археологическим отрядом ИА РАН. Было проведено лазерное сканирование с беспилотного воздушного судна, что позволило получить точный план памятника и ближайшего рельефного контекста (рис. 3: А; Клестов, Смирнов, 2023).

Городище располагается на мысу в северной оконечности восточного берега озера Отолово, на западной окраине деревни Суханы (Пеновский муниципальный округ, Тверская область). Озеро Отолово входит в систему озёр, которые пересекает река Волкота. Волкота является северо-западным притоком озера Охват, из которого вытекает Западная Двина. Абсолютная высота памятника – 251 метр над уровнем моря, относительная высота над урезом озера – 5–7 метров (рис. 3). С севера городище ограничено действующим кладбищем.

Городище сильно разрушено в результате интенсивной разработки карьера, и значительная часть культурного слоя была утрачена. От первоначальных контуров сохранились лишь фрагменты на южном, западном и северном склонах, демонстрирующие следы деструктивных процессов. В результате морфология городища приобрела подковообразную форму: карьер фактически уничтожил его центральную часть.

Точно установить первоначальные размеры городища сейчас затруднительно. Однако, исходя из сохранившихся остатков и типологических особенностей памятников региона, можно предположить, что городище было небольшим и имело вытянутую форму по линии запад – восток и, вероятно, размеры предположительно 40×25 м (по осям запад – восток и север – юг). Высота площадки, вероятно, не превышала 2,5 м в откосе.

На разрушенных участках западной и южной частей площадки (с её внутренней стороны) были заложены две разведочные зачистки (рис. 3: Б, 4), которые выявили схожую стратиграфию.

Верхний слой (толщиной около 1 м) – визуально однородный песок тёмно-серого до чёрного цвета, насыщенный включениями углей и камней разного размера со следами термического воздействия. В

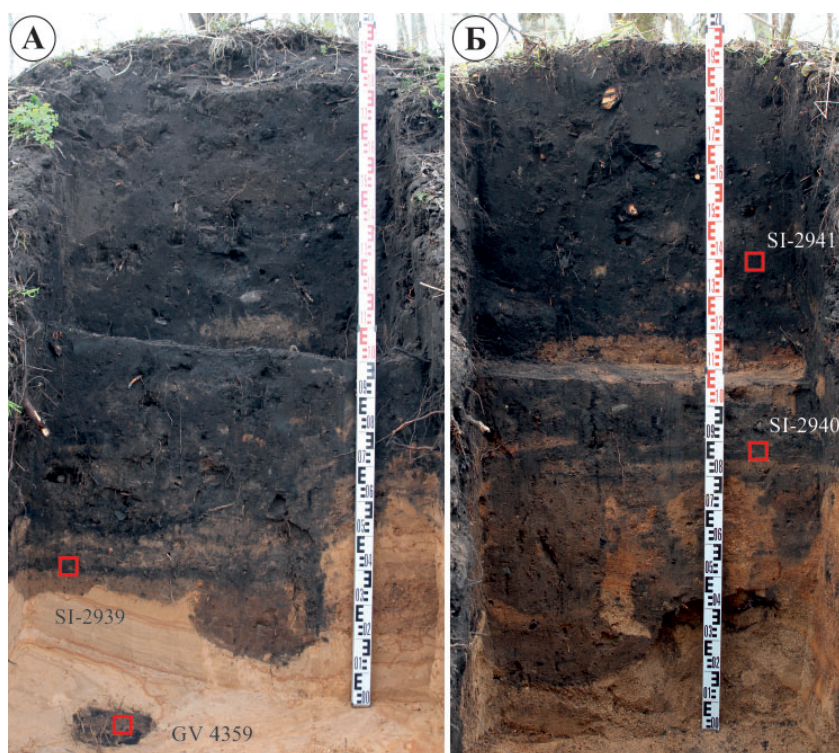


Рис. 4. Зачистки разрушений на городище Отолово. А – зачистка 1; Б – зачистка 2. Места отбора углей на радиоуглеродное датирование отмечены красными квадратами.

Fig. 4. Cleaning of destruction area at the Otolovo hillfort. A – cleaning section 1; Б – cleaning section 2. Locations where charcoal samples were collected for radiocarbon dating are marked with red squares.

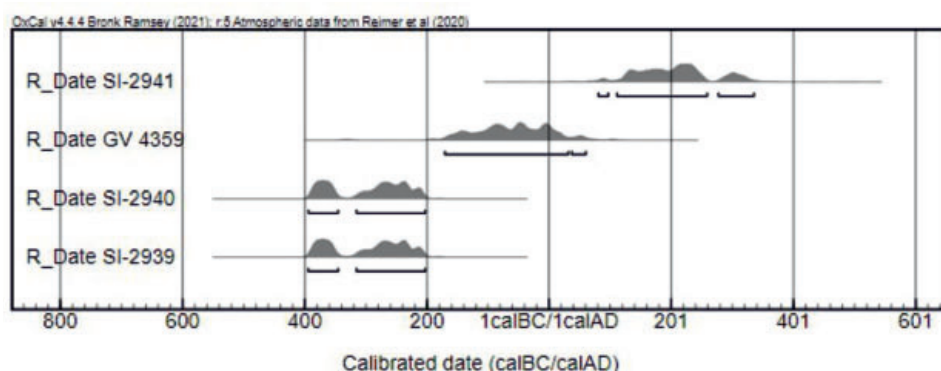


Рис. 5. Вероятностные кривые калиброванного радиоуглеродного возраста углей городища Отолово.

Fig. 5. Calibration curves showing probability ranges for radiocarbon-dated charcoal from Otolovo hillfort.

этом слое обнаружены немногочисленные фрагменты керамики, печина и шлаки. Из данного слоя в зачистке 2 получена радиоуглеродная дата – около 200 кал. лет н. э. (SI-2941).

Ниже прослеживаются прослойки серо-коричневого и тёмно-серо-коричневого мешанного песка с углистыми прослойками. Из самых нижних углистых прослоек зачисток 1 и 2 были отобраны образцы углей для радиоуглеродного датирования (рис. 4, 5), результаты которого показали схожие даты: 280 кал. лет до н. э. (SI-2939 и SI-2940).

Под углистыми прослойками прослежен серо-коричневый мешанный песок и ямы, вероятно от столбовых конструкций. Из ямы в

материке зачистки 1 по образцу угля получена дата 56 кал. лет до н. э. (GV 4359).

