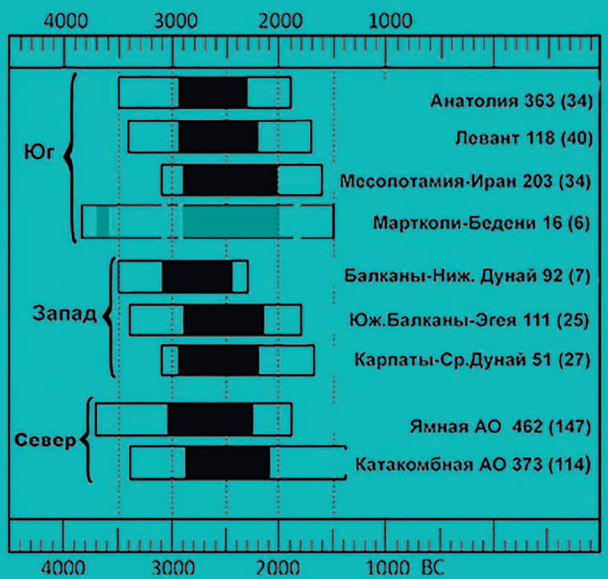
АНАЛИТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЛАБОРАТОРИИ

6



РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ИНСТИТУТ АРХЕОЛОГИИ

АНАЛИТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЛАБОРАТОРИИ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ МЕТОДОВ

Выпуск 6

ИА РАН

МОСКВА
2026

Электронная библиотека ИА РАН: https://www.archaeolog.ru/ru/el-bib

УДК 902/904
ББК 63.4
А64

Утверждено к печати
Ученым советом Института археологии РАН

Ответственный редактор:
доктор исторических наук В. И. Завьялов

Сборник подготовлен в рамках выполнения плановой темы «Междисциплинарный подход в изучении становления и развития древних и средневековых антропогенных экосистем» (№ НИОКТР 122011200264-9)

Рецензенты:
доктор исторических наук Л. И. Авилова
доктор исторических наук М. В. Добровольская
доктор исторических наук Д. С. Коробов

А64 **Аналитические исследования лаборатории естественнонаучных методов. Вып. 6** / Российская акад. наук, Ин-т археологии; [отв. ред. В. И. Завьялов]. – М.: Ин-т археологии РАН, 2026. – с.: ил. –
ISSN: 2686-6927. ISBN: 978-5-94375-494-4.
I. Завьялов Владимир Игоревич, ред., сост.

Построение настоящего выпуска традиционно для серии сборников лаборатории. Публикуемые статьи отражают основные направления научных исследований лаборатории: дендрохронологию, археометаллургию (изучение состава изделий из цветных металлов), археометаллографию (изучение технологии изготовления железных предметов), археозоологию, археоботанику и археопалинологию. Материалы, вводимые в научный оборот, послужат объективным фундаментом для исторических обобщений.

Шестой выпуск лабораторного сборника также совпал с двумя значимыми для нас юбилеями – Евгения Николаевича Черных и Екатерины Евстафьевны Антипиной.

ISSN: 2686-6927
ISBN 978-5-94375-494-4
DOI: 10.25681/IARAS.2026.978-5-94375-494-4



© Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт археологии РАН, 2026
© Авторы статей, 2026

Электронная библиотека ИА РАН: https://www.archaeolog.ru/ru/el-bib

Содержание

От редактора 5

I. AD PERSONAM

С. В. Кузьминых. К 90-летию Е. Н. Черных 8
С. В. Кузьминых, Е. Ю. Лебедева. Опубликованные труды члена-корреспондента РАН, профессора Евгения Николаевича Черных – дополнение к списку 2017 г. 13
Л. В. Яворская. К юбилею Е. Е. Антипиной 16

II. ДЕНДРОХРОНОЛОГИЯ

А. А. Карпухин, Л. Н. Гриценко, В. М. Рудаков. Дендрохронология Вологды (по материалам археологических исследований 1993–2023 гг.) 22
В. М. Рудаков. Дендрохронологическое датирование средневекового некрополя г. Вологды 53

III. АРХЕОМЕТАЛЛУРГИЯ

Д. А. Артемьев, С. В. Кузьминых, Л. Б. Орловская. Металл иткульской культуры раннего железного века: химический состав и рудные источники 60
С. В. Кузьминых, В. Ю. Луньков, Л. Б. Орловская. Результаты рентгенофлуоресцентного анализа: серия 2020–2024 гг. 79

IV. АРХЕОМЕТАЛЛОГРАФИЯ

В. И. Завьялов, Н. Н. Терехова. Новейшие опыты по реконструкции сыродутного процесса в развитие идей Б. А. Колчина 114
В. И. Завьялов. Технологическая характеристика железных изделий из Новобиксентеевского селища 125
В. И. Завьялов, Н. Н. Терехова. Технологические характеристики железных изделий I тысячелетия н. э. из Южного Подмосковья 135

V. АРХЕОБОТАНИКА

А. Ю. Сергеев. Растительные компоненты сырцовых кирпичей Восточного некрополя Гизы 152

Электронная библиотека ИА РАН: https://www.archaeolog.ru/ru/el-bib

А. Ю. Сергеев, Д. С. Коробов. Археоботанические комплексы Кисловодской котловины II в. до н. э. – XIII в. н.э. ……..... 183
А. Ю. Сергеев, В. А. Меньшикова. Зерновые скопления поселения и грунтового могильника Красногорское XIIб (Карачаево-Черкесия) …….....……... 217
А. Ю. Сергеев, Д. С. Сережникова. «Ночной горшок» средневекового новгородца: а что кроме зерновых? (по материалам раскопок на ул. Боркова, 2023 г.) …….....….. 240

VI. АРХЕОПАЛИНОЛОГИЯ

А. С. Алешинская, О. В. Зеленцова, С. И. Милованов. Реконструкция селитебного ландшафта на селище Чаадаево 5 (по данным палинологического анализа) ……..……..... 258
А. С. Алешинская, К. М. Андреев. Первый опыт палинологических исследований на мезолитической стоянке Красный Яр I (Самарская область) …….……..... 268

VII. АРХЕОЗООЛОГИЯ

Е. Е. Антипина, Е. Ю. Полянская. Громкий лай и густая шерсть: собаки на поселении Чаадаево-5 в XI–XII веках (археозоологическое описание) …….....… 276
Н. В. Рослякова, А. Г. Шереметьев. Новые данные об использовании животных в погребальном обряде племен покровской культуры на юге лесостепного Заволжья (по археозоологическим материалам могильника Покровская площадка II) …….....… 300
Л. В. Яворская, А. Е. Леонтьев. Археозоологическое исследование материалов городища Выжегша …….....… 305

VIII. ИЗОТОПНЫЙ АНАЛИЗ

О. А. Лопатина, А. Н. Бабенко. Посттермическая обработка жирами и ее влияние на изотопный состав ($^{13}C/^{12}C$ и $^{15}N/^{14}N$) нагаров на керамике по данным эксперимента ……..……..... 312

IX. AD MEMORIAM

В. И. Завьялов. Наталия Николаевна Терехова (1933–2026) .....……..... 322

Сокращения 326

Электронная библиотека ИА РАН: https://www.archaeolog.ru/ru/el-bib

От редактора

Прошло четыре года с момента выхода предыдущего, пятого, выпуска «Аналитических исследований лаборатории». Эти годы были отмечены пандемией, оторвавшей сотрудников от приборной базы, что не могло не сказаться на интенсивности аналитических исследований. Тем не менее научная работа даже в этот нелегкий период не прекращалась ни на минуту.

За период между пятым и шестым выпусками сборника сотрудниками лаборатории было выпущено три монографии (*Черных Е. Н.* Мегаструктура Евразийского мира сквозь призму геологии, археологии, истории. 2-е изд. М.: Таус. 2022. 464 с.; *Завьялов В. И., Терехова Н. Н., Щербаков В. Л.* Металлургия и железообработка на сельских поселениях Древней Руси. М.: Таус. 2024; *Мергарт Г. фон*. Далёко: Картины из сибирских будней / Красноярский краевой краеведческий музей; сост., пер. с нем. Е. В. Детловой; комм., примеч. Е. В. Детловой, С. В. Кузьминых. Красноярск: Поликор, 2023. 336 с.) и сборник статей (И бронзы век, и век железный… Сборник статей в честь Наталии Николаевны Тереховой / Отв. редактор и составитель В. И. Завьялов. М.: Буки Веди, 2023). В переводе на китайский язык вышла монография Е. Н. Черных (*Черных Е. Н.* Древняя металлургия в Евразийских степях. Перевод Шао Хуэйцю и Цзян Лу. Синьцзян: Синьзянское народное издательство, 2024 – 436 стр. (на китайском языке:［俄］Е.N. 切尔内赫/著. 邵会秋蒋璐译. 欧亚草原古代冶金. 新疆人民出版社).

Ежегодно проводились международные и всероссийские конференции, в которых принимали участие ведущие специалисты по применению естественнонаучных методов в археологии из научных центров России, Казахстана, Белоруссии, Венгрии, Италии, Швеции. В 2024 г. эти конференции решено было преобразовать в ежегодные Колчинские чтения.

Аналитические работы в лаборатории естественнонаучных методов Института археологии РАН строятся на изучении самых разнообразных материалов, которые собирают как сами сотрудники лаборатории, так и специалисты Института и других научно-исследовательских центров России и зарубежья.

Построение настоящего выпуска традиционно – оно отражает основные направления научных исследований лаборатории: дендрохронологию, археометаллургию (изучение химического состава изделий из цветных металлов), археометаллографию (изучение технологии изготовления железных предметов), археозоологию, археоботанику и археопалинологию. Необходимо отметить, что аналитические исследования сотрудников лаборатории не являются самоцелью, а служат лишь фундаментом для исторических обобщений. Особенно это заметно в статьях этого сборника, написанных специалистами-аналитиками в соавторстве с археологами.

В последние годы расширилась тематика работ лаборатории. Это касается как привлечения новых источников для аналитических исследований, так и применения новых методов. Свидетельством этому является введение в настоящий сборник нового раздела, посвященного изотопному анализу.

Шестой выпуск лабораторного сборника совпал с двумя значимыми для нас юбилеями – Евгения Николаевича Черных и Екатерины Евстафьевны Антипиной. Евгений Николаевич стоял у истоков внедрения естественнонаучных методов в Институте археологии АН СССР/РАН. Под его руководством лаборатория достойно прошла через кризисные явления в отечественной науке в конце 80-х – первой половине 90-х гг. прошлого века. Вклад Е. Н. Черных в мировую науку выражен в многочисленных научных трудах, высоко оцененных научным сообществом в России и за рубежом.

Е. Е. Антипина является несомненным лидером отечественных археозоологических исследований. В 1990–2000-е годы ею были сформулированы основные методические и методологические подходы в решении археозоологических задач, что позволило перейти на новый уровень в познании палеоэкономики древних обществ. Эти наработки стали основой для научных изысканий археозоологов, многие из которых являются учениками и последователями Е. Е. Антипиной.

Публикуя новый сборник аналитических исследований лаборатории, авторский коллектив надеется, что это издание займёт достойное место в археологической литературе. В дальнейшем мы планируем расширять круг авторов за счёт специалистов из других научных центров. Это позволит создать периодическое издание, в котором будут отражены новейшие достижения в области применения естественнонаучных методов в археологии.

Когда шестой выпуск «Аналитических исследований» был уже готов к печати, ушла из жизни старейший сотрудник лаборатории Наталия Николаевна Терехова, всю жизнь посвятившая исследованию истории металлургии и металлообработки. Это издание отмечено двумя её статьями. К сожалению, последними...

В. И. Завьялов

I. AD PERSONAM

https://doi.org/10.25681/IARAS.2026.978-5-94375-494-4.8-12

С.В. Кузьминых

К 90-летию Е. Н. Черных



Евгений Николаевич Черных

11 декабря 2025 г. Евгению Николаевичу Черных – доктору исторических наук, профессору, члену-корреспонденту РАН, многолетнему заведующему лабораторией естественнонаучных методов Института археологии РАН (1984–2019) исполнилось девяносто лет. Долгая жизнь в науке большого ученого волей-неволей сопровождается официальными чествованиями, однако юбиляр старательно их избегал по случаю 70-ти и 80-летия. В лучшем случае он соглашался на поздравления от коллектива лаборатории, которые больше походили на семейные посиделки и были лишены официоза.

В посвященных этим датам статьях авторы, и я в их числе (*Кузьминых*, 2005; 2016), обращались к сугубо научной стороне многогранной деятельности Е. Н. Черных. В основу тех очерков легли воспоминания друзей, коллег, родных, но главным образом собственные труды ученого, которые вошли в золотой фонд не только отечественной, но и мировой археологической науки второй по-

ловины XX и первой четверти XXI века. В настоящих заметках нет необходимости повторять известные сведения и факты биографии и подробности научной деятельности Евгения Николаевича (с ними можно познакомиться в Интернете, академических справочниках и статьях) – я остановлюсь лишь на творческой работе юбиляра в минувшем десятилетии.

Научные поиски этих лет и точно, и образно отражает заглавие научно-популярной книги Е. Н. Черных по истории древней металлургии «Металл – человек – время…», на мой взгляд, лучшей в отечественной археологии (*Черных*, 1972). Термины «металл», «человек», «время» как нельзя лучше цементируют каркас многогранной научной деятельности Евгения Николаевича, которая – через череду решения конкретных и общих научных проблем – предстает в виде целостной многолетней программы исследований самого ученого и его сподвижников по московской археометаллургической группе. Работы последнего десятилетия являются и частью, и продолжением этой программы, ориентированной не только на разработку нерешенных и дискуссионных проблем древней металлургии и металлообработки Северной Евразии, но и на пересмотр прежней парадигмы евразийской археологии с несравненно более сложной картиной развития, чем это представлялось ранее. Речь идет о предпринятой ученым в предшествующие годы переоценке роли культур Степного пояса Евразии и их взаимодействия с цивилизациями Запада и Востока (*Черных*, 2009; 2013).

Среди важнейших трудов Е. Н. Черных последнего времени отметим два блока монографий. Первый – в развитие проекта 2010-х гг. «Мегаструктура Евразийского мира» (*Черных*, 2013) – нацелен на выявление и характеристику ключевых граней истории человеческих культур, сопровождавшихся резкими изменениями в динамике развития и в генеральных картинах культур на Земле – от начальных этапов каменного века вплоть до Нового времени (*Черных*, 2019; 2020; 2022; *Chernykh*, 2025). Эти процессы рассмотрены ученым в книге «Культуры Хомо: ключевые грани миллионолетней истории» в связке с проблемными, узловыми аспектами психологии человеческих культур. Автор неслучайно дал книге подзаголовок «Проблемные очерки». Большинство из сформулированных и обсуждаемых им сюжетов являются дискуссионными. По каждому из них Е. Н. Черных высказал собственную аргументированную точку зрения. Книга «Культуры Хомо…» рассматривается им, прежде всего, как приглашение к широкой и развернутой дискуссии, адресованное не только российской аудитории, но и зарубежной, благодаря изданию книги на английском языке (*Chernykh*, 2021).

Монография «Мегаструктура Евразийского мира сквозь призму геологии, археологии, истории», выдержавшая два издания и перевод на английский (*Chernykh*, 2025), во многом созвучна с более ранними работами Е. Н. Черных. В развитие ряда методологических позиций, сформулированных главным образом в книге «Культуры Хомо…», автор сосредоточил в ней внимание на кардинальных вопросах, которые определяли характер мегаструктуры всего Евразийского мира и которые относительно слабо были разработаны в его предшествующих работах. Эта книга обращена, прежде всего, к реконструируемым масштабным событиям геокосмического характера, а именно: к загадкам мироздания – зарождению Земли, формированию ее геоморфологии и геоэкологии, появлению на ней Хомо. Автор подводит читателя к пониманию того, что коронные метаморфозы геологических макроструктур планеты порождали весьма значимые перемены в генеральных картинах мира этносов и культур Хомо. Сдвиги геокосмического характера относятся не только к отдаленному прошлому, но и к относительно недавним событиям времени голоцена и даже Нового времени. В книге представлены попытки вычленения важнейших блоков сложения Евразийского мира – иначе его анклавов. Е. Н. Черных считает, что именно анклавы явились реальными гео-фундаментами развития и формирования Евразийского мира. Они пребывают в тесной сопряженности с геокосмическими событиями, и это зачастую отражено в данных археологии и истории. Особое место отведено в книге анализу развития мировоззрения или миропонимания культур, относящихся по преимуществу к эпохе голоцена.

Второй блок монографий характеризует историко-металлургические исследования юбиляра. Второе издание книги «Каргалы – забытый мир» (*Черных*, 2018) стало откликом на неуга-

сающий интерес российских и зарубежных специалистов к исследованию Каргалинского горно-металлургического комплекса и выходу в свет пятитомника «Каргалы» (2002–2007 гг.) (см., например: *O'Brien*, 2015). Первое издание книги (1997 г.) подводило итоги начальных комплексных исследований этого уникального по своим основным чертам комплекса. Но не менее важной была и другая цель – привлечь внимание к Каргалам как к памятнику, заслуживающему особого статуса – национального парка-заповедника. Цель эта, благодаря усилиям Е. Н. Черных, была достигнута: в 1995 г. указом Президента Российской Федерации Каргалы объявляются памятником федерального значения. Второе издание книги, существенно переработанное, дополненное заметным блоком новых иллюстраций, конечно, было ориентировано не только на научную и студенческую аудиторию, но и адресовано широким слоям общественности. Спустя 20 лет Каргалы потребовали защиты от дельцов капитализма с «нечеловеческим» лицом, будучи выставленными на рыночную площадь – продавалось за гроши «Каргалинское месторождение медистых песчаников», а по сути, уникальный федеральный памятник (*Черных*, 2018. С. 191–193). Каргалы в итоге избежали участи превратиться в гигантские по территориальному размаху карьеры по добыче медной руды. Хочется надеяться, что книга Е. Н. Черных и высказанное в ней предостережение («Каргалы после распродажи никак не восстановить»), борьба оренбургских коллег (С. В. Богданов и др.) в судах в защиту Каргалов уберегут в дальнейшем этот уникальный природно-ландшафтный, горнорудный и историко-металлургический комплекс от выставления на «рыночную площадь».

Труд «Древняя металлургия в Евразийских степях» (*Черных*, 2024) издан в переводе на китайский язык. В его основу легла наиболее известная и цитируемая на западе книга Е. Н. Черных «Ancient Metallurgy in the USSR. The Early Metal Age» (1992), дополненная Приложением «Степной пояс Евразии: радиоуглеродный анализ и металлургические провинции». Несмотря на почтенный возраст базового сочинения, понятно стремление Синьзянского народного издательства представить общий взгляд на развитие древнейшей металлургии в Северной Евразии в эпоху раннего металла не только для археологов-профессионалов КНР, знакомых с английской версией книги, но прежде всего для входящей в науку молодежи. Уверен, труд российского ученого придаст дополнительный импульс для разработки в Китае историко-металлургических проблем бронзового века в срединных областях Азии. Несмотря на самые обобщенные характеристики основных культур и горно-металлургических центров, Е.Н. Черных удалось создать «невероятно богатое полотно общей или глобальной предыстории» Северной Евразии (*Kohl*, 1992. P. XVII). Интерес археологов КНР к этим вопросам усилился в последние десятилетия: свидетельством тому издание на китайском языке книги «Древняя металлургия Северной Евразии» (*Черных, Кузьминых*, 2010), коренным образом изменившей вектор изучения археологами этой страны сейминско-турбинского транскультурного феномена. Связанная с ним проблематика, ключевая для эпохи поздней бронзы северной половины Европы и Азии, стала в настоящее время весьма значимым направлением исследований в китайской археологии (*Лю Сян*, 2024).

Книги «Культуры Хомо…» и «Мегаструктура Евразийского мира…» передают в весьма сжатом изложении наиболее значимые и переломные моменты (или, по Е. Н. Черных, ключевые грани) в протяженной истории человеческих культур. Более подробно и детально близкие сюжеты Евгений Николаевич изложил для заинтересованных читателей в цикле научно-популярных статей в журнале «Природа» (2018–2024 гг.). Статьи группируются по четырем проблемным направлениям: кочевой мир Евразии: структура и динамика развития (пять статей); археология и история: хронолого-методологический диссонанс родственных культур (две статьи); культуры Homo: узловые сюжеты миллионолетней истории (пять статей); культуры Homo в оценках мироздания и архетипы мироздания (две статьи) (*Черных*, 2019. С. 427, 428). Они продолжают блок статей о культурах степного пояса Евразии, опубликованных в «Природе» в 2001–2015 гг.

С популяризацией результатов историко-металлургических исследований ученого связана серия статей, опубликованных в эти годы на научно-образовательном портале «Большой российской энциклопедии» и посвященных эпохе раннего металла, металлургическим провинциям

(Балкано-Карпатская, Протоциркумпонтийская и Циркумпонтийская), выдающимся памятникам энеолита (Варненский могильник) и древнейшего горного дела (Айбунар).

Занятый крупными монографическими работами и блоком научно-популярных работ для «Природы», Е. Н. Черных в прошедшем десятилетии ограничился несколькими статьями о проблемах радиоуглеродной хронологии культур степного пояса Евразии (часть из них в соавторстве с Л. Б. Орловской), Циркумпонтийском ареале в макроструктуре Евразийского мира, 60-летнем юбилее лаборатории естественнонаучных методов Института археологии РАН и др. Под редакцией ученого вышел ряд книг и сборников.

В своих заметках я отразил лишь основные направления научных поисков и результатов исследований Е. Н. Черных. Труды, созданные им в последние годы, как и ранее, ожидаемы коллегами, они будоражат нас оригинальными мыслями и идеями, служат предметом обсуждения и дискуссий. Именно поэтому они по-прежнему востребованы в археологическом сообществе России и за рубежом. Концептуальные представления ученого легли в основу разделов об эпохе раннего ме-



Рудник «Черных» в Южном Приуралье

талла 1-й книги 1-го тома «Истории России» (2025). Прижизненным памятником юбиляру – в память его выдающихся заслуг в изучении Каргалов – стало присвоение одному из крупнейших и ранее безымянных древних рудников Приуралья наименования «Черных».

2025 год отмечен для Е. Н. Черных еще одним юбилеем: 70 лет в археологии. За его плечами фундаментальные труды, оригинальные идеи и полевые открытия. Ученый по-прежнему, как и в молодости, в постоянном поиске и творческой работе. От каких-то направлений исследований он сознательно отказывается и концентрируется на тех из них, которые считает для себя наиболее важными в настоящее время. излишни советы и указы – это путь патриарха нашей науки.

Друзья, коллеги и ученики Е. Н. Черных – не только в стенах Института археологии РАН, но во многих научных центрах России, ближнего и дальнего зарубежья – от всей души поздравляют Евгения Николаевича с юбилеем, желают ему доброго здоровья и творческого долголетия.

Литература

Кузьминых С. В., 2005. Из «медного» Кронида поколенья…: к юбилею Е. Н. Черных // РА. № 4. С. 61–69.

Кузьминых С. В., 2016. «Медной горы самородок»: к 80-летию Е. Н. Черных // РА. № 1. С. 149–155.

Лю Сян, 2024. Сейминско-турбинские древности и Китай в контексте евразийских степей. Шанхай: Шанхай гуцзи чубаньшэ. 273 с. (на кит. яз.)

Черных Е. Н., 1972. Металл – человек – время. М.: Наука. 208 с.

Черных Е. Н., 2009. Степной пояс Евразии: феномен кочевых культур. М.: Рукописные памятники древней Руси. 624 с.

Черных Е. Н., 2013. Культуры номадов в мегаструктуре Евразийского мира. Т. 1, 2. М.: Языки славянской культуры. 368 с., 429 с.

Черных Е. Н., 2018. Каргалы – забытый мир. Оренбург: Оренбург. книга. 248 с.

Черных Е. Н., 2019. Культуры Хомо: ключевые грани миллионолетней истории. Проблемные очерки. М.: Языки славянской культуры. 432 с.

Черных Е. Н., 2020. Мегаструктура Евразийского мира сквозь призму геологии, археологии, истории. М.: Таус. 360 с.

Черных Е. Н., 2022. Мегаструктура Евразийского мира сквозь призму геологии, археологии, истории: 2-е изд. М.: Таус. 464 с.

Черных Е. Н., 2024. Древняя металлургия в Евразийских степях / Пер. с англ. Шао Хуэйцю и Цзян Лу. Синьцзян: Синьзян. народ. изд-во. 436 с. (на кит. яз.).

Черных Е. Н., Кузьминых С. В., 2010. Древняя металлургия Северной Евразии (сейминско-турбинский феномен) / Ред., сост. Liangren Zhang. Beijing: Academia Turfanica. 308 p. (на кит. яз.) (Series of Studies on Turfan).

Chernykh E. N., 2021. The cultures of Homo: Challenging essays about humankind's multi-million year history / Translated by Irina Savinetskaya. Consulting Editor, red. of translated English text and author of the Foreword Prof. Katheryn Linduff. Moscow. 400 p.

Chernykh E. N., 2025. The Megastructure of the Eurasin world through the Prism of Geology, Archaeology, and History. Boston: Academic Studies Press. XIV. 414 p.

Kohl Ph. L., 1992. Foreword // Chernykh E. N. Ancient metallurgy in the USSR. The Early Metal Age. Cambridge: Cambridge University Press. P. I–XXII.

O'Brien W., 2015. Prehistoric copper mining in Europe: 5500–500 BC. Oxford: Oxford University Press. 364 p.

https://doi.org/10.25681/IARAS.2026.978-5-94375-494-4.13-15

С. В. Кузьминых, Е. Ю. Лебедева

Опубликованные труды члена-корреспондента РАН, профессора Евгения Николаевича Черных – дополнение к списку 2017 г.

Публикуемый ниже библиографический список содержит перечень трудов Е. Н. Черных, вышедших после издания сборника «Аналитические исследования лаборатории естественнонаучных методов. Вып. 4», посвященного 80-летию ученого. Настоящее дополнение включает труды, увидевшие свет после 2017 г., а также единичные ранее не учтенные работы. Как и в ранней библиографии, они сгруппированы по базовым рубрикам, которые характеризуют различные сферы научной деятельности Евгения Николаевича. Большинство трудов, вошедших в список, проверены de vise. Надеемся, что публикация данного дополнения к основному библиографическому списку поможет ориентироваться в огромном блоке работ Е. Н. Черных, опубликованных не только на русском, но и на ряде европейских и китайском языках.

Монографии

Черных Е. Н. Каргалы – забытый мир. Оренбург: Оренбургская книга, 2018. 248 с.

Черных Е. Н. Культуры Хомо: ключевые грани миллионолетней истории. Проблемные очерки. М.: Языки славянской культуры, 2019. 432 с.

Черных Е. Н. Мегаструктура Евразийского мира сквозь призму геологии, археологии, истории. М.: Таус, 2020. 360 с.

Chernykh E. N. The cultures of Homo: Challenging essays about humankind's multi-million years history / Transl. by Irina Savinetskaya. Consult. Editor, redactor of translated English text and author of the FOREWARD Prof. Katheryn Linduff. Moscow: Taus, 2021. 400 p.

Черных Е. Н. Мегаструктура Евразийского мира сквозь призму геологии, археологии, истории. 2-е изд. М.: Таус, 2022. 464 с.

Черных Е. Н. Древняя металлургия в Евразийских степях / Пер. с англ. Шао Хуэйцю и Цзян Лу. Синьцзян: Синьзян. народ. изд-во, 2024. 436 с. (на кит. яз.). [Перевод книги: Chernykh E.N. Ancient Metallurgy in the USSR. The Early Metal Age. Cambridge: Cambridge University Press, 1992. 416 p., дополненный Приложением по радиоуглеродному анализу – см. ниже]

Chernykh E. N. The Megastructure of the Eurasian world through the Prism of Geology, Archaeology, and History. Boston: Academic Studies Press, 2025. XIV, 414 p.

Общие вопросы и теория археологии

Черных Е. Н. Циркумпонтийский ареал в макроструктуре Евразийского мира (эпоха раннего металла) // А. Н. Гей (ред.). Энеолит и бронзовый век Циркумпонтийского региона: культурные процессы и взаимодействия (к 100-летию со дня рождения Н. Я. Мерперта): тезисы докл. конф. М.: ИА РАН, 2022. С. 15–18.

Периодизация и хронология археологических культур

Черных Е. Н. Многослойные поселения и специфика их радиоуглеродных датировок // Г. И. Зайцева, М. А. Кулькова (ред.). Радиоуглерод в археологических и палеоэкологических исследованиях: материалы конференции, посвященной 50-летию радиоуглеродной лаборатории ИИМК РАН (9–12 апреля 2007 г. Санкт-Петербург). СПб.: Теза, 2007. С. 199–209.

Черных Е. Н., Орловская Л. Б. Радиоуглеродная хронология культур степного пояса Евразии и ее сюрпризы // В. И. Молодин, С. Хансен (ред.). Мультидисциплинарные методы в археологии: новейшие итоги и перспективы: материалы международного симпозиума (22–26 июня 2015 г., г. Новосибирск). Новосибирск: ИАЭ СО РАН, 2017. С. 370–381.

Черных Е. Н., Орловская Л. Б. Радиоуглеродная хронология эпохи прото-металла Евразии // Х. А. Амирханов (ред.). Горы Кавказа и Месопотамская степь на заре бронзового века: сборник к 90-летию Р. М. Мунчаева. М.: ИА РАН, 2019. С. 433–445.

Черных Е. Н., Орловская Л. Б. Радиоуглеродная хронология «дописьменной» эпохи Западной Евразии // Е. Н. Черных, В. И. Завьялов (ред.). АИЛЕМ. Вып. 5. М.: ИА РАН, 2021. С. 11–22.

Черных Е. Н. Степной пояс Евразии: радиоуглеродный анализ и металлургические провинции // Приложение к книге: Черных Е. Н. Древняя металлургия в Евразийских степях / Пер. с англ. Шао Хуэйцю и Цзян Лу. Синьцзян: Синьзян. народ. изд-во, 2024. С. 386–418). (на кит. яз.)

История археологии

Черных Е. Н. Лаборатории естественнонаучных методов 60 лет // Е. Н. Черных, В. И. Завьялов (ред.). АИЛЕМ. Вып. 5. М.: ИА РАН, 2021. С. 5–10.

Черных Е. Н. Сережа Астахов и открытие Сунгиря // Астахов С. Н. Заметки археолога / издание, послесловие О. С. Астаховой. СПб.: Б.и., 2023. С. 154–156.

Персоналии

Кузьминых С. В., Макаров Н. А., Амирханов Х. А., Беляев Л. А., Бужилова А. П., Гайдуков П. Г., Черных Е. Н. К 75-летию Вячеслава Ивановича Молодина // РА. 2023. № 4. С. 218–220.

Научно-популярные статьи

Черных Е. Н. Культуры Homo: узловые сюжеты миллионолетней истории. От архантропа до человека разумного // Природа. 2018. № 3 (1231). С. 37–52.

Черных Е. Н. Культуры Homo: узловые сюжеты миллионолетней истории. В ледовых тисках плейстоцена // Природа. 2018. № 4 (1232). С. 47–62.

Черных Е. Н. Культуры Homo: узловые сюжеты миллионолетней истории. Голоцен: фейерверк культур и их парадоксы // Природа. 2018. № 5 (1233). С. 43–56.

Черных Е. Н. Культуры Homo: узловые сюжеты миллионолетней истории. Эпоха железа и полигон Степного пояса // Природа. 2018. № 6 (1234). С. 54–67.

Черных Е. Н. Культуры Homo: узловые сюжеты миллионолетней истории. Эпоха Нового времени: планетарные метаморфозы // Природа. 2018. № 7 (1235). С. 36–50.

Черных Е. Н. Культуры Homo в оценках мироздания и архетипы ментальности (часть первая) // Природа. 2019. № 5 (1245). С. 44–56.

Черных Е. Н. Культуры Homo в оценках мироздания и архетипы ментальности (часть вторая) // Природа. 2019. № 6 (1246). С. 71–78.

Черных Е. Н. Культуры Homo в оценках мироздания и архетипы ментальности (часть третья) // Природа. 2019. № 7 (1247). С. 62–71.

Черных Е. Н. Античная ойкумена и ее загадки // Природа. 2021. № 4 (1268). С. 28–45.

Статьи в энциклопедиях

Черных Е. Н. Циркумпонтийская металлургическая провинция // Большая Российская энциклопедия. Т. 34. М.: БРЭ, 2017. С. 351–352.

Черных Е. Н. Айбунар // Большая российская энциклопедия: научно-образовательный портал. URL: https://bigenc.ru/c/aibunar-9f60d3/?v=7169640. Дата публикации: 04.05.2023.

Черных Е. Н. Варненский могильник // Большая российская энциклопедия: научно-образовательный портал. URL: https://bigenc.ru/c/varnenskii-mogil-nik-00b491/?v=7427640. Дата публикации: 01.06.2023.

Черных Е. Н. Балкано-Карпатская металлургическая провинция // Большая российская энциклопедия: научно-образовательный портал. URL: https://bigenc.ru/c/balkano-karpatskaia-metallurgicheskaia-provintsiia-2e5ed1/?v=7826718. Дата публикации: 13.07.2023.

Черных Е. Н. Протоциркумпонтийская металлургическая провинция // Большая российская энциклопедия: научно-образовательный портал. URL: https://bigenc.ru/c/prototsirkumpontiiskaia-metallurgicheskaia-provintsiia-a18e1f/?v=7827272. Дата публикации: 13.07.2023.

Черных Е. Н. Эпоха раннего металла // Большая российская энциклопедия: научно-образовательный портал. URL: https://bigenc.ru/c/epokha-rannego-metalla-077bdc/?v=10772576. Дата публикации: 21.02.2025.

Черных Е. Н. Циркумпонтийская металлургическая провинция // Большая российская энциклопедия: научно-образовательный портал. URL: https://bigenc.ru/c/tsirkumpontiiskaia-metallurgicheskaia-provintsiia-f6af90/?v=10678280. Дата публикации: 10.01.2025.

Редактор, составитель, автор предисловия

Черных Е. Н. (ред.). О. Н. Корочкова, В. И. Стефанов, И. А. Спиридонов. Святилище первых металлургов Среднего Урала. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2020. 214 с.

Chernykh E. N. Foreword // Radivojević M., Roberts B. W., Marić M., Cvetković J. K., Rehren Th. (Eds.). The Rise of Metallurgy in Eurasia. Evolution, Organisation and Consumption of Early Metal in the Balkans. Oxford: Archaeopress, 2021. Pp. XI–XII.

Черных Е. Н., Завьялов В. И. (ред., сост.). Аналитические исследования лаборатории естественнонаучных методов. Вып. 5. М.: ИА РАН, 2021. 412 с.

Черных Е. Н. (ред.). В. И. Завьялов, Н. Н. Терехова. Черный металл в производственной культуре древних народов. М.: Таус, 2025. 192 с.

Литература о Е. Н. Черных

Отрощенко В. До 75-річчя Євгена Миколайовича Черниха // Археологія. 2010. № 4. С. 144–146.

Библиография

Опубликованные труды члена-корреспондента РАН, профессора Евгения Николаевича Черных / Сост. С. В. Кузьминых // Е. Н. Черных, В. И. Завьялов (ред.). АИЛЕМ. Вып. 4. М.: ИА РАН, 2021. С. 373–397.

https://doi.org/10.25681/IARAS.2026.978-5-94375-494-4.16-19

Л. В. Яворская

К юбилею Е. Е. Антипиной



Екатерина Евстафьевна Антипина

В 2025 году юбилейную дату отмечает старший научный сотрудник Лаборатории естественно-научных методов, кандидат биологических наук, археозоолог Екатерина Евстафьевна Антипина.

Екатерина Евстафьевна родилась в Иркутске и уже с детства мечтала стать биологом. Во время учебы на кафедре зоологии позвоночных и общей экологии биологического факультета МГУ ей представилась возможность изучать кости животных из раскопок античных памятников Северо-Западного Крыма, которые открыли для нее – зоолога – мир археологии и стали основой для ее кандидатской диссертации.

Проработав на той же кафедре 10 лет, в 1989 году Екатерина Евстафьевна перешла на работу в Институт археологии РАН. Здесь в ИА РАН полученные ею на биофаке МГУ знания по зоологии, экологии и прикладной остеологии реализовались в археологическом направлении изучения костей животных, главным подвижником которого на протяжении 20 лет вплоть до 1970 года был В. И. Цалкин. Именно его работы стали для нее отправной точкой при изучении остеологических коллекций. Но предлагаемые уже современной археологией задачи требовали новых специфических исследовательских приемов.

Наиболее важные методические и методологические подходы в решении археозоологических задач как раз и были сформулированы во время работ Каргалинской экспедиции ИА РАН в 1990–2000-е годы под руководством Е. Н. Черных. Изучение громадной коллекции в 2,5 миллиона костных остатков из раскопок важнейшего памятника древнего горно-металлургического производства позволило перейти на новый уровень в познании палеоэкономики древних обществ. Огромную роль в этом сыграли параллельные исследования археоботанических материалов из поселений бронзового века, проводимые сотрудницей лаборатории Е. Ю. Лебедевой. А затем, на протяжении почти пятнадцати лет яркие публикации возникшего тандема археозоолога и археоботаника демонстрировали эффективность подобных комплексных работ.

Результатом этой многолетней и трудоемкой работы стала новая методическая и методологическая схема археозоологического исследования, которая обозначила важнейшие экономически обусловленные блоки получаемой по конкретным видам животных биологической информации и их связь между собой в рамках археологического контекста древнего памятника. Эта схема была успешно апробирована при обработке коллекций из поселений разных эпох от неолита до позднего средневековья. В настоящее время трудно представить статью по археозоологии, написанную в российском научном пространстве, без ссылок на методические и исследовательские работы Е. Е. Антипиной, которых насчитывается уже более двухсот.

Еще один поворот ее научных интересов связан с изучением сырья и технологии изготовления древних и средневековых костяных изделий.

Сегодня в ИА РАН вместе с ней продолжают изучение коллекций археологических костей из восточноевропейских памятников еще специалиста-археозоолога – ее ученики-коллеги. Их статьи, публикуемые в этом сборнике, раскрывают потенциал и разнообразие получаемых биологических данных, а также неразрывную связь выдвигаемых интерпретаций и палеоэкономических моделей с археологическим контекстом.

Коллектив Лаборатории естественнонаучных методов, коллеги по Институту и благодарные ученики поздравляют Екатерину Евстафьевну с юбилеем, желают ей доброго здоровья, энергии, новых интересных и ярких исследований во всех избранных ею направлениях научной деятельности!

Список основных научных работ Е. Е. Антипиной

Антипина Е. Е., Маслов С. П., 1992. К вопросу о месте охоты в хозяйственном укладе населения Древней Руси // Экологические аспекты палеоантропологических и археологических реконструкций. М.: ИА РАН. С. 179–190.

Антипина Е. Е., 1993. Облик и история фауны наземных млекопитающих и птиц равнинного Крыма в позднем голоцене: автореф. дис. … канд. биол. наук. М.: ИА РАН. 24 с.

Антипина Е. Е., 1997. Методы реконструкции особенностей скотоводства на юге Восточной Европы в эпоху бронзы // РА. № 3. С. 20–32.

Антипина Е. Е., 1999. Костные остатки животных из поселения Горный (биологические и археологические аспекты исследования) // РА. № 1. С.103–116.

Morales-Muniz A., Antipina Ye. Ye., 2000. Late Bronze Age (2500–1000 B.C.) Faunal Exploitation on the Earst-European Steppe // Late prehistoric Exploitation of the Eurasian Steppe. Vol. II. P. 267–293. (The McDonald Institute for Archaeological Research, Cambridge.)

Антипина Е. Е., 2004. Археозоологические исследования: задачи, потенциальные возможности и реальные результаты // Новейшие археозоологические исследования в России: К столетию со дня рождения В. И. Цалкина. М.: Языки славянской культуры. С. 7–33.

Антипина Е. Е., 2004. Глава 7. Археозоологические материалы // Каргалы. Т. III / Ред. и сост. Е. Н. Черных. М.: Языки славянской культуры. С. 182–239.

Антипина Е. Е., 2004. Археозоологические материалы из Телль Хазны I // Мунчаев Р. М., Мерперт Н. Я., Амиров Ш. Н. Телль-Хазна 1. Культово-административный центр IV–III тыс. до н. э. в Северо-Восточной Сирии. М.: Палеограф. С. 463–473.

Антипина Е. Е., 2004. Остеологические материалы из скифских памятников на Среднем Дону // Археология Среднего Дона в скифскую эпоху. Труды Донской (Потуданской) археологической экспедиции ИА РАН, 2001–2003 гг. / Ред. В. И. Гуляев. М.: ИА РАН. С. 107–118.

Антипина Е. Е., 2005. Мясные продукты в средневековом городе – производство или потребление? // Археология и естественнонаучные методы / Ред. и сост.: Е. Н. Черных, В. И. Завьялов. М.: Языки славянской культуры. С. 181–190.

Антипина Е. Е., Лебедева Е. Ю., 2005. Опыт комплексных археобиологических исследований земледелия и скотоводства: модели взаимодействия // РА. № 4. С.70–78.

Антипина Е., Моралес А., 2005. «Ковбои» Восточноевропейской степи в позднем бронзовом веке // OPUS: Междисциплинарные исследования в археологии. № 4. М.: ИА РАН. С. 29–49.

Антипина Е. Е., Моралес А., 2006. Археозоологический подход к изучению устройства общества: кости животных из двух поселений горняков и металлургов восточной и западной окраин Европы // АЭАЕ. № 3 (27). С. 67–81.

Антипина Е. Е., 2008. Состав древнего стада домашних животных: логические аппроксимации // OPUS: междисциплинарные исследования в археологии. Вып. 6. М.: Параллели. С. 67–85.

Антипина Е. Е., 2009. Ростиславльское городище дьяковского времени: археозоологические материалы из раскопок 2002–2006 годов // АИЛЕМ. Вып. 1 / Отв. ред. Е. Н. Черных. С. 146–171.

Антипина Е. Е., Лебедева Е. Ю., 2012. Глава 6. Растения и животные // Археология древнего Ярославля: загадки и открытия. 2-е изд., доп. и переработ. М.: ИА РАН. С. 144–229.

Антипина Е. Е., 2013. Модели древнего скотоводства на Кавказе: археозоологические исследования на поселении Кабардинка 2 // АИЛЕМ. Вып. 3 / Отв. ред. и сост.: Е. Н. Черных, В. И. Завьялов. С.126–141.

Антипина Е. Е., 2013. Домашние животные в жизнеобеспечении городища Настасьино (ранний железный век) // АИЛЕМ. Вып. 3 / Отв. ред. и сост.: Е. Н. Черных, В. И. Завьялов. С.142–158.

Яворская Л. В., Антипина Е. Е., Энговатова А. В., Леонтьев А. Е., 2015. Изотопный анализ и вопросы реконструкции палеодиеты домашних животных в средневековых городах Восточной Европы // КСИА. Вып. 241. С. 380–387.

Антипина Е. Е., 2016. Современная археозоология: задачи и методы исследования // Междисциплинарная интеграция в археологии (по материалам лекций для аспирантов и молодых сотрудников) / Отв. ред.: Е. Н. Черных, Т. Н. Мишина. М.: ИА РАН. С. 96–118.

Яворская Л. В., Антипина Е. Е., 2017. Археозоологические исследования средневекового города: контексты и интерпретации. // Археология и история Пскова и Псковской земли. Материалы 62-го заседания. Вып. 32 / Отв. ред. Н. В. Лопатин. М.; Псков: ИА РАН. С. 167–177.

Антипина Е. Е., Двуреченская С. О., Двуреченская Н. Д., 2018. Реконструкция ряда аспектов хозяйственной жизни боспорского поселения «Госпиталь-1» (по археозоологическим данным 2017 г.) // КСИА. Вып. 251. С. 328–339.

Антипина Е. Е., 2019. Глава 8. Остеологическая коллекция из Житного раскопа: некоторые аспекты системы жизнеобеспечения Переяславля Рязанского // Комплексные археологические исследования Переяславля Рязанского. Материалы по археологии Переяславля Рязанского. Вып. 3 / Отв. ред. В. И. Завьялов. М.: Таус. С. 240–270.

Антипина Е. Е., 2021. Глава 2. Основные направления хозяйственной деятельности населения Кушманского комплекса, связанные с домашними и дикими животными // Кушманский комплекс памятников IX–XIII вв.: реконструкции и интерпретации [коллективная монография] / Отв. ред. И. В. Жубин. М.: Таус. С. 64–79.