Материк представлен палевым слоистым песком. Мощность культурного слоя достигает 180 см.

Отобранные образцы были подготовлены для радиоуглеродного датирования в Лаборатории изотопных исследований ЦКП «Геохронология кайнозоя» ИАЭТ СО РАН (г. Новосибирск) и датированы методом ускорительной масс-спектрометрии в Центре коллективного пользования «Ускорительная масс-спектрометрия НГУ – Новосибирский научный центр» (г. Новосибирск).

Радиоуглеродные даты были откалиброваны с помощью IntCal20 (Reimer et al., 2020)

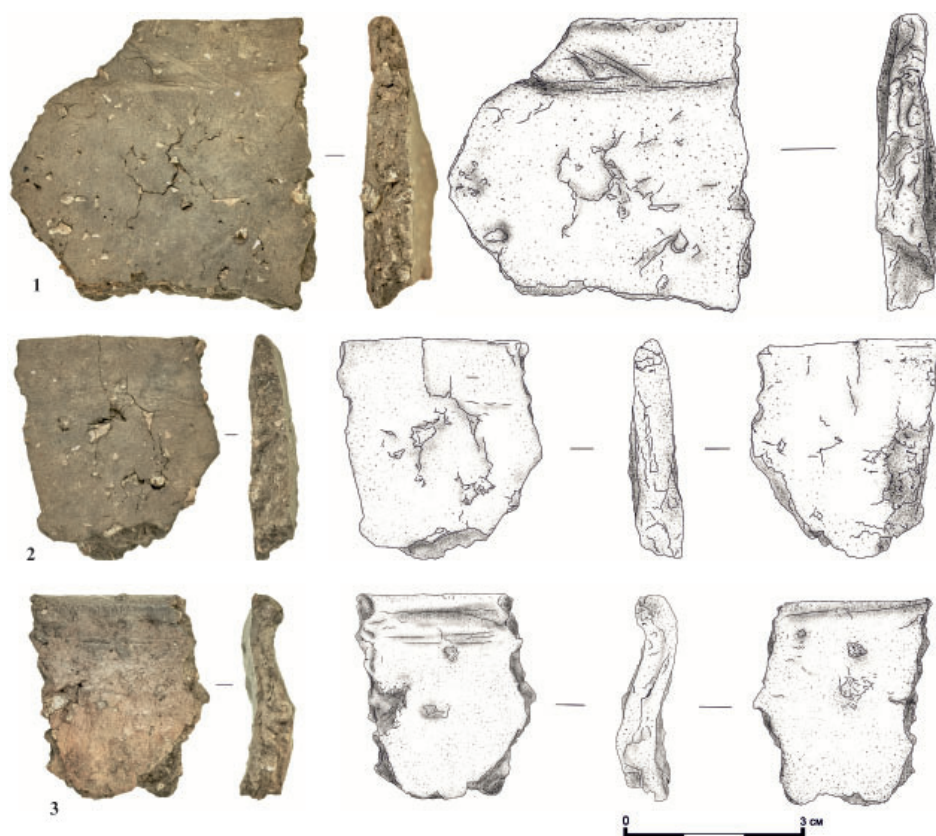


Рис. 6. Археологические находки на городище Отолово. Фрагменты венчиков лепных гладкостенных сосудов.

Fig. 6. Archaeological finds at the Otolovo hillfort. Fragments of rims from hand-made smooth-walled vessels.

с использованием OxCal (Ramsey, 2009). Для оценки распределения календарного возраста использовали также метод оценки ядерной плотности (KDE), реализованный в OxCal (Ramsey, 2017).

Керамический материал, обнаруженный при зачистках, немногочислен. Он представлен 25 фрагментами от лепных гладкостенных сосудов (рис. 6, 7).

Форма сосудов реконструируется по трём венчикам:

1. Венчик от прямостенного сосуда баночной формы с округлым зауженным краем (рис. 6: 2).

2. Венчик сосуда баночной формы со слегка отогнутым наружу коротким краем; под срезом заметен однолинейный отпечаток верёвки (рис. 6: 1).

3. Венчик с S-видной профилировкой (рис. 6: 3).

На изломе керамика слоистая. Внешняя поверхность черепков в основном светло-коричневая, однако встречаются и чёрные фрагменты; внутренняя поверхность – чёрная. Толщина стенок варьируется от 0,5 до 0,7 см

со средним значением 0,6 см. Поверхность сосудов тщательно заглажена. В тесте отмечены примеси средней и мелкой дресвы, а также песка.

Весь керамический материал происходит из верхнего слоя, представленного темно-серым до чёрного песком.

Из верхнего слоя происходят многочисленные находки, свидетельствующие о металлургической деятельности: железный шлак (общий вес около 3 кг; рис. 9), печина (рис. 8) и крица (рис. 9: 1). Также обнаружены сильно коррозированные, не поддающиеся идентификации небольшие изделия из железа.

Печина плотная, спечённая, с ошлакованной стекловидной внутренней поверхностью. Выявлено несколько фрагментов со шлаком. Шлаки визуально определяются как плавильные и представлены как горновыми, так и выпускными (Водясов, Зайцева, 2017).

Данные выводы подтверждены результатами археометаллографического исследования, выполненного в Лаборатории естественных методов ИА РАН¹ на небольшой части образцов шлаков и крице (рис. 9: 1, 4–8,

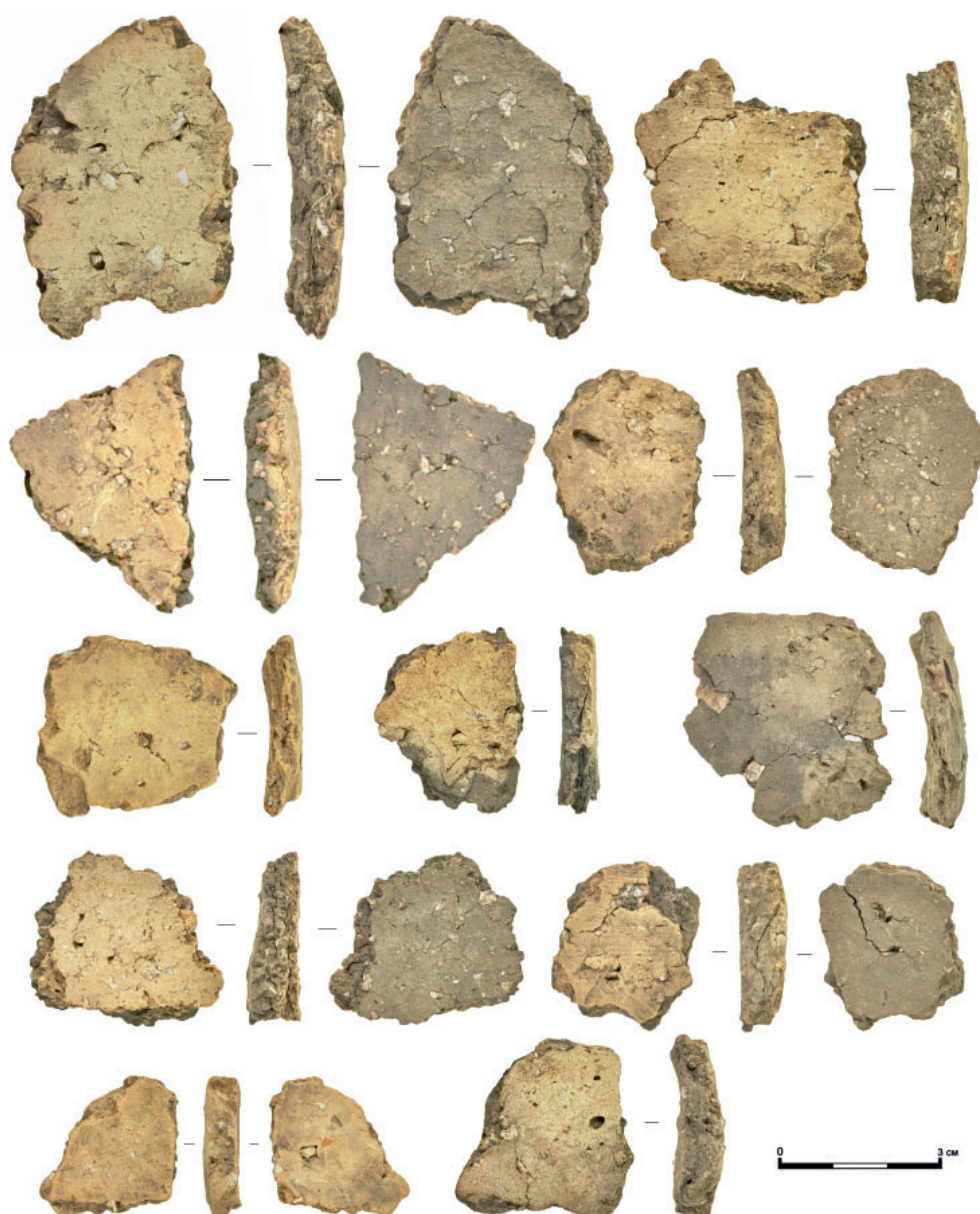


Рис. 7. Археологические находки на городище Отолово. Фрагменты стенок лепных гладкостенных сосудов.

Fig. 7. Archaeological finds at the Otolovo hillfort. Fragments of walls from hand-made smooth-walled vessels.

10–13). Установлено, что шлак представляет собой отходы металлургического производства и был получен в ходе сыродутного процесса, а металлургами этот процесс был хорошо освоен.

Кроме того, для тех же образцов шлаков был проведен рентгенофлуоресцентный анализ (рис. 9; табл.)², который выявил высокое содержание алюминия (Al), фосфора (P) и марганца (Mn), однако наиболее примечательно содержание железа (Fe): в большинстве образцов его доля составляет 80–90%. Это может указывать на древнее производство (Шаронов и др., 2025).

В рамках настоящего обзора ключевым является факт подтверждения присутствия железоделательного производства на городище. Детальное рассмотрение всех аспектов остатков производства и естественно-научных исследований проб грунта требует более развёрнутого описания и составляет предмет будущих исследований.

В нижнем горизонте городища в серо-коричневом мешанном песке (зачистка 1) обнаружены два кремнёвых отщепа и костные остатки животных: рёбра мелкого рогатого скота, ребро лошади со следами кухонной разделки, а также фрагменты рёбер коровы³.

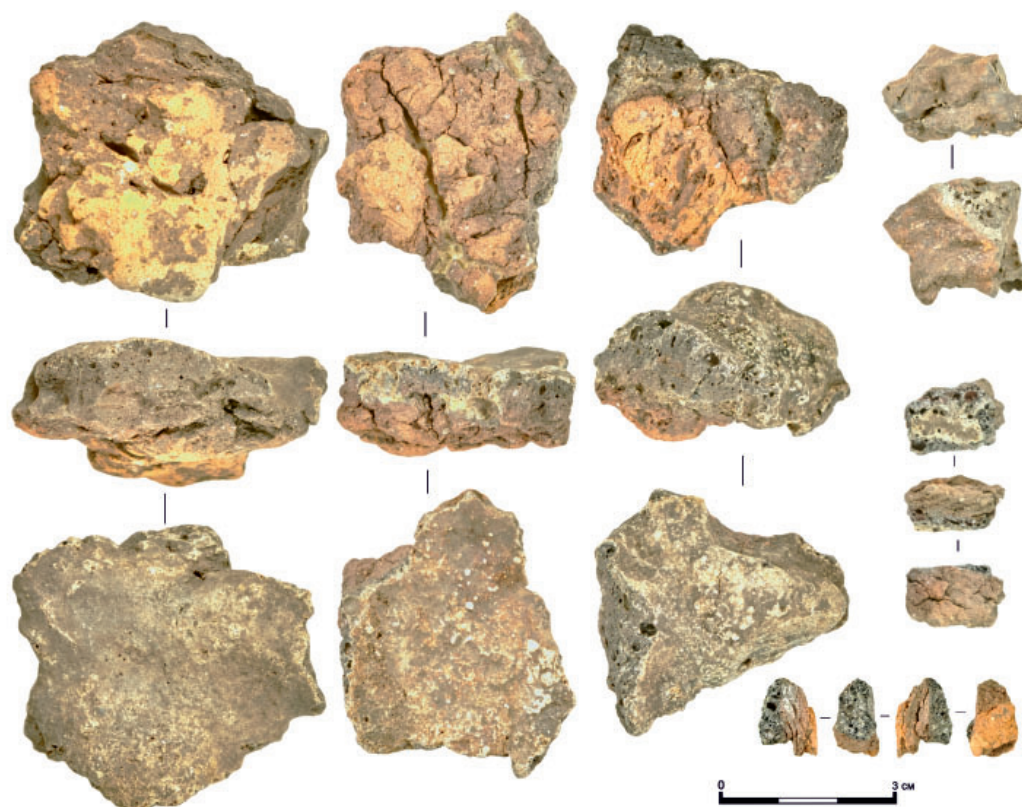


Рис. 8. Археологические находки на городище Отолово. Фрагменты печины.