Антипина Е. Е., Яворская Л. В., 2022. Археозоологические контексты к результатам изотопного анализа костей домашних копытных из древнерусских городов // КСИА. № 266. С. 265–279.

Антипина Е. Е., Яворская Л. В., 2022. Археозоологические материалы из раскопок на территории Московского Кремля: хозяйственные и социальные аспекты повседневной жизни в XII–XVII вв. // Древности Московского Кремля. Т. 1. Археологические исследования на месте Чудова монастыря. М.: ИА РАН. С. 309–325.

Яворская Л. В., Антипина Е. Е., 2025. Древняя Русь и Золотая Орда: мясное потребление в городах // Труды VII (XXIII) Всероссийского археологического съезда: в 3 т. Т. II. Красноярск, 6–10 октября 2025 г. / Отв. ред.: А. П. Деревянко, Н. А. Макаров, А. В. Поляков, П. В. Мандрыка. Красноярск: Сиб. федер. ун-т. С. 351–353.

Антипина Е. Е., Энговатова А. В., Полянская Е. Ю., Спасская Н. Н., Зайцев А. М., Дацышин А. А., 2026. Предварительные результаты исследования останков лошадей, захороненных на территории Троице-Сергиева монастыря в период его осады 1608–1610 годов // АП. Вып. 22 / Отв. ред. А. В. Энговатова. С. 275–285.

II. ДЕНДРОХРОНОЛОГИЯ

https://doi.org/10.25681/IARAS.2026.978-5-94375-494-4.22-52

А. А. Карпухин, Л. Н. Гриценко, В. М. Рудаков

Дендрохронология Вологды (по материалам археологических исследований 1993–2023 гг.)

С 1993 по 2023 г. в лабораторию естественнонаучных методов ИА РАН для проведения дендрохронологического датирования поступили 1159 поперечных спилов с бревен, отобранных от различных конструкций в археологических шурфах и раскопах г. Вологды[1]. За исключением четырех древесных стволов, представленных осиной и ольхой, все остальные материалы относились к хвойной древесине. До 2020 г. статистический учет разделения образцов на сосну и ель не проводился, однако 343 спила из коллекций 2020–2023 гг. демонстрируют небольшое (57%) преобладание сосновой древесины. Поскольку сборы проводились при археологических исследованиях разного вида (археологические наблюдения, локальная шурфовка, раскопки) количественное распределение образцов по конкретным участкам работ является довольно неравномерным (табл. 1). Анализ возрастного состава всей хвойной древесины позволяет говорить о преобладании молодого строительного леса (рис. 1), значительная часть которого (34%) имеет биологический возраст менее 50 лет, что, по мнению специалистов (*Шиятов и др.*, 2000. С. 48), не позволяет провести их корректную датировку.

Промеры ширины годичных колец проводились по радиальным измерительным дорожкам, зачищенным бритвенным лезвием, с помощью бинокулярного микроскопа на полуавтоматических станциях LINTAB™5– ™6 с точностью до 0,01 мм по двум радиусам для каждого спила[2]. В графическом модуле программного пакета TSAPWin Scientific (*Rinn*, 1996) осуществлялась синхронизация радиальных измерений между собой и создание усредненного древесно-кольцевого ряда по каждому образцу, сохранявшегося в десятичном электронном формате – Tucson, rwl (https://www.ncei.noaa.gov/pub/data/paleo/treering/treeinfo.txt). В тех случаях, когда авторами раскопок были отобраны дублирующие образцы, усредненный ряд рассчитывался по 4–8 радиальным промерам в зависимости от количества имеющихся спилов, происходящих от одного древесного ствола.

Сопоставление и относительное датирование отдельных усредненных древесно-кольцевых рядов между собой проводилось в рамках групп или комплексов, формируемых по принципу принадлежности серии образцов к одной конструкции. Данная операция осуществлялась при помощи программы COFECHA (*Holmes*, 1983) с последующей проверкой полученных результатов в пакете TSAPWin Scientific. Таким образом, формировались относительные древесно-кольцевые хронологии отдельных сооружений, включающие в себя серии усредненных рядов измерений годичного прироста всех входящих в них образцов сохранявшиеся также в десятичном электронном формате.

Для абсолютного датирования как полученных блоков относительных древесно-кольцевых хронологий отдельных построек, так и единичных образцов нами были использованы материа-

[1] Пользуемся случаем выразить глубокую благодарность всем авторам раскопок за предоставленные материалы и особенно И. В. Папину, а также А. В. Суворову за организацию их сборов.

[2] Измерения образцов коллекций из раскопов 2020–2023 гг. выполнялось с использованием приборной базы Центра коллективного пользования при ИА РАН (г. Москва).

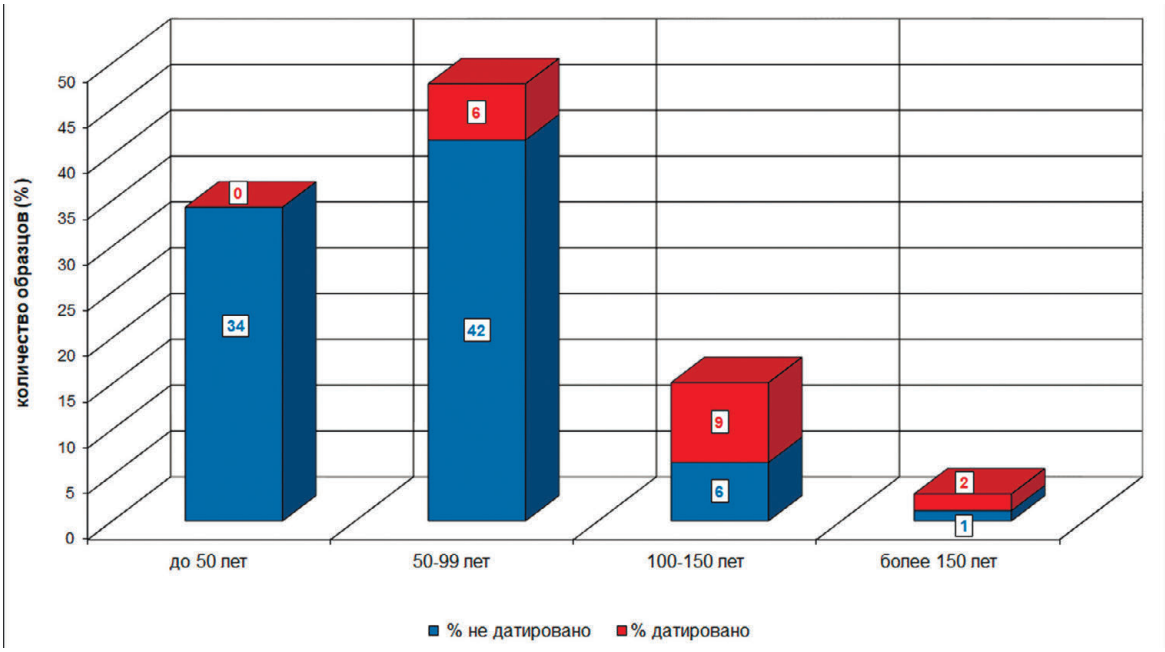


Рис. 1. Распределение 1159 образцов древесины хвойных пород по возрастным группам (в % от общего количества образцов)

лы, находящиеся в открытом доступе в Международном банке данных годичных колец (ITRDB) (https://www.ncei.noaa.gov/products/paleoclimatology/tree-ring).

Ключевыми эталонами в процессе датирования образцов из культурного слоя Вологды стали древесно-кольцевые хронологии KIRILLOV-RUS337 и VOLOGDA-RUS381. Хронология KIRILLOV-RUS337 представляет собой набор измерений ширины годичных колец древесины, происходящей только из культурного слоя Кирилло-Белозерского монастыря и являющейся составной частью генерализированной дендрохронологической шкалы бассейнов рек Шексны и Сухоны (*Карпухин, Мацковский*, 2014; *Solomina et al.*, 2022. P. 4). Древесно-кольцевая хронология VOLOGDA-RUS381 была разработана в лаборатории дендрохронологии Института географии РАН и содержит измерения ширины годичных колец образцов 4-х деревянных домов XIX века г. Вологды, собранных Д. Л. Кацем в 1990-х гг. (*Solomina et al.*, 2022. P. 8). Поскольку формат предоставления данных в ITRDB предполагает размещение всех исходных измерений ширины годичных колец по отдельным радиусам, перед процедурой абсолютного датирования вологодских материалов обе указанные древесно-кольцевые серии были преобразованы нами в усредненные по отдельным древесным стволам блоки рядов годичного прироста. Процедура абсолютного датирования составленных по отдельным конструкциям серий и единичных многолетних образцов из культурного слоя Вологды осуществлялась путем их сопоставления с этими преобразованными хронологиями в программе COFECHA. Датировки дополнительно проверялись в программном пакете TSAPWin Scientific по конкретным комплексам – сериям рядов годичного прироста образцов отдельных археологических (хронология KIRILLOV) или архитектурных (хронология VOLOGDA) сооружений, входящих в состав этих эталонов. Проверка заключалась в расчетах t-величины (TV), коэффициентов корреляции (r), сходства-изменчивости (Gkl) и перекрестного датирования (CDI) (*Rinn*, 1996) при сопоставлении каждого датированного образца из культурного слоя Вологды со всеми образцами синхронных эталонных групп и оценке совокупности полученных результатов. В ряде случаев нами привлекались и другие абсолютные древесно-кольцевые хронологии отдельных археологических и архитектурных памятников Вологодской и Архангельской областей, Республики Карелия. В конечном результате удалось абсолютно датировать 195 рядов годичного прироста. Даты последних годичных колец с паспортными данными образцов, согласно

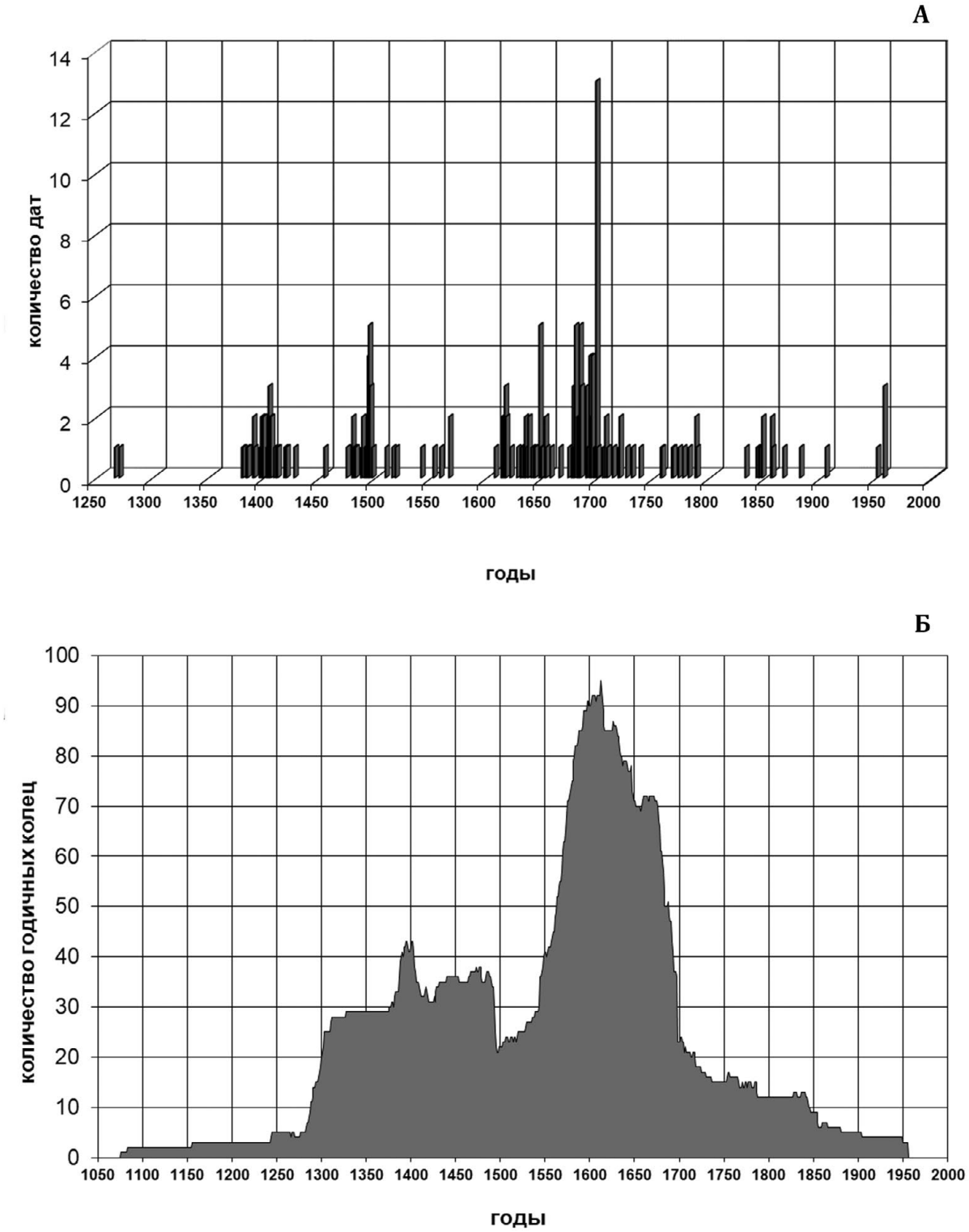


Рис. 2. Количественное и хронологическое распределение 195 полученных дат (А) и годичных колец (Б) всех датированных образцов

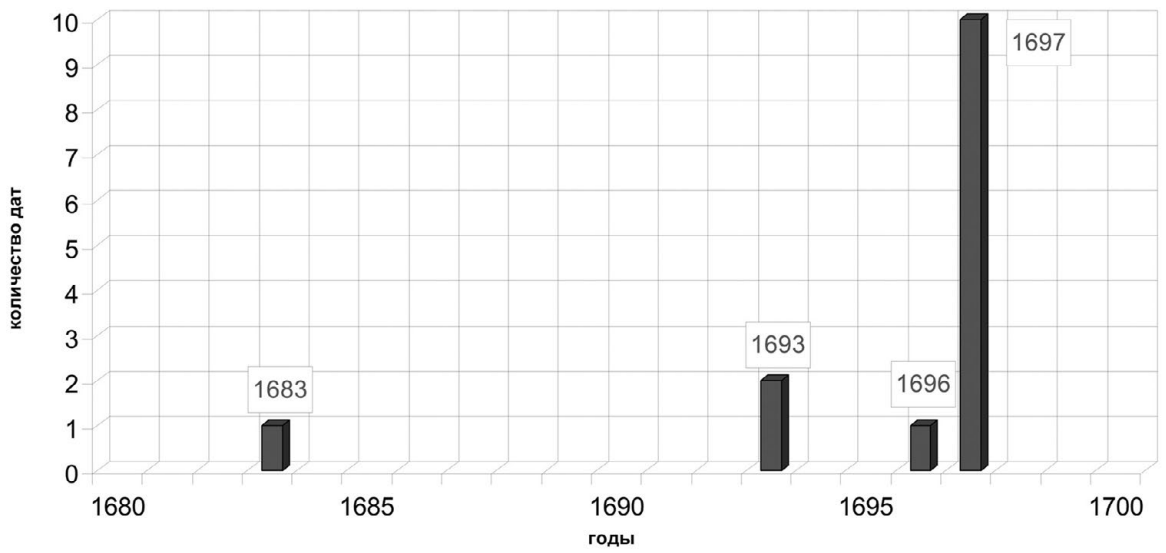


Рис. 3. Количественное и хронологическое распределение дат последних годичных колец образцов свай фундамента ц. Вознесения Господня на Извести (14 дат)

описям, прилагавшимся к переданным в лабораторию коллекциям, приведены в табл. 2–17. В них же для каждого ряда указаны те эталонные древесно-кольцевые хронологии, по которым проводилась и проверялась абсолютная датировка. Количественное и хронологическое распределение полученных дат, а также всех годичных колец датированных образцов представлены на рис. 2.

Вероятно, небезынтересными являются результаты анализа количественного и хронологического распределения датировок в рамках отдельных конструкций, для которых были получены их серии. Анализ серий дендрохронологических датировок позволяет проводить более подробную реконструкцию строительной истории отдельных построек, чем при использовании единичных датировок. Однако на практике картина распределения датированных элементов конструкции часто является потенциально более сложной для интерпретации и может содержать несколько ее вариантов (*Карпухин, Гриценко*, 2023; *Карпухин*, 2024).

По образцам свай фундамента несохранившейся каменной ц. Вознесения Господня на Извести («на Известной горе») были получены дендродаты последних сохранившихся годичных колец 14 образцов (табл. 2, рис. 3). Десять из них приходятся на 1697 год. Начало возведения каменной Вознесенской церкви, согласно имеющимся данным, было начато после подачи челобитной 1698 г. от приходских людей Вологодскому архиепископу Гавриилу, а 28 августа 1700 г. храм был освящен (*Суворов*, 1867. С. 788, 789). Количественно преобладающие дендродаты, по-видимому, свидетельствуют о единовременной заготовке строительной древесины, использованной при сооружении фундамента храма, зимой 1697/98 гг. или весной (до начала вегетационного периода) 1698 г. Тем не менее любопытно наличие в полученной выборке четырех более ранних дат, вероятно, обусловленных отсутствием внешних годичных колец на образцах. Особо отметим единичную дату 1683 г., которая демонстрирует хронологический разрыв в 14 лет по сравнению с группой количественно преобладающих датировок. Очевидно, она не противоречит датам письменных источников о времени возведения церкви, однако заставляет задуматься о правомерности определения «строительных» дат сооружений по единичным дендрохронологическим датировкам.

Другая, значимая в количественном отношении, серия из 16 дат была получена по образцам двух ярусов мостовой, открытых при работах 2006 г. на Кремлевской площади. Предварительные результаты дендроанализа этих материалов были опубликованы (*Карпухин, Соловьева*, 2009), однако появление в нашем распоряжении древесно-кольцевых хронологий VOLOGDA-RUS381

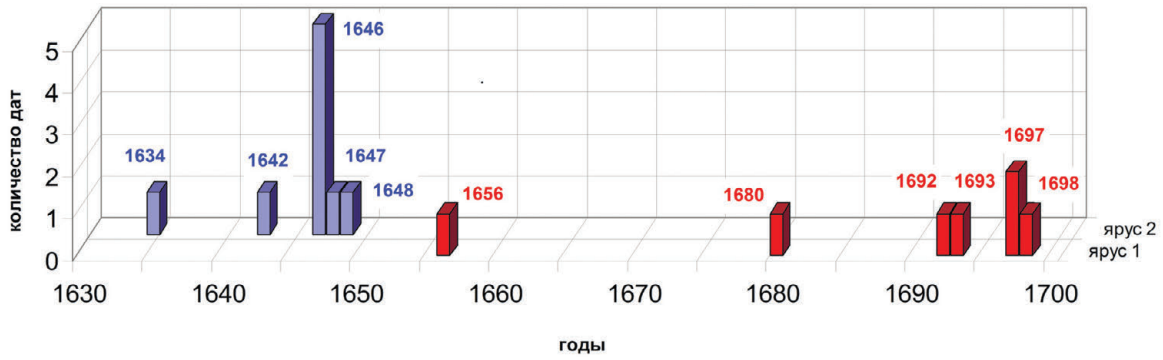


Рис. 4. Количественное и хронологическое распределение дат последних годичных колец образцов настилов 2-х ярусов мостовой на Кремлевской площади (16 дат)

и других материалов из культурного слоя города рубежа XVI–XVII вв. (табл. 10, 12) позволило удревнить полученные ранее датировки на два десятилетия (табл. 4, рис. 4). Анализ их хронологического распределения демонстрирует разницу между наиболее ранними и поздними датами в 42 года для первого яруса и в 14 лет – для второго. Несмотря на то, что «на верхнем (первом) ярусе мостовой была найдена "медная деньга 1731 года"» (*Иванищев*, 2007. С. 7), четкое определение времени строительства и бытования конструкций, на наш взгляд, представляется довольно проблематичным. По наблюдениям автора раскопок в бревнах обоих ярусов фиксировались пазы, идущие по всей их длине, подтесы и подрубы, что, вероятно, свидетельствует о вторичном использовании древесины из разобранных построек (Там же. С. 8, 9). Очевидно, настилы мостовой сооружались из бревен неких разобранных конструкций, которые, вероятно, возводились не позднее втор. пол. 40-х (ярус 2) и втор. пол. 90-х (ярус 1) гг. XVII столетия.

Еще одна постройка, обеспеченная серией из 17 дат, – сруб 2 («амбар») из раскопа 22 на проспекте Победы, 20 (табл. 5, рис. 5). Хронологический разрыв между самой ранней и самой поздней датами составляет 16 лет. Тем не менее количественное преобладание датировок перв. пол. последнего десятилетия XV в. позволяет предполагать, что сруб возводился из древесины, заготовленной в это время.

Серия из 18 дат кольев четырех линий частоколов, ограничивающих с разных сторон усадьбу, выявленную в раскопе 28 (2011 г., Торговая пл., 15), также демонстрирует значительный хронологический разрыв между крайними датами, достигающий 22 лет (табл. 11, рис. 6). Более половины дат приходится на перв. пол. первого десятилетия XV в., что может указывать на время заготовки древесины. Протяженный «шлейф» более ранних дат, вероятно, свидетельствует о вторичном использовании или значительной подтеске отдельных бревен конструкции.

Известную сложность определения строительных дат срубных конструкций, относящихся к рядовой застройке, по сериям дендрохронологических датировок (*Карпухин*, 2024. С. 46–48) наглядно иллюстрируют результаты, полученные по материалам раскопа 2023 г. на ул. Сергея Орлова, 3А. Для сруба 11 имеющиеся даты составляют две хронологические группы – рубежа XVII–XVIII вв. и 1720–1730-х гг. (табл. 17, рис. 7, *А*). К более ранней относятся датировки четырех образцов стен, в то время как поздние получены по отдельным неопределенным деталям и лаге пола. Вероятно, время возведения сооружения можно определить, как начало XVIII столетия (после 1705 г.), а более поздние даты связаны с неким более поздним ремонтом (пола?). Сруб 13 демонстрирует хронологический разброс в 27 лет между самой ранней и самыми поздними датами (табл. 17, рис. 7, *Б*). Тем не менее наличие поздних дат как для венцов сруба, так и для элементов пола, по-видимому, позволяет говорить о его постройке после 1691 г. Протяженный «шлейф» датировок, очевидно, связан с отсутствием внешних (подкорковых) годичных колец на образцах или использованием в строительстве более старого, возможно, бывшего в употребле-

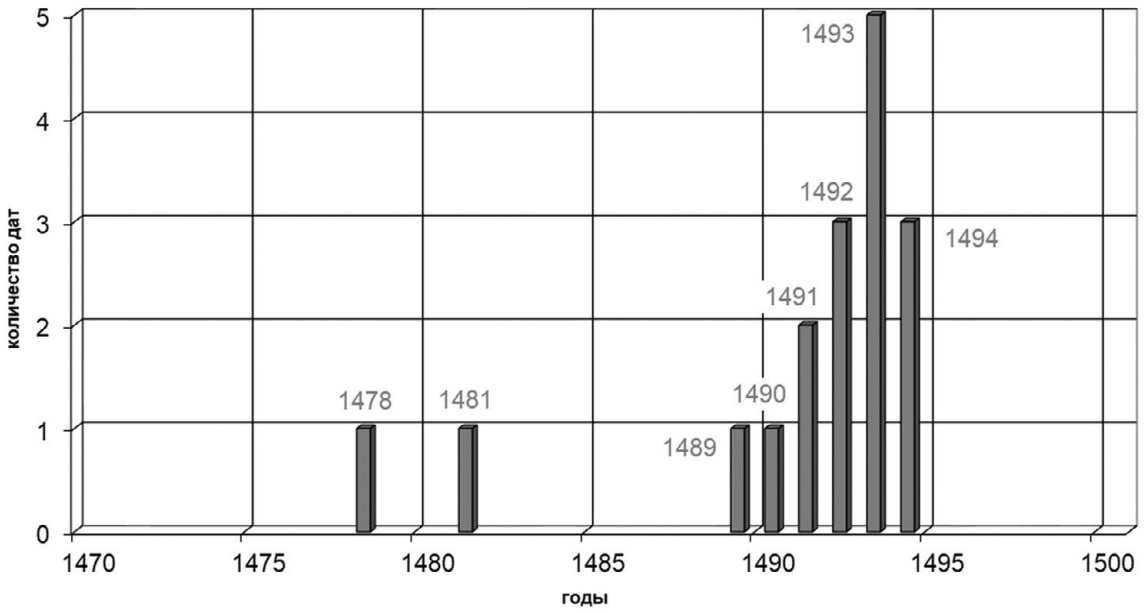


Рис. 5. Количественное и хронологическое распределение дат последних годичных колец образцов сруба 2 («амбара») раскопа 22 на Проспекте Победы 20 (17 дат)

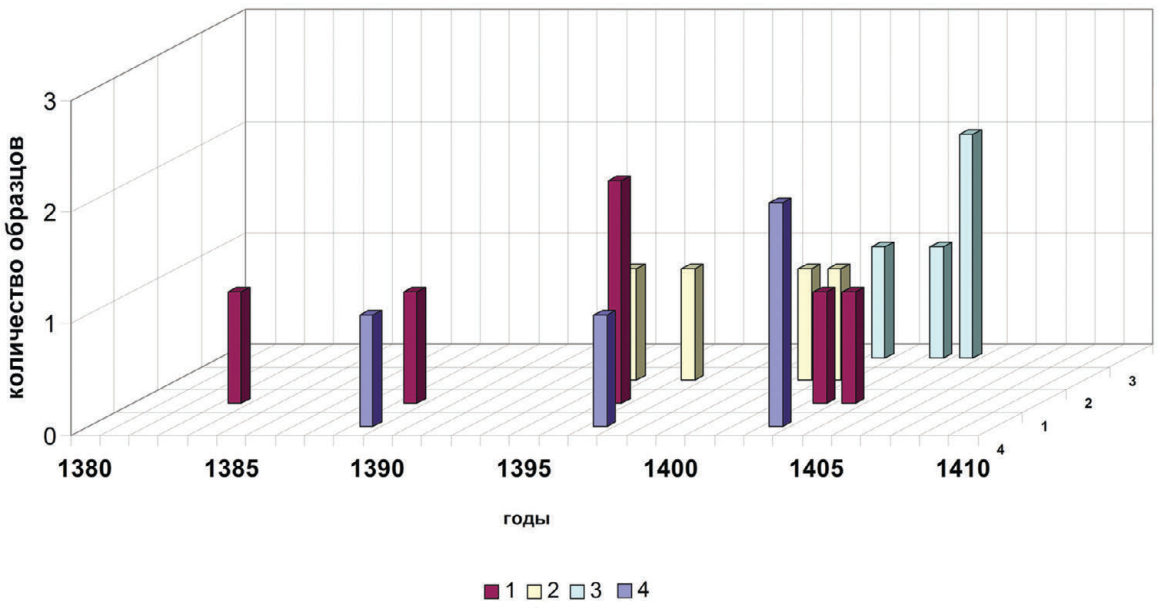


Рис. 6. Количественное и хронологическое распределение дат последних годичных колец образцов частоколов огораживающих усадьбу на раскопе 28 (Торговая пл., 15) (18 дат): 1 – частокол в кв. К14/15, 2 – частокол огораживающий усадьбу, 3 – частокол отделяющий усадьбу от мостовой, 4 – частокол, отделяющий усадьбу от улицы

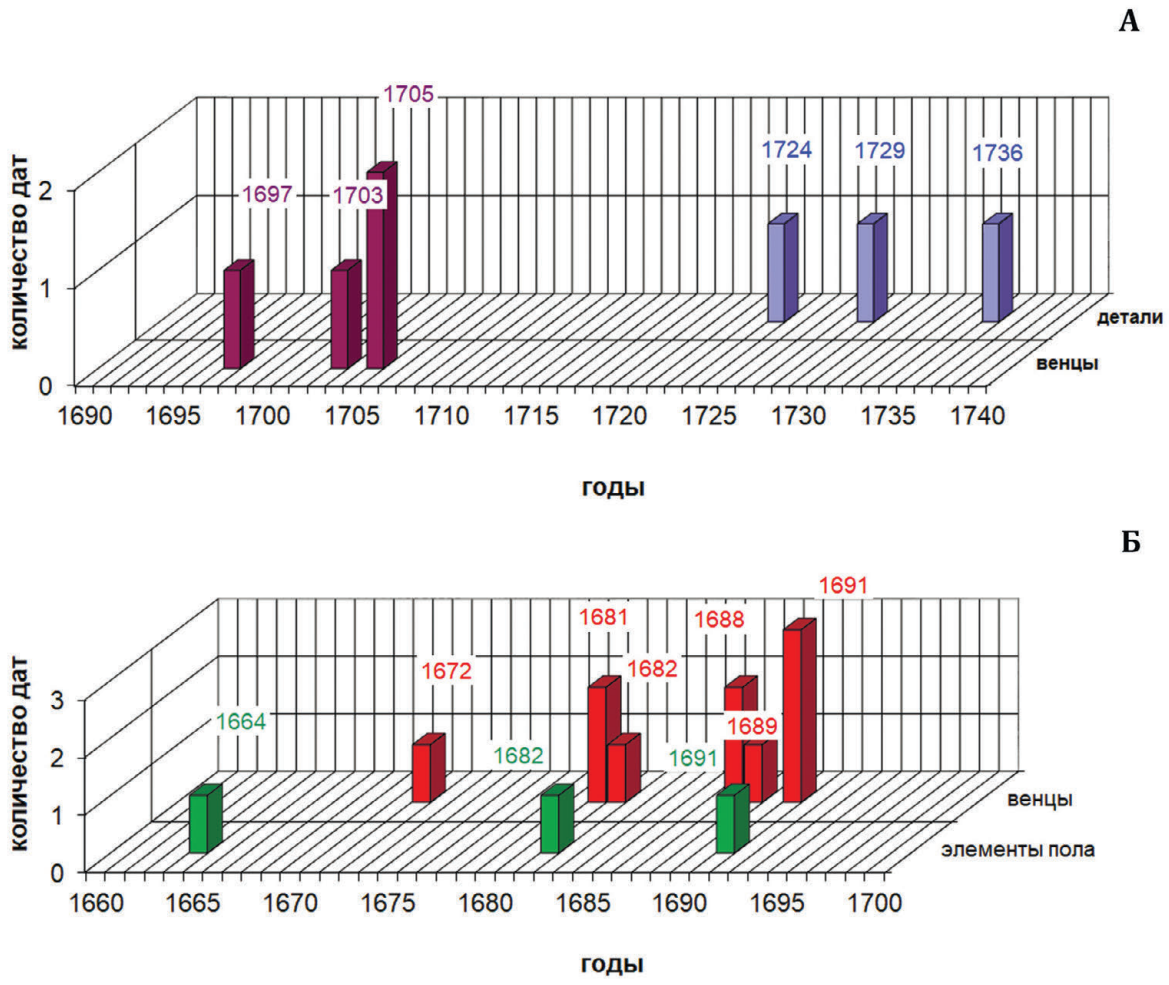


Рис. 7. Количественное и хронологическое распределение дат последних годичных колец образцов срубов 11 (А – 7 дат) и 13 (Б – 13 дат) раскопа по ул. Сергея Орлова 3А 2023 г.

нии дерева. Серия из восьми дат сруба 15 состоит из двух хронологических групп: 1630-х – начала 1640-х гг. и начала 1650-х гг. (табл. 17, рис. 8, *А*). Три даты поздней группы получены по образцам, отобранным с венцов стен конструкции, что, вероятно, указывает на время возведения постройки (после 1652 г.). Количественно преобладающая серия датировок 1630-х – начала 1640-х гг. в таком случае свидетельствует об отсутствии внешних (подкорковых) годичных колец на образцах, вызванное подтесом бревен, или использование старой древесины. Для сруба 41 три наиболее поздние из пяти дат, полученных по венцу стены конструкции и двум элементам пола, приходятся на перв. пол. 1610-х гг., что позволяет предположить возведение постройки после 1614 г. (табл. 17, рис. 8, *Б*).

Перспектива создания сводной дендрохронологической шкалы г. Вологды по имеющимся на данный момент материалам из культурного слоя представляется вполне реальной, однако связана как с рядом проблем методического характера, так и со слабой обеспеченностью отдельных хронологических отрезков значительным количеством годичных колец. В отечественной археологической литературе под «дендрошкалой» обычно подразумевается «система синхронизированных и скорректированных с помощью особых приемов значений годичных приростов у древесных пород» (*Черных*, 1996. С. 41) конкретного археологического памятника. При этом сами приемы, использованные при ее составлении, и принципы отбора материалов, включенных в дендро-

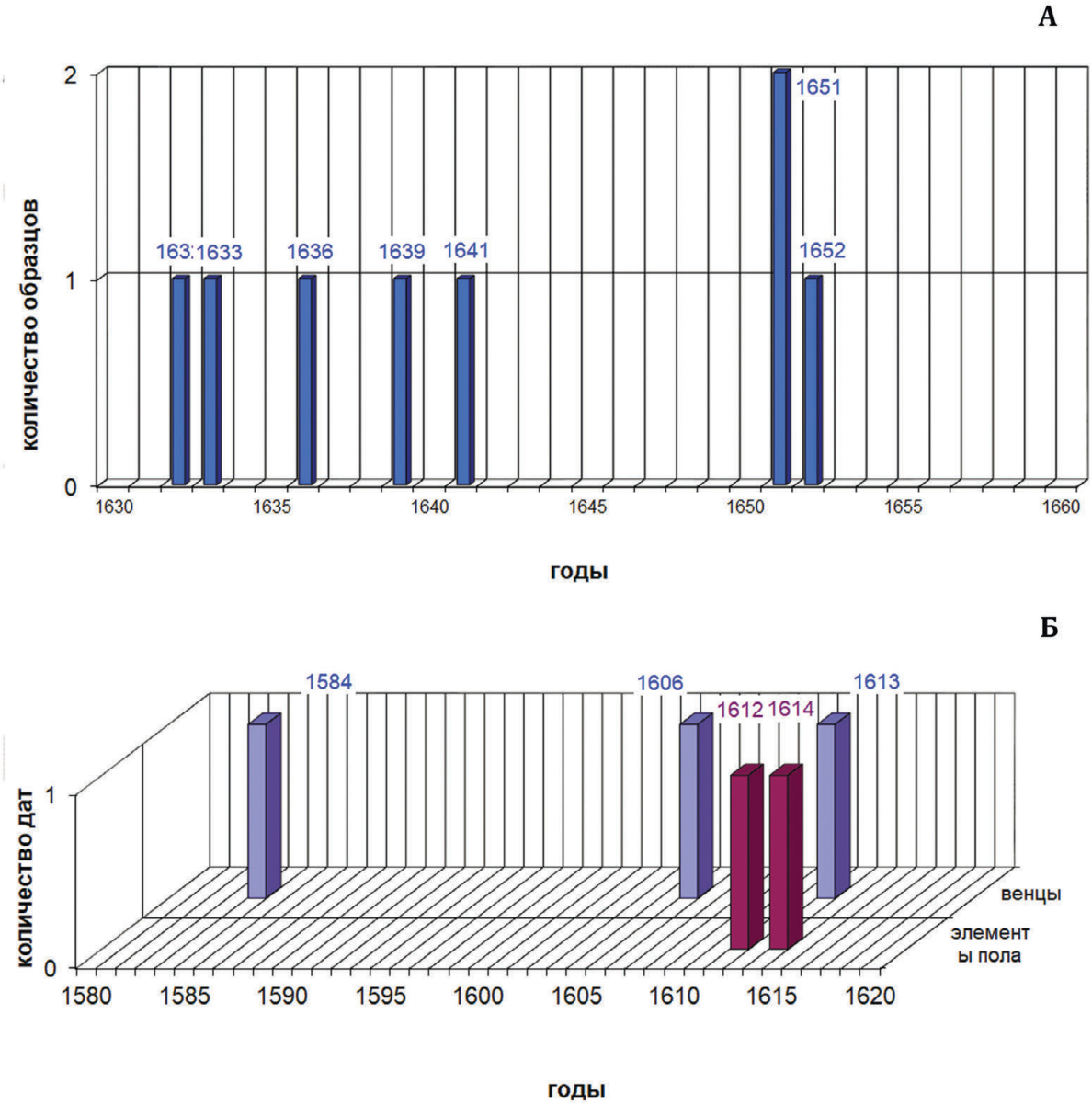


Рис. 8. Количественное и хронологическое распределение дат последних годичных колец образцов срубов 15 (А – 8 дат) и 41 (Б – 5 дат) раскопа по ул. Сергея Орлова 3А 2023 г.

шкалу, часто не оговариваются. В современных исследованиях в области дендроклиматологии оперируют понятием «древесно-кольцевая хронология», под которым понимается дискретный временной ряд, отражающий изменения тех или иных показателей годичного прироста древесины. Древесно-кольцевые хронологии подразделяются на индивидуальные (отдельные древесные стволы), обобщенные (совокупность деревьев одного вида, произрастающих в пределах однородного по условиям местообитания) и генерализированные (деревья одного вида, произрастающие в различных условиях местообитания), а также на локальные, региональные и глобальные – по масштабу охвата территории (*Шиятов и др.*, 2000. С. 15–17). Термины «дендрохронологическая шкала» («дендрошкала») и «древесно-кольцевая хронология» часто воспринимаются как синонимы, однако, на наш взгляд, существует сложность с определением вида дендрохронологической шкалы археологического памятника по предложенной климатологической классификации в связи

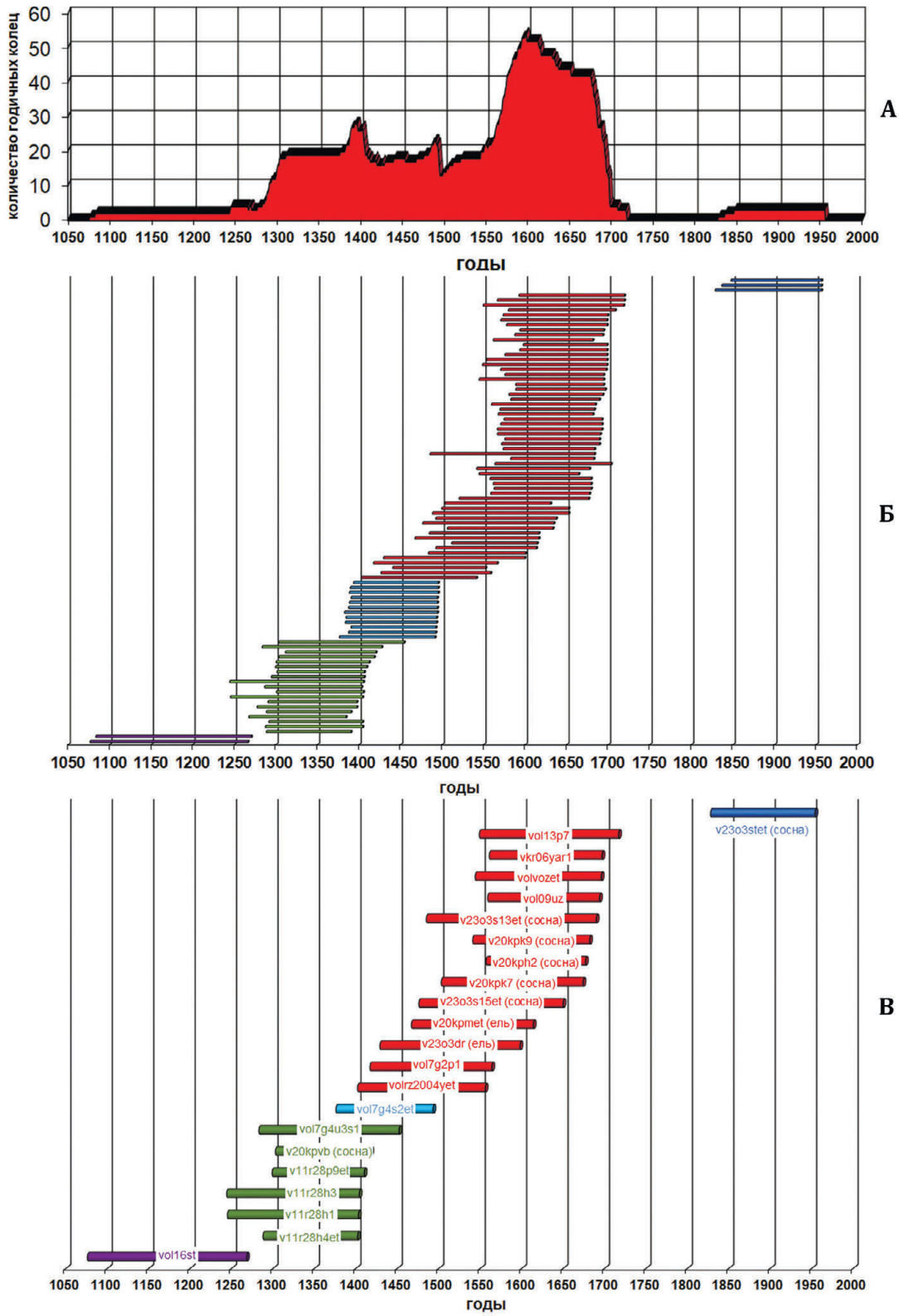


Рис. 9. Абсолютная дендрохронологическая шкала г. Вологды. Количественное и хронологическое распределение: А – годичных колец; Б – 94-х эталонных образцов; В – 22-х эталонных комплексов (коды комплексов см. табл. 19)

с неопределенностью источников строительной древесины. Очевидно, что местонахождение древесины в культурном слое конкретного памятника далеко не всегда предполагает единое место ее произрастания. Если на раннем этапе освоения территории с высокой долей вероятности можно предполагать использование в строительстве леса из ближайшей округи, то в дальнейшем стоит учитывать вероятность формирования сложных торгово-рыночных связей, влияющих на поступления строительного леса, а также наличие не одного, а нескольких источников лесозаготовок, география которых могла меняться со временем. В результате, определяя дендрохронологическую шкалу археологического памятника как древесно-кольцевую хронологию, мы не можем четко установить, к каким типам она относится: обобщенным или генерализированным по условиям места произрастания, или к локальному, региональному или же глобальному по географическому охвату территории. Кроме того, часто остается открытым вопрос о возрастных ограничениях для образцов древесины, измерения ширины годичных колец которой (во многом определяющие допустимые интервалы взаимного перекрытия временных рядов) можно включать в древесно-кольцевую хронологию.

Если рассматривать в качестве абсолютной дендрохронологической шкалы, построенной по хвойной древесине из культурного слоя Вологды, данные измерений ширины годичных колец всех 195 датированных древесных стволов без учета возрастных ограничений, то их количественное и хронологическое распределение демонстрирует хорошую обеспеченность материалом для временного интервала XIV–XVII вв. (рис. 2, Б). При этом ее крайними точками являются 1076 и 1955 гг.

Однако корректное использовании этих данных в качестве эталона для абсолютного датирования, по нашему мнению, возможно при исключении рядов измерений небольшой (менее 100 лет) протяженности и единичных многолетних образцов, не входящих в состав опорных групп или комплексов, сформированных по принципу стратиграфической, планиграфической или конструктивной (принадлежность к одной постройке) близости. Ограничение выборки по возрастным параметрам обусловлено недостаточным для получения статистически надежных результатов датирования интервалом взаимного перекрытия рядов при использовании коротких временных серий. Задействование единичных многолетних рядов в процедуре абсолютного датирования, в свою очередь, не позволяет соблюсти один из важных принципов дендрохронологии – массовости или повторности (*Колчин, Черных*, 1977. С. 18, 19; *Шиятов и др.*, 2000. С. 19), предполагающий использование данных не одного, а максимально возможного количества деревьев, когда удается снивелировать индивидуальные особенности прироста отдельных древесных стволов и выделить общую динамику изменчивости погодичного прироста, на основании сравнения с которой и осуществляется датирование.

Представление дендрохронологической шкалы, полученной по материалам древесины хвойных пород из культурного слоя Вологды, с учетом указанных ограничений возможно в виде серии из 22 комплексов, или отдельных древесно-кольцевых хронологий, суммарно включающих в себя ряды измерений ширины годичных колец 94 образцов (рис. 9, табл. 19). Каждая из них содержит измерения прироста от 2 до 12 многолетних древесных стволов отдельных сооружений. Исключением являются две хронологии, одна из которых составлена по скоплению бревен (vol09uz), а другая – по впущенным в материк столбам (vol16st). В первом случае в одну группу включены ряды измерений годичных колец семи образцов, отобранных при проведении археологических наблюдений, когда их принадлежность к одной или нескольким сооружением установить не удалось. Полученные даты последних сохранившихся годичных колец образцов группы распределяются в интервале 1680–1695 гг. Другая серия составлена по рядам роста двух конструктивно не связанных между собой впущенных в материк столбов, выявленных в соседних квадратах. Абсолютные календарные даты их внешних колец – 1265 и 1269 гг. Общее количественное и хронологическое распределение древесных колец 21 комплекса (за исключением серии свай фундамента дома XX столетия) также демонстрирует хорошую обеспеченность материалом для XIV–XVII вв., однако в этом случае крайними точками являются уже 1076 и

1718 гг. При анализе диапазонов взаимного перекрытия этих комплексов отчетливо выделяются три хронологических блока: XII – перв. пол. XIII в., XIV – перв. пол. XV в., втор. пол. XV–XVII в., пересекающиеся между собой на недостаточно протяженных для статистического сравнения интервалах.

Наиболее ранняя часть представлена указанной выше древесно-кольцевой хронологией (vol16st), составленной по двум образцам впущенных в материк столбов. Ее абсолютное датирование было осуществлено путем перекрестного сопоставления всего с тремя многолетними (биологический возраст более 300 лет) образцами, происходящими из завалов бревен и сруба (комплексы mon07zav, mon07sr1 – см.: *Карпухин, Мацковский*, 2014. С. 79, 84), входящими в состав хронологии KIRILLOV-RUS337. Дополнительная проверка полученных результатов, проведенная по материалам мостовых 13-го яруса Великой (раскоп Неревский В) и 10–11 ярусов Черницыной (раскопы Троицкий XIII–IX) улиц Великого Новгорода, в целом подтвердила их правильность, хотя и с меньшими, чем по Кириллову, абсолютными значениями статистических коэффициентов.

Средний блок, охватывающий XIV – перв. пол. XV в., включает в себя шесть хронологий, полученных по образцам отдельных конструкций. Его абсолютное датирование было осуществлено по древесно-кольцевым комплексам Кирилло-Белозерского монастыря.

Блок втор. пол. XV – XVII в. составлен по материалам 13 комплексов и абсолютно датируется как по хронологии Кирилло-Белозерского монастыря (RUS337), так и по архитектурным памятникам Вологды (RUS381).

В рамках каждого из двух последних блоков хронологии комплексы имеют достаточно протяженные последовательные интервалы взаимного перекрытия (100 и более лет), что позволяет получить при их сравнении статистически значимые значения коэффициентов сходства. Объединению этих блоков в единую последовательность могли бы способствовать 12 образцов древесины комплекса сруба 2 («амбара») из раскопа 22 (комплекс vol7g4s2et), однако участки его взаимного перекрытие с обоими блоками имеют менее чем вековую протяженность.

Отдельного внимания заслуживают материалы ц. Вознесения Христова (комплекс volvozet, RUSS298), по-видимому, отличающиеся несколько оригинальной динамикой погодичного прироста. Эта серия образцов была датирована по поздним материалам Кирилло-Белозерского монастыря и имеет некоторое сходство с рядами измерений образцов 1-го яруса мостовой из раскопа на Кремлевской площади (vkr06yar1). Однако по хронологиям архитектурных памятников Вологды (RUS381) и остальным хронологически близким постройкам поздней группы из культурного слоя города абсолютное датирование этой серии оказалось невозможным. С некоторой долей осторожности можно предположить происхождение использованной при строительстве фундамента храма древесины из какого-то альтернативного источника, отличающегося особенными условиями произрастания.

Таким образом, анализ общей картины хронологического распределения серии комплексов многолетних образцов из культурного слоя Вологды (рис. 9), которые могут рассматриваться как дендрохронологическая шкала, демонстрируют хронологические лакуны во втор. пол. XIII – нач. XIV и XV столетии. Для их заполнения необходимо привлечение многолетних образцов древесины из конструкций втор. пол. XIII – третьей четв. XIV и XV – начала XVI в.

Литература

Андрианова Л. С., 2009. Отчет об охранных археологических раскопках на территории города Вологды (проспект Победы, 20) в 2007 году. Вологда // Архив ИА РАН., Ф. Р-1. № 42245.

Андрианова Л. С., 2014. Археологические раскопки на Кремлевской площади Вологды // Труды IV (XX) Всероссийского археологического съезда в Казани. Т. III. Казань. С. 211–215.

Иванищев А. М., 2007. Отчет об археологических раскопках и археологическому наблюдению за производством земляных работ по адресу: город Вологда, Кремлевская площадь в 2006 году». Вологда // Архив ИА РАН. Ф. Р-1. № 27919.

Карпухин А. А., 2024. Проблемы интерпретации серий дендрохронологических датировок при определении дат строительства археологических и архитектурных конструкций // КСИА. Вып. 274. С. 42–54.

Карпухин А. А., Гриценко Л. Н., 2023. Древесно-кольцевые хронологии памятников деревянного зодчества Архангельской области и интерпретации серий дендрохронологических датировок // КСИА. Вып. 273. С. 348–359.

Карпухин А. А., Гриценко Л. Н., Беличенко А. Е., Хмелисский Ю. А., 2023. Результаты дендрохронологических исследований деревянной ограды Михайло-Архангельского монастыря г. Архангельска // КСИА. Вып. 270. С. 401–417.

Карпухин А. А., Мацковский В. В., 2014. Абсолютная генерализированная дендрохронологическая шкала бассейнов рек Шексна и Сухона (1085–2009 гг.) // РА. № 2. С. 76–87.

Карпухин А. А., Мацковский В. В., Соловьева Л. Н., 2019. Древесно-кольцевые хронологии памятников деревянного зодчества Карелии // КСИА. Вып. 257. С. 393–407.

Карпухин А. А., Соловьева Л. Н., 2009. Предварительные результаты дендроанализа образцов древесины из раскопок в г. Вологде (Кремлевская площадь) // АИЛЕМ. Вып. 1 / Отв. ред. и сост. Е. Н. Черных. М.: ИА РАН. С. 48–54.

Колчин Б. А., Черных Н. Б., 1977. Дендрохронология Восточной Европы. М.: Наука. 128 с.

Суворов Н. И., 1867. Церковь Вознесения Господня в Вологде // Вологодские епархиальные ведомости. № 23. С. 785–802.

Черных Н. Б., 1996. Дендрохронология и археология. М.: Nox. 216 с.

Черных Н. Б., Карпухин А. А., 2006. Некоторые результаты дендрохронологического изучения древесины церкви Ильи Пророка в Цыпинском погосте (Вологодская обл., Кирилловский р-н) // КСИА. Вып. 220. С. 127–134.

Шиятов С. Г., Ваганов Е. А., Кирдянов А.В., Круглов В. Б., Мазепа В. С., Нурзбаев М. М., Хантемиров Р. М., 2000. Методы дендрохронологии. Ч. I. Основы дендрохронологии. Сбор и получение древесно-кольцевой информации: Учебно-метод. пособие. Красноярск: КрасГУ. 80 с.

Holmes R. L., 1983. Computer-assisted quality control in tree-ring dating and measurement // Tree-Ring Bull. Vol. 43. Tucson: University of Arizona. P. 69–78.

Rinn F., 1996. TSAP, V3.5. Computer program for tree-ring analysis and presentation. Heidelberg: Frank Rinn Distribution. 264 p.

Solomina O., Matskovsky V., Dolgova E., Kuznetsova V., Semenyak N., Bebchuk T., Mikhalenko V., Karpukhin A., Khasanov B., 2022. Tree-ring data set for dendroclimatic reconstructions and dendrochronological dating in European Russia // Scientific Data. Vol. 9, No. 1. Article 367.

Таблица 1. ***Количественное распределение образцов древесины по участкам работ***

Раскоп	Год	Автор	Кол-во образцов	Кол-во дат
13 (ул. М. Ульяновой, 6)	1993	Кукушкин И. П.	2	
14 (ул. Ударников, 4)	1994	Кукушкин И. П.	6	
ц. Вознесения Господня на Извести (ул. Сергея Орлова)	2004	Папин И. В.	46	14
р. Золотуха, шурф 1	2004	Папин И. В.	11	6
ул. Воровского 10	2005	Недомолкина Н. Г.	1	
19 (ул. Бурмагиных, 20)	2006	Васильева Н. Б.	50	
Кремлевская площадь	2006	Иванищев А. М.	17	16
р. Золотуха (от ул. Козленская до ул.Герцена)	2006	Папин И. В.	6	
22 (пр. Победы, 20)	2007	Андрианова Л. С.	177	23
Торговая площадь	2008	Мокрушин М. Л.	10	
23 (пр. Победы, 20)	2008	Андрианова Л. С.	24	3
24 (пр. Победы, 20)	2008	Васильева Н. Б.	36	2
25 (пр. Победы, 20)	2008	Никитинский И. Ф.	21	1
ул. Благовещенская, 24	2008	Недомолкина Н. Г.	7	2
ул. Гоголя, 94а	2009	Суворов А. В.	16	7
28 (Торговая пл., 15)	2011	Папин И. В.	186	23
29 (Кремлевская пл., 8)	2011	Андрианова Л. С.	142	
34 (ул. Благовещенская, 20)	2013	Васильева Н. Б.	15	8
41 (ул. Пролетарская, 5а)	2016	Васильева Н. Б.	43	4
50 (Кремлевская пл., 4б)	2020	Федоров А. С.	230	36
ул. Пушкинская, 1 (шурфы)	2022	Федоров А. С.	4	2
Некрасовский мост (городище)	2023	Язиков С. В.	4	
ул. Сергея Орлова, 3а (шурфы 2,3,4)	2023	Чирков М. В.	3	
ул. Гоголя, 40	2023	Чирков М. В.	8	7
ул. Сергея Орлова, 3а	2023	Чирков М. В.	94	41
ИТОГО			**1159**	**195**

Таблица 2. ***Церковь Вознесения Господня на Извести (ул. Сергея Орлова). 2004 г. И. В. Папин. Сваи фундамента***

№ по описи	Участок	Конструкция	Возраст (лет)	Внешнее кольцо	Дата последнего кольца*	Датировано по**
17	1	Основной объем и алтарь	86	есть	1697	CHURCH OF THE ASCENSION VOLOGDA-RUSS298 (volvozet)
24	3		81	есть	1697	
25			123	есть	**1697**	KIRILLOV-RUS337 (группы образцов kir07all; pkel; ysp94h4; ysp94l)
27			145	?	**1697**	
28			86	есть	1697	CHURCH OF THE ASCENSION VOLOGDA-RUSS298 (volvozet)
33			168	?	1683	
34			101	?	**1697**	KIRILLOV-RUS337 (группы образцов kir07all; pkel; ysp94h4; ysp94l)
35			150	?	**1697**	
36			77	есть	1697	CHURCH OF THE ASCENSION VOLOGDA-RUSS298 (volvozet)
37	4	Западная стена трапезной	119	?	**1693**	KIRILLOV-RUS337 (группы образцов kir07all; pkel; ysp94h4; ysp94l)
38			95	?	1697	CHURCH OF THE ASCENSION VOLOGDA-RUSS298 (volvozet)
40			127	?	**1696**	KIRILLOV-RUS337 (группы образцов kir07all; pkel; ysp94h4; ysp94l)
42			105	есть	**1697**	
43			150	?	**1693**	

Примечания: * – здесь и далее жирным шрифтом указаны даты образцов включенных в составленные эталонные комплексы образцов из культурного слоя Вологды (табл. 18); ** – расшифровку кодов «внешних» эталонных древесно-кольцевых хронологий, использованных для абсолютного перекрестного датирования см. табл. 19.

Таблица 3. ***р. Золотуха, шурф 1. 2004 г. И. В. Папин***

№ по описи	Конструкция	Возраст (лет)	Внешнее кольцо	Дата последнего кольца	Датировано по
1	Постройка	86	есть	1787	VOLOGDA-RUS381 (коды образцов «AV»)
2		91	?	1786	
3		127	?	1786	
9	Укрепление берега	81	?	1508	KIRILLOV-RUS337 (группы образцов kir69st; ysp11kol; kir00g); lavlet; vol7g2p1
10		132	?	**1557**	
11		139	?	**1540**	

Таблица 4. ***Кремлевская площадь, 2006 г. А. М. Иванищев. Бревна настилов мостовой***

№ по описи	Ярус	Деталь	Возраст (лет)	Внешнее кольцо	Дата последнего кольца	Датировано по
1	1	№ 1	79	?	1656	vkr06yar1
2–4		№ 6	128	есть	**1697**	VOLOGDA-RUS381 (коды образцов «M»); arh20ms; vol13p7
5		№ 7	120	?	**1680**	
6		№ 8	106	?	1692	
7–9		№ 9	126	?	**1698**	
10–12		№ 10	101	?	**1693**	
13		№ 11	121	?	**1697**	
15, 16	2	№ 1	78	?	1648	CHURCH OF THE ASCENSION VOLOGDA-RUSS298 (volvozet) arh20ms; vkr06yar1
17,18		№ 2	93	есть	1646	
19, 20		№ 4	93	?	1642	
21, 22		№ 7	79	есть	1647	
23, 24		№ 10	73	?	1646	
27, 28		№ 15	81	?	1646	
29		№ 23	73	есть	1646	
30, 31		№ 24	84	?	1646	
32		№ 25	72	?	1634	

Таблица 5. ***Раскоп 22 (пр. Победы, 20). 2007 г. Л. С. Андрианова****

№ по описи	Усадьба	Горизонт / глубина	Конструкция	Деталь	Возраст (лет)	Внешнее кольцо	Дата последнего кольца	Датировано по
7		2, -217/-238	Постройка 1	СЗ угол	112	?	**1551**	KIRILLOV-RUS337 (группы образцов kir69st; ysp11kol); kuliga; lavlet
8				центр	149	?	**1565**	
70	2	4, -280 и ниже	Сруб 1	столб у СВ угла сруба	108	?	1486	vol7g4s2et
71	3		Сруб 1		144	?	**1426**	KIRILLOV-RUS337 (группы образцов kir04s3; mon07zav; kbm08et; mon07sr1); vol7g4s2et
73					151	?	**1453**	
85			Сруб 2 («амбар»)	бревно около сруба	96	?	1492	MUROM MONASTERY THE HURCH OF THE RESURRECTION OF LAZARUS OF MUROM-RUS389; vol7g4s2et
86					115	?	**1490**	KIRILLOV-RUS337 (группы образцов ysp11kol; kir00g; kir04s2); MUROM MONASTERY THE HURCH OF THE RESURRECTION OF LAZARUS OF MUROM-RUS389
87					110	?	**1492**	
88					107	?	**1494**	
89					106	?	**1494**	
91					92	?	1478	MUROM MONASTERY THE HURCH OF THE RESURRECTION OF LAZARUS OF MUROM-RUS389; vol7g4s2et
92					89	?	1493	
93					95	?	1489	
96					94	?	*1481?*	
97					109	?	**1492**	KIRILLOV-RUS337 (группы образцов ysp11kol; kir00g; kir04s2); MUROM MONASTERY THE HURCH OF THE RESURRECTION OF LAZARUS OF MUROM-RUS389
98					107	?	**1493**	
99					102	?	**1494**	
100					104	?	**1493**	
101					112	есть	**1493**	
102				бревно над срубом	83	?	*1514?*	MUROM MONASTERY THE HURCH OF THE RESURRECTION OF LAZARUS OF MUROM-RUS389; vol7g4s2et
105				бревно с верха сруба	102	?	**1491**	KIRILLOV-RUS337 (группы образцов ysp11kol; kir00g; kir04s2); MUROM MONASTERY THE HURCH OF THE RESURRECTION OF LAZARUS OF MUROM-RUS389
108				бревно около сруба	105	есть	**1491**	
109					106	?	**1493**	

Примечание: * – Паспортные данные приведены в соответствии с описью, переданной при сдаче образцов в лабораторию. Очевидно, в процессе подготовки отчета и публикации материалов исследований конструкции были перенумерованы. Вероятно, Постройка 1 получила № 4, Сруб 1 является Постройкой № 12, Сруб 2 («амбар») – Постройкой № 10 (*Андрианова*, 2009. С. 13, 14, 39–43, 74, 77–79; 2014).

Таблица 6. ***Раскоп 23 (пр. Победы, 20). 2008 г. Л. С. Андрианова. Мостовая***

№ по описи	Квадрат	Пласт / глубина	Диаметр (см)	Возраст (лет)	Внешнее кольцо	Дата последнего кольца	Датировано по
1	А-6	9 (-152)	25	81	?	1677	CHURCH OF THE ASCENSION VOLOGDA - RUSS298 (volvozet); TSYPINSKY POGOST CHURCH OF ELIJAH THE PROPHE - RUSS285; vkr06yar1
3	А-6	9 (-154)	20,5	77	?	1678	
5	А-6	9 (-157)	20	80	есть	1678	

Таблица 7. ***Раскоп 24 (пр. Победы, 20). 2008 г. Н. Б. Васильева***

№ по описи	Квадрат	Глубина	Деталь	Возраст (лет)	Внешнее кольцо	Дата последнего кольца	Датировано по
27	М-5	-274		138	?	1565	KIRILLOV - RUS337 (группа образцов kir69st); lavlet
28	Н-4	-278–280	бревно №40	117	есть	1496	KIRILLOV - RUS337 (группы образцов kir00g, kir04s2)

Таблица 8. ***Раскоп 25 (пр. Победы, 20). 2008 г. И. Ф. Никитинский***

№ по описи	Участок	Квадрат	Глубина	Возраст (лет)	Внешнее кольцо	Дата последнего кольца	Датировано по
1	2	Ж-4	-230	118	есть	1517	KIRILLOV - RUS337 (группы образцов ysp11kol; kir00g; kir04s2); MUROM MONASTERY THE HURCH OF THE RESURRECTION OF LAZARUS OF MUROM - RUS389

Таблица 9. ***Ул. Благовещенская, 24. 2008 г. Н. Г. Недомолкина***

№ по описи	Конструкция	Возраст (лет)	Внешнее кольцо	Дата последнего кольца	Датировано по
6	бревно под кирпичной забутовкой	182	?	1880	VOLOGDA - RUS381 (коды образцов «AV»)
7		197	?	1903	

Таблица 10. ***Ул. Гоголя, 94а. 2009 г. А.В. Суворов. Скопления бревен***

№ по описи	Скопление	Возраст (лет)	Внешнее кольцо	Дата последнего кольца	Датировано по
7		114	?	**1680**	VOLOGDA - RUS381 (коды образцов «M»); vol13p7
8		107	?	**1688**	
9		106	есть	**1693**	
11		113	?	**1692**	
12		114	?	**1682**	
13		125	?	**1683**	
14		108	?	**1695**	

Таблица 11. ***Раскоп 28 (Торговая пл., 15). 2011 г. И. В. Папин***

№ по описи	Квадрат	Пласт	Конструкция	Деталь	Возраст (лет)	Внешнее кольцо	Дата последнего кольца	Датировано по
27	Г/Д-11	5/8		столб	98	?	1636	VOLOGDA - RUS381 (коды образцов «ВВ»)
42	Ж13	10	Постройка 9	нижний венец	112	?	**1411**	KIRILLOV - RUS337 (группы образцов mon07zav; kbm08et; mon07sr1); vol7g4u3s1; v20kpvb
43	Г13				110	?	**1408**	
44	Г14				83	?	1410	v11r28p9et
89	К14/15	8/13	Частокол		107	?	**1396**	KIRILLOV - RUS337 (группы образцов mon07zav; kbm08et; mon07sr1); vol7g4u3s1; v20kpvb; v11r28p9et; v11r28h3
91					105	?	**1404**	
93			Частокол, ограживающий усадьбу		99	?	1402	KIRILLOV - RUS337 (группы образцов mon07zav; kbm08et; mon07sr1); v11r28h1
95			Частокол		159	?	**1403**	KIRILLOV - RUS337 (группы образцов mon07zav;); vol7g4u3s1; v20kpvb; v11r28p9et; v11r28h3
97					117	?	**1383**	
99			Частокол, ограживающий усадьбу		87	?	1397	KIRILLOV - RUS337 (группы образцов mon07zav; kbm08et; mon07sr1); v11r28h1
101			Частокол		120	?	**1396**	KIRILLOV - RUS337 (группы образцов mon07zav); vol7g4u3s1; v20kpvb; v11r28p9et; v11r28h3
102					102	?	**1389**	
104			Частокол, ограживающий усадьбу		99	?	1395	KIRILLOV - RUS337 (группы образцов mon07zav; kbm08et; mon07sr1); v11r28h1
109					114	?	1401	
127	Е15	11/13	Одиночное бревно к зап. от частокола		235	?	1390	KIRILLOV - RUS337 (группы образцов mon07zav; mon07sr1)
130	И13	10/12	Частокол, отделяющий усадьбу от мостовой		112	?	**1405**	KIRILLOV - RUS337 (группы образцов mon07zav; kbm08et; mon07sr1); vol7g4u3s1; v20kpvb
131					105	?	**1405**	
133	К13				117	есть	**1402**	
136					161	?	**1404**	
141	К12/13	8/13	Частокол, отделяющий усадьбу от улицы		102	?	**1389**	KIRILLOV - RUS337 (группы образцов mon07zav; kbm08et; mon07sr1); vol7g4u3s1; v11r28p9et; v11r28h3; v11r28h1
144					113	?	**1403**	
146					86	?	1397	
148					113	?	**1403**	

Таблица 12. ***Раскоп 34 (ул. Благовещенская, 20). 2013 г. Н. Б. Васильева***

№ по описи	Квадрат	Глубина	Конструкция	Деталь	Возраст (лет)	Внешнее кольцо	Дата последнего кольца	Датировано по
1	Ж-5	85/108	Конструкция 6		84	есть	1854	VOLOGDA - RUS381 (коды образцов «AV» и «BA»)
2	Ж-7	90/109			140	?	1854	
3	В-37–39	124/137	Постройка 7	южная стена	169	?	**1717**	VOLOGDA - RUS381 (коды образцов «M»); TSYPINSKY POGOST CHURCH OF ELIJAH THE PROPHE - ITRDB RUSS285; arh20ms
4	В-24–46	129/141		западная стена, верхнее бревно	127	?	**1718**	
5	В-24–25	133		северная стена	129	?	**1707**	
17				бревно С-Ю №131	153	?	**1718**	
18	В-30	140	Конструкция 9	столб основания, бревно №105 (50)	99	есть	1756	VOLOGDA - RUS381 (коды образцов «M»); TSYPINSKY POGOST CHURCH OF ELIJAH THE PROPHE - ITRDB RUSS285
19	В-30	140		столб основания, бревно №106 (51)	103	есть	1755	

Таблица 13. ***Раскоп 41 (ул. Пролетарская, 5а). 2016 г. Н. Б. Васильева***

№ по описи	Квадрат	Пласт	Конструкция	Деталь	Возраст (лет)	Внешнее кольцо	Дата последнего кольца	Датировано по
20-1; 20-2	С-12	12	Завал у частокола	бревно с обломанным концом	96	есть	1379	KIRILLOV - RUS337 (группы образцов mon07zav; kbm08et; mon07sr1)
25	Н-17/18	яма 9	Яма 9	столб	190	?	**1265**	KIRILLOV - RUS337 (образцы 0708, 0832, 0736 из групп mon07zav, kbm08et, mon07sr1)
26	Н-16	яма 10	Яма 10		187	?	**1269**	
28а-1; 28а-2	С-13	13	Завал у частокола		83	?	1380	KIRILLOV - RUS337 (группы образцов mon07zav; kbm08et; mon07sr1)

Таблица 14. ***Раскоп 50 (Кремлевская пл., 4Б). 2020 г. А.С. Федоров***

№ по описи	Квадрат	Пласт / глубина	Конструкция	Деталь	Возраст (лет)	Внешнее кольцо	Дата последнего кольца	Порода	Датировано по
6	Л-3	9 / -261	Настил из плах		122	нет	*1780?*	сосна	VOLOGDA - RUS381 (коды образцов «M»); TSYPINSKY POGOST CHURCH OF ELIJAH THE PROPHE - ITRDB RUSS285)
7	Л-3	9 /-260			138	?	*1775?*		
11	И/К-5	7-8 / -235	Комплекс бревен		100	?	1766		VOLOGDA - RUS381 (коды образцов «M»)
14	И-7	6 / -200	2		101	?	1682		KIRILLOV - RUS337 (группы образцов pkel,); vkr06yar1; vol13p7
24	М-13	9 / -273	12	жерди по южной стене	77	?	*1620?*	ель	VOLOGDA - RUS381 (коды образцов «BB»); v20kpk7
25	М-13	9 / -270			86	?	*1614?*		
26	Н-8	9–10 / -270	8		133	есть	1676	сосна	KIRILLOV - RUS337 (группа образцов ysp99h4); vkr06yar1; vol09uz; vol13p7
28	Л-М-13	8/12 / -245/-335	Частокол 2		117	есть	**1678**		KIRILLOV - RUS337 (группы образцов pkel, ysp99h4,ysp94l); CHURCH OF THE ASCENSION VOLOGDA - RUSS298 (volvozet); v20kpk9
29	Л-М-13	8/12 / -244/-338			122	есть	**1678**		
30	Л-М-13	8/12 / -254/-344			118	есть	**1678**		
31	Л-М-13	9/12 / -262/-344			119	есть	**1676**		
37	Н-10	11 / -295	14		85	?	1630		VOLOGDA - RUS381 (коды образцов «BB»); KIRILLOV - RUS337 (группа образцов pbah)
38	Л-4	9 / -272	ОБС		91	есть	*1626?*	ель	VOLOGDA - RUS381 (коды образцов «BB» - *Solomina et al.*, 2022. P. 8)
51	Л-12	10 / -297	Мостовая	лага	121	?	**1612**		KIRILLOV - RUS337 (группа образцов pbah); piyala; v23o3s15et; v20kpk
55	Н-4	11 / -304			132	?	**1615**		
59	М-5	12 / -319		лага поперечная	72	есть	1615		v20kpmet
63	М-8	11 / -310			149	?	**1615**		KIRILLOV - RUS337 (группа образцов pbah); piyala; v23o3s15et; v20kpk7
64	М-8	12 / -322		подкладка под лагу	103	?	**1613**		
73	И-4	12 / -318	16		56	есть	1616		VOLOGDA - RUS381 (коды образцов «BB»); KIRILLOV - RUS337 (группа образцов pbah)
77	Л-4	11 / -308			152	?	1616		

№ по описи	Квадрат	Пласт / глубина	Конструкция	Деталь	Возраст (лет)	Внешнее кольцо	Дата последнего кольца	Порода	Датировано по
78	Н-13	11-12 / -314	7		156	?	**1675**	сосна	VOLOGDA - RUS381 (коды образцов «ВВ»); KIRILLOV - RUS337 (группы образцов pkel, ysp99h4, ysp94l); v20kpk9
82	Н-15	12 / -322			127	?	**1629**		
121	Н-9	10–13 / -281/ -350		столб	153	?	1633		VOLOGDA - RUS381 (коды образцов «ВВ»); KIRILLOV - RUS337 (группа образцов pbah)
135	Н-4	17 / -430	Вымостка из бревен		109	?	**1419**		KIRILLOV - RUS337 (группы образцов kir04s3, mon07zav, kbm08et, mon07sr1); vol07g4u3s1
136	Н-4	17 / -427			115	нет	**1417**		
161	И-13	14 / -372	20	вымостка к западу	97	нет	1478		KIRILLOV - RUS337 (группы образцов kir04s2, kir00g); vol07g4s2et
164	К-14	14 / -374		бревна в юго-западном углу	88	?	1479	ель	
203	К-14	15 / -394		вымостка к югу	103	?	1492	сосна	
219	Л-14	14 / -380		южная стена, нижний венец	90	?	1487		
222	М-13	16 / -405		подкладка	72	?	1487		
225	Н-13	15 / -402		северная стена, верхний венец	80	?	1480		
254	И-13	17 / -420		подкладка под западную стену	78		1473		
257	И-11	7 / -220	9	спил из южной стены	120	?	**1682**		VOLOGDA - RUS381 (коды образцов «М»); KIRILLOV - RUS337 (группы образцов pkel, ysp99h4, ysp94l; vol13p7; vkr06yar1; vol09uz; v23o3s13et
258	И-11	7–8 / -232			140	?	**1683**		
259	И-11	8–9 / -250			136	?	**1676**		
138/2	Н-4	-427			117	?	1418	ель	KIRILLOV - RUS337 (группы образцов kir04s3, mon07zav; kbm08et; mon07sr1); vol07g4u3s1; v11r28p9et; v11r28h3; v11r28h1; v11r28h4et

Таблица 15. ***Раскоп 50 (Кремлевская пл., 4Б). Шурфы 1, 3 (ул. Пушкинская, д. 1). 2022 г. А. С. Федоров***

№ по описи	Шурф	Глубина	Конструкция	Деталь	Возраст (лет)	Внешнее кольцо	Дата последнего кольца	Порода	Датировано по
2	1	-129	Яма 1	забутовка в столбовой яме	170	нет	1712	сосна	VOLOGDA-RUS381 (коды образцов «M»); CHURCH OF THE ASCENSION VOLOGDA - RUSS298 (volvozet); vkr06yar1
3	3	-106	Вымостка	локальная вымостка древесными отходами	89	нет	1771	ель	VOLOGDA-RUS381 (коды образцов «AV», «BA»)

Таблица 16. ***Раскоп по ул. Гоголя, 40. 2023 г. М.В. Чирков***

№ по описи	Квадрат	Глубина	Конструкция	Деталь	Возраст (лет)	Внешнее кольцо	Дата последнего кольца	Порода	Датировано по
1	33	-174	Фундамент дома	лежень	144	нет	1831	ель	VOLOGDA-RUS381 (коды образцов «AV», «BA», «AU»)
3	74, 75	-194			72	нет	1855		VOLOGDA-RUS381 (коды образцов «BA», «AU»)
4	101	-176	Объект 10 (сруб)	венец	87	нет	1841		VOLOGDA-RUS381 (коды образцов «AV», «BA», «AU»); CHURCH OF THE ASCENSION VOLOGDA-RUSS298 (volvozet); vol13p7; vkr06yar1; vol09uz
5	111	-194			70	нет	1846		
6	121	-175			91	?	1846		
7	121	-193			70	?	1843		
8	112	-170			91	?	1844		

Таблица 17. ***Раскоп по ул. Сергея Орлова, 3а. 2023 г. М. В. Чирков***

№ по описи	Участок	Квадрат	Глубина	Конструкция	Деталь	Возраст (лет)	Внешнее кольцо	Дата последнего кольца	Порода	Датировано по
1	1	Д-2	-220		столб	109	?	**1955**	сосна	VERHNAJA TOIMA-RUSS051; KOVARZINSKOY FORESTRY-RUS340; SHALGO-BODUNOVSKOY FORESTRY-RUS354
2	1	Е-4	-217			120	есть	**1955**		
3	1	Ж-4	-230			90	?	1949		
4	1	Ё-4	-230			128	есть	**1955**		
5	1	Ё-5	-230			214	?	1865	ель	VOLOGDA-RUS381 (коды образцов «AV», «BA», «AU»)
7	5	Л-9	-230	Объект 15 (сруб)	венец	153	?	**1651**	сосна	VOLOGDA-RUS381 (коды образцов «BB»); KIRILLOV-RUS337 (группы образцов ysp94l, pbah); v20kpk9; v20kph2; v20kpk7
8	5	Л-9	-245			91	?	1639		v23o3s15et
9	5	Л-8	-256			158	?	**1633**		VOLOGDA-RUS381 (коды образцов «BB»); KIRILLOV-RUS337 (группы образцов ysp94l, pbah); v20kpk9; v20kph2; v20kpk7
10	5	Л-8	-271			127	?	**1632**		
11	5	Л-9	-274		пол	145	?	**1636**		
12	5	Л-10	-279			57	?	1641		v23o3s15et
18	5	Л-9	-276		венец	164	?	**1651**		VOLOGDA-RUS381 (коды образцов «BB»); KIRILLOV-RUS337 (группы образцов ysp94l, pbah); v20kpk9; v20kph2; v20kpk7
19	5	Л-9	-281			69	?	1652		v23o3s15et
35	2	В-6	-173	Объект 12 (сруб)	1 венец	238	?	1765		vol13p7

Таблица 17. ***Раскоп по ул. Сергея Орлова, 3а. 2023 г. М. В. Чирков (продолжение)***

№ по описи	Участок	Квадрат	Глубина	Конструкция	Деталь	Возраст (лет)	Внешнее кольцо	Дата последнего кольца	Порода	Датировано по
46	6	С-10	-296	Объект 41 (сруб)	2 венец	88	?	1606	ель	piyala, suys
47	6	Т-10	-312		3 венец	98	?	1584		
48	6	Т-10	-313		пол	68	?	1612		
49	6	Т-9	-333			57	?	1614		
51	6	С-10	-338		3 венец	141	?	1613		
54	1	Ё-5	-274	Объект 13 (сруб)	пол	95	?	1664	сосна	vol13p7; vkr06yar1; CHURCH OF THE ASCENSION VOLOGDA-RUSS298 (volvozet); vol09uz; v23o3s13et
55	2	Ж-7	-269	Объект 13 (сруб)	пол	110	?	**1682**	сосна	VOLOGDA-RUS381 (коды образцов «М»); KIRILLOV-RUS337 (группы образцов pkel, ysp99h4, ysp94l); vol13p7; vkr06yar1; CHURCH OF THE ASCENSION VOLOGDA-RUSS298 (volvozet); vol09uz
56	2	Ё-7	-243		3 венец	90	?	1672		vol13p7; vkr06yar1; CHURCH OF THE ASCENSION VOLOGDA-RUSS298 (volvozet); vol09uz; v23o3s13et
57	2	Ж-7	-298		лага	52	?	1691		
59	1	Ё-5	-234		3 венец	100	?	**1681**		VOLOGDA-RUS381 (коды образцов «М»); KIRILLOV-RUS337 (группы образцов pkel, ysp99h4, ysp94l); vol13p7; vkr06yar1; CHURCH OF THE ASCENSION VOLOGDA-RUSS298 (volvozet); vol09uz
60	1	Ё-5	-258		2 венец	118	?	**1688**		
61	2	Ж-8	-220		3 венец	124	?	**1689**		

№ по описи	Участок	Квадрат	Глубина	Конструкция	Деталь	Возраст (лет)	Внешнее кольцо	Дата последнего кольца	Порода	Датировано по
62	2	Ж-8	-204	Объект 13 (сруб)	4 венец	98	?	1681	сосна	vol13p7; vkr06yar1; CHURCH OF THE ASCENSION VOLOGDA RUSS298 (volvozet); vol09uz; v23o3s13et
63	1	Г-5	-269		2 венец	114	?	**1688**		VOLOGDA-RUS381 (коды образцов «М»); KIRILLOV-RUS337 (группы образцов pkel, ysp99h4); vol13p7; vkr06yar1; CHURCH OF THE ASCENSION VOLOGDA-RUSS298 (volvozet); vol09uz
65	1	Г-6	-266		1 венец	198	?	**1682**		
66	2	Е-8	-243		3 венец	122	?	**1691**		
67	2	Е-8	-282		1 венец	118	?	**1691**		
68	1	Е-5	-282		1 венец	126	есть	**1691**		
75	1	А-5	-258	Объект 11 (сруб)		125	есть	1736	сосна	VOLOGDA-RUS381 (коды образцов «М»); v23o3s13et
76	1	А-6	-245			99	?	1724		
79	1	Е-4	-300	Дренаж		170	нет	**1598**	ель	virm; chel; luhet; v23o3s15et; v20kpmet
83	2	Д-9	-272			117	есть	**1598**		
86	1	Б-6	-180	Объект 11 (сруб)	5 венец	78	нет	1703	сосна	VOLOGDA-RUS381 (коды образцов «М»); v23o3s13et
87	1	В-6	-200	Объект 11 (сруб)	4 венец	116	нет	1697	сосна	VOLOGDA-RUS381 (коды образцов «М»); v23o3s13et
89	1	Б-6	-241		2 венец	113	?	1705		
90	1	Б-6	-262		1 венец	98	?	1705		
91	1	Б-5	-288		лага	84	?	1729		

Таблица 18. ***Эталонные древесно-кольцевые хронологии, использованные для абсолютного перекрестного датирования***

Код (название)	Описание	Публикации
arh20ms	Деревянная стена Михайло-Архангельского монастыря г. Архангельска	*Карпухин и др.*, 2023
chel	ц. Богоявления Господня (Петропавловская), с. Чёлмужи, Медвежьегорский р-н, Карелия	*Карпухин и др.*, 2019
CHURCH OF THE ASCENSION VOLOGDA-RUSS298 (volvozet)	Сваи фундамента Церкви Вознесения Господня на Извести (г. Вологда)	ITRDB
KIRILLOV-RUS337	Культурный слой Кирилло-Белозерского монастыря	*Карпухин, Мацковский*, 2014. С. 79, 81–85; *Solomina et al.*, 2022. P. 4; ITRDB
KOVARZINSKOY FORESTRY-RUS340	Коварзинское лесничество (современный лес)	*Solomina et al.*, 2022; ITRDB
kuliga	Колокольня ц. Николая Чудотворца ур. Кулига Дракованова, Красноборский р-н Архангельской обл.	*Карпухин, Грищенко*, 2023
lavlet	ц. Николая Чудотворца с. Лявля Приморского р-на Архангельской обл.	
luhet	ц. Петра и Павла, д. Лычный остров, Кондопожский р-н, Карелия	*Карпухин и др.*, 2019
MUROM MONASTERY THE HURCH OF THE RESURRECTION OF LAZARUS OF MUROM-RUS389	ц. Воскрешения Лазаря Муромского монастыря. Пудожский р-н, Карелия	*Карпухин и др.*, 2019; ITRDB
SHALGO-BODUNOVSKOY FORESTRY-RUS354	Шалго-Бодуновский лесной заказник (современный лес)	*Solomina et al.*, 2022; ITRDB
suys	ц. Ильи Пророка, д. Суйсарь, Прионежский р-н, Карелия	*Карпухин и др.*, 2019
piyala	ц. Вознесения, с. Пияла Онежского р-на Архангельской обл.	*Карпухин, Грищенко*, 2023
TSYPINSKY POGOST CHURCH OF ELIJAH THE PROPHE-RUSS285	ц. Ильи Пророка в Цыпинском погосте Кирилловского р-на Вологодской обл.	*Черных, Карпухин, 2006; Карпухин, Мацковский*, 2014. С. 79–81; ITRDB
VERHNAJA TOIMA-RUSS051	Верхняя Тойма (современный лес)	ITRDB
virm	ц. Петра и Павла, с. Вирма, Беломорский р-н, Карелия	*Карпухин и др.*, 2019
VOLOGDA-RUS381	Памятники деревянного зодчества г. Вологды	*Solomina et al.*, 2022. P. 8; ITRDB

Таблица 19. ***Дендрохронологические комплексы из культурного слоя Вологды***

№	Код (название)	Раскоп	Конструкция	Детали	Кол-во образцов	Начальный год	Протяженность (лет)	Конечный год
1	v23o3stet (сосна)	ул. Сергея Орлова 3А	Фундамент здания	столбы	3	1828	126	1955
2	vol13p7	Раскоп 34 (ул. Благовещенская, 20)	Постройка 7	бревна стен	4	1549	168	1718
3	vkr06yar1	Кремлёвская площадь	Мостовая, ярус 1	бревна настила	6	1561	136	1698
4	volvozet	ц. Вознесения Христова (ул. Сергея Орлова)	Фундамент	сваи основного объема, алтаря, западной стены трапезной	8	1544	152	1697
5	vol09uz	ул. Гоголя, 94а	ЮЗ-часть котлована	скопление бревен	7	1559	135	1695
6	v23o3s13et (сосна)	ул. Сергея Орлова 3А	Объект 13 (сруб)	венцы	9	1485	205	1691
7	v20kpk9 (сосна)	Раскоп 50 (Кремлевская пл., 4Б	Комплекс 9		3	1541	141	1683
8	v20kph2 (сосна)		Частокол 2	колья	4	1557	120	1678
9	v20kpk7 (сосна)		Комплекс 7	скопление бревен	2	1503	171	1675
10	v23o3s15et (сосна)	ул. Сергея Орлова 3А	Объект 15 (сруб)	венцы	5	1476	174	1651
11	v20kpmet (ель)	Раскоп 50 (Кремлевская пл., 4Б)	Мостовая	лаги, подкладка под лагу	4	1467	147	1615
12	v23o3dr (ель)	ул. Сергея Орлова 3А	Дренаж		2	1429	169	1599
13	vol7g2p1	Раскоп 22 (пр. Победы, 20)	Постройка 1		2	1417	147	1565
14	volrz2004yet	р. Золотуха, шурф 1	Укрепление берега		2	1402	154	1557

Таблица 19. ***Дендрохронологические комплексы из культурного слоя Вологды (продолжение)***

№	Код (название)	Раскоп	Конструкция	Детали	Кол-во образцов	Начальный год	Протяженность (лет)	Конечный год
15	vol7g4s2et	Раскоп 22 (пр. Победы, 50)	Усадьба 3. Горизонт 4. Сруб 2 («амбар»)	бревна сруба	12	1376	117	1494
16	vol7g4u3s1		Усадьба 3. Горизонт 4. Сруб 1		2	1283	169	1453
17	v20kpvb (сосна)	Раскоп 50 (Кремлевская пл., 4Б)	Вымостка бревен		2	1303	115	1419
18	v11r28p9et	Раскоп 28 (Торговая пл., 15)	Постройка 9	нижние венцы	2	1299	111	1411
19	v11r28h3		Частокол, отделяющий усадьбу от мостовой	колья	4	1244	160	1405
20	v11r28h1		Частокол в кв. К14/15	колья	6	1245	158	1404
21	v11r28h4et		Частокол, отделяющий усадьбу от улицы	колья	3	1288	114	1403
22	vol16st	Раскоп 41 (ул. Пролетарская, 5а)	Ямы 9, 10	столбы	2	1076	192	1269

https://doi.org/10.25681/IARAS.2026.978-5-94375-494-4.53-57

В. М. Рудаков

Дендрохронологическое датирование средневекового некрополя г. Вологды

Раскоп площадью 166 кв. м был заложен на месте флигеля дома Засецких (втор. пол. – конец XIX в.) по адресу: г. Вологда, ул. Ленинградская, д. 12. Горизонт известняка, складированного на этом участке в 1566–1571 гг. для строительства крепости, обеспечил формирование закрытого комплекса, включающего погребения XV – перв. пол. XVI в. (*Федоров*, 2024. Т. 1. С. 7, 8) (рис. 1). Комплекс состоял из городского культурного слоя втор. пол. XV – перв. пол. XVI в. и нижележащего слоя торфяника, в котором были выявлены указанные погребения. На площади около 130 кв. м расчищено 120 погребений, залегавших на глубине от 1,2 до 2 м от современной поверхности.

В лабораторию естественнонаучных методов ИА РАН поступили спилы с колод и досок гробов из 20 погребений[1]. Изучение породного состава древесины, выполненное Л. Н. Гриценко, показало, что гробы и колоды 17 погребений изготовлены из сосны обыкновенной (Pinus sylvestris), а 3 погребений – из ели (Picea abies) (рис. 2). При этом из ели сделаны два гроба и одна колода, а из сосны – два гроба и 15 колод (табл. 1).

Ряд образцов пришлось сразу исключить из работы как из-за недостаточного количества годичных колец[2], так и из-за их сильной деформации. В отличие от использовавшихся для строительства бревен, погребальные конструкции, как правило, сохраняются плохо, прежде всего, из-за глубокой обработки стволов деревьев, разрушающей не только внешние, но и внутренние слои, вплоть до сердцевины. Тем ценнее материалы, которые все-таки пригодны для изучения.

Настоящее исследование продолжает серию работ по дендрохронологическому датированию некрополей. С помощью дендрохронологии удалось датировать кладбище при Никольской церкви на Ярославовом дворище Великого Новгорода концом XV – началом XVI в. (*Пежемский, Мацковский*, 2013; *Тарабардина*, 2015). В Вязьме комплексный подход с применением как дендрохронологических методов, так и радиоуглеродного датирования позволил отнести дубовые колоды с дубовыми надгробными плитами к середине XIII – началу XIV в. (*Карпухин и др.*, 2020). Древесина двух гробов и колоды могильника Горноправдинский (Ханты-Мансийский автономный округ) датирована XIX в. (*Сидорова и др.*, 2015).