Fig. 8. . Archaeological finds at the Otolovo hillfort. Fragments of burned clay.

Остатки металлообработки и керамики к данному слою достоверно не относятся.

Заключение

Данные радиоуглеродного анализа показывают несколько пиков активности на городище, и все они находятся в пределах раннего железного века – начиная с первой половины III века до н. э. и как минимум до начала III века н. э.

Коллекция керамики из культурного слоя городища характерна для третьего периода развития восточной группы днепро-двинской культуры (Короткевич, 2004а, с. 96–97). Этот период приходится на рубеж эр: нижняя граница – II век до н. э., верхняя – IV век н. э. (Короткевич, 2004б, с. 17). Раннего и позднего археологического материала на памятнике выявлено не было.

Большой интерес представляет категория находок, соотносящаяся с хронологическими рамками рубежа эр и связанная с проникновением в лесную зону массового производства железа (Короткевич, 2004б, с. 17; Егорейченко, 2011; Корякова, Кузьминых, Бельтикова, 2011).

Наличие крицы, металлургических шлаков и печины на городище может служить убедитель-

ным свидетельством существования здесь железоделательного производства.

По топографическим особенностям расположения подобные производства характерны для днепро-двинской культуры на последнем (третьем) этапе её существования (Короткевич, Мазуркевич, 1993; Короткевич, 1995; 2004б, с. 17; Микляев, 1995). Восточнее Верхневолжских озёр аналогичные мастерские на городищах (холмах) не зафиксированы (Смирнов, 1974; Исланова, 2012; 2023; Кренке, 2019; Сыроватко, 2009).

Таким образом, археологические находки и результаты радиоуглеродного датирования демонстрируют согласованную хронологию памятника. С высокой степенью вероятности городище может быть отнесено к днепро-двинской культуре.

Установить точное функциональное назначение памятника на начальной стадии его существования без дополнительных исследований не представляется возможным. Последний пик активности на городище приходится на период функционирования железоделательного производства.

Выявление ещё одной производственной площадки в очередной раз свидетельствует



Рис. 9. Археологические находки на городище Отолово: 1 – крица; 2-14 – шлаки.

Fig. 9. Archaeological finds at the Otolovo hillfort: 1 – bloom; 2-14 – slags.

об активности населения в микрорегионе на рубеже эр (Смирнов и др., 2023; 2025).

Наличие значительного числа производственных мастерских на сравнительно небольшой территории – по крайней мере пяти (Bobrovsky et al., 2025; Смирнов и др., 2025; рис. 2) – при относительно малом количестве железных изделий, обнаруженных в ходе разведочных и раскопочных работ, может свидетельствовать о вовлечении местного сырья в торговые отношения. Однако это предположение требует подтверждения: необходимо детально сопоставить свойства изделий на обширном пространстве и проанализировать производственные отходы.

Вероятно, рост производственной активности связан с демографическим взрывом на

рубеже эр, который, в свою очередь, мог быть обусловлен наступлением римского климатического оптимума (III в. до н. э. – IV в. н. э.) (Lamb, 2005; Buntgen et al., 2011; Clauzel et al., 2020). Благоприятные климатические условия могли способствовать росту населения и развитию хозяйственной деятельности.

Конечно, климатические изменения в разных местах протекали неоднородно: их проявления и временные рамки варьировались в зависимости от региона. Это обуславливает необходимость детального изучения локальных особенностей.

Для рассматриваемого региона в описываемый период фиксируется повышение температуры, достигающее максимума на рубеже эр (Кожаринов и др., 2003). Начиная со II века

Таблица. Результаты рентгенофлуоресцентных исследований шлаков.

Нумерация соответствует рисунку 9.

Table. Results of X-ray fluorescence (XRF) analysis of slags.

Numbering corresponds to fig. 9.

№ Рис. 9	Fe %	Si %	Al %	P %	Ti %	Mn %	S %	V %	Cr %
1	87.93	6.11	2.9	2.61	-	0.19	0.13	-	0.04
2	88.39	5.38	2.29	2.19	-	1.5	-	0.04	0.03
3	79.92	10.31	4.59	2.36	0.26	2.5	-	-	0.04
3a	78.82	11.01	4.86	2.75	0.28	2.04	-	0.04	0.03
4	84.26	10.77	2.19	1.99	-	0.29	0.1	0.08	0.3
5	78.72	13.85	3.61	1.76	0.18	1.45	0.02	0.06	0.31
6	78.66	14.31	3.08	1.46	0.23	1.52	0.32	0.09	0.3
7	82.7	10.19	2.72	1.85	0.18	0.57	0.76	0.09	0.85
8	86.19	11.22	1.7	0.25	-	0.11	0.14	-	0.35
9	76.55	17.53	7.22	1.25	0.4	0.12	0.02	-	-
10	91.24	5.34	0.95	0.81	-	1.29	0.04	0.04	0.12
11	76.85	16.86	2.87	2.61	0.18	0.37	0.11	0.04	0.1
12	85.43	9.42	1.97	2.25	-	0.34	0.05	0.12	0.3
13	83.08	11.83	1.93	2.02	-	0.85	0.03	0.05	0.1
14	83.94	10.35	2.09	1.83	0.4	0.78	0.11	0.07	0.04

н. э. фиксируется тенденция к увлажнению климата (Mazei et al., 2020), которое в данном регионе должно было сопровождаться похолоданием (Панин, Нефедов, 2010). Примечательно, что наиболее благоприятный климатический период пришёлся именно на рубеж эр. Это согласуется не только с микрорегиональными данными, но и прослеживается на обширной территории всего ареала днепровской культуры – в конце второго и в третьем периоде её существования (Микляев, 1995).