На первом этапе исследования два радиуса каждого спила зачищались бритвенным лезвием для контрастирования границ годичных колец. Затем производилось измерение радиусов с помощью бинокулярного микроскопа на полуавтоматической установке LINTAB[3] с точностью 0,01 мм (*Rinn*, 1996). В графическом модуле программного пакета TSAPWin Scientific (Ibid.) осуществлялись синхронизация радиальных измерений между собой и создание усредненного древесно-кольцевого ряда по каждому образцу.

---

[1] Автор выражает благодарность руководителю раскопок А.С. Федорову за предоставленные материалы.

[2] По мнению специалистов (*Шиятов и др.*, 2000. С. 48) наличие в спиле менее 50 годичных колец не позволяет провести корректную датировку.

[3] Исследование выполнялось с использованием приборной базы Центра коллективного пользования при ИА РАН (г. Москва).



Рис. 1. Фотографии погребения 80: *а* – скелет после расчистки; *б* – конструкция гроба (по: *Федоров*, 2024. Т. 5. С. 36. Рис. 562)

При помощи программы COFECHA (*Holmes*, 1983) с последующей проверкой в пакете Rinntech TSAPWin (Ibid.) была выполнена их относительная синхронизация между собой.

Для абсолютного датирования были использованы эталонные древесно-кольцевые хронологии:

1) Вологды (*Карпухин и др.*, см. статью в настоящем сборнике).

2) Кирилло-Белозерского монастыря (RUS337 из ITRDB – Международный банк данных годичных колец) (https://www.ncei.noaa.gov/products/paleoclimatology/tree-ring).

В результате были получены абсолютные даты годичных колец образцов древесины из 11 погребений (табл. 2).

Внешнее кольцо ни на одном образце достоверно не определено, поэтому можно лишь указать, что гробы/колоды изготовлены не ранее установленных дат.

В ряде случаев после последнего измеренного кольца следовали годичные кольца, ширину которых определить не представилось возможным из-за деформации древесины, однако удалось посчитать их количество. В этом случае к установленной дате добавлено соответствующее количество лет:

- погребение № 73 (1473+50 = 1523 г.);
- погребение № 110 (1463+20 = 1483 г.).

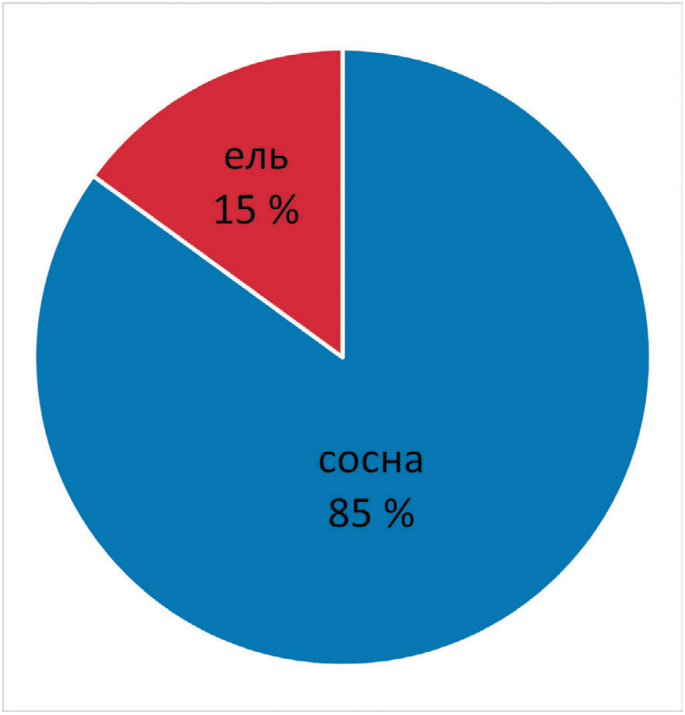


Рис. 2. Породный состав древесины погребений

Следует отметить, что пласты и, соответственно, глубины погребений не соотносятся с хронологической шкалой предлагаемых абсолютных дат.

Данную нестыковку можно объяснить отсутствием достоверно установленных внешних колец на спилах из всех исследуемых погребений. Однако не менее вероятным объяснением является и практика захоронений на месте предшествующих погребений. В этом случае более поздние могилы могут оказываться на уровне ранних или даже глубже их. Об этом свидетельствуют и обнаруженные во время раскопок «потревоженные и разрушенные кости ближних погребений» (*Федоров*, 2024. Т. 1. С. 32). Кроме того, погребения могли совершаться как в летнее, так и зимнее время, что тоже влияло на их глубину.

Некоторые выводы о датировке оставшихся погребений можно сделать из анализа их взаиморасположения, согласно планам и чертежам раскопа и описаниям погребений. В частности:

- погребение № 112, датируемое не ранее 1478 г., находится под погребениями № 31, 32, 33 и 56. Следовательно, и их бытование относится к периоду не ранее 1478 г., но позже совершения погребения № 112 (Там же. С. 147).

- в погребении № 56 (новорожденный) нижняя часть уничтожена при совершении погребения № 33, следовательно, последнее было выполнено еще позже. Детские погребения № 31 и 32 укрыты одним куском бересты, что свидетельствует об их одновременности (Там же. С. 88).

- погребение № 108, датируемое не ранее 1504 г., находится под погребениями № 68 и 73. Следовательно, и их бытование относится к периоду не ранее 1504 г., но после совершения погребения № 108. Подтверждением верной датировки погребения является обнаружение поверх могильной ямы погребения № 108 белокаменной плиты, состоящей из двух фрагментов. По мнению Л. А. Беляева: «плита является хорошим образцом… первой четверти XVI века» (Там же. С. 142, 143).

Полученным дендрохронологическим датировкам не противоречит нумизматическая коллекция поселенческого культурного слоя втор. пол. XV – 60-х гг. XVI в., сформированного синхронно с некрополем и частично его перекрывающего (Там же. Т. 2. С. 74–76):

- Монеты проволочные «Пуло маленькое 1533–1560-е гг.»;
- Монеты проволочные «Пуло маленькое 1480–1580-е гг.»;
- Монеты проволочные «Деньга 1505–1533 гг.»;
- Монеты проволочные «Полушка 1505–1547 гг.»;
- Монеты проволочные «Деньга 1460–1470-е гг.».

Таким образом, можно утверждать, что исследованный некрополь функционировал как минимум до 1531 г., но не позднее 1566 г., когда на его территории были складированы материалы для строительства крепости.

Литература

Карпухин А. А., Хасанов Б. Ф., Кренке Н. А., Певзнер М. М., Соловьева Л. Н., 2020. Дендрохронологическое и радиоуглеродное датирование восточноевропейского дуба: (1074–1306 гг.) // РА. № 1. С. 9–21.

Карпухин А. А., Гриценко Л. Н., Рудаков В. М., 2025. Дендрохронология Вологды (по материалам археологических исследований 1993–2023 гг.) // АИЛЕМ. Вып. 6. С. 22–52.

Пежемский Д. В., Мацковский В. В., 2013. О датировке кладбища у Никольского собора на Ярославовом дворище в Великом Новгороде // Вестник антропологии. № 3 (25). С. 89–91.

Сидорова М. О., Баринов В. В., Жарников З. Ю., Мыглан В. С., 2015. Датировка археологической древесины из памятника «могильник Горноправдинский» // Проблемы археологии, этнографии и антропологии Сибири и сопредельных территорий. Т. XXI. Новосибирск: ИАЭТ СО РАН. С. 390–393.

Тарабардина О.А., 2015. Ярославово дворище в свете данных дендрохронологических исследований // Новгородский исторический сборник. № 15 (25). С. 33–44.

Федоров А. С., 2024. Отчет о проведении археологических наблюдений и раскопок на ОКН ФЗ «Городище XII–XV вв. – место основания города Вологды» в зоне реставрации ОКН ФЗ «Дом Засецких с изразцовыми печами, XIX в.» по ул. Ленинградской, д. 12 в г. Вологде Вологодской обл. в 2022 г.: в 6 т. // Архив ИА РАН. Ф. Р-1.

Шиятов С. Г., Ваганов Е. А., Кирдянов А. В., Круглов В. Б., Мазепа В. С., Нурзбаев М. М., Хантемиров Р. М., 2000. Методы дендрохронологии. Ч. I. Основы дендрохронологии. Сбор и получение древесно-кольцевой информации: Учебно-метод. пособие. Красноярск: Красноярский гос. ун-т. 80 с.

Holmes R. L., 1983. Computer-assisted quality control in treering dating and measurement // Tree-Ring Bulletin. V. 43. Tucson: Univ. of Arizona. P. 69–78.

Rinn F., 1996. TSAP, V3.5. Computer program for treering analysis and presentation. Heidelberg: Frank Rinn Distribution. 264 p.

Таблица 1. ***Породный состав материалов гробов и колод***

№ п/п	Погребение №	Порода	Тип погребальной конструкции
1	64	ель	колода
2	37	ель	гроб
3	80	ель	гроб
4	43	сосна	колода
5	48	сосна	колода
6	66	сосна	колода
7	73	сосна	колода
8	81	сосна	колода
9	84	сосна	колода
10	98	сосна	колода
11	100	сосна	колода
12	101	сосна	колода
13	112	сосна	колода
14	108	сосна	колода
15	109	сосна	колода
16	110	сосна	колода
17	111	сосна	колода
18	115	сосна	колода
19	42	сосна	гроб
20	87	сосна	гроб

Таблица 2. ***Датировка и иная информация о погребениях***

№ п/п	Погребение №	Погребальная конструкция	Годичных колец	Порода	Пласт	Глубина	Датировка (не ранее)
1	80	гроб	69	ель	9	-186	**1479**
2	73	колода	140	сосна	9	-187	**1523**
3	100	колода	111	сосна	9	-198	**1531**
4	101	колода	82	сосна	9	-198	**1457**
5	43	колода	105	сосна	9	-200	**1512**
6	112	колода	55	сосна	10	-205	**1478**
7	108	колода	74	сосна	10	-212	**1504**
8	87	гроб	84	сосна	10	-213	**1487**
9	109	колода	153	сосна	10	-218	**1516**
10	110	колода	68	сосна	11	-230	**1483***
11	115	колода	145	сосна	11	-237	**1514***

* Погребения № 110 (не ранее 1483 г.) и № 115 (не ранее 1514 г.) залегают в общей яме. Вероятно, они являются одновременными. В этом случае, оба их можно датировать не ранее 1514 г.

III. АРХЕОМЕТАЛЛУРГИЯ

https://doi.org/10.25681/IARAS.2026.978-5-94375-494-4.60-78

Д. А. Артемьев, С. В. Кузьминых, Л. Б. Орловская

Металл иткульской культуры раннего железного века: химический состав и рудные источники

Выдающимся исследователям
древней уральской металлургии
Е. М. Берс, К. В. Сальникову,
Г. В. Бельтиковой и В. В. Зайкову
посвящается

Введение

В палеоэкономике иткульской археологической культуры, начиная с работ Е. М. Берс (1951; 1963) и К. В. Сальникова (1962), ключевая роль традиционно отводилась горно-металлургическому производству. Носители этой культуры рассматривались как профессиональные горняки, металлурги и кузнецы-литейщики. Иткульская культура характеризуется высокоразвитыми горным делом, металлургией и металлообработкой меди и бронзы, а также свидетельствами освоения металлургии железа. Иткульские производящие центры играли ключевую роль в поставках уральской меди и изделий из нее населению обширных территорий к востоку и западу от Урала.

Памятники иткульской культуры представлены городищами, расположенными на естественно защищенных возвышенностях: скалистых мысах, холмах, горных массивах, а также на коренных берегах рек и озер; кроме того, к ним относятся селища, святилища и местонахождения. Хронологические рамки культуры на основе стратиграфии поселений и типологии артефактов определены в пределах VIII/VII–III/II вв. до н.э. На сегодняшний день выявлено около 200 памятников с иткульской керамикой (*Борзунов, Кузьминых*, 2025). Основная их часть сосредоточена в шести локальных группах или «гнездах»: Аятском, Исетском, Иткульском, Иртяшском, Полевском и Багарякском. Отдельные памятники обнаружены на реках Тагил, Серга, Пышма, Уфа, а также на озерах Шайтанском, Аргази, Чебаркуль и др.

На значительной части исследованных городищ и селищ зафиксированы следы металлургического производства (*Бельтикова*, 2005). Основное внимание древними металлургами уделялось развитию медной металлургии (*Бельтикова*, 1993а; 1993б), однако на финальном этапе существования культуры (V–III/II вв. до н.э.) на ряде памятников появляются свидетельства выплавки железа и изготовления железных изделий (*Корякова и др.*, 2011; *Koryakova, Kuzminykh*, 2015; 2021). Это указывает на постепенное освоение новых технологий и расширение производственных возможностей иткульского общества.

Наиболее значимые результаты археологического изучения иткульской культуры связаны с многолетними раскопками и исследованиями Г. В. Бельтиковой (1977; 1993а; 1993б; 1997а; 1997б; 2005). На основе обширного фактического материала она подробно охарактеризовала зауральский (иткульский) очаг металлургии, что стало важным вкладом в изучение этой культуры. Раскопки памятников иткульской культуры, проводившиеся с конца XIX в. по настоящее время, осуществлялись такими исследователями, как О. Е. Клер, К. И. Фаддев, Н. А. Рыжников, М. В. Малахов, С. И. Сергеев, В. Г. Дружинин, Ф. А. Уваров, В. Я. Толмачев, Ю. П. Аргентовский, А. А. Берс, Н. Н. Бортвин, П. А. Дмитриев, Е. М. Берс, К. В. Сальников, Н. П. Кипарисова, В. И. Липский,

В. Е. Стоянов, В. Д. Викторова, В. А. Борзунов, С. Н. Панина, Ю. Б. Сериков, А. Г. Гаврилюк, А. М. Наумов и многие другие. Кроме того, отдельные аспекты иткульской культуры в разные годы изучали А. М. Тальгрен, В. В. Гольмстен, М. Г. Мошкова, А. Д. Таиров, Л. Н. Корякова, О. Ю. Зимина и др. Материалы раскопок и сборов всех этих исследователей легли в основу настоящей работы.

Типолого-морфологическая характеристика металлических изделий иткульской культуры была проведена в 1980–1990-е гг. Г. В. Бельтиковой и С. В. Кузьминых. Результаты этих исследований нашли отражение в ряде статей и диссертации Галины Викторовны (*Бельтикова*, 1982; 1997а; 1997б). Анализ химического состава медных и бронзовых изделий, а также слитков, наряду с изучением технологии их производства, подробно описан в работах С. В. Кузьминых и А. Д. Дегтяревой (2015; 2016; 2017; 2018). На сегодняшний день в базе данных спектральных и рентгенофлуоресцентных анализов зафиксировано около 800 артефактов из меди и бронзы (*Кузьминых, Дегтярева*, 2017. С. 19; *Кузьминых и др.*, 2025). Среди них выделяются изделия различных классов: орудия труда (кельты, ножи, тесла, долота, кирки, шилья, иглы и др.), оружие (наконечники копий и стрел, мечи, кинжалы, чеканы и др.), посуда, украшения, амулеты, предметы туалета и культа, а также заготовки, лом и отходы производства, слитки, капли и сплески металла. Особое внимание уделено литейным формам, включающим как медные матрицы, так и формы из камня и глины.

Цветной металл иткульской культуры отличается неоднородностью химического состава. Как было установлено ранее (*Кузьминых*, 1993; 2017; *Кузьминых, Дегтярева*, 2015; 2016; 2017; 2018; *Кузьминых и др.*, 2025), основная часть металла в ареале иткульской культуры представлена металлургически «чистой» медью, составляющей более 90% всей выборки. Незначительная доля приходится на оловянные и оловянно-мышьяковые бронзы, а единичные артефакты изготовлены из свинцово-оловянных, мышьяково-оловянных, сурьмяно-оловянных, мышьяковых, свинцовых, свинцово-сурьмяных и сурьмяных бронз.

После работ Е. М. Берс (1951; 1963), Е. Н. Черных (1970), Г. В. Бельтиковой (1997а; 1997б; 2005), а также С. В. Кузьминых и А. Д. Дегтяревой (2015; 2017) основной рудно-сырьевой базой для получения «чистой» меди иткульской культуры считается Гумешевский рудник, расположенный в верховьях р. Чусовой близ г. Полевской (Свердловская область). Еще с XVIII в. здесь были известны древние «чудские» копи, включая заваленные шахты с останками горняков, деревянные крепи, а также многочисленные артефакты: медные кайла, кирки, молотки, пешни, ножи, кожаные, меховые и шерстяные сумки, рукавицы, шапки, деревянные совки и другие предметы. Кроме того, сохранились многотонные отвалы породы и медных шлаков (*Паллас*, 1786; *Берс*, 1951. С. 225–229). Архивные данные о древних разработках на месторождении, следы масштабной металлургической деятельности на поселениях в его округе (Караульная гора, Думная гора, Баженова гора, Берсов мыс и др.), а также широкое использование «чистой» гумешевской меди для изготовления большинства артефактов в ареале иткульской культуры свидетельствуют о значительном распространении медной продукции иткульского очага. Однако преобладание «чистой» меди не может однозначно указывать на переработку иткульскими металлургами руд исключительно Гумешевского рудника, тем более что в ареале культуры зафиксировано наличие других «чудских» копей, хотя и менее масштабных, чем Гумешки (*Берс*, 1951). В связи с этим актуальной задачей становится разработка критериев для более детального разделения группы «чистой» меди, а также выявление новых источников медной руды, использовавшихся в раннем железном веке на территории Среднего Зауралья.

Особенности медной металлургии иткульской культуры

Свидетельства металлургии и металлообработки меди и бронзы известны более чем на 40 памятниках иткульской культуры, представленных преимущественно укрепленными поселениями (*Бельтикова*, 1997а; 1997б; 2005). Среди этих памятников выделяются крупные металлопроизводящие кластеры (или «гнезда» по терминологии Г.В. Бельтиковой), включающие скопления городищ и селищ, расположенных вокруг озерных или речных систем. К ним относятся Исетский кластер на севере, Полевской и Иткульский – в центральной части, Багарякский – на востоке

и Иртяшский – на юге. Отдельные памятники обнаружены к северу от Исетского озера, к югу от озера Иртяш, в Приуралье – в бассейнах рек Уфа, Ай и Чусовая, а также к востоку вдоль рек Синара, Пышма и Исеть (*Бельтикова*, 2005) (рис. 1). Однако следы первичной выплавки меди из руды (первичные шлаки, находки медной руды и слитков) характерны лишь для некоторых кластеров: Исетского, Полевского, Иткульского и Иртяшского, а также, вероятно, для поселения Серный Ключ (*Бельтикова*, 2005; *Наумов*, 2016; *Борзунов и др.*, 2020). Основной объем первичного металлопроизводства был сосредоточен на памятниках Полевского кластера, где значительные объемы шлаков указывают на существование крупнейшего горно-металлургического центра. Этот центр был связан с добычей руды в зоне окисления Гумешевского месторождения, а также, возможно, с рудами Зюзельского месторождения, Полевского рудника и района Северского завода, где были известны так называемые «чудские» копи (*Берс*, 1951. С. 226, 228–230).

Е. Н. Черных (1970. С. 46) предполагал, что на Зюзельском месторождении осваивалась лишь зона окисления бурых железняков, поскольку медные руды залегали на большей глубине. Установлено, что использование железных руд в качестве флюса началось на этапе расцвета иткульской цветной металлургии, что подтверждается металлографическими анализами А. Д. Дегтяревой, выявившими присутствие магнетита и вюстита в медных изделиях (*Кузьминых, Дегтярева*, 2015; 2017; *Дегтярева, Кузьминых*, 2018).

Дальнейшие исследования показали, что на многих металлургических памятниках иткульской культуры, таких как Полевской, Исетский, Иткульский и Иртяшский кластеры, где следы металлургии железа либо отсутствуют, либо ограничены, встречаются находки бурого железняка и гематита. Известно, что добавление железа в плавку снижает температуру плавления шихты и повышает текучесть расплава, что способствует лучшей дифференциации медного расплава от шлака (*Григорьев*, 2013. С. 9, 11). На основании высокой железистости медных шлаков и сходства геохимических характеристик (включая распределение спектров редкоземельных элементов) фрагментов бурого железняка и гематита с новообразованным магнетитом в шлаках (*Stepanov et al.*, 2023) было установлено, что бурый железняк и гематит использовались в качестве разжижающего флюса при выплавке меди. При этом идентифицировано несколько рудных источников, преимущественно представленных инфильтрационно-осадочными месторождениями железа, широко распространенными в Среднем Зауралье, а также бурыми железняками зоны окисления Гумешевского месторождения.

Вторым потенциальным источником медной руды в ареале иткульской культуры, упоминаемым в исторической литературе, могли быть так называемые «чудские» копи в долинах рек Синара и Багаряк. Эти рудники упоминаются в своде И. А. Талицкой (1953. С. 242, 318), которая ссылается на неопубликованную статью М. В. Малахова «Об антропологических исследованиях в Пермской губ. в 1881–1882 гг.». В этой статье, основанной на архивных материалах Златоустовских заводов, приводятся сведения о Казаковских «чудских» копях, расположенных в окрестностях деревни Чайкина (бывшей Казаковой) в устье р. Багаряк при ее слиянии с р. Синара, а также о Багарякских «чудских» копях в среднем течении реки Багаряк. По словам М. В. Малахова, эти копи представляют собой «жалкие остатки копаней, которые позднейшими отвалами промытого песка значительно изменены и не сохранили прежних очертаний» (Там же. С. 318). Еще одним неподтвержденным источником медной руды мог быть Согринский рудник в Исетском кластере памятников, где также упоминаются следы «чудских» копей (*Щетинин*, 2004).

К сожалению, «чудские» копи Среднего Зауралья, упоминаемые в исторической литературе и архивных источниках, до сих пор остаются археологически не изученными. Их использование в раннем железном веке пока не подтверждено, за исключением Гумешевского месторождения и его окрестностей. На данный момент мы можем лишь косвенно, опираясь на аналитические данные, искать доказательства существования новых источников медной руды, использовавшихся в иткульской металлургии. Одним из таких подходов является анализ состава и корреляций примесных элементов в металле. При значительной статистической выборке и использовании методов математической статистики такие данные могут выявить геохимически контрастные ассоциа-

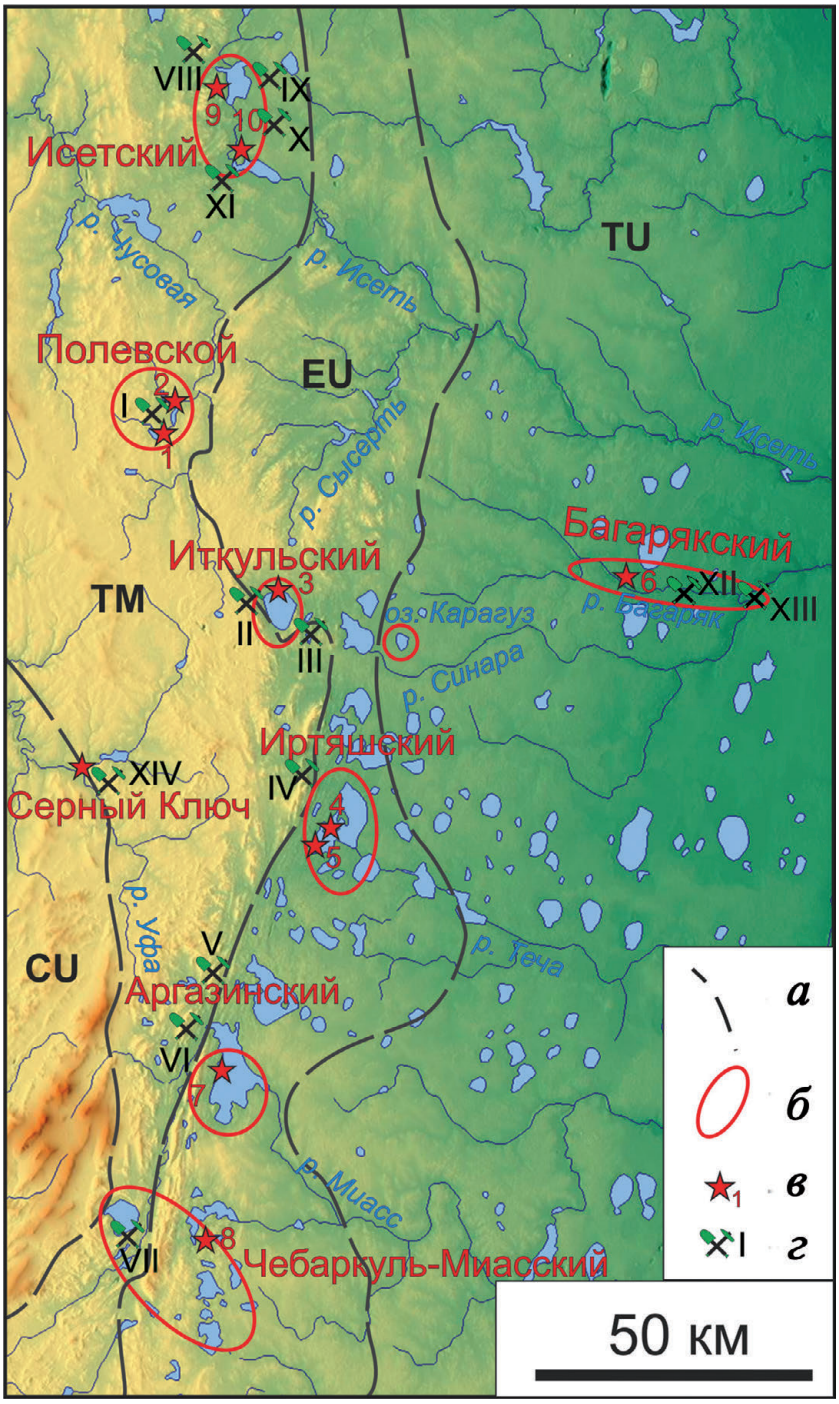


Рис. 1. Карта расположения основных иткульских поселенческих кластеров и возможных рудных источников в структурах Урала. *а* – границы основных структур (мегазон): CU – Центрально-Уральская, TM – Тагило-Магнитогорская, EU – Восточно-Уральская, TU – Зауральская; *б* – основные поселенческие кластеры; *в* – археологические памятники (городища): 1 – Думная гора, 2 – Баженова гора, 3 – Иткульское I, 4 – Иртяшское I, 5 – Шатанов, 6 – Зотинское III и Зотинский рудник, 7 – Малый Вишневый, 8 – Лысая гора, 9 – Петрогром гора, 10 – Палатки; *г* – медные и железные месторождения и рудопроявления, упомянутые в работе: I – Гумешевское, II – Иткульское и Чебаковское, III – Татышское, IV – Медный рудник, V – Фоминское, VI – Жучкины Ямы, VII – Троицкий и Исаковский рудники, VIII – Согринский рудник, IX – Пышминско-Ключевское, Балтым, Медный прииск Крутиха, Ваштымский рудник и др., X – Исетский, Четыре брата, Клоповский, Копашинский, Оброшинский рудники, XI – Шиловский рудник, XII – Колпаковское, XIII – Чайкинское и Синарское, XIV – Ключегорское и Васильевское

ции, указывающие на возможные источники медной руды. В данной статье предпринята попытка на основе химического анализа примесных элементов в медных и бронзовых артефактах, а также в медных каплях из шлаков иткульских памятников выделить источники «чистой» меди зауральского (иткульского) очага металлургии.

Особенности железной металлургии иткульской культуры

Следы производства железных изделий в ареале иткульской культуре более ограничены – они установлены на 13 памятниках в Исетском (Петрогром-гора, Верхняя Макуша, Палатки I–II, Коптяки VI), Иртяшском (Иртяшское II, VIII, Гусева гора, Большое Наногское, Шатанов V), Багарякском (Зотинское III, Красный Камень, Зотинский рудник) и Иткульском (Иткульское I) гнездах (*Бельтикова*, 1997а; 1997б; 2005; *Корякова и др.*, 2011; *Наумов*, 2016; *Борзунов*, 2018; 2022; *Борзунов и др.*, 2023; *Stepanov et al.*, 2021; *Артемьев и др.*, 2022). На этих памятниках найдены железные изделия (более 30: ножи, шилья, «заклепки», проколки-заколки с круглыми шляпками) без свидетельств металлообработки (*Бельтикова*, 2005; *Борзунов*, 2018; 2022). Наряду с заготовкой железного ножа-кинжала, обнаруженной в горне № 13 городища Серный Ключ (*Борзунов и др.*, 2023. С. 206. Рис. 14: *38*), они подтверждают гипотезу о появлении собственной черной металлургии в лесах Среднего Урала около V–IV вв. до н.э. (*Корякова и др.*, 2011; *Koryakova, Kuzminykh*, 2015; 2021).

Вопрос о возможной самостоятельной выплавке железа из руды металлургами иткульской культуры остается по-прежнему дискуссионным ввиду того, что на большинстве перечисленных выше памятников фиксируются материалы более поздних культур и эпох. Например, на городищах и селищах Исетского и Иртяшского кластеров, где значительны следы производства железа, выявлены более поздние слои с керамикой средневековой петрогромской культуры VI–IX вв. В Иртяшском кластере она составляет значительную часть керамического комплекса на укрепленных поселениях Иртяшское VIII и Гусева гора; единичные фрагменты средневековой керамики встречены и на Иртяшском II городище. На памятниках Исетского кластера (Петрогром-гора, Верхняя Макуша, Палатки I, II и др.) иткульскую и петрогромскую керамику зачастую не удается разделить ни стратиграфически, ни планиграфически (*Берс*, 1963; *Викторова*, 1984). На Иткульском I городище найдены несколько фрагментов керамики II–V вв. и бронзовые украшения пьяноборско-азелинских типов (*Бельтикова*, 1986; 2005).

В памятниках Багарякского кластера присутствует керамика бакальской культуры IX–XIV вв., особенно значительно на Зотинском III, IV городищах, где известны железные металлургические шлаки; на городище Красный Камень предполагаемые находки крицы сопровождаются единичными фрагментами средневековой керамики (*Борзунов*, 1981; 1993; 2018). Железные изделия известны и на памятнике Серный Ключ, однако часть из них явно относится к средневековому времени, судя по находкам петрогромской и бакальской керамики (*Борзунов*, 2022; *Борзунов, Кузьминых*, 2022а; 2022б; *Борзунов и др.*, 2023). Раскопки 2021–2023 гг. на Зотинском руднике показали, что многочисленная иткульская керамика и следы медной металлургии (сплески, капли, изделия с облоем), перекрываются слоем с горновыми железными металлургическими шлаками с прослоями угля, датированного методом ускорительной масс-спектрометрии XII–XV вв. (неопубликованные данные Д. А. Артемьева, архив Института минералогии УрО РАН). Кроме того, как и в случае со следами медно-металлургических операций, детальная информация об общем количестве выявленных следов железопроизводства и характере шлаков на памятниках иткульской культуры (то есть разделение между первичными шлаками от выплавки руды и вторичными шлаками от ковки железа), как правило, отсутствует.

При исследовании материалов преимущественно однослойных иткульских памятников района оз. Иртяш (Иртяшское I, Шатанов V) было выявлено небольшое количество кузнечных шлаков, а также корродированное железное изделие со следами железообрабатывающих операций (*Stepanov et al.*, 2021). Изучение остатков черной металлургии на многочисленных железных рудниках, имеющихся вблизи всех крупных металлургических поселенческих кластеров (*Артемьев и др.*, 2022), таких как Исетский, Иртяшский и Багарякский, часто осложняется их разрушением

в Средневековье и позднее. К сожалению, доказательная база использования тех или иных месторождений часто отсутствует ввиду неудовлетворительной современной сохранности древних рудников за столетия промышленной эксплуатации Урала. Особенно это актуально для больших месторождений, заново открытых в XVIII–XIX вв. русскими горнопроходцами по следам «чудских» и «ордынских» копей. Недавно выявленные единичные объекты горно-металлургической деятельности связаны с небольшими рудопроявлениями (*Зайков и др.*, 2005), не представлявшими интереса для промышленности Нового и Новейшего времени.

Для железных артефактов использование макро- и микропримесей в большинстве случаев не позволяет выявить конкретные рудные источники (за исключением, например, метеоритного железа). Однако железные крицы, изготовленные сыродутным способом в горнах-домницах, и выкованные из них изделия часто содержат силикатные шлаковые включения. Их присутствие в железных артефактах обусловлено природой сыродутного процесса, в ходе которого железо не подвергалось процессу полного расплавления, а восстанавливалось до металла в полутвердом состоянии, в результате чего получалась пористая масса – крица, включающая в себя значительное количество шлакового субстрата. Дальнейшая проковка криц и изготовление из них железных изделий не способны полностью удалить из металла шлаковые микровключения. Так как сыродутный процесс является сравнительно низкотемпературным (1100–1300 ºС), большинство элементов-примесей руды не восстанавливается до металлического состояния, а концентрируется в шлаке. Это делает шлаковые микровключения пригодными для реконструкции состава рудного протолита и идентификации источников железной руды.

Сравнение состава силикатных шлаковых включений по основным макроэлементам (Si, Al, Fe, Ti, Mg, Ca, Mn, Na, K, P), а также индикаторных элементов, слабо подверженных влиянию глины и золы (лантаноиды, Th, U, Y, Nb, Hf и др.), с составом первичных (полученных при выплавке руды) и вторичных шлаков (от проковки) позволяет идентифицировать возможные источники железной руды. Попытка сравнения некоторых железных изделий зауральских номадов эпохи раннего железа со шлаками, идентифицированными на бурожелезняковых рудниках (Зотинский и Иртяшский) в ареале иткульской культуры, показала, что в большинстве случаев железо кочевников, в отличие от меди, не связано с зауральскими источниками металла (*Артемьев и др.*, 2024). В настоящей статье в связи с отсутствием возможности анализа немногочисленных железных изделий иткульской культуры не удалось провести их сравнение с материалами древних шлаков, известных на бурожелезняковых рудниках.

Элементы-примеси в медных каплях шлаков иткульской культуры

Методом ЛА-ИСП-МС анализа, выполненного в ЮУ ФНЦ МиГ УРО РАН (г. Миасс), были исследованы небольшие капли меди из фрагментов медных шлаков с металлургических памятников иткульской культуры: Иртяшское I (3 образца), Иткульское I (4), Думная гора (1), Палатки I (1), Петрогром-гора (7) и крупные капли из первичных шлаков – Шатанов V (1), Иткульское I (1) и вторичных – Иртяшское I (2). Размер изученных капель варьировал от 50 мкм и до 2–3 мм. Полученный in situ химический состав капель меди в образцах шлака, несмотря на наблюдаемую гетерогенность в отдельных включениях, отражает средний состав металла, выплавляемого при металлургическом переделе в процессе образования шлака. Особенно это актуально для первичных шлаков, полученных при выплавке меди из руды, так как эти шлаки часто содержатся в культурных слоях в значительных объемах и отражают процессы первичного металлургического передела.

По результатам химического анализа медных капель в шлаках содержания Fe незначительны, при этом выделяется две группы металла. В первой – преобладающей – группе (80%) концентрации Fe не превышают 100 ppm и чаще находятся ниже предела обнаружения. Во второй группе разброс содержаний широк и в большинстве случаев, вероятно, связан с попаданием в зону абляции медных капель микровключений шлакового магнетита и/или фаялита. Однако закономерно, что второй тип характерен только для шлаков Петрогром-горы и Иртяшского I, что может указывать на особенности состава руды или флюсов, используемых в плавке. Концентрации Co низки и лежат в пределах 0.01–4.04 ppm (до 2.4 ppm по медианным содержаниям). Отдельные высо-

кие концентрации в точечных анализах коррелируют с высокими содержаниями железа, которые, в свою очередь, связаны с вовлечением в зону абляции микровключений шлакового магнетита. Концентрации Ni напрямую не коррелируют с Co и Fe, но также довольно низки и находятся в пределах от 0.1 до 390 ppm, при этом более 70% выборки содержит менее 10 ppm Ni.

Содержания As варьируют от первых ppm, что характерно для меди из шлаков Петрогром-горы, до 1000–2500 ppm для ряда шлаков Иртяшского I, но большая часть значений лежит в пределах 149–452 ppm (здесь и далее первое значение – 25% квартиль выборки, второе – 75% квартиль). Схожи и данные по Se, которые варьируют от значений меньше 1 ppm (шлаки Петрогром-горы) до 1700 ppm. При этом основной разброс значений находится в пределах 16.3–475 ppm. В содержаниях Te выделяются две основные группы: первая (большая часть шлаков Иртяшского I, Петрогром-горы) характеризуется низкими концентрациями (ниже предела обнаружения, <2 ppm), вторая включает шлаки со значениями от первых ppm до 27.8 ppm. В содержании Au также наблюдаются сходные тенденции: группа с низкими значениями для шлаковой меди Петрогром-горы (<0.2 ppm имеют 34% выборки) и большая группа (66%) с содержаниями от 0.2 до 10 ppm, единичные достигают 93.8 ppm.

Содержания Ag варьируют от первых ppm до 490 ppm, но имеются единичные выбросы в шлаках Петрогром-горы до 700–4600 ppm. Большая часть значений приходится на интервал 5.6–116 ppm. В содержаниях Pb также выделяется две группы: первая с низкими концентрациями до 2 ppm (68%) и вторая с единичными значениями до нескольких сотен ppm (в основном шлаки Иртяшского I). Такая же тенденция характерна для Sn: низкие до 3 ppm (66% выборки) и значения, доходящие до 960 ppm в меди шлаков Иртяшского I. Содержания Bi низки и лежат в пределах 0.73–5.0 ppm. Концентрации Sb варьируют в пределах 0.4 ppm (Петрогром-гора) до 530 ppm (Иртяшское I), в целом большая часть значений приходится на интервал 6.0–31 ppm.

Анализ главных компонент, проведенный по 13 элементам-примесям в медных каплях из металлургических шлаков иткульской культуры (20 образцов), показал, что все шлаки имеют тенденцию деления на две основные группы (рис. 2). В первую, которая характеризуется Au-Ag-Se-Te корреляцией, попадает металл из шлаков памятников Думная гора, Иткульское I, Палатки I–II, Шатанов II, а также часть шлаков Петрогром- горы (всего 12 образцов). Вторую группу, с преимущественно Fe-Co-Ni-As корреляцией, составляют шлаки Иртяшского I и Петрогром-горы (8 образцов). По среднему составу элементов-примесей видно, что основные отличия этих групп обусловлены более высокими концентрациями большинства элементов во второй группе, кроме Se, Ag, Te и Au. Особенно контрастные различия наблюдаются по Ni, Sb, Pb. При сравнении других главных компонент шлаки Иртяшского II (южная часть иткульского ареала) и Петрогром-горы (северная часть) также дискриминируются на диаграмме (рис. 2: б), что косвенно указывает на разные рудные источники со сходной геохимической специализацией вследствие общих металлогенических особенностей.

Таким образом, по анализу состава медных капель в медных шлаках иткульской культуры наблюдается контрастное отличие меди Гумешевского рудника от двух других источников. Второй и третий меднорудные источники имеют сходную геохимическую ассоциацию, но расположены на противоположных южном и северном частях ареала иткульской культуры и в настоящее время точно не идентифицированы.

Элементы-примеси в цветном металле по данным ЛА-ИСП-МС анализа

Для определения элементов-примесей в медных артефактах была проведена серия ЛА-ИСП-МС анализов артефактов, включающих как слитки и сплески, характеризующие первичный передел медной руды, так и готовые изделия иткульской и сарматской культур. Полная выборка артефактов включала 114 предметов: 95 из «чистой» меди, семь – мышьяковистая медь (0.08 мас.%<As<0.3 мас.%), четыре – оловянная бронза, три – оловянистая медь (переплавы бронз с иткульской медью, 0.08 мас.%<Sn<0.3 мас.%), по одному предмету – из As-Sn-, As-Sn-Pb-, Sn-Pb-, Sb-Pb-, Sb-бронз (>0.3 мас.%). К сожалению, в данной выборке имеются ограниченные данные по Исетскому кластеру памятников, а также западной части иткульского ареала (Серный Ключ).

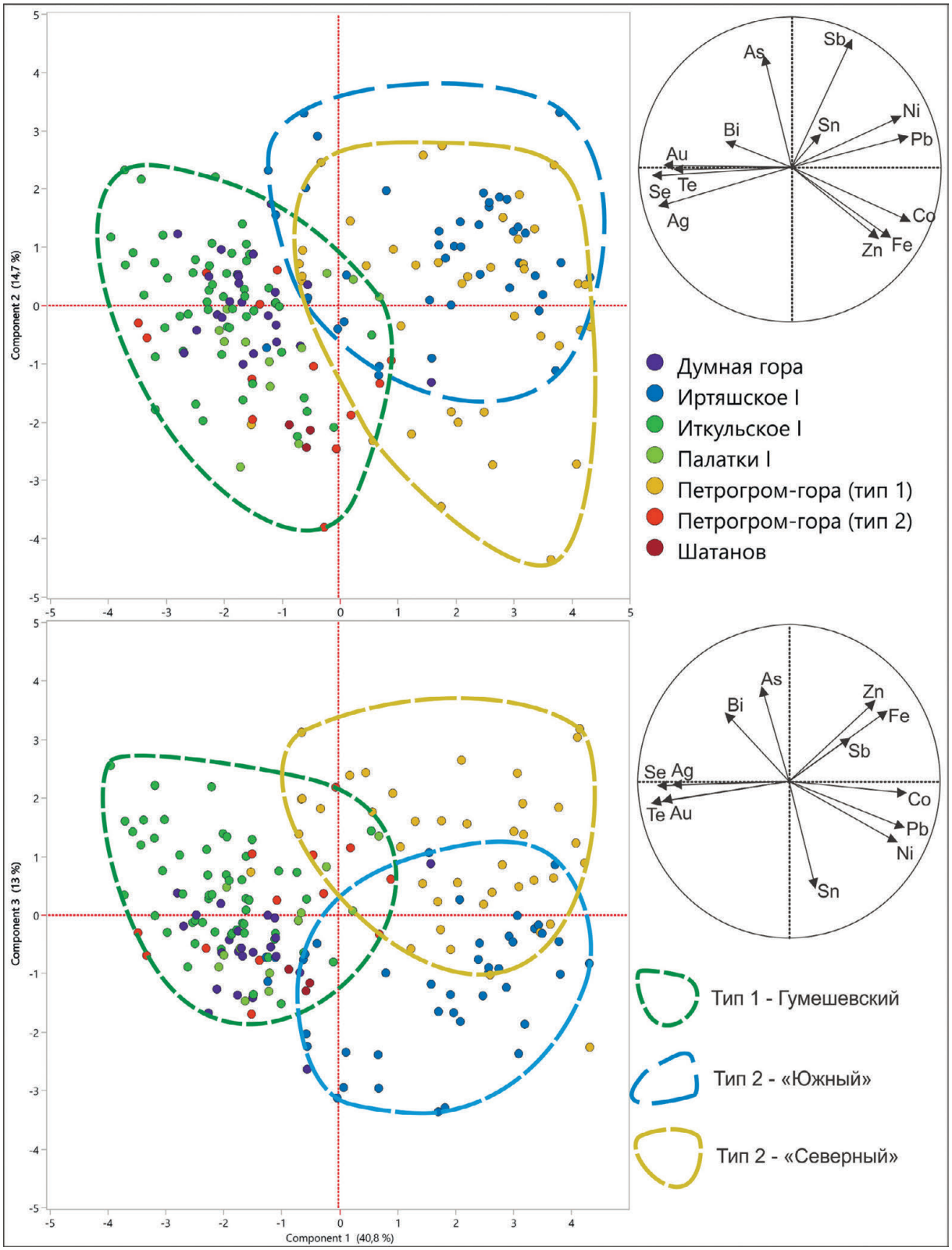


Рис. 2. Анализ главных компонент по 13 элементам-примесям в медных каплях металлургических шлаков иткульской культуры

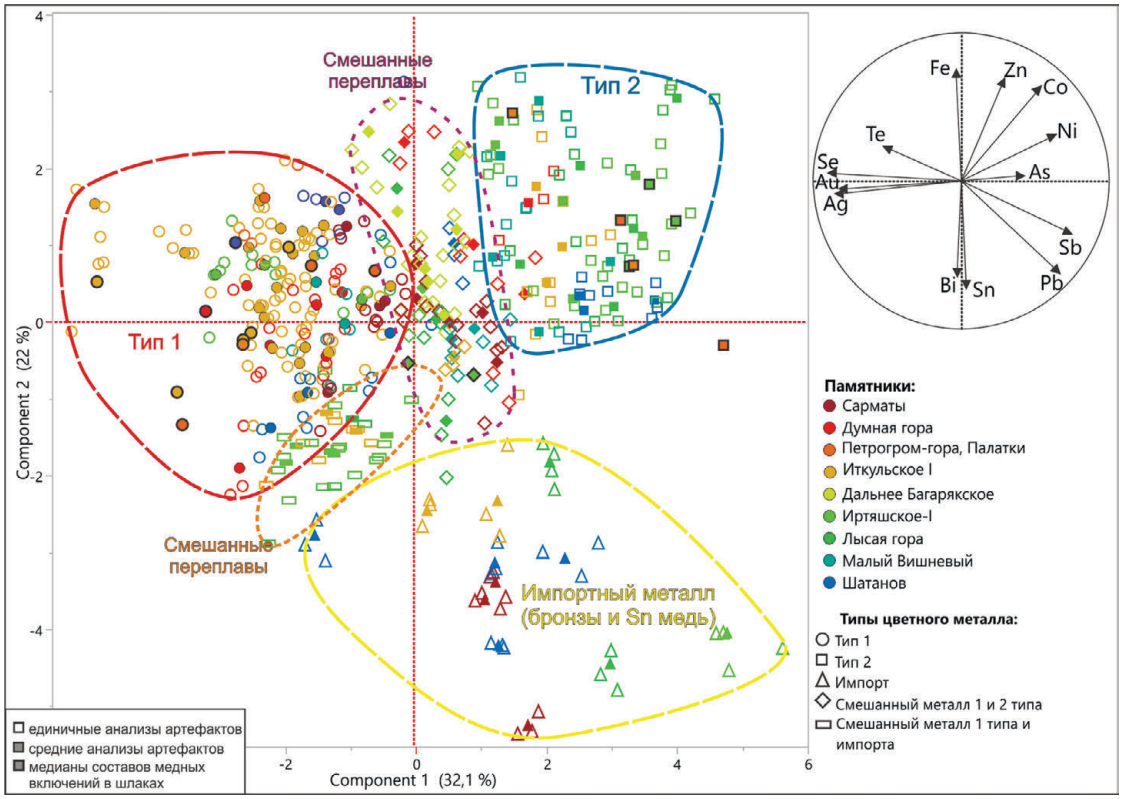


Рис. 3. Анализ главных компонент по 13 элементам-примесям в цветном металле иткульской культуры по данным ЛА-ИСП-МС анализа

Для дискриминации статистической выборки был проведен анализ главных компонент по 13 элементам-примесям в меди. При этом контрастно выделились три основных геохимических кластера, характеризующих источники медной руды в металлургии иткульской культуры (рис. 3). Как и в шлаках, первый кластер характеризуется ассоциацией и повышенными содержаниями Se-Te-Au-Ag (тип 1), второй кластер – ассоциацией Fe-Co-Ni-As (тип 2). В отдельную третью группу попали преимущественно бронзовые предметы с повышенными концентрациями олова, свинца, сурьмы и висмута. Небольшое количество в исследуемой выборке и отличный состав металла, в сравнении с геохимическим составом уральских месторождений, указывает на его импорт из Казахстанской и Саяно-Алтайской горно-металлургических областей (*Артемьев и др.*, 2024). Не исключено, что этот металл попадал на Урал, в иткульские центры, случайно, при переплавке лома импортных орудий и оружия или изделий предшествующей позднебронзовой эпохи.

Первая Se-Te-Au-Ag ассоциация в составе металла (окружности), как ранее было выявлено в медных каплях из шлаков, отражает медь, выплавленную из руд Гумешевского рудника. Этот тип металла преобладает в готовых изделиях и слитках в большинстве иткульских производственных центров (Думная гора, Иткульское I, Палатки I–II, Петрогром-гора), единичные артефакты имеются на поселениях Иртяшское I, Шатанов II, V, Малый Вишневый. Данный тип металла характерен, кроме того, для части наконечников стрел номадов Южного Урала. Эта контрастная ассоциация сохраняется при широком разбросе значений концентрации этих элементов в металле, что указывает на различные минеральные типы руды, происходящие с одного рудного объекта.

Металл второго типа (квадраты) характеризуется корреляцией Fe-Co-Ni-As, сходной с таковой в шлаках южного и северного ареалов иткульской культуры (Исетский, Иртяшский, Аргазинский, Чебаркульский кластеры). В настоящее время источники медной руды для этого типа металла археологическими методами достоверно не идентифицированы, но можно предполагать, что вероятными месторождениями этой геохимической ассоциации могли являться небольшие медно-

скарновые или медно-порфировые рудники в ультрабазитах Главного Уральского разлома. Данный тип металла в слитках и готовых изделиях преобладает на поселениях южного ареала иткульской культуры (Иртяшское I, Малый Вишневый, Лысая гора), однако единичные находки выявлены на Иткульском I городище и Думной горе.

Часть составов примесных элементов в меди имеет промежуточный состав, на диаграмме локализованный между металлом первого и второго типов (ромбы) и тяготеющий ближе к центру. Чаще всего эти артефакты отражают в разной степени смешанный переплавленный металл, полученный путем вторичного использования медного лома из разных источников. В основном к этой группе относятся единичные артефакты с памятников Шатанов I, V, Иртяшское II, Лысая гора, Думная гора и наконечники стрел номадов Южного Урала. Примечательно, что большая часть медных артефактов Дальнего Багарякского городища и Зотинского рудника расположена между первой и второй группами металла, что косвенно указывает на отсутствие рудника в этом районе и неоднократно переплавленный металл.

Третий большой разрозненный массив составляют изделия из оловянных, сурьмяных и свинцовых бронз или меди, частично «разбавленной» оловом. Группа характеризуется корреляцией Sn-Bi и Sb-Pb. Как и второй тип металла, она встречается преимущественно на поселениях южного ареала иткульской культуры (Иртяшское I, Шатанов I, Лысая гора) и в утилитарных изделиях номадов-сармат. Судя по большому разнообразию вариаций химического состава и отсутствию месторождений с подобной геохимией в Уральском регионе, данная группа металла связана с импортными бронзами. Наибольшее количество такого металла характерно, в свою очередь, для памятников южной части иткульского ареала, где было сильно влияние ранних кочевников, которые, вероятно, являлись посредниками в товарном обмене медью и изделиями из нее с производственными центрами иткульской культуры, включая поставку в эти центры импортных бронз.

Несколько предметов (прямоугольники) имеют смешанный геохимический состав, промежуточный между гумешевской медью, медью второго типа и бронзами, что свидетельствует об их получении в результате смешанных переплавов местной уральской меди обоих типов совместно с бронзовым (оловосодержащим) ломом. В основном такие образцы также найдены в южном ареале иткульской культуры (Иртяшское I, Лысая гора); единичны находки на Иткульском I городище и среди наконечников стрел номадов Южного Урала. На диаграмме видно, что средние составы медных капель из шлаков также попадают в аналогичные поля (кроме одного шлака из Петрогром-горы), соответствующие двум типам медной руды.

Таким образом, металл из руды Гумешевского рудника характеризуется более высокими концентрациями Se, Te, Au и Ag, а металл из рудника/ов, связанного с ультрабазитами, – чуть большим содержанием As, Sb, Ni и Pb. Импорты бронз, соответственно, содержат повышенные концентрации Sn, Pb, Sb, Ag, Ni, As и Bi. По таким элементам, как Se, Te, Au, они близки металлу первых двух типов.

Элементы-примеси в цветном металле по данным спектрального анализа

Для сравнения полученных результатов химического состава артефактов из цветного металла иткульской культуры, выполненного ЛА-ИСП-МС анализом, с более ранними данными химического состава огромной выборки артефактов, включающей 797 спектральных анализов, была проведена статистическая обработка базы данных составов иткульского металла, созданной в лаборатории естественнонаучных методов Института археологии РАН (*Кузьминых и др*., 2025). Несмотря на недостатки спектрального анализа ввиду отсутствия некоторых элементов (таких как Se, Te), многие химические элементы имеют высокие пределы обнаружения (особенно Sb, Co, Au), а такие примесные элементы, как Fe и Zn, часто дают завышенные концентрации, очень большой массив данных при статистической дискриминации показал отличную сходимость с ранее полученными результатами по ЛА-ИСП-МС анализу. При этом перекрытие выборки металла, изученного методом ЛА-ИСП-МС, в сравнении с выборкой спектрального анализа составляет около 30%, т.е. треть артефактов, проанализированных ЛА-ИСП-МС методом, были ранее исследованы спектральным методом.

Спектральный анализ был выполнен в Лаборатории естественнонаучных методов Института археологии РАН. Образцы металла в основном были отобраны С.В. Кузьминых в ходе целенаправленных сборов в музеях и вузах Екатеринбурга, Челябинска, Москвы, Полевского, Златоуста и других небольших уральских городов. Кроме того, в базу данных вошли данные о химическом составе металла некоторых исследованных орудий и оружия (кельты, наконечники копий и др.), ранее причисленных к эпохе бронзы (*Черных*, 1970. Табл. XIII), но определенно относящихся к иткульским древностям.

Большая часть проанализированной выборки цветного металла представлена металлургической группой «чистой» меди (725 анализов, или более 91% всей серии). Концентрации фактически всех примесных элементов (Sn, Pb, Bi, Ag, Sb, As, Ni, Co, Au) в этой группе представлены в тысячных и десятитысячных долях процента. Редко содержание этих элементов достигает десятых и сотых долей процента. При этом многие изделия демонстрируют поразительную чистоту меди, в которой методом полуколичественного ОЭСА (анализаторы ИСП-28 и СТЭ-1) не фиксируются некоторые из перечисленных примесей. Если судить по химическому составу металла, то создается впечатление, что мы имеем дело с металлообработкой аборигенных уральских энеолитических культур (типа аятской, липчинской, суртандинской) или раннебронзовых степных (типа приуральской ямной), в которых доминировала «чистая» медь. Лишь около 12% всех проанализированных изделий все же представлены сплавами. Наиболее представительной группой среди искусственных сплавов являются оловянные бронзы (Cu+Sn) – 41 образец (5,1% всей выборки). Иткульские литейщики работали в основном с низколегированной бронзой с концентрацией олова в сплаве в пределах 1–9 мас.%. Свинцово-оловянные бронзы (до 2.5 мас.%) (Cu+Sn+Pb) занимают второе по распространенности место среди бронз – 12 образцов (1,5%). Мышьяково-оловянные бронзы (Cu+Sn+As) представлены в выборке вдвое меньшим числом находок (7 артефактов, или 0,9%). Мышьяковые бронзы (Cu+As) с нижним порогом концентрации As в сплаве 0.3 мас.% представлены 6 артефактами (0,75%). У ряда предметов отмечено повышенное содержание Sb (в десятых долях процента и до первых процентов), доля которых доходит до 0,75% выборки. Среди них встречаются сурьмяные, сурьмяно-оловянные и сурьмяно-свинцовые бронзы (по 2 экз.). Какой-либо избирательности в использовании оловянных бронз не фиксируется – это орудия и оружие (кельты, секира, ножи, долота, стамески, иглы, шилья), украшения, туалетные принадлежности и др. Из оловянно-мышьяковых бронз изготовлены зеркала-бляхи, кельты, котлы, наконечники стрел и сердечники литейных форм для их отливки, сырье.

Проведенный анализ главных компонент показал аналогичное ЛА-ИСП-МС анализу разделение металла на несколько групп (рис. 4). Самая большая группа (светло-синий цвет) представлена по направлению Au-Ag векторов (по Se и Te нет данных). Группа маркирует металл из Гумешевского месторождения и логично преобладает в близлежащих Полевском, Иткульском и Багарякском кластерах (рис. 5). Она занимает также значительную долю в металле Исетского (к северу) и Иртяшско-Аргазинского кластеров (к югу). Интересная закономерность прослеживается с птицевидными идолами из святилищ возле Полевского и Северска (Азов-гора и Караульная гора) (*Чемякин, Кузьминых*, 2011), которые по химическому составу отличаются от меди Гумешевского рудника. Скорее всего, они были отлиты из меди других месторождений.

Вторая крупная группа представлена металлом (желтый цвет), вероятно выплавленным из медных руд достоверно не идентифицированных рудников, и преимущественно преобладает на севере (Исетский кластер) и юге (Иртяшский и Аргазинский кластеры) иткульского ареала. Подробнее о предполагаемых рудниках речь пойдет в следующем разделе. На диаграмме (рис. 4) составы металла локализованы между векторами Fe-Co-Ni-As. Скорее всего, в этой группе представлены два рудника со сходной геохимической ассоциацией, характерной для медных руд, связанных с ультрабазитами. Это логично предположить в связи с их преобладанием на северной и южной периферии ареала иткульской культуры с резким уменьшением доли в центральных Иткульском и Полевском кластерах. Косвенно это подтверждается сходством, но в то же время и отличием по некоторым химическим элементам в медных каплях из шлаков Петрогром-горы и Иртяшского I городища.

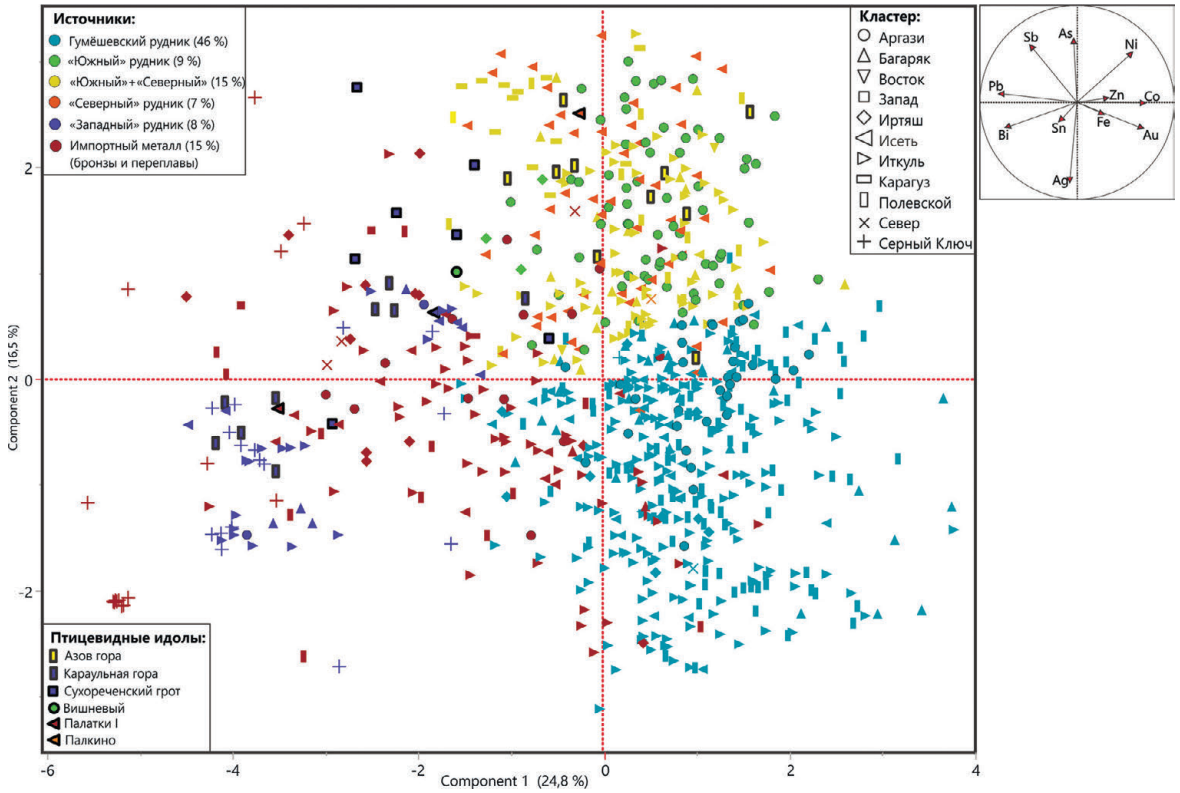


Рис. 4. Анализ главных компонент по 11 элементам-примесям в цветном металле иткульской культуры по данным спектрального анализа

Третья группа, которая ранее не была идентифицирована из-за ограниченности выборки составов ЛА-ИСП-МС анализа, представлена металлом, преобладающим в западных памятниках – городище Серный Ключ и случайные находки к западу от него. В других поселенческих кластерах иткульского ареала металл этой группы встречается редко. На диаграмме (синий цвет) группа локализована между векторами Sb-Pb-Bi (рис. 4).

Четвертая группа представлена оловянными, свинцово-оловянными, мышьяково-оловянными, сурьмяно-оловянными, свинцовыми и сурьмяными бронзами, а также переплавами этих бронз с медью Гумешевского и других местных рудников. На диаграмме (рис. 4: коричневый цвет) металл этой группы локализован преимущественно в области артефактов, выплавленных из руд «западного» рудника, в связи со сходной Pb-Sb-Sn геохимией. Но из-за редкости артефактов и отсутствием на Урале руды, богатой сурьмой и оловом, логично предположить импорт металла из этих сплавов из Казахстанской и Саяно-Алтайской горно-металлургических областей (при посредничестве южноуральских номадов) или переплавку лома изделий позднего бронзового века.

Таким образом, цветная металлургия иткульской культуры, как ранее и предполагалось, базировалась главным образом на переработке медных руд Гумешевского рудника (свыше 45% выборки). Однако в периферийных районах культуры, судя по всему, разрабатывались свои небольшие рудники, вовлекавшиеся в минерально-сырьевую базу зауральского (иткульского) очага металлургии. До 10% выборки составляет, кроме того, импортный металл (бронзы) или сплавы этих бронз с местной уральской медью.

Источники медных и железных руд в иткульской металлургии

Сходство в распределении источников меди иткульской культуры для Полевского (при этом логично доля гумешевского металла чуть выше в Полевском), Иткульского и Багарякского кластеров указывает на широко распространенный обмен между производственными центрами этих территорий (рис. 5). В то же время обращает на себя внимание сходство между распределением

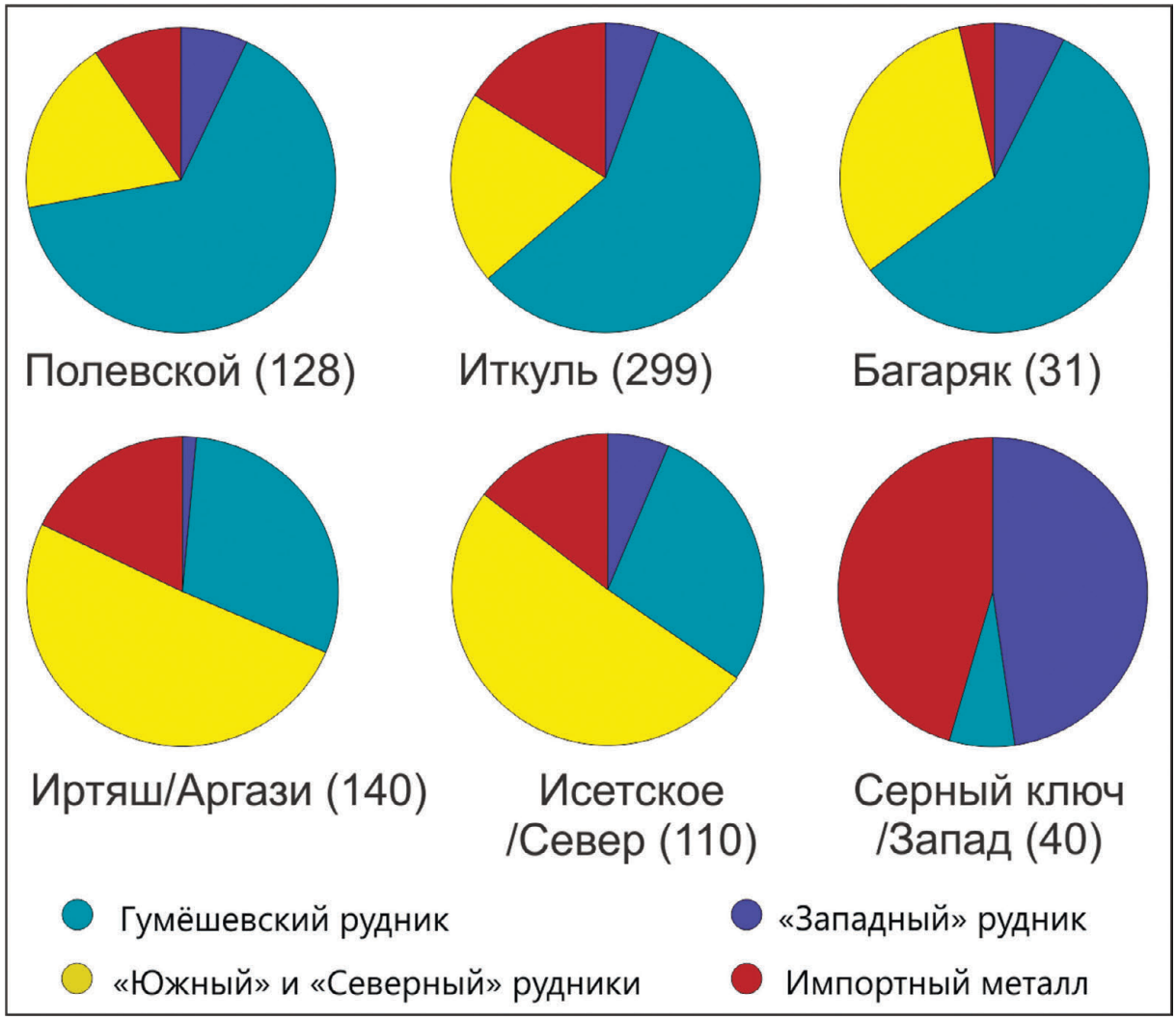


Рис. 5. Доля металла различных типов в основных поселенческих кластерах иткульской культуры (в скобках число исследованных артефактов). Памятники: Полевской кластер – Думная гора, Баженова гора, Берсов мыс, Азов гора, Караульная гора; Иткульский кластер – Иткульское I, Абселямовская стоянка, Средне Иткулова, гора у оз. Иткуль; Багарякский кластер – Дальнее Багарякское, Красный Камень, Зотинское II, Колпаковское; Иртяшский/Аргазинский кластер – Иртяшское II, Малый Вишневый, Береговое, Большой Липовый I, Березки VB; Исетский кластер и северные памятники – Большегорское, Палатки I–II, Палкино, Толстик, СУГРЭС, Шигирский торфяник, Петрогром гора, оз. Карасье I, оз. Аятское, оз. Ирбитское; Серный ключ и западные памятники – Кульметовский грот, Сухореченский грот, случайные находки

рудных ресурсов в северном (Исетский) и южных (Иртяшский, Аргазинский) кластерах иткульской культуры. Это свидетельствует либо о разновременности разработки Гумешевского и других медных рудников на протяжении истории иткульского очага, либо о схожем вкладе двух – южного и северного – местных рудников в производственный баланс иткульской металлургии. Кардинально отличается металл западного ареала (Серный ключ, клады и находки к западу от него), в котором помимо небольшого местного рудного источника существенную долю составляют импортные бронзы.

Для Полевского кластера памятников, как уже было сказано ранее, основным источником медной руды служила зона окисления Гумешевского медно-скарнового месторождения, которая в древности отрабатывалась до глубины 30 м и более (*Берс*, 1951. С. 227; *Вертушков*, 1975). В 3 км южнее у подножия Думной горы находится рудопроявление Полевской рудник со сходной геологической

позицией и минералого-геохимическими особенностями, на котором также были известны древние выработки (*Берс*, 1951. С. 225, 229, 230). Доля металла Гумешевского рудника падает от 65% в Полевском кластере до 20% в западной части (Серный Ключ). Несмотря на наличие в районе медных рудопроявлений других типов (меднопорфировых и медноколчеданных), использовавшихся в Новое время (Зюзельское месторождение, Поварненский и Пановский рудники), и бурожелезняковых рудников (*Калугина и др.*, 2017а; 2017б), их использование в древности в настоящее время не доказано, может быть за исключением «чудских» копей на горе Мостовой в Верх-Зюзельском руднике, с которыми связаны археологические находки, в том числе птицевидные идолы (*Берс*, 1951. С. 226), вероятнее всего, указывающие на их разработку иткульскими горняками.

Для Иткульского кластера, несмотря на наличие вблизи оз. Иткуль собственных медноколчеданных рудопроявлений (Иткульское, Чебаковское, Сысертское, Татышское), также характерно преимущественное использование гумешевских руд. Схожесть распределения здесь доли металла различных источников с металлом Полевского кластера косвенно указывает на отсутствие собственных рудников. Однако в районе оз. Карагуз в 19 км к востоку от оз. Иткуль известны находки слитков черновой меди (архив лаборатории ЕНМ ИА РАН, ан. 4779, 4806–4815), которые по геохимическим особенностям близки металлу второго типа, связанному с ультрабазитами, а ближайшее рудопроявление подобного типа – Татышское, в 16 км западнее (*Калугина и др.*, 2017а). В данном геологическом отчете в каталоге памятников природы имеются сведения об археологическом памятнике – древнем медеплавильном производстве у дер. Бол. Седельниково (в 6,5 км от г. Арамиль Свердловской обл.) (Там же. С. 168). В 17 км к востоку от него находится медное месторождение Калмыцкие ямы, которое отрабатывалось в период 1766–1797 гг.

В балансе производственного сырья Иткульского кластера 20% принадлежит металлу второго типа, доля которого достигает 50% в южном – Иртяшском – кластере иткульской культуры (Иртяшское II, Малый Вишневый, Береговое, Большой Липовый I, Березки VB, Лысая гора) (рис. 5). Наиболее близким возможным источником, расположенным в 10 км к северо-западу от оз. Иртяш, является рудопроявление «Медный рудник», локализованное в серпентинитах Главного Уральского разлома и отрабатывавшееся в Новое время (*Кузнецов и др.*, 2021). Другие медноколчеданные месторождения и рудопроявления района (Маукское, Кузнечихинские, Гаранинское) в вулканогенно-осадочных толщах вряд ли могли являться источником руды с такими геохимическими особенностями. Южнее медными рудопроявлениями с ультрабазитовой ассоциацией являются объекты со старыми выработками, локализованные в серпентинитах Карабашского (Жучкины ямы, Фоминское) и Тургоякского массивов, возле г. Миасс (Троицкий и Исаковский рудники). Однако в большинстве случаев возможные свидетельства их эксплуатации в древности разрушены более поздними работами XVII–XIX вв. При выявлении новых памятников со следами первичного передела медной руды, возможно, появится шанс более точно идентифицировать источники древнего минерального сырья. Юго-восточнее оз. Иткуль также имеется около 10 бурожелезняковых рудников, отрабатывавшихся русскими горнопроходцами, однако в связи с немногочисленностью находок железных руд на поселениях Иткульского кластера и отсутствием на них следов черной металлургии их использование в эпоху раннего железа маловероятно.

В Багарякском кластере памятников в восточной части иткульского ареала баланс распределения долей металла различных источников схож с Иткульским и Полевским кластерами – около 57% составляет гумешевская медь (рис. 5). Однако доля металла второго типа здесь несколько выше и достигает 32%. Рудными источниками могли служить как месторождения северного ареала, так и южного, но не исключено наличие собственной минерально-сырьевой базы. На это указывает довольно тесная группировка значительной части металла Дальнего Багарякского городища и Зотинского рудника на диаграмме главных компонент по данным ЛА-ИСП-МС анализа между металлом первого и второго типов (рис. 3). Та же ситуация и на диаграмме главных компонент по данным спектрального анализа (рис. 4), где значительная доля металла Багарякского кластера расположена на границе между металлом первого и второго типов.

О наличии здесь собственной меднорудной базы свидетельствуют упоминания о древних выработках. Среди них Колпаковское статиформное месторождение, соотносимое с Багарякскими «чудскими» копями и отрабатывавшееся в русское время, Чайкинское – с Казаковскими «чудскими» копями и Синарское, разрушенное современным известняковым карьером (*Талицкая*, 1953. С. 318). И. И. Лепехин упоминает о «старинных копях» в окрестностях и в самой деревне Казаково (Там же.), которые соотносятся с Чайкинским пунктом медной минерализации. В районе широко представлены также месторождения бурого железняка инфильтрационно-осадочного типа, разрабатывавшиеся вплоть до XX в. Не менее восьми рудников локализованы возле с. Багаряк, часть находится в среднем и нижнем течении рек Багаряк и Синара, а также продолжаются широкой полосой до г. Каменск-Уральский (*Коровко и др.*, 2015). Открытый в 2021 г. возле Зотинского III городища небольшой Зотинский рудник (*Артемьев и др.*, 2022), незатронутый разработками Нового времени, тоже оказался многослойным памятником; здесь наряду с многочисленными материалами иткульской культуры имеются средневековые металлургические комплексы.

Для Исетского кластера иткульских памятников также характерно преобладание меди второго типа – ее доля достигает 50%. В геологическом плане в радиусе от 5 до 20 км от оз. Исетского имеется немало медных месторождений и рудопроявлений, чаще всего отрабатывавшихся с XVIII и вплоть до конца XX в. (Пышминско-Ключевское месторождение). Помимо Согринского медно-железоскарнового рудника в гранитоидах (в 7 км к северу от Петрогром-горы) со следами «чудских» копей (*Щетинин*, 2004) к востоку и югу от озера на удалении от 4 до 20 км известны многочисленные медные рудопроявления, связанные с ультрабазитами, – Пышминско-Ключевское, Балтым, Медный прииск Крутиха, Шиловский рудник, Выштымский рудник, Шувакишское, Лебяжинский участок (*Калугина и др.*, 2017а). И если использование в древности руд Пышминско-Ключевского месторождения сомнительно в связи с поздним его открытием в середине XIX в., то некоторые из перечисленных рудопроявлений, вероятно, могли разрабатываться в раннем железном веке.

Исетский кластер также богат на бурожелезняковые рудники, сильно разрушенные разработками XVII–XIX вв. Они локализованы узкой полосой от восточной части оз. Исетского до Верхне-Исетского водохранилища и далее до г. Полевской. В этой зоне явно шла добыча руды в Средневековье (петрогромская культура) и, возможно, в эпоху раннего железа (иткульская культура). Особенно вероятно использование пяти рудников (Исетский, Четыре брата, Клоповский, Копашинский, Оброшинский) в пределах полосы в 10 км, близко расположенных к кусту памятников южной части оз. Исетского и далее вдоль р. Исеть (Коптяки V, VI, оз. Мелкое, Верхняя Макуша, Палатки I–II, Большегорское), на которых известны материалы со свидетельствами железообработки и металлургии. Однако в связи с сильным антропогенным воздействием последних трех с половиной столетий следы древних горнорудных работ на этих рудниках были уничтожены.

Для Серного Ключа – специфического западного памятника иткульской культуры также вероятно наличие собственного медного рудника, что косвенно подтверждается наличием здесь медной металлургии еще с абашевского времени (*Борзунов, Бельтикова*, 1999; *Борзунов и др.*, 2020). В балансе производственного сырья (вместе с другими приуральскими памятниками) на городище преобладает металл третьей группы (40%) и импорты или переплавы бронз с повышенным содержанием олова (40%). Собственная сырьевая база района представлена двумя медноколчеданными месторождениями (Ключегорское и Васильевское) и Новым рудопроявлением, которые расположены в 10–15 км к юго-востоку от Серного Ключа (Состояние и перспективы..., 1993; *Мосейчук и др.*, 2022). Оба месторождения отрабатывались шахтами, карьером, штольней, шурфами и дудками еще в дореволюционное время. Примечательно, что металл Серного Ключа по данным спектрального анализа характеризуется повышенными содержаниями Pb, Bi, Sb и Ag (*Борзунов, Кузьминых*, 2022; *Борзунов и др.*, 2023), которые характерны и для руд этих месторождений. Так что с большой вероятностью одно из этих месторождений было открыто на рубеже III–II тыс. до н.э. еще горнопроходцами уральской абашевской культуры; по их следам работы

здесь продолжили горняки иткульской культуры. Отметим, что в районе Серного Ключа известны также небольшие инфильтрационно-осадочные железорудные проявления и «железные шляпы» медноколчеданных месторождений.

Таким образом, для однозначного уточнения конкретных источников медной руды зауральского (иткульского) очага цветной металлургии требуется более дискретное изучение сырья и продукции в каждом из металлопроизводящих кластеров, особенно в шлаках, и поиск новых мест первичной выплавки руды. В данном случае использование изотопных отношений свинца не сможет дать новых однозначных выводов вследствие близких изотопных характеристик рудных объектов, залегающих в сходных формационных обстановках и часто имеющих сходный геологический возраст руд, а также возможного смешивания изотопного сигнала при переплавах.

Благодарности. Бескорыстное содействие и участие в обсуждении при осуществлении настоящего исследования нам оказали А. Д. Дегтярева, В. Ю. Луньков, А. М. Наумов, И. С. Степанов, А. В. Непомнящий, И. П. Алаева.

Аналитические работы выполнены Д. А. Артемьевым при поддержке гранта РНФ № 21-18-00576 «Предпосылки появления металлургии железа в горнолесной и лесостепной зонах Урала на рубеже бронзового и раннего железного веков». Статистическая обработка спектральных результатов выполнена С.В. Кузьминых и Л.Б. Орловской по госзаданию ИА РАН, НИОКР № 122011200264-9.

Литература

Артемьев Д. А., Анкушев М. Н., Степанов И. С., Виноградов Н. Б., Алаева И. П., Анкушева П. С., Корякова Л.Н., Наумов А.М., 2024. Геохимия металлургической группы «чистой» меди: индикатор источников медной руды на Урале в позднем бронзовом – раннем железном веках // АЭАЕ. Т. 52, № 2. С. 74–83.

Артемьев Д. А., Степанов И. С., Анкушева П. С., 2022. Ресурсно-сырьевая база иткульской металлургии раннего железного века Среднего Зауралья // УИВ. № 4 (77). С. 55−68.

Бельтикова Г. В., 1977. Иткульские поселения // Археологические исследования на Урале и в Западной Сибири. Свердловск: Уральский гос. ун-т. С. 119–133.

Бельтикова Г. В., 1982. Металлические наконечники стрел с иткульских памятников // Археологические исследования Севера Евразии. Свердловск: Уральский гос. ун-т. С. 65–78.

Бельтикова Г. В., 1986. Иткульское I городище – место древнего металлургического производства // Проблемы урало-сибирской археологии. Свердловск: Уральский гос. ун-т. С. 63–79.

Бельтикова Г. В., 1993а. Литейные формы иткульского очага металлургии (VII—III вв. до н. э.) // Знания и навыки уральского населения в древности и средневековье. Екатеринбург: УрО РАН. С. 38–75.

Бельтикова Г. В., 1993б. Развитие иткульского очага металлургии // ВАУ. Вып. 21. С. 93–106.

Бельтикова Г. В., 1997а. Зауральский (иткульский) очаг металлургии (VII–III вв. до н. э.): автореф. дис. … канд. ист. наук. М.: ИА РАН. 23 с.

Бельтикова Г. В., 1997б. Зауральский (иткульский) очаг металлургии (VII—III вв. до н.э.): дис. … канд. ист. наук. Екатеринбург // Архив археологического музея Уральского Федерального ун-та. Ф. III. Д. 383, 383А.

Бельтикова Г. В., 2005. Среда формирования и памятники Зауральского (иткульского) очага металлургии // Археология Урала и Западной Сибири. Екатеринбург: Уральский гос. ун-т. С. 162–186.

Берс Е. М., 1951. Археологическая карта г. Свердловска и его окрестностей // Материалы и исследования по археологии Урала и Приуралья. Т. 2. М.: АН СССР. С. 182–243. (МИА; № 21.)

Берс Е. М., 1963. Археологические памятники Свердловска и его окрестностей. 2-е изд. Свердловск: Ср.-Урал. кн. изд-во. 84 с.

Борзунов В. А., 1981. Иткульско-гамаюнское городище Красный Камень // ВАУ. Вып. 15. С. 112–118.

Борзунов В. А., 1993. Зотинское IV городище на р. Багаряк // Памятники древней культуры Урала и Западной Сибири. Екатеринбург: Наука. С. 111–134.

Борзунов В. А., 2018. Зотинское III городище — укрепленный центр зауральских металлургов начала железного века: инвентарь и остеологический комплекс // ВААЭ. № 2 (41). С. 69–80.

Борзунов В. А., 2022. Серный Ключ – городище раннего железного века в верховьях Уфы // РА. № 2. С. 76–90.

Борзунов В. А., Бельтикова Г. В., 1999. Стоянка абашевских металлургов в горно-лесном Зауралье // 120 лет археологии восточного склона Урала. Первые чтения памяти В. Ф. Генинга. Ч. 2. Новейшие открытия уральских археологов. Екатеринбург: Уральский гос. ун-т. С. 43–52.

Борзунов В. А., Бельтикова Г. В., Косинцев П. А., Кузьминых С. В., 2023. Металлургический «завод» раннего железного века в Уральских горах // SP. № 2. С. 201–242.

Борзунов В. А., Кузьминых С. В., 2022а. Изделия из цветного металла памятника Серный Ключ в горах Среднего Урала // ПА. № 1. С. 17–33.

Борзунов В. А., Кузьминых С. В., 2022б. Серный Ключ в системе памятников металлургии горно-лесного Урала // Геоархеология и археологическая минералогия – 2022. Миасс: Южно-Уральский федеральный научный центр минералогии и геоэкологии УрО РАН. С. 110–115.

Борзунов В.А., Кузьминых С.В., 2025. Иткульская культура – культура горняков и металлургов, ее окружение и связи // История России с древнейших времен. Т. 1. Древние культуры на территории современной России (до середины I тыс. н.э.). Кн. 2. Ранний железный век и античная цивилизация. М.: Наука. (В печати.)

Борзунов В. А., Стефанов В. И., Бельтикова Г. В., Кузьминых С. В., 2020. Серный Ключ – памятник абашевской «экспедиции» в горно-лесную зону Среднего Урала // РА. № 1. С. 117–131.

Вертушков Г. Н., 1975. Гумешевское месторождение малахита на Урале // Минералогия и петрография Урала. Свердловск: УрО РАН. С. 3–26.

Викторова В. Д., 1984. Научный отчет об археологических раскопках памятника Палатки-1 в Свердловской области в 1984 г. // Архив ИА РАН. Ф-1. Р-1. № 10512.

Григорьев С.А., 2013. Металлургическое производство в Северной Евразии в эпоху бронзы. Челябинск: Цицеро. 660 с.

Дегтярева А. Д., Кузьминых С. В., 2018. Модели цветного металлопроизводства на Урале в раннем железном веке // ВААЭ. № 2 (41). С. 41–60.

Зайков В. В., Юминов А. М., Дунаев А. Ю., Зданович Г. Б., Григорьев С. А., 2005. Геолого-минералогические исследования древних медных рудников на Южном Урале // АЭАЕ. № 4. С. 101–115.

Калугина Р. Д., Копанев В. Ф., Стороженко Е. В., Лукин В. Г., Степанов А. Е., Михалева Е. Н., Рапопорт М. С., Ильясова Г. А., Суслов Д. Л., Шуб И. З., Михайлов А. П., Глазырина Н. С., Герасименко Б. Н., 2017а. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб: 1:200 000. Изд. 2-е. Серия Среднеуральская. Лист O-41-XXXI. Объяснительная записка. М.: МФ ВСЕГЕИ. 180 с.

Калугина Р. Д., Копанев В. Ф., Стороженко Е. В., Лукин В. Г., Степанов А. Е., Рапопорт М. С., Ильясова Г. А., Суслов Д. Л., Михалёва Е. Н., Шуб И. З., Глазырина Н. С., Стратович В. И., Черняк З. Б., Михайлов А. П., Герасименко Б. Н., 2017б. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:200 000. Изд. 2-е. Серия Среднеуральская. Лист O-41-XXV. М.: МФ ВСЕГЕИ. 156 с.

Коровко А. В., Двоеглазов Д. А., Кузовков Г. Н., Смирнов В. Н., Пуртов В. А., Бурнатная Л. Н., Герасименко Б. Н., Глазырина Н. С., Сидорова М. Н., Ведерников В. В., 2015. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб: 1: 200 000. Изд. 2-е. Серия Среднеуральская. Лист O-41-XXXII. М.: МФ ВСЕГЕИ. 274 с.

Корякова Л. Н., Кузьминых С. В., Бельтикова Г. В., 2011. Переход к использованию железа в Северной Евразии // Переход от эпохи бронзы к эпохе железа в Северной Евразии: материалы круглого стола 23–24 июня 2011 г. СПб.: ИИМК; ГЭ. С. 10–16.

Кузнецов Н. С., Пужаков Б. А., Шох В. Д., Савельев В. П., Петров В. И., Щулькина Н. Е., Щулькин Е. П., Долгова О. Я., 2021. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб: 1: 200 000. Изд. 2-е. Серия Южно-Уральская. Лист N-41-I (Кыштым). Объяснительная записка. М.: МФ ВСЕГЕИ. 181 с.

Кузьминых С. В., 1993. Евразийская металлургическая провинция и цветная металлообработка раннего железного века: проблема соотношения // Археологические культуры и культурно-исторические общности Большого Урала: тез. докл. XII Урал. арх. совещания. Екатеринбург: Институт истории и археологии УрО РАН; Уральский гос. ун-т. С. 119–122.

Кузьминых С. В., 2017. Металлообработка западносибирских культур бронзового и раннего железного веков // Мультидисциплинарные методы в археологии: новейшие итоги и перспективы. Новосибирск: ИАЭТ СО РАН. С. 117–124.

Кузьминых С. В., Дегтярева А. Д., 2015. Цветная металлообработка иткульской культуры: (предварительные результаты аналитических исследований) // ВААЭ. № 4 (31). С. 57–66.

Кузьминых С. В., Дегтярева А. Д., 2016. Технология цветной металлообработки иткульской культуры // Археологическое наследие Урала: от первых открытий к фундаментальному знанию (XX Уральское археологическое совещание). Ижевск: Ин-т компьютер. исслед. С. 168–171.

Кузьминых С. В., Дегтярева А. Д., 2017. Металлопроизводство иткульской культуры Среднего Урала (по аналитическим данным) // АИЛЕМ. Вып. 4. М.: ИА РАН. С. 16–33.

Кузьминых С.В., Дегтярева А. Д., 2018. Цветная металлургия и металлообработка на Урале в раннем железном веке // Человек и Север: Антропология, археология, экология. Вып. 4. Тюмень: ФИЦ ТюмНЦ СО РАН. С. 125–130.

Кузьминых С. В., Орловская Л. Б., Чемякин Ю. П., 2025. О базе данных металла и литейных форм иткульской культуры // Восьмые Берсовские чтения : материалы Всерос. науч.-практич. конф. (25–27 октября 2023 г., Екатеринбург). Екатеринбург: Квадрат. С. 166–172.

Мосейчук В. М., Тевелев Ал. В., Кашина Л. В., Кошелева И. А., Тевелев Арк. В., Курамшин М. М., Хотылев А. О., Прудников И. А., Яркова А. В., Шкурский Б. Б., Барабошкин Е. Е., Орлова С. О., 2022. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб: 1: 200 000. Изд. 2-е. Серия Южно-Уральская. Лист N-40-VI (Куса). М.: МФ ВСЕГЕИ. 310 с.

Наумов А. М., 2016. Фортификация и планиграфия Иртяшских городищ иткульской культуры // Археология Южного Урала. Лес, лесостепь (проблемы культурогенеза). Челябинск: Рифей. С. 188–318.

Паллас П. С., 1786. Путешествие по разным провинциям Российского государства / Пер. с нем. Ф. Туманского. Ч. II, кн. 1, 1770 г. СПб.: Имп. Академия наук. 476 с.

Сальников К. В., 1962. Иткульская культура: к вопросу о «Зауральском ананьине» // Краеведческие записки. Вып. 1. Челябинск: Челябинск. кн. изд-во. С. 21–46.

Состояние и перспективы развития минерально-сырьевой базы Нязепетровского района Челябинской области (по состоянию на 01.12.93 г.) / Ред. Н. А. Плохих. Челябинск, 1993. 25 с.

Талицкая И. А., 1953. Материалы к археологической карте Нижнего и Среднего Приобья // Чернецов В. Н. Мошинская В. И. Талицкая И. А. Древняя история Нижнего Приобья. М.: АН СССР. С. 242–345. (МИА; № 35.)