Производство железа требовало большого коллектива работников – для заготовки древесины и производства угля, разработки руды и осуществления самого процесса выплавки (Колчин, 1959, с. 10). При этом на территории истоков Западной Двины и Волги ещё в XV–XX веках осуществлялась промышленная добыча болотной руды (Колчин, 1953, с. 37, рис. 12), что подтверждает возможности региона для масштабного металлургического промысла.

Однако остаётся неясным, где именно проживало население данного периода. Хотя в регионе наблюдается рост числа городищ, не связанных с производственными площадками (Bobrovsky et al., 2025; Смирнов и др., 2025), их размеры невелики, а общее количество

недостаточно для полного объяснения системы поселенческих памятников этого времени.

Места, ранее удобные для размещения городищ, стали активно использоваться в качестве производственных площадок. Такой переход к новому образу жизни неизбежно требовал перестройки традиционных моделей расселения. Тем не менее на территории региона до сих пор выявлено сравнительно мало селищ. Это может свидетельствовать либо о недостаточной изученности территории, либо об особенностях новой системы расселения.

Ответ на этот вопрос, вероятно, стоит искать в недавно открытом двухслойном селище Заборовка 2 (Добровольская и др., 2024; 2025). В нём материалы раннего железного века топографически расположены ниже раннесредневековых слоёв. При этом часть границы памятника, содержащая материалы раннего железного века, заходит в зону, ранее занятую озером, которое было спущено в ходе мелиоративных работ.

Существует вероятность того, что поселенческие памятники и сельскохозяйственные угодья рубежа эр в микрорегионе в настоящее время затоплены или заболочены. Следовательно, следы активности населения этого периода целесообразно искать в нетипичных локациях.

Примечания:

¹ Автор выражает благодарность д. и. н. В.И. Завьялову за проведённые исследования и консультацию.

² Работы проведены портативным рентгенофлуоресцентным (XRF) анализатором металлов X-MET 8000 (Hitachi) в Центре коллективного пользования Института археологии РАН. За проведенные исследования автор благодарит В.И. Данилевскую.

³ Автор благодарит к. б. н. Е.В. Добровольскую за проведение остеологических определений.

ЛИТЕРАТУРА

- Дорофеев А.А., Хохлова Е.Р.* Ландшафты Тверской области. Тверь: Твер. гос. ун-т, 2016. 120 с.
- Бобровский М.В., Куприянов Д.А., Смирнов А.Л., Ханина Л.Г., Добровольская М.В.* Динамика древесной растительности и антропогенная активность по данным анализа древесных углей из городищ раннего железного века и раннего средневековья на верхней Волге // *Геоморфология*. 2022. № 5. С. 7–24.
- Васильев В.Л., Добровольская М.В., Смирнов А.Л., Вихрова Н.Н.* Население водораздела Волги, Западной Двины и Пола в древности и средневековье (по данным топонимики, археологии, палеодемографии). Великий Новгород: НовГУ им. Ярослава Мудрого, 2023. 200 с.
- Водясов Е.В., Зайцева О.В.* Что может рассказать археологу железный шлак? // *Вестник Томского государственного университета. История*. 2017. № 47. С. 107–115.
- Добровольская М.В., Смирнов А.Л., Бобровский М.В., Челобаева Е.О., Куприянов Д.А., Тиунов А.В.* Памятники культуры псковских длинных курганов в истоках Волги и Западной Двины // *От ранних славян до Руси: Тезисы докладов научной конференции к 100-летию со дня рождения Валентина Васильевича Седова* (г. Москва, 20–22 ноября 2024 года) / Отв. ред. Н.В. Лопатин, В.Е. Родинкова. М.: ИА РАН, 2024. С. 35–39.
- Добровольская М.В., Смирнов А.Л., Бобровский М.В., Челобаева Е.О., Куприянов Д.А., Тиунов А.В., Носова М.Б., Сергеев А.Ю.* Памятники культуры псковских длинных курганов в истоках Волги и Западной Двины // *От ранних славян до Руси. К 100-летию со дня рождения Валентина Васильевича Седова. Материалы конференции, 20–22 ноября 2024 г. М.: ИА РАН, 2025. (В печати).*
- Егорейченко А.А.* О времени перехода от эпохи бронзы к железному веку в лесной полосе Восточной Европы // *Переход от эпохи бронзы к эпохе железа в Северной Евразии (Материалы круглого стола 23–24 июня 2011 года)* / Отв. ред. В.А. Алекшин, В.С. Бочкарев. СПб.: ИИМК РАН, 2011. С. 74–80.
- Исланова И.В.* Древности в верховьях Волги (ранний железный век и раннее средневековье) / *Раннеславянский мир*. Вып. 14. М.: ИА РАН, 2012. 218 с.
- Исланова И.В.* Культурно-исторические процессы II–VIII вв. н. э. в бассейнах Верхней Волги и Верхней Мсты / *Раннеславянский мир*. Вып. 22. М.: ИА РАН, 2023. 440 с.
- Клестов Д.А., Смирнов А.Л.* Опыт применения беспилотных воздушных судов ГК Геоскан на базе Рунского отряда ИА РАН // *Археология и геоинформатика. Шестая международная конференция. Тезисы докладов* / Отв. ред. Д.С. Коробов. М.: ИА РАН, 2023. С. 43–44.
- Колчин Б.А.* Черная металлургия и металлообработка в Древней Руси (Домонгольский период) / *МИА*. № 32. М.: Наука, 1953. 260 с.
- Колчин Б.А.* Железообрабатывающее ремесло Новгорода Великого // *Труды Новгородской археологической экспедиции. Т. II* / *МИА*. № 65 / Под ред. А.В. Арциховского, Б.А. Колчина. М.: АН СССР, 1959. С. 7–120.
- Кожаринов А.В., Сирин А.А., Клименко В.В., Климанов В.А., Малясова Е.С., Слепцов А.М.* Динамика растительного покрова и климата Западновинской низины (Тверская обл.) за последние 5 тысяч лет // *Ботанический журнал*. 2003. Т. 88. № 3. С. 90–102.
- Короткевич Б.С.* Черная металлургия раннего железного века в верховьях Западной Двины и Ловати // *Петербургский археологический вестник*. 1995. Вып. 9. С. 120–129.
- Короткевич Б.С.* Ранний железный век в верховьях Западной Двины и Ловати. Дисс... канд. ист. наук. СПб., 2004а. 211 с.
- Короткевич Б.С.* Ранний железный век в верховьях Западной Двины и Ловати. Автореф. дис... канд. ист. наук. СПб., 2004б. 30 с.
- Короткевич Б.С., Мазуркевич А.Н.* Пять вариантов днепро-двинской культуры // *Петербургский археологический вестник*. 1993. Вып. 2. С. 63–82.
- Корякова Л.Н., Кузьминых С.В., Бельтикова Г.В.* Переход к использованию железа в Северной Евразии // *Переход от эпохи бронзы к эпохе железа в Северной Евразии (Материалы круглого стола 23–24 июня 2011 года)* / Отв. ред. В.А. Алекшин, В.С. Бочкарев. СПб.: ИИМК РАН, 2011. С. 10–16.