Чемякин Ю. П., Кузьминых С. В., 2011. Металлические орнитоморфные изображения раннего железного века Восточной Европы, Урала и Западной Сибири (лесная и лесостепная зоны) // ТАС. Вып. 8, т. II. С. 43–74.

Черных Е. Н., 1970. Древнейшая металлургия Урала и Поволжья. М: Наука. 179 с. (МИА; № 172.)

Щетинин О. И., 2004. Каменные останцы Верх-Исетского гранитного массива. Екатеринбург: Банк культурной информации. 100 с.

Koryakova L., Kuzminykh S., 2015. Origin and introduction of Iron in Northern Eurasia // The Present-Day Research on Ancient Iron Production in the World: International Conference of Research Center of Ancient East Asian Iron Cuiture, Ehime University. Osaka. P. 11–20.

Koryakova L., Kuzminykh S., 2021. Introduction and spreading of iron in Northern Eurasia // Time and Materiality: Periodization and Regional Chronologies at the Transition from Bronze to Iron Age in Eurasia (1200–600 BCE). Rahden/Westfalen: Leidorf. P. 299–332. (Prähistorische Archäologie in Südosteuropa; Bd. 31.)

Stepanov I. S., Artemyev D. A., Naumov A. M., Blinov I. A., Ankushev M. N., 2021. Investigation of ancient iron and copper production remains from Irtyash Lake (middle Trans-Urals, Russia) // JAS: Reports. Vol. 40, part A. 103255.

Stepanov I. S., Artemyev D. A., Blinov I. A., Nepomnyashchy A. V., Naumov A. M., Ankushev M. N., 2023. Early Iron Age (7th–3rd c. BCE) copper technology at the hillforts near Lake Itkul and Lake Irtyash, middle Trans-Urals // JAS: Reports. Vol. 49. 103964.

https://doi.org/10.25681/IARAS.2026.978-5-94375-494-4.79-111

С. В. Кузьминых, В. Ю. Луньков, Л. Б. Орловская

Результаты рентгенофлуоресцентного анализа: серия 2020–2024 гг.

В период с 2020 по 2024 гг. в лаборатории естественнонаучных методов было продолжено изучение состава древнего и средневекового цветного металла методом рентгенофлуоресцентного анализа (*Луньков и др.*, 2009; 2011; 2013; *Кузьминых и др.*, 2017; 2021). Методика проведения анализа опубликована (*Черных, Луньков*, 2009; 2016).

Структура таблиц **А–В** в целом аналогична таблицам, опубликованным ранее в выпусках 1–5 сборника «Аналитические исследования лаборатории естественнонаучных методов». Таблицы **А** и **Б** представляют «паспортный» блок данных: в таблице **А** – сведения о географических координатах, количестве памятников, предметов и анализов; в таблице **Б** – перечень данных по каждому проанализированному предмету (№ анализа, комплекс и др.), а также предварительная информация о соотношении с археологической культурой/общностью. В таблице **В** содержатся также сведения о химическом составе, оценка достоверности полученных результатов при анализе целых предметов (как правило, небольших размеров и плохой сохранности) без отбора стружки и предварительного механического удаления окислов.

В статье представлена карта памятников, помещенных в таблице **А** (в алфавитном порядке). В первом столбце указаны их номера на карте (рис. 1), начиная с самых южных; под № 13 отмечено местонахождение двух памятников: поселения и могильника Ирганай I.

Проанализировано 338 предметов, происходящих из 87 памятников. В шести случаях из-за морфологических особенностей образцов и их сохранности пробы взяты в разных частях предмета. В частности, так определялся состав металла предметов из кург. 1 м-ка Марфа, ранее подвергшихся реставрации: были взяты пробы с внешней и внутренней поверхности двух умбоновидных блях из. погр.18 (№ 50688, 50689 и 50690, 50691) и браслета из п. 55 (№ 50698, 50699), а также диска и петли подвески из п. 6 (№ 50703, 50704) (табл. А, Б). Помимо этого, определен и состав металла обоих фрагментов кельта из святилища Пещера Жемчужная (№ 50925, 50926), а также проведено два анализа проб меди и окиси меди (№ 50851 и 50852 соответственно), взятых с заклепки из пос. Донгал (р. 4, кв. Д-4).

Таким образом, в итоге в эту серию вошло 344 анализа.

Исследованные изделия датируются временем от эпохи средней бронзы до позднего средневековья (табл. Б).

Результаты анализов показали, что большинство образцов изготовлены из чистой меди или сплавов на медной основе (табл. В). Реже представлены биллоны (№ 50987, 50989, 50990), сплавы на основе серебра (№ 50765, 50953, 50954, 50961, 50973, 50977, 50978, 50982, 50983, 50995, 50996), свинца (№ 50729, 50862, 50981, 50988), олова (№ 50822), сурьмы (№ 50683), а также железная булавка (№ 50963).

Для проанализированных образцов существенными факторами, влияющими на результаты, являются форма и размер предмета, выраженные приблизительно в долях от общего размера «каптонового» окна прибора (12×16 мм) и наличие окислов (*Черных, Луньков*, 2009). Мелкие размеры и недостаточный объем стружки (бусины и др.) снижают достоверность полученных результатов.

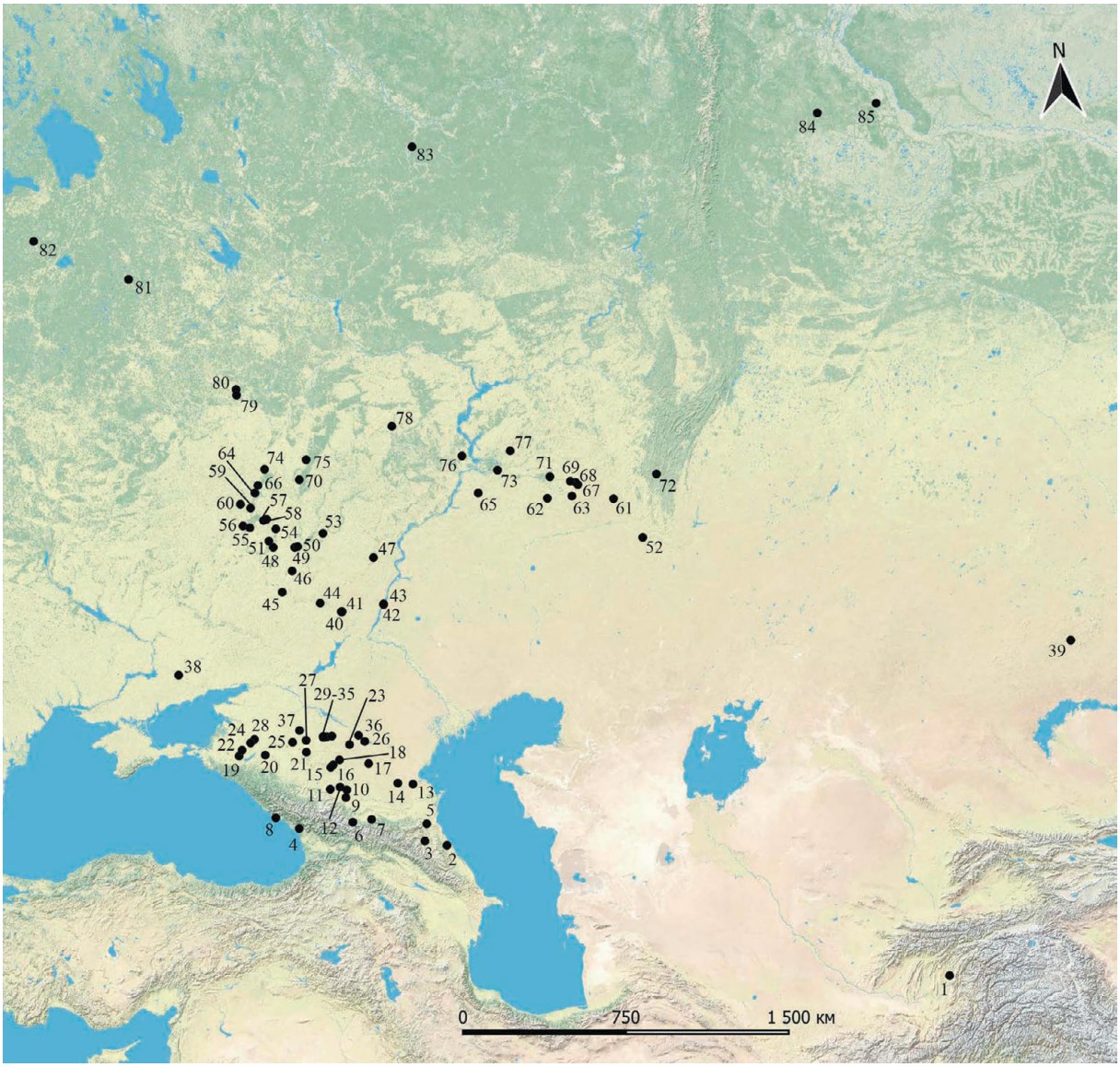


Рис. 1. Местоположение памятников, связанных с коллекциями проанализированного металла (см. табл. А)

По данным сравнительных исследований также выяснено, что в окисленной зоне фиксируется уменьшение количества Cu и увеличение в несколько раз Sn, Sb и As. Доля других определяемых элементов может возрастать, оставаться такой же или уменьшаться (*Черных, Луньков*, 2009. С. 82, 83; Табл. 1; 2016. С. 250, 251; *Анкушев и др.*, 2023. С. 205–210). Перечисленные факторы, безусловно, влияют на конечные результаты и должны учитываться при обработке аналитических данных.

Литература

Анкушев М. Н., Артемьев Д. А., Блинов И. А., Рассомахин М. А., Алаева И. П., Виноградов Н. Б., 2023. Аналитические методы исследования состава медных и бронзовых артефактов: достоинства и недостатки // КСИА. Вып. 271. С. 199–214.

Кузьминых С. В., Луньков В. Ю., Орловская Л. Б., 2017. Результаты рентгенофлуоресцентного анализа: серия 2013–2016 гг. // АИЛЕМ. Вып. 4 / Отв. ред. и сост.: В. И. Завьялов, С. В. Кузьминых. М.: ИА РАН. С. 36–62.

Кузьминых С. В., Луньков В. Ю., Орловская Л. Б., 2021. Результаты рентгенофлуоресцентного анализа: серия 2017–2019 гг. // АИЛЕМ. Вып. 5 / Отв. ред. и сост.: Е. Н. Черных, В. И. Завьялов. М.: ИА РАН. С. 104–128.

Луньков В. Ю., Орловская Л. Б., Кузьминых С. В., 2009. Рентгенофлуоресцентный анализ: начало исследования химического состава древнего металла // АИЛЕМ. Вып. 1 / Отв. ред. и сост. Е. Н. Черных. М.: ИА РАН. С. 84–110.

Луньков В. Ю., Кузьминых С. В., Орловская Л. Б., 2011. Рентгенофлуоресцентный анализ меди и бронз: серия 2009–2011 гг. // АИЛЕМ. Вып. 2 / Отв. ред. и сост.: Е. Н. Черных, В. И. Завьялов. М.: ИА РАН. С. 116–136.

Луньков В. Ю., Кузьминых С. В., Орловская Л. Б., 2013. Результаты рентгенофлуоресцентного анализа: серия 2010–2013 гг. // АИЛЕМ. Вып. 3 / Отв. ред. и сост.: Е. Н. Черных, В. И. Завьялов. М.: ИА РАН. С. 56–88.

Черных Е. Н., Луньков В. Ю., 2009. Методика рентгенофлуоресцентного анализа меди и бронз в лаборатории Института археологии: // АИЛЕМ. Вып. 1 / Отв. ред. и сост. Е. Н. Черных. М.: Таус. С. 78–83.

Черных Е. Н., Луньков В. Ю., 2016. Рентгенофлуоресцентный метод анализа химического состава древних изделий из цветного металла // Междисциплинарная интеграция в археологии (по материалам лекций для аспирантов и молодых ученых) / Отв. ред.: Е. Н. Черных, Т. Н. Мишина. М.: Нестор-История. С. 244–251.

Таблица А

№ на карте	Пункт	Долгота	Широта	Вид пам.	Кол-во		Лаб №
					предм.	ан.	
19	Батырский	37,65	44,83	м-к грунт.	23	23	50999–51021
53	Беляевка 1	56,45	51,39	м-к	5	5	50915–50919
82	Бологое	34,07	57,87	сл. нах.	1	1	50820
55	Большие Ясырки	40,48	51,62	м-к	1	1	50731
36	Большой Ипатовский (Ипатово 3)	42,92	45,68	к-н	7	7	50779, 50780, 50782–50786
32	Вавилон 2	42,69	45,65	м-к	2	2	50729, 50730
34	Вавилон 3	42,70	45,66	м-к	1	1	50805
3	Верхнегунибское	46,97	42,40	пос.	1	1	50877
58	Верхнехавский I	39,94	51,85	м-к	2	2	50737, 50738
43	Верхний Балыклей	45,17	49,53	м-к	1	1	50752
44	Верхний Балыклей II	45,17	49,55	м-к	1	1	50753
18	Веселая Роща II	43,25	44,95	м-к	4	4	50791-50794
16	Веселая Роща III	42,98	44,80	м-к	1	1	50795
75	Волхонские Выселки I	39,99	53,20	к-н	5	5	50920–50924
62	Гора Березовая	55,18	52,43	м-к	4	4	50767–50770
71	Горелое	41,50	52,93	сл.н./г-ще	1	1	50774
54	Губари	42,53	51,50	м-к	1	1	50742
1	Гулбог	69,81	37,93	м-к	1	1	50845
37	Дамба-Калаус 2	44,08	45,70	м-к	1	1	50727
40	Донгал	75,08	48,52	пос.	12	13	50849–50859, 50904, 50905
46	Дубрава II	40,76	49,88	м-к	2	2	50736, 50739
81	Елино	38,75	55,23	сл. нах.	1	1	50818
50	Елка 1	41,30	51,12	м-к	1	1	50719
79	Елховка VII	50,30	53,88	м-к	6	6	50895–50900
86	Ендырское VIII	66,61	61,72	пос.	4	4	50846–50848, 50903
11	Ессентукский 4	42,85	44,04	м-к	2	2	50728, 50811
29	Журавка-7	39,28	45,58	м-к	2	2	50989, 50990
31	Золотаревка 1	42,60	45,65	м-к	3	3	50723, 50789, 50790
35	Золотаревка 3	42,54	45,67	м-к	2	2	50724, 50725
30	Золотаревка 5	42,54	45,64	м-к	1	1	50722
33	Золотаревка 6	42,57	45,66	м-к	1	1	50781
28	Ильинский I	41,80	45,55	м-к	1	1	50788

№ на карте	Пункт	Долгота	Широта	Вид пам.	Кол-во		
					предм.	ан.	Лаб №
13	Ирганай I	46,45	44,20	м-к	1	1	50878
				пос.	2	2	50879, 50880
17	Кабакинский 2	44,52	44,84	м-к	5	5	50806–50810
64	Каменка I	53,37	52,50	м-к	4	4	50754, 50755, 50757, 50758
6	Кари-Цагат	43,83	43,00	м-к	2	2	50812, 50813
74	Колесников овраг I	50,13	53,18	пос.	1	1	50817
80	Коломенский р-н	38,77	55,09	сл. нах.	1	1	50819
20	Колос 2	38,88	45,07	м-к	6	6	50992–50997
25	Кореновский 11	39,38	45,47	м-к	1	1	50991
68	Красиково I	53,63	52,8	м-к	1	1	50759
38	Красногвардейский I	41,51	45,85	м-к	3	3	50802–50804
15	Красное Знамя	42,87	44,72	м-к	3	3	50776–50778
66	Красносельская 9	39,15	45,27	м-к	13	13	50976–50988
61	Ксизово-19	38,94	52,28	м-к грунт.	2	2	50678, 50679
63	Кубанка	52,30	52,44	пос.	1	1	50756
8	Куланырхский	40,48	43,14	м-к, г-ще	1	1	50865
14	Кулецма	45,79	44,23	погр.	1	1	50881
23	Курган (ОКН «Курган»)	39,01	45,25	м-к	5	5	50971–50975
60	Курино 4	39,38	52,18	пос.	1	1	50718
78	Лебяжинка IX	50,68	53,68	сл.н./пос.	1	1	50901
85	Лемья 19/1	64,05	61,52	сл.н./пос.	1	1	50716
12	Лысогорский 6	43,28	44,11	м-к	6	6	50796–50801
69	Малоюлдашево I	53,53	52,86	м-к	6	6	50760–50763, 50765, 50766
77	Малячкино III	48,58	53,55	пос.	10	10	50885–50894
4	Маркульское	41,50	42,80	г-ще	27	27	50861–50864, 50906–50914, 50957–50970
10	Марфа (Комсомолец)	43,57	44,02	м-к	24	28	50688–50715
76	Моршанский р-н	41,80	53,45	сл. нах.	1	1	50773
51	Некрылово	41,43	51,14	м-к	24	24	50821–50844
70	Нижнебахтиярово I	53,30	52,89	м-к	1	1	50764
48	Нижняя Добринка II	44,73	50,84	м-к	3	3	50746–50748
7	Ногир 1	44,65	43,09	м-к	17	17	50940–50956
84	Пайкино	46,41	60,81	сл. нах.	1	1	50902
42	Перекопка III	43,37	49,33	м-к	1	1	50750
41	Перекопка V	43,33	49,33	м-к	1	1	50751
73	Пещера Жемчужная	57,05	53,08	свят.	14	15	50925–50939

№ на карте	Пункт	Долгота	Широта	Вид пам.	Кол-во		Лаб №
					предм.	ан.	
59	Плясоватские к-ны	40,08	51,88	к-ны	2	2	50743,50744
47	Подгорное	41,19	50,47	м-к	1	1	50732
57	Подклетное	39,05	51,70	м-к	1	1	50740
39	Пологи	36,25	47,50	м-к	1	1	50684
9	Псычох 3	43,53	43,78	м-к	3	3	50814–50816
22	Птичье I	41,81	45,19	м-к	1	1	50787
72	Твердилово I	52,41	53,01	м-к	2	2	50771, 50772
65	Телецентр	39,57	52,58	пос.	1	1	50717
21	Тенгинский 1	40,02	45,1	м-к	1	1	50998
82	Турово	29,94	58,74	сл. нах.	1	1	50860
56	Усманский	39,35	51,65	к-н	1	1	50734
26	Успенский 1	41,21	45,49	м-к	2	2	50720, 50721
45	Усть-Хоперский	42,41	49,57	м-к	1	1	50749
67	Филатовка	39,7	52,78	м-к	3	3	50685–50687
52	Чесменка 3	40,18	51,29	м-к	5	5	50680–50682, 50733, 50735
5	Чиркей	47,05	42,95	м-к	3	3	50882–50884
27	Чограй VIII	44,35	45,52	м-к	2	2	50745, 50775
24	Шарахалсун 3	43,69	45,42	м-к	1	1	50726
49	Шкарин	40,37	51,12	м-к	2	2	50683, 50741
2	Янгикент	47,93	42,26	м-к	11	11	50866–50876
Всего					**338**	**344**	

Таблица Б

Лаб.№	Пункт	Комплекс	Предмет	Культура/дата	Автор
50678	Ксизово-19	п. м.	шило	абашево?	Обломский А.М., 2009
50679	Ксизово-19	п. 53	пронизь	среднедонская катакомбная	« »
50680	Чесменка 3	к. 2, п. 2	кольцо	раннесрубная (покровская)	Сурков А.В., 2019
50681	Чесменка 3	к. 2, п. 4	пронизь	« »	« »
50682	Чесменка 3	« »	бляшка	« »	« »
50683	Шкарин	к. 1, п. 1	бусина	раннесрубная	Матвеев Ю.П., 1989
50684	Пологи	к. 1, п. 2	украшение посоха?	бабинская	Папанова В.А., 2018
50685	Филатовка	к. 7, п. 1	нож	абашевская (покровская)	Козимирчук И.А., 1998
50686	Филатовка	к. 7, п. 5	браслет	« »	« »
50687	Филатовка	к. 1, п. 1	нож	« »	« »
50688	Марфа (Комсомолец)	к. 1, п. 18, нах. № 7	бляха-умбон (снаружи)	катакомбная	Наглер А.О., 2015
50689	« »	« »	бляха-умбон (изнутри)	« »	« »
50690	« »	« »	бляха-умбон 2 (снаружи)	« »	« »
50691	« »	« »	бляха-умбон 2 (изнутри)	« »	« »
50692	« »	к. 1, п. 18, ск. 1, нах. № 3	фигурка животного	« »	« »
50693	« »	« »	фигурка животного № 2	« »	« »
50694	« »	к. 1, п. 18, нах. № 6	подвеска-сосудик	« »	« »
50695	« »	к. 1, п. 18, нах. № 5	подвеска-сосудик	« »	« »
50696	« »	к. 1, п. 53, нах. № 3	нож	« »	« »
50697	« »	к. 1, п. 55, нах. № 1	подвеска	« »	« »
50698	« »	к. 1, п. 55, нах. № 2	браслет	« »	« »
50699	« »	« »	браслет (изнутри)	« »	« »
50700	« »	к. 1, п. 55, нах. № 3	браслет	« »	« »
50701	« »	к. 1, п. 55, нах. № 5	подвеска	« »	« »
50702	« »	к. 1, п. 55, нах. № 4	браслет	« »	« »
50703	« »	к. 1, п. 6, нах. № 2	подвеска (диск)	« »	« »
50704	« »	« »	подвеска (петля)	« »	« »

Лаб.№	Пункт	Комплекс	Предмет	Культура/дата	Автор
50705	Марфа (Комсомолец)	к. 1, п. 6, нах. № 3	бусы	катакомбная	Наглер А.О., 2015 г.
50706	« »	к. 1, п. 51, нах. № 1	подвеска	« »	« »
50707	« »	« »	подвеска	« »	« »
50708	« »	к. 1, п. 18, кс. 2, нах. № 14	бусина	« »	« »
50709	« »	« »	бусина	« »	« »
50710	« »	« »	бусина	« »	« »
50711	« »	к. 1, п. 24, нах. № 2	браслет	« »	« »
50712	« »	« »	браслет	« »	« »
50713	« »	к. 1, п. 24, нах. № 1	подвеска	« »	« »
50714	« »	« »	подвеска	« »	« »
50715	« »	к. 1, п. 46, нах. № 1	подвеска	« »	« »
50716	Лемья 19/1	пос.	капля	ПБВ/РЖВ	2014 г. спас. р-ки
50717	Телецентр	пос.	серп	покровско-потаповск. тип	?
50718	Курино 4	пос.	крючок	покровско-потаповск. тип	?
50719	Елка 1	к. 2, п. 1	нож	доно-волжская абашевская	Медведев А.П., 2013
50720	Успенский 1	к. 1, п. 5	нож	восточноманычская катакомбная	Березин Я.Б., 1997
50721	Успенский 1	к. 1, п. 3	нож	« »	« »
50722	Золотаревка 5	к. 5, п. 4	нож	восточноманычская катакомбная	Березин Я.Б., 1998
50723	Золотаревка 1	к. 25, п. 3	нож	восточноманычская катакомбная	Калмыков А.А., 2000
50724	Золотаревка 3	к. 9, п. 8	шило	лолинская	Калмыков А. А., 2000
50725	Золотаревка 3	к. 9, п. 7	нож	« »	Бабенко В.А., 2003
50726	Шарахалсун 3	к. 8, п. 2	шило	« »	Яковлев А.В., 2000
50727	Дамба-Калаус 2	к. 1, п. 2	шило	восточноманычская катакомбная	Ляхов С.В., 2004; 2010
50728	Ессентуки-4	к. 1, п. 14	кольцо височное	восточноманычская катакомбная	Лычагин А.В., 2007
50729	Вавилон 2	к. 3, п. 6	кусок металла	лолинская	Березин Я.Б., 2005?
50730	Вавилон 2	к. 3, п. 6	нож	« »	« »
50731	Большие Ясырки	к. 2, п. 2	нож	доно-волжская абашевская	Матвеев Ю.П., 1986
50732	Подгорное	к. 9, п. 1	нож	доно-волжская абашевская	Матвеев Ю.П., 1988
50733	Чесменка 3	к. 2, п. 4	браслет 1	раннесрубная (покровская)	Сурков А.В., 2019

Лаб.№	Пункт	Комплекс	Предмет	Культура/дата	Автор
50734	Усманский к-н	п. 4	нож	доно-волжская абашевская	Пряхин А.Д., Матвеев Ю.П., 1988
50735	Чесменка 3	к. 2, п. 4	браслет 2	раннесрубная (покровская)	Сурков А.В., 2019
50736	Дубрава II	к. 4, п. разруш.	нож	раннесрубная (покровская)	Березуцкий В.Д., 2011–2013
50737	Верхнехавский I	к. 7, п. 1	обл. острия	раннесрубная (покровская)	Березуцкий В.Д., 2006
50738	Верхнехавский I	к. 7, п. 1	фр-т однолезв, ножа	раннесрубная (покровская)	« »
50739	Дубрава II	к. 1, п. 3 (основное)	нож	раннесрубная (покровская)	Березуцкий В.Д., 2011–2013
50740	Подклетное	к. 32, п. 1	нож	доно-волжская абашевская	Пряхин А.Д., 1992
50741	Шкарин	к. 5, п. 2	браслет	« »	Матвеев Ю.П., 1989
50742	Губари	к. 6, п. 1	нож	« »	Матвеев Ю.П., Левых Г.А., 1987
50743	Плясоватский, 2-й к-н	к.2, разруш.погр.	нож	« »	Березуцкий В.Д., 1999–2000
50744	Плясоватский, 1-й к-н	к.1, погр.	нож	« »	Березуцкий В.Д., 1998
50745	Чограй VIII	к. 12, п. 6	кольцо височное	восточноманычская катакомбная	Андреева М.В., 1979
50746	Нижняя Добринка II	к. 5, п. 2	топор	донецкая катакомбная	Шинкарь О.А., 2018
50747	Нижняя Добринка II	« »	нож	« »	« »
50748	Нижняя Добринка II	« »	долото	« »	« »
50749	Усть-Хоперский	к. 2, п. 6	нож	раннесрубная (покровская)	Дьяченко А.Н., 1991
50750	Перекопка III	к. 2, п. 3	браслет	раннесрубная (покровская)	Сергацков И.В. и др., 2007
50751	Перекопка V	к. 1, п. 3	нож	раннесрубная (покровская)	« »
50752	Верхний Балыклей	к. 2, п.4	обкладка дер. чаши	раннесрубная (покровская)	Скрипкин А.С., 1978
50753	Верхний Балыклей II	к. 6, п. 6	нож	доно-волжская абашевская	Скрипкин А.С., 1980
50754	Каменка I	к. 2, п. 1	деталь	срубно-алакульская	Файзуллин И.А., 2016
50755	Каменка I	к. 2, п. 1	бусина	срубно-алакульская	« »
50756	Кубанка	пос.	серповидное орудие	абашевская	« »
50757	Каменка I	к. 2, п. 1	кольцо височное	срубно-алакульская	« »
50758	Каменка I	к. 2, п. 1	нож	срубно-алакульская	« »
50759	Красиково I	к. 1, п. 1	скрепка	абашевская	Евгеньев А.А., 2015

Лаб.№	Пункт	Комплекс	Предмет	Культура/дата	Автор
50760	Малоюлдашево I	уч.VI, п. 1, кс. 2	накладка	синташтинско-абашевская	Евгеньев А.А., 2012
50761	Малоюлдашево I	« »	скорлупка	« »	« »
50762	Малоюлдашево I	« »	шило	« »	« »
50763	Малоюлдашево I	уч.VI, п. 1, кс.2, л.ф.	лом	« »	« »
50764	Нижнебахтиярово I	к. 1, п. 1	нож	Раннесрубная (покровская)	Краева Л.А., 2014
50765	Малоюлдашево I	пос., уч.VI, п. 1	браслет	синташтинско-абашевская	Евгеньев А.А., 2012
50766	Малоюлдашево I	пос., уч.VI, п. 1	нож	« »	« »
50767	гора Березовая	в межпогр. пространстве	крюк	синташтинско-абашевская	Халяпин М.В., 2000
50768	гора Березовая	п. 14	копье	« »	« »
50769	гора Березовая	п. 5	серп	« »	« »
50770	гора Березовая	в межпогр. пространстве	нож	« »	« »
50771	Твердилово I	к. 1, п. 5	шило	срубная	Файзуллин И.А., 2017
50772	Твердилово I	к. 1, п. 1	шило	срубная	« »
50773	Моршанский р-н	сл.н. 1910 г	топор-кельт	ПБВ/РЖВ?	сообщ. П.П. Иванова
50774	Горелое	сл.н. на г-ще, 1939 г.,	топор	городецкая	« »
50775	Чограй VIII	к. 12, п. 3	пробойник	восточноманычская катакомбная	Андреева М.В., 1979
50776	Красное Знамя	к. 1, п. 7 (или п. 6)	нож 1	раннекатакомбная	Петренко В.Г.,1973
50777	Красное Знамя	к. 1, п. 7	нож 2	раннекатакомбная	« »
50778	Красное Знамя	к. 1, п. 7	бусина	раннекатакомбная	« »
50779	Большой Ипатовский (Ипатово 3)	к. 2, п. 168	нож	раннекатакомбная	Калмыков А.А., 1998
50780	« »	к. 2, п. 32	нож	раннекатакомбная	« »
50781	Золотаревка 6	к. 14, п. 6	нож	восточноманычская катакомбная	Бабенко В.А., 2001
50782	Большой Ипатовский (Ипатово 3)	к. 2, п. 186	нож	РКТК- II	Калмыков А.А., 1998
50783	« »	к. 2, п. 122	стержень	ВМКТК	« »
50784	« »	к. 2, п. 9	кинжал	ПБВ, финал	« »
50785	« »	к. 2, п. 32	крюк	ВМКТК	« »
50786	« »	к. 2, п. 168	буравчик	РКТК-II	« »
50787	Птичье I	к. 1, п. 3	долото	ямно-новотиторовская	Березин Я.Б., 2000

Лаб.№	Пункт	Комплекс	Предмет	Культура/дата	Автор
50788	Ильинский I	к. 1, п. 5	топор	ямно-новотиторовская	Березин Я. Б.,1999
50789	Золотаревка 1	к. 22, п. 10	нож	восточноманычская катакомбная	Калмыков А.А., 2000
50790	Золотаревка 1	к. 22, п. 10	шило	« »	« »
50791	Веселая Роща II	к. 1, п. 5	нож	восточноманычская катакомбная	Романовская М.А., 1978–1979
50792	« »	к. 2, п. 1	шило	« »	« »
50793	« »	к. 7, п. 1	шило	« »	« »
50794	« »	к. 3, п. 4	кольцо височное	« »	« »
50795	Веселая Роща III	к. 2, п. 1	булавка	ранний этап СБВ	« »
50796	Лысогорский 6	к. 3, п. 4	сосуд	северокавказская	Габуев Т.А., 2015
50797	Лысогорский 6	« »	топор	« »	« »
50798	Лысогорский 6	« »	тесло	« »	« »
50799	Лысогорский 6	« »	жезл	« »	« »
50800	Лысогорский 6	« »	черенок ножа	« »	« »
50801	Лысогорский 6	« »	нож	« »	« »
50802	Красногвардейский	к. 1, п. 16	крюк	западноманычская катакомбная	Березин Я.Б., 2005?
50803	Красногвардейский	к. 1, п. 6	нож	« »	« »
50804	Красногвардейский	к. 1, п. 19	нож	« »	« »
50805	Вавилон-3	к. 8, п. 2	нож	лолинская или финал бронзы	« »
50806	Кабакинский 2	к. 4, п. 2	тесло	восточноманычская катакомбная	Ростунов В.Л., 2006
50807	Кабакинский 2	к. 4, п. 2	долото	« »	« »
50808	Кабакинский 2	к. 4, п. 2	шило большое	« »	« »
50809	Кабакинский 2	к. 4, п. 2	шило малое	« »	« »
50810	Кабакинский 2	к. 4, п. 2	нож	« »	« »
50811	Ессентуки-4	к. 1, п. 2, нах. 4	браслет	ранний этап СБВ	Лычагин А.В., 2007
50812	Кари-Цагат	п. 6	подвеска 1	предкобанская эпоха	Мошинский А.П., 1998
50813	Кари-Цагат	п. 6	подвеска 2	предкобанская эпоха	« »
50814	Псычох 3	п. 10	нож	восточноманычская катакомбная	Кудрявцев А.А., 2020
50815	Псычох 3	п. 10	шило	восточноманычская катакомбная	« »
50816	Псычох 3	п. 10	накипь	« »	« »

Лаб.№	Пункт	Комплекс	Предмет	Культура/дата	Автор
50817	Колесников овраг I	ш. 9	кайло	ПБВ или современ.	Фахретдинов А.И., 2020
50818	Елино	сборы	кельт	поздняковская, финал / КТК	сл. нах. 1937 г.
50819	Коломенский р-н	сборы	кельт	поздняковская, финал / КТК	изъят ФСБ в 2020 г. у черных археологов
50820	Бологое	сборы	кельт	меларский тип	Ельцов Г.Н., 2019
50821	Некрылово	к. 1, п. 1	нож	срубная	Скоробогатов А.М., 2014
50822	« »	к. 1, п. 3	подвеска (левая)	« »	« »
50823	« »	« »	подвеска (правая)	« »	« »
50824	« »	к. 1, п. 13	подвеска 1	« »	« »
50825	« »	к. 1, п. 13	подвеска 2	« »	« »
50826	« »	к. 1, п. 14	браслет	« »	« »
50827	« »	к. 1, п. 15	шило	« »	« »
50828	« »	к. 1, п. 24	подвеска	« »	« »
50829	« »	к. 1, п. 29	браслет	« »	« »
50830	« »	к. 1, п. 30	колечко	« »	« »
50831	« »	к. 1, п. 35	браслет (левый)	« »	« »
50832	« »	« »	браслет (правый)	« »	« »
50833	« »	к. 1, п. 39	браслет 2	« »	« »
50834	« »	к. 1, п. 49	подвеска	« »	« »
50835	« »	к. 1, п. 50	шило	« »	« »
50836	« »	« »	игла	« »	« »
50837	« »	« »	подвеска	« »	« »
50838	« »	к. 1, п. 54	браслет 1	« »	« »
50839	« »	« »	браслет 2	« »	« »
50840	« »	к. 1, п. 55	шило	« »	« »
50841	« »	к. 1, п. 61	подвеска	срубная	« »
50842	« »	« »	браслет	« »	« »
50843	« »	к. 1, п. 71	подвеска 1	« »	« »
50844	« »	« »	подвеска 2	« »	« »
50845	Гулбог	р-п. 1, п. 1	нож	ранняя вахшская	Филимонова Т.Г., 2020

Лаб.№	Пункт	Комплекс	Предмет	Культура/дата	Автор
50846	Ендырское VIII	р. XIII, жил., очаг	капля 1	РЖВ, синдейский тип пам.	Кокшаров С.Ф., 2021
50847	Ендырское VIII	« »	капля 2	« »	« »
50848	Ендырское VIII	« »	капля 3	« »	« »
50849	Донгал	р. 1, бровка г, в-3	заклепка	ПБВ, финал	Ломан В.Г., 1982
50850	Донгал	р. 4, кв. Г6, дно постройки	пластина с окисью	« »	Ломан В.Г., 2012
50851	Донгал	р. 4, кв. Д 4, сл.	заклепка (медь)	« »	« »
50852	Донгал	« »	заклепка (окись)	« »	« »
50853	Донгал	р. 4, кв. А6, в камнях стены	предмет	« »	« »
50854	Донгал	р. 4, кв. Д1, в камнях стены	слиток?	« »	« »
50855	Донгал	р. 4, кв. Б7, выход, дно	шило	« »	« »
50856	Донгал	р. 4, кв. А5, в камн. стены	обл. острия серпа	« »	« »
50857	Донгал	р. 4, кв. Д3, в камн. стены	заготовка	« »	« »
50858	Донгал	р. 5, кв. Г. 1, дно постр.	медь в шлаке	« »	« »
50859	Донгал	р. 6, кв. В4, 10 (?)	слиток черновой меди	« »	« »
50860	Турово	сл.н.	кинжал, рукоять	VII–VI вв. до н. э.	Платонова Н.И.
50861	Маркульское	п. м.	браслет	ранн. средневековье?	Требелева Г.В., 2023
50862	Маркульское	п. м.	бляха	ранн. средневековье?	« »
50863	Маркульское	п. м.	пластина	ранн. средневековье?	« »
50864	Маркульское	п. м.	топор	ранн. средневековье?	« »
50865	Куланырхский	из раскопа?	кольцо (деталь акинака)	РЖВ	Хондзия З.Г., 2021
50866	Янгикент		кинжал	каякентско-хорочоевская	Гаджиев М.С., 1985
50867	Янгикент		подвеска-якорь	« »	« »
50868	Янгикент		браслет	« »	« »
50869	Янгикент		браслет	« »	« »
50870	Янгикент		браслет	« »	« »
50871	Янгикент		кольцо височное	« »	« »
50872	Янгикент		пронизь	« »	« »
50873	Янгикент		кольцо	« »	« »

Лаб.№	Пункт	Комплекс	Предмет	Культура/дата	Автор
50874	Янгикент		кольцо височное	каякентско-хорочоевская	Гаджиев М.С., 1985
50875	Янгикент		кольцо височное	« »	« »
50876	Янгикент		колпачок	« »	« »
50877	Верхнегунибское		наплыв с края тигля	гинчинская	Котович В.М., 1964
50878	Ирганай I м-к	склеп 5	нож	гинчинская	Атаев Г.Д., 1986
50879	Ирганай I пос.		нож	« »	Атаев Г.Д., 1991
50880	Ирганай I пос.		шило	« »	« »
50881	Кулецма	разруш. погр.	нож	гинчинская	?
50882	Чиркей		нож	гинчинская	Гаджиев М.Г., 1966
50883	Чиркей		шило	« »	Гаджиев М.Г., 1965
50884	Чиркей		игла	« »	Гаджиев М.Г., 1966
50885	Малячкино III	сектор 297, кв. 4, пл-т 2, гл. 61.58	топор, инв. № 106	раннесрубная (покровская)	Турецкий М.А., 2021
50886	Малячкино III	сект. 276, кв. 7,пл-т 5, гл. 61.48	нож, инв. № 101	« »	« »
50887	Малячкино III	сект. 276, кв. 7, пл-т 3, гл. 60.95	нож, инв. № 104	« »	« »
50888	Малячкино III	сект. 265, кв. 4, пл-т 3, гл. 63.55	заготовка серпа, инв. № 97	« »	« »
50889	Малячкино III	сект. 258; кв. 8, пл-т 3, гл. 60.3	нож, инв.№ 77	« »	« »
50890	Малячкино III	сект. 258, кв. 8, пл-т 2, гл. 63.7	нож, инв.№ 100	раннесрубная (покровская)	« »
50891	Малячкино III	сектор 220, кв. 8, пл-т 3, гл. 61.59	нож, инв. № 102	« »	« »
50892	Малячкино III	сектор 275, кв. 7, пл-т 2, гл. 62.3	обл. серпа ?, инв.№ 178	« »	« »
50893	Малячкино III	сект.176, кв. 1, пл-т 4, гл. 60.6	слиток, инв. № 152	« »	« »
50894	Малячкино III	сектор 209, кв. 2, пл-т 4, гл. 60.63	шило, инв. № 172	« »	« »
50895	Елховка VII	к. 1, п. 1	долото	полтавкинская	Горбунов В.С., Китов Е.П., 2022 г.