Кренке Н.А. Древности бассейна Москвы-реки от неолита до Средневековья: этапы культурного развития, формирование производящей экономики и антропогенного ландшафта. М.; Смоленск: Свиток, 2019. 392 с.

Микляев А.М. Каменный – железный век в междуречье Западной Двины и Ловати // Петербургский археологический вестник. 1995. Вып. 9. С. 7–42.

Панин А.В., Нефёдов В.С. Анализ изменений уровня режима рек и озер в верховьях Волги и Западной Двины по археолого-геоморфологическим данным // Водные Ресурсы. 2010. Т. 37. № 1. С. 17–32.

Смирнов А.Л., Меньшиков М.Ю., Бобровский М.В., Куприянов Д.А., Клещенко Е.А., Тиунов А.В., Добровольская М.В. Расселение и исторические ландшафты на западе Валдая в раннем железном веке и Средневековье // РА. 2021. № 3. С. 80–96.

Смирнов А.Л., Добровольская М.В., Куприянов Д.А., Ханина Л.Г., Челобаева Е.О., Бобровский М.В. Культурный слой городищ железного века и раннего средневековья в истоках Волги и Западной Двины (Руна-Заборовка, Заборовка-Лихуща, Ворошилово, археологический комплекс Верхмарево) // Археология Евразийских степей. 2023. № 3. С. 198–223.

Смирнов А.Л., Добровольская М.В., Челобаева Е.О., Бобровский М.В. Культурно-исторические процессы в истоках Волги и Западной Двины в I – начале II тыс. н. э // Северная Русь от древности к средневековью. Материалы Международной научной конференции (29–31 октября 2024 г., Санкт-Петербург) / Отв. ред. М. В. Медведева. СПб.: ИИМК РАН, 2025. С. 148–161.

Смирнов К.А. Дьяковская культура (материальная культура городищ междуречья Оки и Волги) // Дьяковская культура / Отв. ред. Ю.А. Краснов. М.: Наука, 1974. С. 7–89.

Сыроватко А.С. Юго-восточное Подмоскowie в железном веке: к характеристике локальных вариантов дьяковской культуры. М.: CheBuk, 2009. 352 с.

Шаронов И.А., Алибеков А.С., Реутова М.А., Хайдаров У., Минджи О. Об исследовании археометаллургического шлака методом рентгенофлуоресцентного анализа // Поволжская археология. 2025. № 1 (51). С. 102–111.

Astakhov V., Shkatova V., Zastrozhnov A., Chuyko M. Glaciomorphological Map of the Russian Federation // Quaternary International, 2016. Vol. 420. P. 4–14.

Bobrovsky M.V., Kupriyanov D.A., Smirnov A.L., Khanina L.G., Dobrovolskaya M.V., Tiunov A.V. Dynamics of Diversity of Woody Species Taxa under Human Impact in the Upper Volga Region (NW Russia) According to Pedoanthracological Data // Diversity. 2023. Vol. 15. P. 403.

Bobrovsky M., Smirnov A., Khanina L., Kupriyanov D., Danilevskaya V., Potapova A., Dobrovolskaya M. Functional patterns of Early Iron Age hillforts on the upper Volga River according to multi-element signatures of archaeological Dark Earth // Catena. 2025. Vol. 249. P. 108703.

Buntgen U., Tegel W., Nicolussi K., McCormick M., Frank D., Trouet V., Kaplan J. O., Herzig F., Heussner K.-U., Wanner H., Luterbacher J., Esper J. 2500 years of European climate variability and human susceptibility // Science. 2011. Vol. 331. P. 578–582.

Clauzel T., Richardin P., Ricard J., Le Béchennec Y., Amiot R., Fourel F., Phouybanhdyt B., Vinçon-Laugier A., Flandrois J.-P., Lécuyer C. The Gauls experienced the Roman Warm Period: oxygen isotope study of the Gallic site of Thézy-Glimont, Picardie, France // Journal of Archaeological Science: Reports. 2020. Vol. 34. P. 102595.

Lamb H.H. Climate, History and the Modern World. London: Routledge, 2005. 2nd Edition. 436 p.

Mazei Y.A., Tsyganov A.N., Bobrovsky M.V., Mazei N.G., Kupriyanov D.A., Galka M., Rostanets D.V., Khazanova K.P., Stoiko T.G., Pastukhova Y.A. et al. Peatland Development, Vegetation History, Climate Change and Human Activity in the Valdai Uplands (Central European Russia) during the Holocene: A Multi-Proxy Palaeoecological Study // Diversity. 2020. Vol. 12. No 12. P. 462.

Ramsey C.B. Bayesian analysis of radiocarbon dates // Radiocarbon. 2009. Vol. 51. P. 337–360.

Ramsey C.B. Methods for summarizing radiocarbon datasets // Radiocarbon. 2017. Vol. 59. P. 1809.

Reimer P.J., Austin W.E., Bard E., Bayliss, A., Blackwell P.G., Ramsey C.B., Butzin M., Cheng H., Edwards R.L., Friedrich M., Grootes P.M., Guilderson T.P., Hajdas I., Heaton T.J., Hogg A.G., Hughen K.A., Kromer B., Manning S.W., Muscheler R., Palmer J.G., Pearson C., van der Plicht J., Reimer R.W., Richards D.A., Scott E.M., Southon J.R., Turney C.S.M., Wacker L., Adolphi F., Büntgen U., Capano M., Fahrni S.M., Fogtmann-Schulz A., Friedrich R., Köhler P., Kudsk S., Miyake F., Olsen J., Reinig F., Sakamoto M., Sookdeo A., Talamo S. The IntCal20 Northern Hemisphere radiocarbon age calibration 927 curve (0–55 cal kBP) // Radiocarbon. 2020. Vol. 62. P. 725–757.