Лаб.№	Пункт	Комплекс	Предмет	Культура/дата	Автор
50896	Елховка VII	к. 1, п. 1	«штык» с крюком № 2	полтавкинская	Горбунов В.С., Китов Е.П., 2022
50897	Елховка VII	« »	«штык» с крюком № 1	« »	« »
50898	Елховка VII	« »	шило	« »	« »
50899	Елховка VII	« »	нож	« »	« »
50900	Елховка VII	« »	пробойник	« »	« »
50901	Лебяжинка IX	сл. н.	долото	ПБВ 3	2021 г., Григорьев А.П.
50902	Пайкино	сборы	нож	средневековье	сообщение Иванищевой М.В.
50903	Ендырское VIII	р. XIII, уч. Е/1, жил., гл. 93 см	накладка	кулайская?	Кокшаров С.Ф., 2021
50904	Донгал		нож	донгальско-кентский этап	Ломан В.Г., 2022
50905	Донгал		крюк	« »	« »
50906	Маркульское	п. м.	браслет	античность	Требелева Г.В., 2023
50907	Маркульское	п. м.	подвеска	« »	« »
50908	Маркульское	п. м.	подвеска	« »	« »
50909	Маркульское	п. м.	бубенчик	средневековье	« »
50910	Маркульское	п. м.	бубенчик	« »	« »
50911	Маркульское	п. м.	бубенчик	« »	« »
50912	Маркульское	п. м.	фр-т оклада (?)	« »	« »
50913	Маркульское	п. м.	наперсток	« »	« »
50914	Маркульское	п. м.	медальон	« »	« »
50915	Беляевка 1	к. 1 разруш., п. 1 разруш.	нож	синташтинская	Купцова Л.В., 2021
50916	Беляевка 1	« »	шило	« »	« »
50917	Беляевка 1	« »	браслет	« »	« »
50918	Беляевка 1	к. 1, п. 6	нож	« »	Купцова Л.В., 2022
50919	Беляевка 1	« »	крючок рыболовный	« »	« »
50920	Волхонские Выселки I	п. 3, ск. 1	кольцо	среднедонская катакомбная	Желудков А.С., 2021
50921	« »	п. 6, ск. 2	кольцо	« »	« »
50922	« »	п. 8, ск. 2	кольцо	« »	« »
50923	« »	п. 2, ск. 2	пронизь	« »	« »

Лаб.№	Пункт	Комплекс	Предмет	Культура/дата	Автор
50924	Волхонские Выселки I	п. 6, ск. 2	пронизь	среднедонская катакомбная	Желудков А.С., 2021
50925	Пещера Жемчужная	шурф, кв. Г-3/1 2020	кельт (обл. тулова)	гамаюнская (?), иткуль (?)	Котов В.Г., Савельев Н.С., 2020
50926	« »	« »	кельт (обл. втулки)	« »	« »
50927	« »	« »	наконечник копья	« »	« »
50928	« »	п. м. 2017 г.	наконечник стрелы	« »	« »
50929	« »	п. м. 2017 г.	« »	« »	« »
50930	« »	кв. В-4/1 2020 г.	« »	« »	« »
50931	« »	кв. В-5/2 2020 г.	« »	« »	« »
50932	« »	кв. Г-5/1 2020 г.	« »	« »	« »
50933	« »	кв. В-4/1 2020 г.	« »	« »	« »
50934	« »	кв. Г-5/2 2020 г.	« »	« »	« »
50935	« »	п. м., 2017 г.	« »	« »	« »
50936	« »	кв. В-4/1 2020 г.	« »	« »	« »
50937	« »	кв. Г-5/2 2020 г.	« »	« »	« »
50938	« »	кв. Б-4/1 2020 г.	« »	« »	« »
50939	« »	кв. В-5/1 2020 г.	« »	« »	« »
50940	Ногир 1	к. 1, п. 4, нах. 4	чаша	северокавказская	Клещенко А.А., 2021
50941	Ногир 1	к. 1, п. 4, нах. 7	нож	« »	« »
50942	Ногир 1	к. 1, п. 4, нах. 8	шило	« »	« »
50943	Ногир 1	к. 2, п. 2	нож	архонская группа	« »
50944	Ногир 1	к. 2, п. 4	нож	архонская группа	« »
50945	Ногир 1	к. 1, п. 4, нах. 5	пронизь	северокавказская	« »
50946	Ногир 1	« »	пронизь	« »	« »
50947	Ногир 1	« »	пронизь	« »	« »
50948	Ногир 1	« »	бусина	« »	« »
50949	Ногир 1	« »	бусина	« »	« »
50950	Ногир 1	« »	бусина	« »	« »
50951	Ногир 1	к. 1, п. 4, нах. 1	бусина	« »	« »
50952	Ногир 1	« »	бусина	« »	« »

Лаб.№	Пункт	Комплекс	Предмет	Культура/дата	Автор
50953	Ногир 1	к. 1, п. 4, нах. 2	кольцо	северокавказская	Клещенко А.А., 2021
50954	Ногир 1	« »	кольцо	« »	« »
50955	Ногир 1	к. 1, п. 8, нах. 2	бусина	« »	« »
50956	Ногир 1	к. 1, п. 8, нах. 1	бисер	« »	« »
50957	Маркульское	п. 3	фибула	I в до н. э. – I в н. э.	Требелева Г.В., 2023
50958	Маркульское	п. 3	перстень	« »	« »
50959	Маркульское	« »	бусина	« »	« »
50960	Маркульское	« »	булавка	« »	« »
50961	Маркульское	« »	монет	« »	« »
50962	Маркульское	п. 1	фибула	« »	« »
50963	Маркульское	п. 1	булавка	« »	« »
50964	Маркульское	п. 1	пряжка	« »	« »
50965	Маркульское	п. 1	кольцо	« »	« »
50966	Маркульское	храм, северн. кв., шт. 7	проволока	VIII–XIII вв.	« »
50967	Маркульское	храм	пластина	« »	« »
50968	Маркульское	храм, стена вост.	бусина	« »	« »
50969	Маркульское	храм, скопл. 9	проволока	« »	« »
50970	Маркульское	храм, скопл. 7	бубенчик	« »	« »
50971	Курган	к. 1, п. 13, нах. 1	булавка	батуринская	Лунева, Ю.Г., 2022
50972	Курган	к. 1, п. 3, нах. 1	нож	батуринская	« »
50973	Курган	к. 1, п. 1, нах. 1	колечко	восточноприазовская	« »
50974	Курган	к. 1, п. 1, нах. 1 (?) (к. 1, п. 20)	подвеска	восточноприазовская?	« »
50975	Курган	к. 1, п. 3, нах. 5	бусина	батуринская	« »
50976	Красносельская 9	к. 3, п. 13, нах. 3	нож	новотиторовская	Левина Е.С., 2020
50977	« »	к. 3, п. 13, нах. 1а	колечко	« »	« »
50978	« »	к. 3, п. 13, нах. 1б	колечко	« »	« »
50979	« »	к. 3, п. 9, нах. 3	нож	« »	« »
50980	« »	к. 3, п. 9, нах. 4	шило	« »	« »
50981	« »	к. 3, п. 17, нах. 4	кольцо	« »	« »

Лаб.№	Пункт	Комплекс	Предмет	Культура/дата	Автор
50982	Красносельская 9	к. 3, п. 11, нах. 1	кольцо	новотиторовская	Левина Е.С., 2020
50983	« »	к. 3, п. 11, нах. 2	кольцо	« »	« »
50984	« »	к. 4, п. 20, нах. 2	нож	« »	« »
50985	« »	к. 4, п. 13, нах. 6	бляха	« »	« »
50986	« »	к. 4, п. 13, нах. 6а	бляха	« »	« »
50987	« »	к. 4, п. 27, нах. 1	кольцо	« »	« »
50988	« »	к. 4, п. 24, нах. 1	подвеска	« »	« »
50989	Журавка-7	к. 1, п. 21, нах. 12	бляшка	II–I вв. до н.э.	Левина Е.С., 2012
50990	Журавка-7	« »	« »	« »	« »
50991	Кореновский 11	к. 3, п. 1	бусина	батуринская	Селивантьева О.А., 2013
50992	Колос 2	к. 1, п. 16, нах. 2	бусина	« »	Селивантьева О.А., 2015
50993	Колос 2	к. 1, п. 8, нах. 1	« »	« »	« »
50994	Колос 2	к. 2, п. 1, нах. 1	бусина	« »	« »
50995	Колос 2	к. 1, п. 13, нах. 2	« »	« »	« »
50996	Колос 2	к. 2, п. 3, нах. 2	« »	« »	« »
50997	Колос 2	к. 1, п. 2, нах. 1	скобка	« »	« »
50998	Тенгинский 1	к. 35, п. 8, № 5	бусина	катакомбная	ЗКАЭ-2016
50999	Батырский 1	п. 5, нах. № 1	перстень	синдская	Рукавишникова И.В., 2023
51000	« »	п.7, кв. F10/11, нах. 1	« »	« »	« »
51001	« »	п. 8, кв. F9, нах. № 1	« »	« »	« »
51002	« »	п. 10, нах. № 8	« »	« »	« »
51003	« »	п. 10, нах. № 13	диск	« »	« »
51004	« »	п. 10, нах. № 19	перстень	« »	« »
51005	« »	п. 10, нах. № 22	« »	« »	« »
51006	« »	п. 13, нах. № 3	« »	« »	« »
51007	« »	п. 14, нах. № 4	« »	« »	« »
51008	« »	п. 14, нах. № 5	« »	« »	« »
51009	« »	п. 14, нах. № 8	« »	« »	« »
51010	« »	п. 15, нах. № 3	« »	« »	« »

Лаб.№	Пункт	Комплекс	Предмет	Культура/дата	Автор
51011	Батырский 1	п. 15, нах. № 4	перстень	синдская	Рукавишникова И.В., 2023
51012	« »	п. 15, нах. № 6	« »	« »	« »
51013	« »	п. 15, нах. № 7	браслет	« »	« »
51014	« »	п. 15, нах. № 8	перстень	« »	« »
51015	« »	п. 15, нах. № 12	« »	« »	« »
51016	« »	п. 16, нах. № 1	« »	« »	« »
51017	« »	п. 18, нах. № 5	« »	« »	« »
51018	« »	п. 18, нах. № 12	« »	« »	« »
51019	« »	п. 19, нах. №6	« »	« »	« »
51020	« »	п. 19, нах. №7	« »	« »	« »
51021	« »	кв. F10/F11, п.м.	« »	« »	« »

Таблица В

№ ан.	Cu	Sn	Pb	Zn	Bi	Ag	Sb	As	Fe	Ni	Co	Au	Химико-металлургическая группа	Примечания
50678	ОСН	15,17	0,25	0,03	0,03	0,1	0,07	0,28	0,53				Cu+Sn (As)	патина, 1/3 окна прибора
50679	ОСН		0,09	0,93		0,03	0,01	0,18	0,05	0,12			Cu (Zn)	патина, 1/2 окна прибора
50680	ОСН	24,09	0,22	0,1	0,04	0,03		1,74	0,14				Cu+Sn+As	патина, 1/4 окна прибора
50681	ОСН	5,33	0,07	1,34				0,4	<0,01	0,14			Cu+Sn+Zn (As)	патина, 2/3 окна прибора
50682	ОСН	7,42	0,09	1,2				0,51	<0,01	0,09			Cu+Sn+Zn (As)	патина
50683	+						ОСН		есть				Sb	патина, 1/10 окна прибора
50684	ОСН		<0,04	0,61	0,05	0,03	0,03	0,9	0,09	0,06			Cu+As (Zn)	патина, 2/3 окна прибора
50685	ОСН		<0,03	0,93		0,04		0,07	0,33	0,14			Cu (Zn)	
50686	ОСН		<0,03	0,91		0,05		0,32	0,23	0,17			Cu (As, Zn)	
50687	ОСН		<0,03	0,8	0,01	0,02		2,2	0,24	0,29			Cu+As (Zn, Ni)	
50688	ОСН		<0,06		0,03	0,04	0,09	>19,1	<0,02	0,01			Cu+As	один предм. (№ 50688–50689); реставр.
50689	ОСН		<0,04	0,05	0,01	0,06	0,13	>20,68	<0,02	0,06			Cu+As	« »
50690	ОСН		<0,03	0,78			0,02	15,3	0,06	0,09			Cu+As (Zn)	один предм. (№ 50690–50691); реставр.
50691	ОСН		<0,04	0,36	0,02		0,01	14,2	<0,03	0,03			Cu+As	« »
50692	ОСН		<0,04	0,39	0,01			17,63	0,58	0,05			Cu+As	реставр.
50693	ОСН		<0,04		0,02		0,01	17,34	2,66	0,02	0,02		Cu+As+Fe	« »
50694	ОСН		0,25	0,6	0,02	0,38	1,65	>20,8	0,09	0,1			Cu+As+Sb (Zn, Ag)	« »
50695	ОСН		0,08		0,04	0,02	0,07	13,86	0,06	0,01			Cu+As	« »

№ ан.	Cu	Sn	Pb	Zn	Bi	Ag	Sb	As	Fe	Ni	Co	Au	Химико-металлургическая группа	Примечания
50696	ОСН		0,08		0,04	0,07	0,03	4,92	<0,04				Cu+As	
50697	ОСН		0,06		0,04	0,15	0,07	>19,66	<0,03				Cu+As	
50698	ОСН	0,16	<0,05		0,04	0,05	0,15	6,32	>13,75	0,05			Cu+As (Fe)	один предм. (№ 50698–50699); окисел
50699	ОСН		0,08		0,05		0,06	>20,02	0,23	0,02			Cu+As	« »
50700	ОСН	0,03	0,07		0,05		0,1	17,99	0,16				Cu+As	
50701	ОСН		0,07		0,05	0,01	0,06	16,49	0,07				Cu+As	окислы
50702	ОСН		0,08		0,05		0,09	>21,88	0,08				Cu+As	« »
50703	ОСН		0,07		0,04		0,03	>29,58	<0,03				Cu+As	один предм. (№ 50703–50704)
50704	ОСН	0,15	0,11		0,1	0,06	0,18	6,79	0,07				Cu+As	« »
50705	ОСН		0,07		0,05	0,01	0,11	14,22	0,06				Cu+As	окисел
50706	ОСН	0,07	0,09		0,08	0,07	0,15	0,46	0,05				Cu+As	« »
50707	ОСН		0,08		0,06	0,06	0,1	0,62	0,06				Cu+As	
50708	ОСН	0,15	0,1		0,08	0,05	0,19	17,45	0,18				Cu+As	окисел
50709	ОСН	0,03	0,08		0,06	0,01	0,12	>26,55	0,28				Cu+As	« »
50710	ОСН	0,02	0,06	0,01	0,04		0,17	>43,24	0,17				Cu+As	« »
50711	ОСН	0,08	0,08		0,07	0,02	0,18	>28,01	0,1				Cu+As	« »
50712	ОСН	0,11	0,08	0,12	0,14	0,05	0,18	>31,62	0,28				Cu+As	« »
50713	ОСН		0,08	0,21	0,02	0,02		3,13	0,09	0,02			Cu+As	
50714	ОСН		0,07		0,04	0,02	0,01	5,54	<0,03	0,01			Cu+As	
50715	ОСН		<0,05	0,42	0,02	0,02	0,03	5,5	<0,03	0,04			Cu+As (Zn)	
50716	ОСН	4,46	0,29		0,05	0,06	0,05	0,06	<0,04				Cu+Sn (Pb)	
50717	ОСН		0,09	0,09	0,02	0,01		0,02	0,06				Cu	
50718	ОСН		0,1		0,04	0,03	0,06	0,03	0,12				Cu	
50719	ОСН		<0,03	0,47	0,01	0,39	2,79	0,63	1	0,28	0,02		Cu+As+Sb (Zn, Ag, Fe, Ni)	
50720	ОСН		<0,04	0,51	0,01	0,03	0,02	3,49	<0,03	0,04			Cu+As (Zn)	

№ ан.	Cu	Sn	Pb	Zn	Bi	Ag	Sb	As	Fe	Ni	Co	Au	Химико-металлургическая группа	Примечания
50721	ОСН		<0,04	0,89		0,02	0,04	4,59	<0,01	0,1			Cu+As (Zn)	
50722	ОСН		<0,05	0,34	0,01	0,02		1,34	<0,03	0,06			Cu+As (Zn)	
50723	ОСН		<0,05	0,48		0,01		5,54	<0,02	0,05			Cu+As (Zn)	
50724	ОСН	0,4	0,12		0,12	0,12	0,28		<0,05				Cu (Sn)	патина; 1/10 окна прибора
50725	ОСН		<0,06	0,29	0,03	0,03	0,03	2,57	<0,02	0,02			Cu+As	окислы
50726	ОСН		<0,05	0,38	0,02	0,02		2,32	<0,02	0,02			Cu+As (Zn)	
50727	ОСН		<0,05	0,22	0,03	0,02		3,8	<0,03	0,04			Cu+As	
50728	48,8	1,1				43,8		0,2	+				Cu+Ag (Sn)	патина, 1/4 окна прибора
50729	+		ОСН		есть	есть			есть	есть	+		Pb	
50730	ОСН		0,41	0,1	0,04	0,04	0,03	0,57	<0,02	0,26			Cu+As (Pb)	
50731	ОСН	0,28	0,15	0,07	0,04	0,19	0,89	2,17	0,16	0,11			Cu+As+Sb	
50732	ОСН		0,08	0,61	0,01	0,13	0,48	0,98	0,25	0,11			Cu+As+Sb (Zn)	
50733	ОСН		0,08	0,19	0,02	0,29	1,67	1,43	<0,03	0,18			Cu+As+Sb	
50734	ОСН		0,1		0,06	0,06	0,24	2,86	0,24	0,01			Cu+As	
50735	ОСН		0,06	0,59	0,01	0,37	2,29	1,38	<0,03	0,23			Cu+As+Sb	
50736	ОСН	5,26	0,11	0,39	0,02	0,07	0,95	0,2	0,22	0,02			Cu+Sn+Sb (Zn, As)	
50737	ОСН		0,18	0,99	0,01	0,02	0,03	0,05	<0,04	0,12			Cu+Zn	
50738	ОСН	0,38	0,07	0,41	0,02	0,07	0,01	0,07	0,12	0,08			Cu (Sn, Zn)	
50739	ОСН		0,08	0,3	0,02	0,02	0,02	0,06	0,27	0,05			Cu	
50740	ОСН		<0,04	0,58		0,05	0,01	1,98	0,76	0,16			Cu+As (Zn)	
50741	ОСН		<0,05	0,03	0,03	0,04	0,05	2,53	0,07	0,03			Cu+As	
50742	ОСН		<0,04	0,74		0,13	0,81	4,57	0,46	0,2			Cu+As+Sb (Zn)	
50743	ОСН	1,03	0,07	0,72	0,04	0,09	0,63	1,31	0,49	0,25			Cu+Sn+As+Sb (Zn, Ni)	
50744	ОСН		<0,05	0,2	0,01	0,04	0,16	2,24	0,92	0,1	0,02		Cu+As (Fe)	
50745	ОСН		0,06		0,03	0,02	0,02	3,21	0,14	0,02			Cu+As	
50746	ОСН		0,06		0,04	0,02	0,03	2,88	0,03	0,01			Cu+As	
50747	ОСН		0,1		0,05	0,05	0,11	2,84	<0,05				Cu+As	

№ ан.	Cu	Sn	Pb	Zn	Bi	Ag	Sb	As	Fe	Ni	Co	Au	Химико-металлургическая группа	Примечания
50748	ОСН		0,06		0,03	0,03	0,06	1,44	<0,03				Cu+As	
50749	ОСН		0,08		0,04	0,53	0,77	0,84	0,09	0,04			Cu+As+Sb	
50750	ОСН		0,08		0,05	0,04	0,1	5,61	0,14	0,24			Cu+As (Ni)	
50751	ОСН		0,07	0,24	0,02	0,01	0,02	2,49	0,12	0,07			Cu+As	
50752	ОСН	0,06	0,07	0,46	0,05	0,15	0,94	0,49	0,29	0,06			Cu+As+Sb (Zn)	патина
50753	ОСН		0,07		0,03	0,17	1,18	0,62	0,15	0,2			Cu+As+Sb	
50754	ОСН	15,14	<0,04	0,48		0,02	0,15	0,09	0,21	0,01			Cu+Sn (Zn)	окисел
50755	ОСН		0,11		0,05		0,09	>27,66	<0,03	0,08	0,01		Cu+As	
50756	ОСН		0,08	0,75	0,01	0,1	0,03	0,04	0,08	0,06			Cu (Zn)	
50757	ОСН	14,86	0,31		0,04	0,06	0,15	0,08	0,06				Cu+Sn (Pb)	патина, 1/5 окна прибора
50758	ОСН	1,91	<0,05	0,77	0,02	0,25	1,65	1,1	0,48	0,19			Cu+Sn+As+Sb (Zn, Fe)	
50759	ОСН		<0,06	0,31	0,03	0,06	0,05	2,54	0,82	0,09	0,01		Cu+As (Fe)	
50760	ОСН		0,07		0,03	0,04	0,03	1,51	0,17	0,09			Cu+As	
50761	ОСН	0,11	0,09		0,07	0,12	0,23	1,51	0,4				Cu+As	
50762	ОСН		0,08		0,06	0,05	0,09	1,12	0,17	0,05			Cu+As	
50763	ОСН		0,05		0,02	0,03	0,04	1,53	0,25	0,11			Cu+As	
50764	ОСН		0,06	0,22	0,02	0,06	0,45	0,23	0,49	0,08			Cu (Sb, As)	
50765	ОСН	есть		есть		ОСН		есть	есть				Ag	
50766	ОСН		<0,06	0,06	0,02	0,33	0,01	1,49	0,25	0,09			Cu+As	
50767	ОСН		<0,06	0,56	0,02	0,06	0,07	0,06	0,32	0,12			Cu (Zn)	
50768	ОСН		0,07		0,04	0,05	0,05	0,04	0,39				Cu	
50769	ОСН		<0,05	0,42	0,02	0,11	0,02	0,33	0,21	0,08			Cu (As)	
50770	ОСН		0,06		0,04	0,04	0,05		0,07				Cu	
50771	ОСН	3,21	0,06	0,41	0,02	0,04	0,1	0,2	0,25	0,05			Cu+Sn (Zn)	
50772	ОСН	0,16	0,08	0,05	0,03	0,04	0,03		<0,04				Cu	
50773	ОСН	0,17	0,14		0,03	0,06	0,15	1,06	0,08	0,04			Cu+As	
50774	ОСН		0,06		0,04	0,04	0,02	0,3	0,05				Cu (As)	

№ ан.	Cu	Sn	Pb	Zn	Bi	Ag	Sb	As	Fe	Ni	Co	Au	Химико-металлургическая группа	Примечания
50775	ОСН		<0,05	0,71	0,01	0,02		1,44	<0,02	0,14			Cu+As (Zn)	
50776	ОСН		<0,04	1,13	0,01	0,01	0,01	6,64	<0,01	0,36			Cu+As+Zn	
50777	ОСН		<0,05	3,69	0,02	0,03	0,7	1,96	<0,04	0,01			Cu+As+Zn	
50778	ОСН		0,07		0,05		0,05	>22,25	<0,04				Cu+As	
50779	ОСН		<0,03	0,95		0,03	0,1	6,56	<0,01	0,11			Cu+As+Zn	
50780	ОСН		<0,04	0,84		0,02	0,07	2,96	<0,01	0,08			Cu+As+Zn	
50781	ОСН		<0,04	0,83	0,01	0,01		0,97		0,17			Cu+As+Zn	
50782	ОСН		0,04	0,8	0,01	0,03	0,01	1,34	0,01	0,13			Cu+As+Zn	
50783	ОСН		0,06		0,03	0,02	0,01	3,06	<0,05	>1,16			Cu+As+Ni	
50784	ОСН	5,72	0,14		0,04	0,04	0,05	1,39	<0,03	0,07			Cu+Sn+As	
50785	ОСН		<0,04	0,61	0,01	0,01	0,05	3,37	<0,05	0,07			Cu+As (Zn)	
50786	ОСН		<0,04	0,7	0,01	0,01		6,11	<0,02	0,09			Cu+As (Zn)	
50787	ОСН		<0,04	0,26	0,02	0,01		1,06	<0,02	0,07			Cu+As	
50788	ОСН		<0,03	0,78	0,01	0,01		4,22	<0,04	0,1			Cu+As (Zn)	патина, 1/3 окна прибора
50789	ОСН	0,09	0,08		0,07	0,07	0,16	0,27	<0,04				Cu (As)	
50790	ОСН		<0,06	0,06	0,03	0,03	0,05	1,03	<0,02	0,01			Cu+As	
50791	ОСН		<0,04	0,48	0,01	0,01		2,34	<0,04	0,05			Cu+As (Zn)	
50792	ОСН		<0,05	0,26	0,02	0,01		3,23	<0,04	0,02			Cu+As	
50793	ОСН		<0,04	0,79		0,02	0,02	1,71	<0,04	0,09			Cu+As (Zn)	
50794	ОСН		<0,05		0,03	0,03	0,01	1,97	0,05				Cu+As	
50795	ОСН		<0,05	0,11	0,03	0,03	0,03	1,28	0,05	0,01			Cu+As	
50796	ОСН		0,07		0,07	0,01		8,85	0,18				Cu+As	
50797	ОСН		0,07	0,61	0,02	0,01	0,16	6,74	0,05	0,07			Cu+As (Zn)	
50798	ОСН		0,09	0,18	0,04	0,01	0,04	12,58	0,05	0,15			Cu+As	
50799	ОСН		<0,05	0,5	0,03	0,01		2	<0,03	0,08			Cu+As (Zn)	
50800	ОСН		0,06		0,04	0,02	0,04	9,18	0,05				Cu+As	
50801	ОСН		<0,06		0,04	0,02	0,01	3,4	<0,04				Cu+As	

№ ан.	Cu	Sn	Pb	Zn	Bi	Ag	Sb	As	Fe	Ni	Co	Au	Химико-металлургическая группа	Примечания
50802	ОСН	0,01	<0,04		0,02	0,03	0,1	0,48	<0,03				Cu+As	патина, 1/3 окна прибора
50803	ОСН	0,02	0,35		0,04	0,04	0,04	1,92	<0,04	0,03			Cu+As	
50804	ОСН		0,08		0,05	0,04	0,06	2,45	<0,04	0,01			Cu+As	
50805	ОСН	0,37	0,14		0,09	0,08	0,24	0,99	0,06				Cu+As (Sn)	
50806	ОСН		<0,05	0,15	0,02	0,03	0,03	3,33	0,07	0,01			Cu+As	
50807	ОСН		<0,05	0,55	0,04	0,08	0,03	3,29	0,1	0,06			Cu+As (Zn)	
50808	ОСН		0,07		0,03	0,01		4,56	0,11				Cu+As	
50809	ОСН		0,09		0,07	0,06	0,11	1,45	0,09				Cu+As	
50810	оСН		0,07	0,24	0,05	0,06	0,05	4,94	0,05	0,02			Cu+As	окислы
50811	ОСН		0,09	0,89	0,03	0,1	0,2	1,71	0,07	0,07			Cu+As+Zn	патина
50812	ОСН	2,68	0,8		0,08	0,05	0,08	1,04	<0,03				Cu+Sn+As (Pb)	
50813	ОСН	3,48	1,01	0,63	0,06	0,06	0,1	1,41	<0,01	0,07			Cu+Sn+Pb+As (Zn)	
50814	ОСН		0,09		0,06	0,06	0,11	3,78	0,71				Cu+As (Fe)	
50815	ОСН	0,01	0,09		0,07	0,07	0,12	3,6	0,53				Cu+As (Fe)	
50816	ОСН	0,21	0,1	0,3	0,03	0,09	0,34	>20,3	2,39	0,05	0,15		Cu+As+Fe (Sb)	патина, 1/3 окна прибора
50817	ОСН		0,08	1,78	0,05	0,03	0,03		2,31				Cu+Zn+Fe	окислы
50818	ОСН	5,69	0,38	0,26	0,02	0,02	0,08	0,98	0,14	0,16			Cu+Sn+As (Pb)	
50819	ОСН	6,34	0,13		0,04	0,03	0,01	0,5	<0,05	0,03			Cu+Sn+As	
50820	ОСН	0,87	0,08	0,34	0,02	0,02		0,29	<0,01	0,1			Cu+Sn (As)	
50821	ОСН		0,04	0,17	0,01	0,05		0,04	0,14	0,01			Cu	
50822	<50	ОСН	есть			есть		есть	есть				Sn+Cu	патина, 1/4 окна прибора
50823	ОСН	>30	есть			есть			есть				Cu+Sn	патина, 1/3 окна прибора
50824	ОСН	21,06	0,07		0,05	0,04	0,04	0,02	0,06				Cu+Sn	патина, 1/5 окна прибора
50825	ОСН	24,65	0,13	0,61	0,01	0,03		0,07	<0,04	0,01			Cu+Sn (Zn)	патина, 3/4 окна прибора

№ ан.	Cu	Sn	Pb	Zn	Bi	Ag	Sb	As	Fe	Ni	Co	Au	Химико-металлургическая группа	Примечания
50826	ОСН	11,16	0,09		0,04	0,03		0,02	<0,05				Cu+Sn	
50827	ОСН	24,68	0,18	0,12	0,01	0,03		0,1	0,03				Cu+Sn	патина, 1/5 окна прибора
50828	ОСН	8,13	0,12		0,04	0,03			0,07				Cu+Sn	
50829	<64,15	>45,49	4,2	0,26	0,14	0,05		0,18	0,07				Cu+Sn+Pb (As)	патина
50830	<41,26	6,89	0,12		0,02	0,03	0,06	0,01	0,06				Cu+Sn	патина, 1/10 окна прибора
50831	ОСН	15,19	<0,04	0,62		0,14		0,05	0,36	0,03			Cu+Sn (Zn)	патина
50832	ОСН	16,48	0,18	0,69		0,08		0,08	0,21	0,03			Cu+Sn (Zn)	« »
50833	<65,50	>43,48	0,28	0,15	0,04	0,07		0,08	<0,05				Cu+Sn	патина, 1/2 окна прибора
50834	ОСН	30,5	0,18		0,02	0,04		0,05	0,1				Cu+Sn	патина, 2/3 окна прибора
50835	ОСН		<0,02	0,08		0,05		0,03	0,29				Cu	патина, 1/5 окна прибора
50836	ОСН	0,02	0,04		0,01	0,07	0,08	0,01	0,25				Cu	патина, 1/10 окна прибора
50837	<51,72	>39,5	0,34		0,04	0,05	0,04	0,08	0,26				Cu+Sn	патина, 1/4 окна прибора
50838	ОСН	>31,35	0,15	0,28	0,01	0,11		0,11	0,33				Cu+Sn	патина, 5/6 окна прибора
50839	ОСН	>31,85	0,16	0,39	0,02	0,11		0,11	0,11				Cu+Sn	патина, 2/3 окна прибора
50840	ОСН	11,52	0,13	0,21	0,01	0,09		0,08	0,07				Cu+Sn	патина, 1/3 окна прибора
50841	ОСН	24,68	0,7	0,53	0,03	0,03		0,12	0,17	0,01			Cu+Sn (Pb)	патина
50842	ОСН	11,8	0,24		0,04	0,03		0,03	0,06				Cu+Sn	
50843	ОСН	13,44	0,26	0,26		0,01		0,26	0,06				Cu+Sn (As)	патина, 2/3 окна прибора
50844	ОСН	14,49	0,25	0,42		0,02		0,38	0,05	0,07			Cu+Sn (As)	« »
50845	ОСН		0,12	0,14	0,02	0,05	0,06	1,39	0,07	0,05			Cu+As	
50846	ОСН	10,07	0,29	0,12	0,03	0,14		0,41	<0,03	0,07			Cu+Sn (As)	

№ ан.	Cu	Sn	Pb	Zn	Bi	Ag	Sb	As	Fe	Ni	Co	Au	Химико-металлургическая группа	Примечания
50847	ОСН	11,33	1,28		0,06	0,1	0,01	0,27	0,09	0,02			Cu+Sn+Pb (As)	
50848	ОСН	6,83	0,63		0,07	0,12	0,07	0,23	0,08				Cu+Sn (Pb, As)	
50849	ОСН	0,3	<0,06		0,03	0,03	0,01		0,13				Cu (Sn)	
50850	ОСН	0,65	0,08		0,06	0,07	0,08	0,04	0,14				Cu (Sn)	окислы
50851	ОСН		0,06		0,03	0,15	0,02		0,08				Cu	№ 50851, 50582 – один предмет, медь
50852	ОСН	0,18	0,11		0,09	0,11	0,17		0,15				Cu	патина, 1/3 окна прибора
50853	ОСН		0,18		0,04	0,04	0,04		0,46				Cu	
50854	ОСН	0,08	0,35	0,08	0,02	0,02		0,45	<0,04	0,04			Cu+As (Pb)	
50855	ОСН	5,3	0,07	0,64	0,01	0,03		0,74	<0,01	0,14			Cu+Sn+As (Zn)	
50856	ОСН	0,08	0,21	0,3	0,03	0,04	0,09	0,12	<0,04	0,04			Cu	
50857	ОСН	8,33	0,12	0,34	0,2	0,04	0,01	0,84	<0,02	0,05			Cu+Sn+As	
50858	ОСН		0,08	0,1	0,11	0,02		0,12	>3,16	0,53	0,41		Cu+Fe (Ni, Co)	
50859	ОСН	5,78	0,1		0,08	0,05	0,06	0,37	0,08				Cu+Sn (As)	
50860	ОСН	4,43	0,07		0,03	0,02	0,01	0,22	0,23	0,01			Cu+Sn	
50861	ОСН	3,21	0,14	6,7	0,03	0,05	0,04	0,02	0,21	0,03			Cu+Zn+Sn	
50862	0,4		ОСН		2,2				0,6				Pb (Bi)	
50863	ОСН		0,12		0,03	0,04	0,05	0,06	<0,05	0,02			Cu	
50864	ОСН		0,37		0,04	0,04	0,1	2,83	0,06	0,05			Cu+As (Pb)	
50865	ОСН	5,83	0,41		0,07	0,06	0,13	0,29	0,46				Cu+Sn (Pb, As)	
50866	ОСН	0,03	0,4		0,07	0,05	0,1	2,73	0,14				Cu+As (Pb)	
50867	ОСН	4,21	0,33		0,08	0,06	0,1	0,09	0,32				Cu+As (Pb)	
50868	ОСН	5,44	0,34		0,06	0,06	0,06	0,48	0,16	0,1			Cu+Sn+As (Pb)	
50869	ОСН	5,19	0,34		0,08	0,07	0,09	0,41	0,26	0,07			Cu+Sn+As (Pb)	
50870	ОСН	10,18	0,69	0,21	0,1	0,04	0,01	0,2	0,26				Cu+Sn (PB)	
50871	ОСН	0,68	0,1		0,06	0,06	0,14	0,87	0,33	0,01			Cu+As (Sn)	патина, 2/3 окна прибора

№ ан.	Cu	Sn	Pb	Zn	Bi	Ag	Sb	As	Fe	Ni	Co	Au	Химико-металлургическая группа	Примечания
50872	ОСН	11,21	0,23		0,09	0,08	0,16	0,43	0,21				Cu+Sn+As	
50873	ОСН	7,6	0,49		0,09	0,05	0,07	0,16	0,12				Cu+Sn (Pb)	
50874	ОСН	3,64	0,12		0,07	0,07	0,1	0,91	0,15				Cu+Sn+As	
50875	ОСН	1,16	0,11		0,07	0,06	0,14	0,86	0,07				Cu+Sn+As	
50876	ОСН	2,78	0,23		0,1	0,08	0,17	0,23	0,24	0,02			Cu+Sn (As)	
50877	ОСН	0,51	0,16		0,15	0,15	0,33	0,35	1,29				Cu (Sn, Sb, As, Fe)	окислы
50878	ОСН	0,12	0,11		0,05	0,06	0,27	0,91	0,1	0,19			Cu+As	
50879	ОСН		0,12		0,07	0,06	0,12	0,9	0,2	0,01			Cu+As	
50880	ОСН	0,15	0,16	0,3	0,03	0,03	0,02	2,27	0,1	0,06			Cu+As	
50881	ОСН	3,86	0,13	0,09	0,04	0,04	0,2	1,3	0,05	0,01			Cu+Sn+As	
50882	ОСН		0,07	0,1	0,05	0,05	0,08	1,33	0,19	0,02			Cu+As	
50883	ОСН		0,09		0,06	0,06	0,1	0,78	0,61				Cu+As	
50884	ОСН		0,09		0,07	0,06	0,1	0,43	0,07				Cu (As)	
50885	ОСН		0,07		0,04	0,03	0,05		0,24				Cu	
50886	ОСН		0,1	0,03	0,02	0,02		0,04	<0,03	0,01			Cu	
50887	ОСН		<0,06		0,03	0,05	0,02	1,64	<0,03				Cu+As	патина
50888	ОСН		0,06		0,03	0,1	0,01		0,1				Cu	
50889	ОСН		<0,05	0,14	0,02	0,02	0,02	0,01	0,36	0,02			Cu	
50890	ОСН	0,58	0,1		0,03	0,05		0,01	0,06				Cu (Sn)	
50891	ОСН		0,06		0,02	0,05	0,02	0,04	0,09				Cu	
50892	ОСН		0,1		0,02	0,02			0,1	0,01			Cu	
50893	ОСН		0,06		0,03	0,05	0,05		0,44				Cu	
50894	ОСН		0,09		0,04	0,05	0,07		0,16				Cu	
50895	ОСН		<0,05	0,11	0,02	0,32			0,13	0,01			Cu	есть окислы
50896	ОСН		0,06		0,03	0,18	0,02		<0,03				Cu	
50897	ОСН		0,06	0,02	0,03	0,18	0,01		0,05				Cu	
50898	ОСН		<0,05	0,2	0,02	0,09		0,01	<0,05	0,01			Cu	
50899	ОСН		<0,05	0,13	0,02	0,14	0,03		<0,03				Cu	

№ ан.	Cu	Sn	Pb	Zn	Bi	Ag	Sb	As	Fe	Ni	Co	Au	Химико-металлургическая группа	Примечания
50900	ОСН		<0,05	0,1	0,02	0,03	0,01		<0,04				Cu	
50901	ОСН		0,06	0,05	0,02	0,03	0,07	0,15	1,07	0,27	0,12		Cu (Fe)	
50902	ОСН	0,46	3,96	>23,25	0,07	0,03	0,04		<0,03	0,35			Cu+Zn+Pb (Sn, Ni)	
50903	ОСН	16,95	0,14		0,09	0,05	0,03	0,05	0,05				Cu+Sn	
50904	ОСН	7,2	0,06	0,27	0,02	0,03	0,01	0,54	<0,03	0,06			Cu+Sn+As	
50905	ОСН	0,06	0,08	0,24	0,06	0,04	0,03	0,57	0,21	0,01			Cu+As	
50906	ОСН	3,88	0,83	2,12	0,07	0,09	0,09	0,11	0,23				Cu+Sn+Zn (Pb)	
50907	ОСН	2,32	8,39	11,1	0,21	0,06	0,12	0,03	0,35	0,04			Cu+Zn+Pb+Sn	
50908	ОСН	0,5	2,34		0,09	0,05	0,35	0,1	0,07	0,05			Cu+Pb (Sn, Sb)	
50909	ОСН		1,13	12,6		0,03		0,26	0,77	0,33			Cu+Zn+Pb (Ni)	патина
50910	ОСН		0,25	7,25		0,01	0,01	0,1	0,21	0,3			Cu+Zn (Ni)	« »
50911	ОСН	10,49	0,69	3,93		0,05	0,11	0,11	>11,43	0,06			Cu+Sn+Zn+Fe (Pb)	патина, 3/4 окна прибора
50912	ОСН	5,79	7,38		0,33	0,05	1,07	6,39	0,11	0,97			Cu+Sn+Pb+Sb+As+Ni	
50913	ОСН	1,58	1,24	12,8	0,03	0,08	0,15	0,07	1,8	0,19			Cu+Zn+Sn+Pb (Fe)	патина
50914	ОСН		2,74	>14,42	0,08	0,01	0,52	0,17	1,24	0,68			Cu+Zn+Pb (Sb, Fe, Ni)	« »
50915	ОСН		0,08		0,05	0,05	0,06	1,57	0,37	0,12			Cu+As	
50916	ОСН		0,07		0,03	0,04	0,01	0,77	0,31	0,06			Cu+As	
50917	ОСН	13,99	0,28	0,54	0,02	>3,23	0,1	3,03	0,46	0,06			Cu+Sn+As+Ag (Zn)	окислен, 1/3 окна прибора
50918	ОСН		<0,05	0,35	0,01	0,02		3,34	0,22	0,2			Cu+As	
50919	ОСН		<0,03			0,08		0,32	0,36				Cu (As)	чищен от патины, 1/4 окна прибора
50920	ОСН		0,07		0,03	0,06			0,1				Cu	
50921	ОСН		0,05		0,05	0,06	0,1	0,11	0,08				Cu	есть окислы
50922	ОСН		0,07		0,05	0,08	0,05		0,07				Cu	
50923	ОСН	0,28	0,1		0,07	0,21	0,23	0,02	0,49				Cu	окисел, 1/4 окна прибора

№ ан.	Cu	Sn	Pb	Zn	Bi	Ag	Sb	As	Fe	Ni	Co	Au	Химико-металлургическая группа	Примечания
50924	ОСН	0,1	<0,06		0,02	0,15	0,12		0,12				Cu	окисел, 1/4 окна прибора
50925	ОСН	3,69	0,62	0,42	0,04	0,03		0,52	<0,03	0,06			Cu+Sn+As (Pb, Zn)	один предм. (№ 50925 –50926)
50926	ОСН	2,73	0,41		0,07	0,04	0,03	0,42	<0,03				Cu+Sn+As (Pb)	один предм. (№ 50925 –50926)
50927	ОСН	2,17	0,33		0,07	0,04	0,03	1,27	0,16				Cu+Sn+As (Pb)	
50928	ОСН	0,9	0,47		0,06	0,03	0,12	0,29	0,15				Cu+Sn (Pb, As)	
50929	ОСН	0,04	0,1	0,01	0,04	0,04		1,72	0,1				Cu+As	
50930	ОСН	0,5	0,09		0,04	0,03	0,04	0,88	0,05				Cu+As (Sn)	
50931	ОСН	1,69	0,18		0,06	0,04	0,12	0,48	<0,05				Cu+Sn+As	
50932	ОСН		0,09		0,05	0,04	0,07	1,69	0,22				Cu+As	
50933	ОСН		<0,04	0,28	0,04	0,02	0,01	1,33	0,05	0,06			Cu+As	
50934	ОСН	0,53	0,09	0,39	0,02	0,04	0,03	0,89	<0,05	0,04			Cu+As (Sn)	
50935	ОСН	1,41	0,13	0,16	0,03	0,06	0,32	0,43	<0,03	0,02			Cu+Sn+As	
50936	ОСН	0,54	0,09		0,05	0,04	0,05	0,12	<0,04				Cu (Sn, As)	
50937	ОСН	0,04	0,08	0,12	0,06	0,04	0,06	0,52	<0,04	0,01			Cu+As	
50938	ОСН	0,98	0,14		0,05	0,03	0,01	2,27	0,13	0,01			Cu+Sn+As	
50939	ОСН	2,55	0,19		0,04	0,04		0,14	<0,05				Cu+Sn	
50940	ОСН		0,08		0,04	0,03	0,02	1,22	<0,04	0,01			Cu+As	
50941	ОСН		<0,05		0,03	0,02	0,01	1,87	<0,04	0,02			Cu+As	
50942	ОСН		0,08		0,03	0,02	0,01	1,8	<0,03	0,02			Cu+As	
50943	ОСН		0,07		0,04	0,03	0,04	1,69	0,07				Cu+As	
50944	ОСН		<0,06	0,06	0,03	0,03	0,01	2,28	<0,03	0,01			Cu+As	
50945	ОСН		0,08		0,06	0,03	0,07	2,39	0,23				Cu+As	окислы
50946	ОСН		0,09		0,07	0,04	0,11	3,37	0,53				Cu+As	« »
50947	ОСН		<0,06	0,53				8,33	1,55	0,07			Cu+As (Fe)	патина, 2/3 окна прибора

№ ан.	Cu	Sn	Pb	Zn	Bi	Ag	Sb	As	Fe	Ni	Co	Au	Химико-металлургическая группа	Примечания
50948	ОСН		<0,05	0,24	0,01		0,06	>22	<0,02	0,06			Cu+As	окислы
50949	ОСН		0,07		0,04		0,06	>20	<0,04				Cu+As	окислы
50950	ОСН		<0,03		0,01		0,06	4,13	0,1				Cu+As	патина, 1/8 окна прибора
50951	ОСН					0,2		11,13	0,6				Cu+As	« »
50952	ОСН							8,1	1,7				Cu+As (Fe)	« »
50953	45,1	0,7				ОСН		0,6	0,7				Ag+Cu (Sn, As)	окислы
50954	10	1,3	0,2			ОСН			0,7				Ag+Cu (Sn)	« »
50955	ОСН							25,6	3,8				Cu+As+Fe	патина, 1/8 окна прибора
50956	ОСН							14,9	0,7				Cu+As	окисел, 1/3 окна прибора
50957	ОСН	0,52	0,41	10,8	0,05	0,07	0,05	0,07	0,34	0,03			Cu+Zn (Sn, Pb)	
50958	>50	0,6	0,7			>44			0,7				Cu+Ag (Sn, Pb)	
50959	ОСН	24,75	0,89		0,1	0,23	0,18	0,01	0,22				Cu+Sn (Pb)	окисел
50960	ОСН	25,75	>6,56	>1,92	0,13	0,23	есть		0,35				Cu+Sn+Pb+Zn	патина, 1/10 окна прибора
50961	21	>1,2	0,2	0,2		ОСН			0,26				Ag+Cu+Sn	патина
50962	ОСН	0,33	0,14		0,05	0,08	0,1	0,06	0,37				Cu (Sn)	
50963	есть							есть	ОСН		есть		Fe	патина, 1/10 окна прибора
50964	ОСН	23,07	0,14	1,17		0,31			>4,13				Cu+Sn+Zn+Fe	патина, 2/3 окна прибора
50965	ОСН	2,82	13,23		0,44	0,04	0,06	0,72	0,25				Cu+Sn+Pb+As (Bi)	
50966	ОСН							0,05	0,6	0,37			Cu (Ni)	патина, 1/10 окна прибора
50967	ОСН	0,6	0,23		0,05	0,05	0,07	0,03	0,19				Cu (Sn)	
50968	ОСН	2,16	0,35	7,14	0,06	0,07	0,1	0,02	0,19	0,13			Cu+Zn+Sn	
50969	ОСН	0,55	0,13	7,84	0,06	0,31	0,11	0,02	0,17				Cu+Zn (Sn)	
50970	ОСН	8,15	2,66	1,33	0,27	0,54			>4,52		0,08		Cu+Sn+Pb+Zn+Fe (Ag)	патина, 3/4 окна прибора

№ ан.	Cu	Sn	Pb	Zn	Bi	Ag	Sb	As	Fe	Ni	Co	Au	Химико-металлургическая группа	Примечания
50971	ОСН		<0,04	0,04	0,02	0,02		3,3	<0,03	0,02			Cu+As	
50972	ОСН		<0,05	0,17	0,01	0,01		3,19	<0,02	0,04			Cu+As	
50973	есть	есть				ОСН			есть				Ag	
50974	ОСН	0,01	0,04		0,02	0,02	0,15	6,87	0,14				Cu+As	патина, 1/10 окна прибора
50975	ОСН	0,07	<0,05		0,02	0,03	0,09	0,02	<0,04				Cu	« »
50976	ОСН		<0,05	0,96	0,01	0,04	0,01	1,56	<0,03	0,09			Cu+As (Zn)	
50977	есть	>1,4	0,3			ОСН			есть				Ag+Cu+Sn	
50978	есть	>1,7	>0,4			ОСН			есть				Ag+Cu+Sn	
50979	ОСН	0,02	0,09		0,08	0,09	0,1	5,7	<0,04				Cu+As	окислы
50980	ОСН		0,07		0,04	0,04		2,06	<0,03	0,01			Cu+As	
50981			ОСН		>2,3	>0,4							Pb (Bi)	окисел
50982	>10	>1,4	0,3			ОСН			есть				Ag+Cu+Sn	
50983	>16	>1,2	0,3			ОСН			есть				Ag+Cu+Sn	
50984	ОСН		0,06		0,03	0,02	0,02	3,51	0,06				Cu+As	
50985	ОСН	0,01	0,09	0,29	0,06	0,16	0,16	0,15	0,28				Cu	окисел
50986	ОСН	0,05	0,07	0,02	0,07	0,12	0,22	1,48	0,19				Cu+As	окисел, 3/4 окна прибора
50987	>2,7	>0,4			есть	23,8		есть	есть			ОСН	Au+Ag+Cu	1/2 окна прибора
50988			ОСН		>1	есть			есть				Pb+Cu (Bi)	патина, 3/4 окна прибора
50989	>1,8	>0,7				41,5		>0,1	есть			49,9	Au+Ag+Cu (Sn)	1/2 окна прибора
50990	>1,9	>0,9			>0,1	40,1		>0,1	есть			53,5	Au+Ag+Cu (Sn)	1/4 окна прибора
50991	ОСН		<0,05		0,02	0,02	0,15	0,15	0,06				Cu	патина, 1/10 окна прибора
50992	ОСН	0,04	<0,05		0,02	0,03	0,09	0,24	0,06				Cu (As)	« »
50993	ОСН	0,09	<0,06		0,03	0,03	0,11	0,01	<0,04				Cu	« »
50994	ОСН	0,06	<0,05		0,02	0,03	0,18	0,03	<0,04				Cu	« »
50995	есть					ОСН			есть				Ag (Cu, Fe)	патина, 1/12 окна прибора

№ ан.	Cu	Sn	Pb	Zn	Bi	Ag	Sb	As	Fe	Ni	Co	Au	Химико-металлургическая группа	Примечания
50996	есть	есть	есть		есть	ОСН			есть			есть	Ag (Cu)	патина, 1/10 окна прибора
50997	ОСН	0,06	<0,05		0,02	0,04	0,1	0,03	<0,05				Cu	патина, 1/15 окна прибора
50998	ОСН	0,05	<0,05		0,03	0,03	0,09	0,01	<0,04				Cu	патина, 1/10 окна прибора
50999	ОСН	6,74	4,74		0,1	0,04	0,04	0,04	0,05	0,03			Cu+Sn+Pb	
51000	ОСН	2,32	1,72		0,06	0,03	0,03	0,07	<0,04	0,03			Cu+Sn+Pb	
51001	ОСН	8,01	13,65		0,53	0,04			<0,04	0,04	0,03		Cu+Sn+Pb (Bi)	
51002	ОСН	10,97	0,1		0,02	0,02		0,02	0,14	0,18			Cu+Sn (Ni)	
51003	ОСН	6,87	0,21		0,04	0,04		0,01	0,06				Cu+Sn	
51004	ОСН	5,15	2,25		0,1	0,05	0,17	0,29	0,24	0,01	0,03		Cu+Sn+Pb (As)	
51005	ОСН	7,57	0,52		0,05	0,06	0,14	0,25	0,09	0,02			Cu+Sn (Pb,As)	
51006	ОСН	5,03	5,39		0,22	0,03	0,01	0,1	0,18				Cu+Sn+Pb	
51007	ОСН	10,02	0,1	0,02	0,02	0,02		0,11	0,16				Cu+Sn	
51008	ОСН	4,65	6,63		0,13	0,04	0,03		0,07	0,02			Cu+Sn+Pb	
51009	ОСН	7,3	3,86	0,03	0,1	0,03		0,06	0,07	0,02			Cu+Sn+Pb	
51010	ОСН	9,74	1,44	0,18	0,05	0,02		0,08	0,12	0,03			Cu+Sn+Pb	
51011	ОСН	4,07	5,27		0,22	0,04	0,03	0,05	0,06	0,03			Cu+Sn+Pb	
51012	ОСН	7,43	1,91		0,06	0,03		0,02	0,06	0,03			Cu+Sn+Pb	
51013	ОСН	5,79	3,02	0,05	0,08	0,02		0,12	0,17	0,02			Cu+Sn+Pb	
51014	ОСН	9	0,61	0,03	0,05	0,03		0,23	0,08	0,02			Cu+Sn (Pb, As)	
51015	ОСН	10,26	2,21		0,1	0,03		0,09	0,16				Cu+Sn+Pb	
51016	ОСН	7,87	0,78		0,04	0,03		0,2	0,07	0,02			Cu+Sn+Pb	
51017	ОСН	7,59	2,36		0,08	0,02		0,09	0,14	0,01			Cu+Sn+Pb	
51018	ОСН	9,56	2,65	0,11	0,1	0,05		0,02	0,21	0,03	0,02		Cu+Sn+Pb	
51019	ОСН	8,98	0,33	0,5	0,03	0,07	0,19	0,18	0,1	0,07			Cu+Sn (Zn)	
51020	ОСН	4,03	1,24	0,27	0,05	0,07	0,3	0,39	0,16	0,07			Cu+Sn+Pb (As)	
51021	ОСН	9,33	1,61		0,07	0,03		0,15	0,08	0,02	0,01		Cu+Sn+Pb	

IV. АРХЕОМЕТАЛЛОГРАФИЯ

https://doi.org/10.25681/IARAS.2026.978-5-94375-494-4.114-124

В. И. Завьялов, Н. Н. Терехова

Новейшие опыты по реконструкции сыродутного процесса в развитие идей Б. А. Колчина

Введение

Начало освоение процесса металлургического получения железа следует относить к концу III – началу II тыс. до н. э. В подтверждение этому могут служить сами артефакты из железа: кинжалы из Аладжа Хююка (*Özgüç*, 1963. P. 15; *Wertime*, 1973. P. 885) и Телль-Асмана (*Frankfort*, 1950. P. 100; *Waldbaum*, 1980. P. 70), наконечник копья из Бухена (*Waldbaum*, 1978. P. 22). Артефакты были подвергнуты аналитическому исследованию, подтвердившему их металлургическое происхождение.