Информация об авторе:

Смирнов Алексей Леонидович, младший научный сотрудник, Институт археологии РАН (г. Москва, Россия); ari1828@bk.ru.

REFERENCES

- Dorofeev, A. A., Khokhlova, E. R. 2016. *Landshafty Tverskoi oblasti (Landscapes of the Tver region)*. Tver: Tver State University (in Russian).
- Bobrovsky, M. V., Kupriyanov, D. A., Smirnov, A. L., Dobrovolskaya, M. V. 2022. In *Geomorfologiya (Geomorphology)* 5, 7–24 (in Russian).
- Vasiliev, V. L., Dobrovolskaya, M. V., Smirnov, A. L., Vikhrova, N. N. 2023. *Naselenie vodorazdela Volgi, Zapadnoi Dviny i Poly v drevnosti i srednevekov'e (po dannym toponimiki, arkheologii, paleodemografii) (The population of the Volga, Western Dvina, and Pola watershed in antiquity and the Middle Ages (according to toponymy, archaeology, and paleodemography))*. Veliky Novgorod: NovGU named after Yaroslav the Wise (in Russian).
- Vodyasov, E. V., Zaitseva, O. V. 2017. In *Vestnik Tomskogo Gosudarstvennogo universiteta. Istoriia (Tomsk State University Journal: History)* 47, 107–115 (in Russian).
- Dobrovolskaya, M. V., Smirnov, A. L., Bobrovsky, M. V., Chelogaeva, E. O., Kupriyanova, D. A., Tiunov, A. V. 2024. In Lopatin, N. V., Rodinkova, V. E. (eds.). *Ot rannikh slavian do Rusi (From the early Slavs to the Old Rus)*. Moscow: Institute of Archaeology, Russian Academy of Sciences, 35–39 (in Russian).
- Dobrovolskaya, M. V., Smirnov, A. L., Bobrovsky, M. V., Chelogaeva, E. O., Kupriyanova, D. A., Tiunov, A. V., Nosova, M. B., Sergeev, A. Yu. 2025. In Lopatin, N. V., Rodinkova, V. E. (eds.). *Ot rannikh slavian do Rusi (From the early Slavs to the Old Rus)*. Moscow: Institute of Archaeology, Russian Academy of Sciences (in print) (in Russian).
- Egoreichenko, A. A. 2011. In Alekshin, V. A., Bochkarev, V. S. (eds.). *Perekhod ot epokhi bronzy k epokhe zheleza v Severnoi Evrazii: Materialy Kruglogo stola v SPbGU 23–24 iyunia 2011 goda (Transition from the Bronze Age to the Iron Age in Northern Eurasia: Proceedings of the Round Table on June 23–24, 2011)*. Saint Petersburg: Institute for the History of Material Culture RAS, 74–80 (in Russian).
- Islanova, I. V. 2012. *Drevnosti v verkhov'yakh Volgi (ranniy zheleznyy vek i rannee srednevekov'e) (Antiquities in the Upper Volga (Early Iron Age and Early Middle Ages))*. Series: Ranneslavianskii mir. (Early Slavic World) 14. Moscow: Institute of Archaeology, Russian Academy of Sciences (in Russian).
- Islanova, I. V. 2023. *Kulturno-istoricheskie protsessy II–VIII vv. n. e. v basseinakh Verkhnei Volgi i Verkhnei Msty (Cultural and historical processes of the II–VIII centuries in the Upper Volga and Upper Msta basins)*. Series: Ranneslavianskii mir. (Early Slavic World) 22. Moscow: Institute of Archaeology, Russian Academy of Sciences (in Russian).
- Klestov, D. A., Smirnov, A. L. 2023. In Korobov, D. S. (ed.). *Arkheologiya i geoinformatika. Shestaya mezhdunarodnaya konferentsiya (Archaeology And Geoinformatics Sixth International Conference)*. Moscow: Institute of Archaeology of the Russian Academy of Sciences, 43–44 (in Russian).
- Kolchin, B. A. 1953. *Chernaia metallurgiya i metalloobrabotka v drevnei Rusi (Domongol'skii period) (Iron and Steel Metallurgy and Metal Processing in Early Rus' (Pre-Mongol Period))*. Materialy i issledovaniia po arkheologii SSSR (Materials and Research in the USSR Archaeology) 32. Moscow: “Nauka” Publ. (in Russian).
- Kolchin, B. A. 1959. In Artsikhovskii, A. V., Kolchin, B. A. (eds.). *Trudy Novgorodskoi arkheologicheskoi ekspeditsii (Proceedings of the Novgorod Archaeological Expedition)* 2. Series: Materialy i issledovaniia po arkheologii SSSR (Materials and Research in the USSR Archaeology) 65. Moscow: Academy of Sciences of the USSR Publ., 7–120 (in Russian).
- Kozharinov, A. V., Sirin, A. A., Klimenko, V. V., Klimanov, V. A., Malyasova, E. S., Sleptsov, A. M. 2003. In *Botanicheskii zhurnal (Botanicheskii Zhurnal)* 3 (88), 90–102 (in Russian).
- Korotkevich, B. S. 1995. In *Peterburgskii arkheologicheskii vestnik (St. Petersburg Archaeological Bulletin)* 9, 120–129 (in Russian).
- Korotkevich, B. S. 2004. *Rannii zheleznyi vek v verkhoviyakh Zapadnoi Dviny i Lovati (The Early Iron Age in the upper part of the Western Dvina and Lovat)*. Diss. of Candidate of Historical Sciences. Saint Petersburg (in Russian).
- Korotkevich, B. S. 2004. *Rannii zheleznyi vek v verkhoviyakh Zapadnoi Dviny i Lovati (The Early Iron Age in the upper part of the Western Dvina and Lovat)*. Thesis of Diss. of Candidate of Historical Sciences. Saint Petersburg (in Russian).

Korotkevich, B. S., Mazurkevich, A. N. 1993. In *Peterburgskii arkheologicheskii vestnik (St. Petersburg Archaeological Bulletin)* 2, 63–82 (in Russian).

Koryakova, L. N., Kuzminykh, S. V., Beltikova, G. V. 2011. In Alekshin, V. A., Bochkarev, V. S. (eds.). *Perekhod ot epokhi bronzy k epokhe zheleza v Severnoi Evrazii: Materialy Kruglogo stola v SPbGU 23–24 iyunia 2011 goda (Transition from the Bronze Age to the Iron Age in Northern Eurasia: Proceedings of the Round Table Head at Saint Petersburg State University on June 23–24, 2011)*. Saint Petersburg: Institute for the History of Material Culture RAS, 10–16 (in Russian).

Krenke, N. A. 2019. *Drevnosti basseyna Moskvyy-reki ot neolita do srednevekov'ya: etapy kul'turnogo razvitiya, formirovanie proizvodnyashchey ekonomiki i antropogennogo landshafta (Archaeology of Moskva River Basin from the Neolithic to the Middle Ages)*. Moscow; Smolensk: "Svitok" Publ. (in Russian).

Miklyaev, A. M. 1995. In *Peterburgskii arkheologicheskii vestnik (St. Petersburg Archaeological Bulletin)* 9, 7–42 (in Russian).

Panin, A. V., Nefedov, V. S. 2010. In *Vodnye Resursy (Water Resources)* 1 (37), 17–32 (in Russian).

Smirnov, A. L., Menshikov, m. Yu., Bobrinsky, M. V., Kupriyanova, D. A., Kleshchenko, E. A., Tiunov, A. V., Dobrovolskaya, M. V. 2021. In *Rossiyskaya arkheologiya (Russian Archaeology)* (3), 80–96 (in Russian).

Smirnov, A. L., Dobrovolskaya, M. V., Kupriyanova, D. A., Khanina, L. G., Chelogaeva, E. O., Bobrinsky, M. V. 2023. In *Arkheologiya Evraziiskikh stepei (Archaeology of Eurasian Steppes)* 3, 198–223 (in Russian).

Smirnov, A. L., Dobrovolskaya, M. V., Chelogaeva, E. O., Bobrinsky, M. V. 2025. In Medvedeva, M. V. (ed.). *Severnaia Rus ot drevnosti k srednevekovyu (Northern Rus from ancient times to the Middle Ages)*. Saint Petersburg: Institute of the History of Material Culture Russian Academy of Sciences, 148–161 (in Russian).

Smirnov, K. A. 1974. In Krasnov, Yu. A. (ed.). *D'yakovskaya kul'tura (Dyakovo Culture)*. Moscow: "Nauka" Publ., 7–89 (in Russian).

Syrovatko, A. S. 2009. *Yugo-vostochnoe Podmoskov'e v zheleznom veke: k kharakteristike lokal'nykh variantov d'yakovskoy kul'tury (South-Eastern Moscow Area in the Iron Age: Characterization of the Local Variations of the Dyakovo Culture)*. Moscow: "CheBuk" Publ. (in Russian).

Sharonov, I. A., Alikbekov, A. S., Reutova, M. A., Khaidarov, U., Minjee O.H. 2025. In *Povolzhskaya arkheologiya (Volga River Region Archaeology)* 51 (1), 102–111 (in Russian).

Astakhov, V., Shkatova, V., Zastrozhnov, A., Chuyko, M. 2016. In *Quaternary International* (420), 4–14.

Bobrovsky, M. V., Kupriyanov, D. A., Smirnov, A. L., Khanina, L. G., Dobrovolskaya, M. V., Tiunov, A. V. 2023. In *Diversity* (15), 403.

Bobrovsky, M., Smirnov, A., Khanina, L., Kupriyanov, D., Danilevskaya, V., Potapova, A., Dobrovolskaya, M. 2025. In *Catena*. (249), 108703.

Buntgen, U., Tegel, W., Nicolussi, K., McCormick, M., Frank, D., Trouet, V., Kaplan, J. O., Herzig, F., Heussner, K.-U., Wanner, H., Luterbacher, J., Esper, J. 2011. In *Science* (331), 578–582.

Clauzel, T., Richardin, P., Ricard, J., Le Béchenec, Y., Amiot, R., Fourel, F., Phouybanhdyt, B., Vinçon-Laugier, A., Flandrois, J.-P., Lécuyer, C. 2020. In *Journal of Archaeological Science: Reports* (34), 102595.

Lamb, H. H. 2005. *Climate, History and the Modern World*. London: Routledge, 2nd Edition.

Mazei, Y. A., Tsyganov, A. N., Bobrovsky, M. V., Mazei, N. G., Kupriyanov, D. A., Gałka, M., Rostanets, D. V., Khazanova, K. P., Stoiko, T. G., Pastukhova, Y. A. et al. 2020. In *Diversity* 12 (12), 462.

Ramsey, C. B. 2009. In *Radiocarbon* (51), 337–360.

Ramsey, C. B. 2017. In *Radiocarbon* (59), 1809.

Reimer, P. J., Austin, W. E., Bard, E., Bayliss, A., Blackwell, P. G., Ramsey, C. B., Butzin, M., Cheng, H., Edwards, R. L., Friedrich, M., Grootes, P. M., Guilderson, T. P., Hajdas, I., Heaton, T. J., Hogg, A. G., Hughen, K. A., Kromer, B., Manning, S. W., Muscheler, R., Palmer, J. G., Pearson, C., van der Plicht, J., Reimer, R. W., Richards, D. A., Scott, E. M., Southon, J. R., Turney, C. S. M., Wacker, L., Adolphi, F., Büntgen, U., Capano, M., Fahrni, S. M., Fogtmann-Schulz, A., Friedrich, R., Köhler, P., Kudsk, S., Miyake, F., Olsen, J., Reinig, F., Sakamoto, M., Sookdeo, A., Talamo, S. 2020. In *Radiocarbon* (62), 725–757.

About the Author:

Smirnov Alexey L. Institute of Archaeology of the Russian Academy of Sciences. Dmitriya Ulyanova St., 19, Moscow, 117292, Russian Federation; ari1828@bk.ru



Статья поступила в журнал 24.02.2026 г.
Статья принята к публикации 10.03.2026 г.