Древнее производство черного металла основывалось на способе прямого восстановления железа из руды. При этом способе содержащаяся в руде окись железа (Fe_2O_3) в атмосфере оксида углерода (CO) при высоких температурах переходила в металлическое железо. Для осуществления подобного процесса требовались специальные пиротехнические сооружения – сыродутные горны, в которые через глиняную трубку – сопло – нагнетается воздух. Сам термин «сыродутный» появился в XIX в. и был связан с характеристикой подаваемого воздуха («сырой» в отличие от нагретого, применяемого в современных домнах). Для успешного протекания процесса требуется достижение определенной температуры, которая способствует восстановлению железа и отделению пустой породы. Теоретические основы прямого восстановления железа из руды были разработаны и сформулированы в первой половине XX в. русским ученым-металлургом Александром Александровичем Байковым (1948). Как обосновано А. А. Байковым, успешное протекание сыродутного процесса проходит при температуре в рабочем пространстве горна не ниже 1100 ºС, а температура горения угля в зоне подачи воздуха и крицеобразования – не менее 1300–1350 ºС (*Байков*, 1948). Именно такие значения продемонстрировал термический анализ ряда археологических шлаков (*Гурин*, 1982. С. 32; 1987. С. 18; *Монгайт*, 1955. С. 100; *Рабинович*, 1952. С. 117).

Но парадокс заключается в том, что из понимания *сути процесса* не следует овладение *практикой процесса*. Иными словами, мы знаем, как производилось железо, но далеко не всегда этих знаний бывает достаточно, чтобы получить результат, которого достигали древние металлурги в своей повседневной практике.

В современных исследованиях методом, с помощью которого можно проверить правильность теоретических построений, является эксперимент. В археологии наиболее применима такая форма эксперимента, как физическое моделирование. В методологии науки общепризнанно, что эксперимент относится к методам эмпирического уровня исследования и используется для получения эмпирических данных.

Очевидно, что в силу особенностей археологических источников экспериментальная археология имеет свою специфику, которая заключается в их вторичности по отношению к реальному прошлому.

Во-первых, специфично само назначение экспериментальной археологии: она не только верифицирует ранее разработанные гипотезы, но и позволяет, на основе полученных данных, формулировать новые, чего порой, невозможно сделать при изучении источников с применением других методов археологического исследования.

Во-вторых, с особенностями исследуемых артефактов связаны и трудности экспериментальной археологии. Речь идет о том, что результаты современного эксперимента не могут абсолютно соответствовать той реальности, на которую экстраполируются выводы, что снижает репрезентативность эксперимента. Как отмечал Б. А. Колчин, «говоря об эксперименте в археологии и тех больших перспективах, которые он открывает, мы должны все же помнить, что опыты по моделированию древнего процесса производит современный человек. Поэтому удача или неудача единичного опыта еще не решает окончательно вопроса о древней технологии. Если один, два, даже три раза у нас что-то не получилось (а не получилось из-за отсутствия элементарного опыта, навыка или незнания маленького древнего секрета), это не значит еще, что в древности было не так. И, наоборот, если что-то сразу удалось (согласно нашей интерпретации археологического факта, довольно часто фантастической и далекой от реальности), то это нужно еще поставить под сомнение и провести неоднократную проверку» (*Колчин, Круг*, 1965. С. 196, 197).

Кроме научной ценности археологический эксперимент несет еще и огромный эмоциональный заряд. Все исследователи, кто хотя бы раз участвовал в эксперименте, передают ту атмосферу реальной причастности к прошлому, которую не могут заменить годы кропотливой работы с источниками или даже проведение археологических раскопок. Это состояние человека, оказавшегося участником исторического эксперимента, хорошо описывает один из участников проекта живой археологии в Лейре (Дания): «можно прочитать сотни исторических книг и считать, что ты понял, как жили твои далекие предки, но настоящее понимание придет лишь тогда, когда, вскопав землю плугом и посадив семена, ты осознаешь, что твоя дальнейшая жизнь зависит от урожая, а от качества только что изготовленной одежды то, замерзнешь ли ты зимой или нет...» (www: https://sagnlandet.dk/).

Как эмоционально выразился британский исследователь П. Крю, «после 25 лет не всегда успешных попыток выплавить железо мы с глубоким восхищением отдаем должное мастерству первых металлургов и с чувством смирения осознаем, что, несмотря на всю нашу осведомленность и современные знания, воспроизвести их технологию по-прежнему сложно. "Искусство и тайна" изготовления железа остаются неуловимыми» (*Crew*, 2013. P. 47).

Первые попытки подтвердить теоретические обоснования сыродутного процесса на практике в ходе эксперимента были предприняты в Европе в конце 70-х гг. XIX в. Но лишь с середины прошлого века моделирование сыродутного процесса получает научное обоснование: экспериментаторы используют типы горнов, известные по археологическим раскопкам, проводятся комплексные металлографические, петрографические, химические исследования, используется руда из древних рудопроявлений.

В настоящее время экспериментальное моделирование сыродутного процесса осуществляется во многих европейских странах. Наиболее значительные работы связаны с именем Питера Крю (P. Crew). В течение 25 лет исследователем проведено около 100 плавок с различными типам железной руды. Все процессы тщательно задокументированы, а полученные материалы подвергались аналитическим исследованиям (*Crew*, 2013; *Wang, Crew*, 2009; 2013). Эти эксперименты предоставили значительную информацию о качестве и количестве металла, полученного из руды различных типов, дана количественная оценка процесса ковки крицы в полуфабрикат, оценено необходимое количество времени (человеко-дней) для изготовления одного килограмма прокованного железа.

В перв. пол. 60-х гг. прошлого века моделирование сыродутного процесса проводила группа археометаллургов из Польши и Чехословакии (Р. Плейнер, М. Радван, К. Беленин). В качестве моделей использовались прототипы горнов позднеримского и раннесредневекового времени. В результате были установлены характеристики работы каждого типа горнов, получена информация об особенностях протекания сыродутного процесса и определена возможность получения сырцовой стали в древних сыродутных горнах (*Pleiner*, 1969; *Pleiner, Radwan*, 1962; *Radwan, Pleiner*, 1963).

Серию экспериментов по прямому восстановлению железа провел норвежский исследователь Арне Эспелунд. Эти эксперименты основывались на описании сыродутного процесса, приведен-

ного в работе скандинавского естествоиспытателя конца XVIII в. Оле Эвенстада. Описанный метод выплавки железа технологически весьма напоминал организацию труда, которая могла сравниться с промышленным производством. Тип домницы Эвенстада имеет археологические аналогии периода 300–600 гг. (*Эспелунд*, 2010. С. 45; *Espelund*, 1993). Экспериментальные выплавки оказались весьма успешными: из 15–18 кг обожженной руды было получено губчатое железо весом 6–7 кг. Опыт показал, что сложный многоступенчатый процесс, основанный на традиции, переданной в полном описании с XVIII в., может дать результат, сопоставимый с лучшими достижениями древних металлургов.

В настоящее время значительные экспериментальные работы проводит группа чешских археометаллургов (О. Мерта, И. Гошек, М. Барак) на базе Технического музея Брно в Адамове (Южная Моравия, Чешская Республика). Работы проводятся с разными сортами руды на горнах разных типов, имеющих археологические прототипы (*Barák et al.*, 2010). Описания экспериментов сопровождаются подробным металлографическим анализом полученного железа (*Hošek et al.*, 2010).

Необходимо отметить эксперименты польского исследователя А. Вроны (*Wrona*, 2013) по производству высокоуглеродистой стали непосредственно во время сыродутного процесса. В ходе двух выплавок удалось получить высокоуглеродистую сталь (перлитная структура) и чугун (3,65% углерода). Автор отмечает, что любая структура из системы железо–углерод может быть получена в сыродутном процессе при контроле опытного металлурга (Ibid. P. 10).

В настоящее время экспериментальные работы по моделированию сыродутного процесса в Европе часто проводятся во время различных научных мероприятий. Однако, к сожалению, за редким исключением они вводятся в научный оборот далеко не в полном виде. Как положительный пример следует упомянуть приведенные выше публикации П. Крю, И. Гошека, М. Барака.

В отечественной науке первым, кто попытался получить железо сыродутным способом, был Б. А. Колчин. Описание экспериментов было опубликовано им в совместной с О. Ю. Круг статье, где приведена также сводка предшествующих зарубежных экспериментов (*Колчин, Круг*, 1965). Работы по моделированию сыродутного процесса были предприняты Б. А. Колчиным в 1961 и 1962 гг. на базе Новгородской археологической экспедиции. Для этого была построена наземная шахтная печь древнерусского типа со шлаковыпуском, реконструированная по обобщенным археологическим и этнографическим данным. Горн представлял собой глиняный цилиндр диаметром 1,05 м и высотой 0,8 м с шахтой в центре. Высота шахты равнялась 60 см (*Там же.* 1965. С. 198). Всего было проведено 17 плавок. Во всех экспериментах получено губчатое железо, которое, однако, не удалось превратить в монолитный кусок металла, пригодный для ковки изделий – при ударе молотом губка рассыпалась. Эти эксперименты позволили Б. А. Колчину сделать выводы об оптимальных условиях для успешности процесса. К ним относятся обогащение руды (обжиг, измельчение), соотношение руды и древесного угля, температурный режим, время выпуска шлака (Там же. С. 214, 215). При несоблюдении этих условий в результате процесса получался металлургический конгломерат: смесь шлака, частиц железа, руды и угля. На основе экспериментов Б. А. Колчин сделал важный вывод о том, что конгломерат может быть использован для получения кричного железа, т. е. может рассматриваться в качестве сырьевого материала (Там же. С. 215).

В 2000-х гг. серию экспериментальных работ по проекту Северной экспедиции провели украинские археологи. Были воссозданы действующие модели древнерусских сыродутных горнов, открытых в ходе археологических исследований на поселениях Ходосивка и Григоровка. Экспериментаторам не удалось получить достаточно монолитной массы железа, что они объясняют недостаточно мощным дутьем (*Готун та інш.*, 2005; 2007; 2011. С. 70–72).

Средневековые технологии получения железа исследовались экспериментальным методом О. В. Зайцевой и Е. В. Водясовым в 2007–2012 гг. (2013). Опыты проводились в однокамерных горнах без шлаковыпуска, которые были распространены в Обь-Томском междуречье на протяжении всего средневековья. В ходе эксперимента была добыта и обогащена руда, выжжен ямным способом уголь, созданы ручные меха по этнографическим источникам. Во время плавок, помимо реконструкции самого процесса, проводилось исследование максимального объема загружаемой шихты.

Выход железа от веса загружаемой руды составил около 18%. Весовое соотношение руды и угля (в том числе для прогрева горна) – 1:1,5. Полученное губчатое железо было исследовано при помощи рентгено-флуоресцентного анализа. Важным результатом оказалась идентичность составов экспериментальных шлаков и шлаков из археологических памятников – это доказывает возможность получения железа из конкретного рудопроявления (*Зайцева, Водясов*, 2013. С. 233).

Результаты экспериментов по прямому восстановлению железа далеко не всегда приводили к положительному результату. Например, такой признанный авторитет в области экспериментальной археометаллургии как П. Крю только в половине экспериментов получил кричное железо (*Crew*, 2013. P. 32). Адекватно воспроизвести мастерство древних металлургов все еще остается сложной задачей и многие технологические вопросы далеки от решения.



Рис. 1. Экспериментальный сыродутный горн в работе

Обобщая известные нам экспериментальные данные, учитывая как позитивный, так и негативный опыт российских и зарубежных исследователей, мы также обратились к экспериментам по металлургическому получению черного металла. Основными целями экспериментов были следующие: проверка руд, полученных из археологически выявленных рудопроявлений, возможность проведении двухступенчатого сыродутного процесса с использованием металлургического конгломерата; отработка оптимальных режимов дутья, моделирование кузнечных процессов.

Наши экспериментальные работы проводились в г. Рязани при непосредственном участии кузнеца-экспериментатора М. А. Раткина[1] на базе ООО «Арта». Частично они введены в научный оборот (*Завьялов*, 2021; *Завьялов, Раткин*, 2009; 2011; *Завьялов, Терехова*, 2023а; 2023б; *Zavyalov*, 2018; *Zavyalov, Ratkin*, 2019). В настоящей статье мы остановимся на результатах наших последних экспериментов (2018–2023 гг.) по моделированию металлургических и кузнечных процессов.

В качестве прототипа экспериментального пиротехнического сооружения был выбран полностью сохранившийся сыродутный горн, раскопанный на поселении Колесовка-4 (*Наумов и др.*, 2018), расположенном на северной окраине Устьинского археологического комплекса XII–XIV вв. (Тульская обл.), по образцу которого был сооружен экспериментальный горн (рис. 1).

Эксперимент по использованию металлургического конгломерата (14.08.2022)

Цель эксперимента: Б. А. Колчин, как уже было сказано выше, предполагал возможность использования металлургического конгломерата вместо руды. В предыдущих экспериментах мы использовали конгломерат как археологический, так и экспериментально полученный, но предварительно, как и руда, измельченный. Был поставлен вопрос: возможно ли восстановить конгломерат

[1] Выражаем глубокую благодарность Михаилу Алексеевичу Раткину за многолетнее сотрудничество и неоценимую помощь в проведении экспериментальных работ.

до металлического состояния без предварительного дробления. Для экспериментов мы взяли конгломерат[2], обнаруженный при раскопках металлургического комплекса XV в. Малая Стрекаловка на окраине г. Тулы (*Грищук, Фомин*, 2018; 2019). На памятнике выявлено более 60 артефактов, первоначально атрибутированных как крицы. Действительно, по форме, размеру и весу они очень напоминали товарные крицы, известные по находкам в Новгороде и других древнерусских городах. При осмотре находок было установлено, что часть из них действительно являлась крицами, а часть – конгломератом.

Оборудование: модель сыродутного горна типа Колесовка-4, электромотор, лазерный пирометр.

Сырье: конгломерат из Малой Стрекаловки (рис. 2, *1*), бытовой древесный уголь.

Ход эксперимента:

Вес конгломерата 2570 г.

12.10 – начало прогрева сыродутного горна сосновыми дровами.

13.35 – засыпано 6 кг древесного угля. Заделана фурма. Дано дутье.

13.45 – уголь разгорелся. В горн помещен конгломерат, сверху засыпан углем.

14.12 – температура на верхнем слое угля 1050 ºС.

16.15 – окончание процесса. Из горна вынут фрагмент кричного железа

Итого использовано: около 8 кг угля.

Результат: получен фрагмент кричного железа весом 1115 г (43,3% от веса конгломерата) (рис. 2, *2*), жидкий шлак весом 1005 г.

Кричное железо было проковано для получения полуфабриката – прямоугольного в сечении бруска размерами 10,5×4,3×1 см. Вес бруска 403 г (36% от веса кричного железа).

Эксперимент по утилизации металлолома (15.07.2018)

Цель эксперимента: спекание металлолома для его дальнейшего использования в качестве полуфабриката.

Оборудование: модель сыродутного горна типа Колесовка-4, ручные мехи, лазерный пирометр.

Сырье: обломки железных предметов (ножей, подков, скоб и т.п.) (рис. 3), бытовой древесный уголь, флюс (известь).

Ход эксперимента:

12.35 – разогрев горна сосновыми дровами.

14.45 –фурма закрыта.

14.50 – дано дутье. Засыпано 2 кг древесного угля.

14.55 – засыпано 1,5 кг угля.

15.00 – засыпано 1,5 кг металлолома и 1 кг угля.

15.07 – засыпано 1,5 кг металлолома, 2 кг угля и 50 г извести.

15.20 – засыпано 1,5 кг металлолома, 1,5 кг угля и 50 г извести.

15.35 – засыпан 1 кг угля.

15.50 – завершение процесса.

Итого использовано: 4,5 кг металлолома, 7,5 кг угля и 100 г извести.

Результат: получен бесформенный плотный кусок железа (рис. 4), из которого откована реплика калачевидного кресала и полуфабрикат.

Металлографический анализ показал, что структура полуфабриката – феррит в центральной части шлифа и феррито-перлит – по краям (рис. 4). Микротвердость феррита 135–151 кг/мм^2, феррито-перлита – 254–274 кг/мм^2. Структура кресала после закалки – мартенсит с троосititом с микротвердостью 642 кг/мм^2 (рис. 5).

[2] Приносим благодарность сотрудникам Государственного музея-заповедника «Куликово поле» Е. В. и К. А. Столяровым за предоставленные для экспериментов материалы.



Рис. 2. *1* – конгломерат из Малой Стрекаловки; *2* – кричное железо, полученное в ходе эксперимента 14.08.2022



Рис. 3. Металлолом, использованный в качестве сырья при сыродутном процессе



Рис. 4. Спёкшееся кричное железо, полученное в ходе эксперимента 15.07.2018. В правом верхнем углу – микроструктура кричного железа (феррит, феррито-перлит), полученного в ходе эксперимента 15.07.2018

В XIV–XV вв. древнерусские металлурги начинают производить крицы стандартного веса, формы и размера – товарные крицы. Вес таких криц в среднем составлял около 3 кг, но мог достигать и 4–5 кг.

Металлографический анализ товарных криц, найденных на Дмитриевском раскопе в Новгороде, продемонстрировал присутствие значительного количества пор и крупных шлаковых включений, видимых в металле невооруженным глазом. Мелкие округлые поры расположены в основном по осевой горизонтальной линии разреза крицы, наиболее плотные участки металла прилегают к ее выпуклой поверхности. Структура металла – феррит.

Результаты исследования свидетельствуют, что такой металл непригоден для изготовления каких-либо предметов: его требовалось тщательно проковать, чтобы заварить поры и выжать шлаковые включения, т. е. преобразовать крицу в полуфабрикат. Возникает вопрос – насколько трудоемкой и продолжительной была эта работа? Ответить на него возможно только в ходе экспериментов.

В июле 2023 г. был проведен эксперимент по проковке товарной крицы из Малой Стрекаловки. Работы осуществлены кузнецом-экспериментатором М. А. Раткиным. Крица весом 1,8 кг (рис. 6) разогревалась в горне на древесном угле в течение 30 мин. Первая ковка длилась 30 сек. Затем крица вновь была помещена в горн и посыпана флюсом – бурой. Последующие ковки длились от 45 до 105 сек. При ковке крицу все время поворачивали так, чтобы удары наносились с разных сторон артефакта (рис. 6). В итоге крица приобрела вид прямоугольного бруска. В процессе нагревов крицу посыпали бурой. После седьмого нагрева брусок был надрублен, сложен пополам и сварен. Ковка продолжилась для уплотнения металла. На этом этапе количество и размеры шлаковых включений заметно сократились. Весь процесс, во время которого было проведено 14 ковок, занял более двух часов; на разогрев крицы израсходовано 20 кг древесного угля. Вес полученного полуфабриката составил 53% от веса первоначальной крицы.

В ходе экспериментов были определены технические параметры, необходимые для получения полуфабриката. Крица должна нагреваться до температуры 1400–1450 ºС (ярко-белое каление).

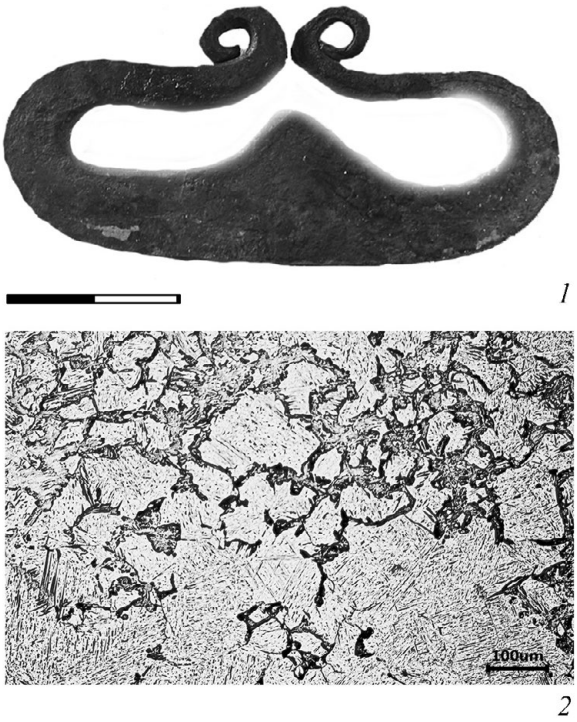


Рис. 5. Реплика калачевидного кресала, откованного в ходе эксперимента 15.07.2018 (*1*) и его микроструктура (мартенсит с трооститом) (*2*)

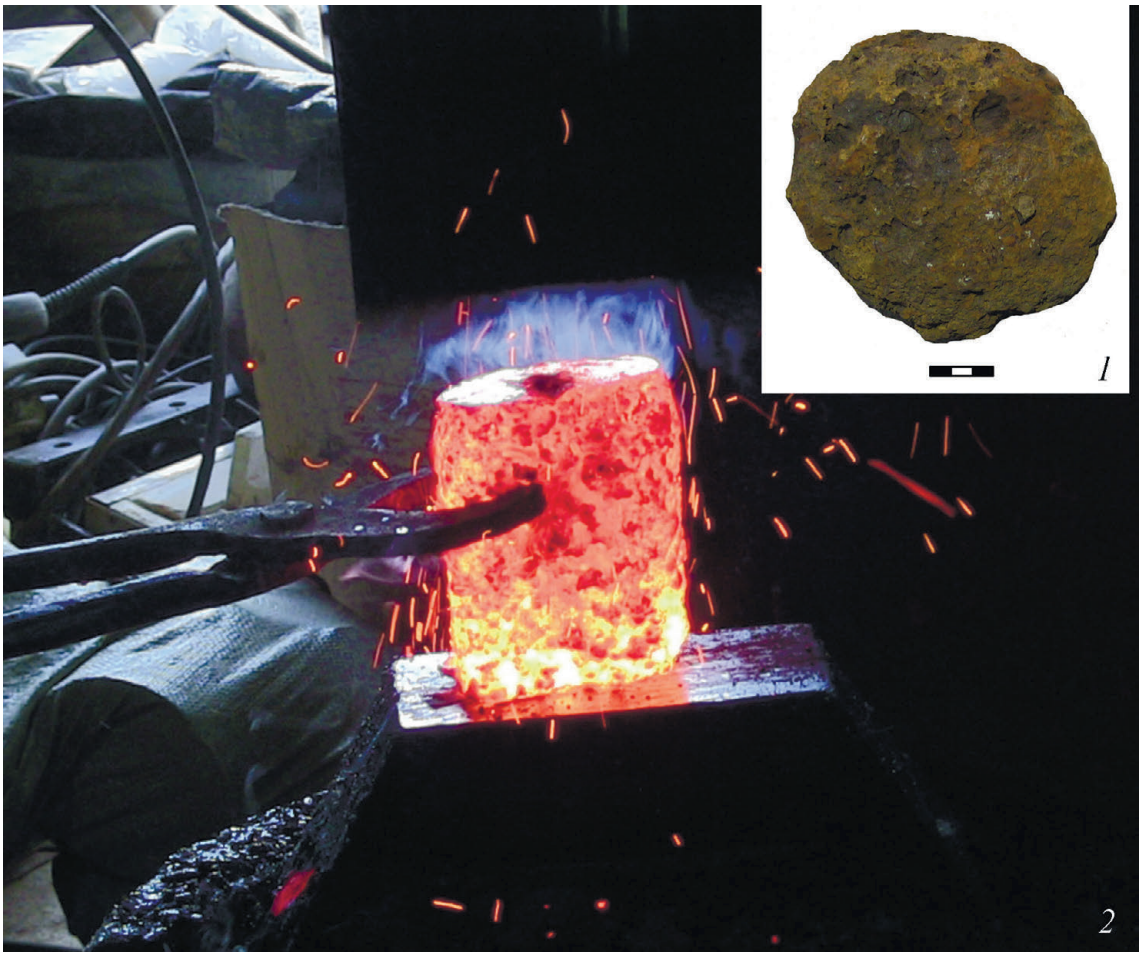


Рис. 6. Крица из Малой Стрекаловки (*1*) и проковка крицы (*2*)

При ковке обязательно добавление флюса. Для успешной проковки больших объемов металла очень важным условием является умение правильно наносить удары по поверхности крицы – поочередно по плоской и боковой поверхности.

Металлографические исследования образцов, взятых на разных стадиях обработки крицы, показали, что изменения в структуре металла происходят за счет завара пустот, уменьшения количества и размеров шлаковых включений. Во время продолжительного нагрева в кузнечном горне в атмосфере богатой углеродом могло происходить частичное науглероживание внешней поверхности артефакта.

Проковка товарной крицы предполагает обладание определенными навыками и опытом. Такая работа требовала усилий как минимум двух (а скорее даже трех) человек: мастер-кричник, держащий клещами раскаленный металл и показывающий направление удара, молотобоец, наносящий удары, и подмастерье, раздувающий мехи.

Таким образом, проведенные эксперименты свидетельствуют о сложности процесса превращения кричного железа в полуфабрикат, пригодный для изготовления конкретных предметов. Этот процесс осуществлялся слаженной работой двух-трех человек в течение длительного времени. Проковка крицы требовала большого расхода топлива (древесного угля). Приведенные данные свидетельствуют о том, что мастер-кричник был необходимым звеном в производственной цепочке от получения железа до изготовления готового предмета.

Подводя итоги, можно со всей определенностью утверждать, что теоретических знаний недостаточно для осуществления успешного процесса получения железа сыродутным способом. В этой связи хочется привести замечание английских археометаллургов о том, что именно экспериментальные работы позволяют надежно интерпретировать металлургическую технологию изготовления древних железных артефактов (*Wang, Crew*, 2013. P. 401).

Заключение

1. Доказано, что в сыродутном горне возможно восстановление до металлического состояния больших по размеру кусков конгломерата без его предварительного дробления.

2. Важным итогом является получение в сыродутном горне монолитного куска железа путем спекания металлолома.

3. Определены параметры, необходимые при проковке товарной крицы (время, температура, направление и сила ударов). Обосновано существование в кузнечном ремесле такой специальности как кричник.

Литература

Байков А. А., 1948. Собр. трудов. Т. II. Труды в области металлографии (металловедения), теории металлургических процессов, общей и физической химии. М.; Л.: АН СССР. 590 с.

Готун І. А., Казимір О. М., Коваль О. А., Петраускас А. В., Петраускене А. О., 2011. Музеї під відкритим небом та экспозиційні можливості експедиційних баз експериментальної археології // Експериментальна археологія: завдання, методи, моделювання / Відп. ред. О. П. Моця. Київ: Ліра-К. С. 29–92.

Готун І., Коваль О., Петраускас А., 2007. Відтворення давньоруського металургійного процессу в Північній експедиції // Археологічні дослідження Львівського університету. Вип. 10. С. 15–20.

Готун І. А., Петраускас А. В., Петраускас О. В., 2005. Моделювання чорнометалургійних та лісохімічних процесів за матеріалами Північної експедиції // Археологія. № 3. С. 52–65.

Грищук М. С., Фомин К. Н., 2020. Металлургический комплекс XIV–XV вв. на селище 7 у деревни Малая Стрекаловка // Археологические исследования в Центральном Черноземье 2019. Липецк; Воронеж: Новый взгляд. 2020. С. 256–260.

Гурин М. Ф., 1982. Древнее железо Белорусского Поднепровья (I тысячелетие н.э.) Минск: Наука и техника. 124 с.

Гурин М. Ф., 1987. Кузнечное ремесло Полоцкой земли IX–XIII вв. Минск: Наука и техника. 151 с.

Завьялов В. И., 2021. Результаты экспериментов по получению железа в горне древнерусского типа // АИЛЕМ. Вып. 5 / Отв. ред.: Е. Н. Черных, В. И. Завьялов. М.: ИА РАН. С. 164–172.

Завьялов В. И., Раткин М. А., 2009. Опыты по моделированию сыродутного процесса: итоги последних лет // Верхнее Подонье: Археология. История. Вып. 4 / Отв. ред. А. Н. Наумов. Тула: Куликово поле, С. 110–117.

Завьялов В. И., Раткин М. А., 2011. Моделирование сыродутного процесса // Експериментальна археологія: завдання, методи, моделювання / Відп. ред. О. П. Моця. Київ: Ліра-К. С. 104–118.

Завьялов В. И., Терехова Н. Н., 2023а. Средневековая черная металлургия в свете экспериментальных данных // Современные решения актуальных проблем евразийской археологии. Вып. 3. Барнаул: Алтайский гос. ун-т. С. 66–69.

Завьялов В. И., Терехова Н. Н., 2023б. Сыродутный процесс как основа древней металлургии // Теория и практика археологических исследований. Т. 35, № 3. Барнаул: Алтайский гос. ун-т. С. 23–41.

Зайцева О. В., Водясов Е. В., 2013. Экспериментальное моделирование средневековых технологий получения железа (по материалам Обь-Томского междуречья) // Экспериментальная археология. Взгляд в XXI век: материалы междунар. полевой науч. конф. (6–12 августа 2012 г., с. Новая Беденьга, Ульяновский р-н Ульяновской обл.). Ульяновск: Печатный двор. С. 231–236.

Колчин Б. А., Круг О. Ю., 1965. Физическое моделирование сыродутного процесса производства железа // Археология и естественные науки. М.: Наука. С. 196–215.

Монгайт А. Л., 1955. Старая Рязань. М.: АН СССР. 228 с. (МИА; № 49.)

Наумов А. Н., Наумова Т. В., Шмелев В. Н., 2018. Уникальная находка металлургического комплекса XIV в. на Куликовом поле // Город средневековья и раннего нового времени. IV. Археология. История. Тула: Государственный музей-заповедник «Куликово поле». С. 81–102.

Рабинович М. Г., 1952. Раскопки в Москве в 1950 году // КСИИМК. Вып. XLIV. С. 116–124.

Эспелунд А., 2010. Черная металлургия в Норвегии на раннем этапе развития // РА. № 3. С. 44–50.

Barák M., Merta J., Merta O., Grycová L., 2010. Experimentálni tavby železa ve Staré huti u Adamova v sezónách 2008 a 2009 // Archeologia technica. Vol. 21. Brno: Technicke museum v Brne. S. 5–24.

Crew P., 2013. Twenty-five years of bloomery experiments // Accidental and Experimental Archaeometallurgy / Eds.: D. Dungworth, R. C. P. Doonan. London. P. 25–50.

Espelund A., 1993. The value of a tradition in ironmaking. Smelting in Budalen, according to O. Evenstad's description from 1782 // Bloomety ironmaking during 2000 years. Seminar in Budalen 1991. Vol. III. Trondheim: Universitet i Trondheim. P. 149–166.

Frankfort H., 1950. Early Iron in Iraq // Man. Vol. 50.

Hošek J., Merta J., Barák M., 2010. Metalografický rozbor železného polotovaru z tavby v rekonstrukci pece s tenkou hrudí provedené 14.5.2008 ve Staré Huti u Adamova // Archeologia technica. Vol. 21. Brno: Technicke museum v Brne. S. 25–30.

Özgüç T., 1963. Early Anatolian Archaeology in the Light of Recent Research // Anatolia, 7.

Pleiner R., 1969. Experimental smelting of steel in early Medieval furnaces // Památky archeologické. LX. P. 458–487.

Pleiner R., Radwan M., 1962. Polsko-czechosłowackie doświadczenia wytopu żelaza w dymarkach z okresu rzymskiego // Kwartalnik Historii Nauki i Techniki. 7. S. 307–320.

Radwan M., Pleiner R., 1963. Polnisch-tschechoslowakische Schmelzversuchein den rennöfen der römerzeitlichen Bauarten // Archeologické Rozhledy. T. 15. S. 47–71.

Waldbaum J. C., 1978. From bronze to iron. Göteborg: Paul Åströms förlag. 106 p.

Waldbaum J. C., 1980. The First Archaeological Appearance of Iron and the Transition to the Iron Age // The Coming of the Age of Iron. New Haven and London: Yale University Press. P. 69–98.

Wang Q., Crew P., 2009. A scientific study of bloomer irons experimentally smelted from different ores // The World of Iron. Proceedings of a conference at the Natural History Museum / Eds.: J. Humphris, T. Rehren. London: Archetype. P. 393–401.

Wang Q., Crew P., 2013. Three ores, three irons, three knives // The World of Iron / Eds.: J. Humphris, T. Rehren. London: Archetype Publications. P. 393–401.

Wertime T. A., 1973. The beginnings of metallurgy: a new look // Science. Vol. 182, No 4115. P. 875–887.

Wrona A., 2013. The Production of High Carbon Steel Directly in Bloomery Process: Theoretical Bases and Metallographic Analyses of the Experiments Results // EXARC Journal. Iss. 2. P. 1–16.

Zavyalov V. I., 2018. Modelling of bloomery processes in a medieval Russian furnace // Archeologické rozhledy. T. LXX. P. 450–456.

Zavyalov V., Ratkin M., 2019. Did scrap-iron recycling in Antiquity? // Archaeometallurgy in Europe. Abstracts. Miskolc. P. 172.

https://doi.org/10.25681/IARAS.2026.978-5-94375-494-4.125-134

В. И. Завьялов

Технологическая характеристика железных изделий из Новобиксентеевского селища

Новобиксентеевское селище расположено в Нижнем Прикамье на правом берегу р. Буга – контактной зоне различных культурных образований (рис. 1). Эта зона входила в северо-восточную границу именьковской культуры, здесь проходили пути инфильтраций с севера культур типа поломской и ломоватовской, а также осуществлялось освоение долины р. Ик носителями кушнаренковской культуры (*Морозов и др.*, 2023. С. 260). Повышенный интерес археологов к селищу был вызван находкой 2022 г. серии из 42 бронзовых предметов, интерпретированной как клад. Всесторонний анализ клада позволил заключить, что он синхронен основному комплексу этого памятника и предварительно может быть отнесен к концу VI – VII в. (Там же. С. 261).

В лабораторию естественнонаучных методов ИА РАН[1] была передана коллекция из 45 предметов, предварительно датированная VII в.

Исследование проводилось по методике, разработанной в кабинете металлографии Лаборатории естественнонаучных методов ИА РАН. Образец вырезали из предмета с помощью ручного инструмента и заплавляли в сплав Вуда. Полученный таким способом шлиф после шлифовки на наждачных бумагах и полировки окисью хрома протравливался реактивом ниталь (4%-ный раствор азотной кислоты в этиловом спирте), а затем изучался на металлографическом микроскопе Olympus GX53F при увеличениях 100 и 200×. Зернистость феррита приводится согласно ГОСТ Р ИСО 643–2015. Микротвердость измерялась на микротвердомере ИТВ-1-МЖ при нагрузке 100 г, время измерения 10 сек. с автоматическим формированием отчета (рис. 2) (в тексте статьи приводятся минимальное и максимальное значения микротвердости). Нумерация анализов приводится согласно Книге регистрации образцов, поступивших в лабораторию.

Ан. 14335. Предмет. № 23. Шлиф представляет полное поперечное сечение стержня. Обнаружены структуры феррита и феррито-перлита. Зерно феррита № 5–6. В металле много мелких и средних шлаковых включений. Содержание углерода до 0,7–0,8% (рис. 3, *1*).

Вывод. Предмет откован из кричного железа с последующей односторонней цементацией. Качество ковки удовлетворительное.

Ан. 14336. Предмет. № 22. Образец представляет полное поперечное сечение стержня. На шлифе обнаружена структура феррита. Шлаковых включений много, шлаки различных форм и размеров. Микротвердость феррита 162,9–177,0 кг/мм^2.

Вывод. Предмет откован из кричного железа. Качество ковки удовлетворительное.

Ан. 14337. Пробой (?). № 17. Шлиф представляет полное поперечное сечение половинки пробоя. Обнаружены структуры ледебурита и коагулированного цементита (рис. 3, *2*). Микротвердость 429,6–530,1 кг/мм^2.

Вывод. Пробой откован из белого чугуна. Поскольку чугун в Восточной Европе появляется с приходом монголов, предмет не может датироваться ранее второй половины XIII в.

Ан. 14338. Предмет. № 24. Шлиф представляет полное поперечное сечение стержня. В металле много шлаковых включений различных форм и размеров. На всей поверхности шлифа обнаружена

[1] Приношу благодарность В. В. Морозову за предоставленную для исследования коллекцию и возможность ознакомиться с неопубликованными материалами.



Рис. 1. Расположение Новобиксентеевкого селища

структура феррита. Зерно феррита № 3–5. Микротвердость феррита 160,7–176,4 кг/мм^2.

Вывод. Предмет откован из кричного железа. Качество ковки удовлетворительное.

Ан. 14339. Предмет. № 16. Шлиф представляет полное поперечное сечение стержня. В металле много мелких и средних шлаковых включений. Обнаружена структура феррита со следами феррито-перлита. Зерно феррита № 7–8. Содержание углерода до 0,1%. Микротвердость феррита 115,2–157,3 кг/мм^2.

Вывод. Предмет откован из кричного железа. Качество ковки удовлетворительное.

Ан. 14340. Дужка (?). № 62. Шлиф представляет полное поперечное сечение. В металле много мелких и средних шлаковых включений неправильной формы. Обнаружена структура феррита. Зерно феррита № 3–5. Микротвердость феррита 122,0–130,6 кг/мм^2.

Вывод. Дужка откована из кричного железа. Качество ковки удовлетворительное.

Ан. 14341. Удила (?). № 61. Образец представляет полное поперечное сечение стержня. В металле много шлаковых включений различных форм и размеров. Обнаружена структура феррита. Зерно № 5–6. Микротвердость феррита 129,6–144,9 кг/мм^2.

Вывод. Предмет откован из кричного железа. Качество ковки удовлетворительное.

Ан. 14342. Предмет. № 21. Шлиф представляет полное поперечное сечение стержня. В металле мало мелких шлаковых включений. Обнаружена структура феррита. Зерно феррита № 6–7. Микротвердость феррита 136,3–142,4 кг/мм^2.

Вывод. Предмет откован из кричного железа. Качество ковки хорошее.

Ан. 14343. Предмет (булавка с кольцом?). № 28. Шлиф представляет полное поперечное сечение острия. Шлаковых включений мало. Шлаки преимущественно мелкие, вытянутые. Обнаружена структура феррито-перлита. Содержание углерода от 0,4–0,5% до 0,1%. Микротвердость феррито-перлита 173,0–229,4 кг/мм^2.

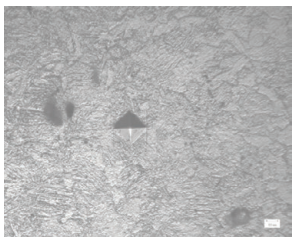
Вывод. Предмет откован из кричного железа с последующей односторонней цементацией. Качество ковки хорошее.

Отчет испытаний

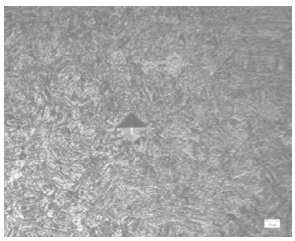
Зав. № твердомера	201085		
Материал	сталь	№ образца	14508
Верхний предел	700,0	Нижний предел	400,0
Поправ. коэфф. (мм)	20,00 mm	Нагрузка	100
Примечание:			

Результаты испытаний

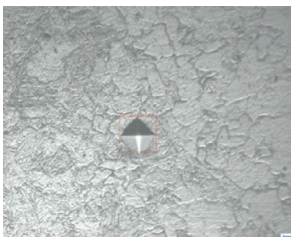
№	Глуб.	Y	D1	D2	Тверд.	Конверт.	№	Глуб.	Y	D1	D2	Тверд	Конверт.
	mm	mm	um	um	HV	HRC		mm	mm	um	um	HV	HRC
1			30.0	31.7	194.6	11,0	5			29.7	30.0	208.4	14,4
2			26.5	27.6	253.3	22,9	6			26.2	23.4	301.4	29,9
3			31.0	29.7	201.4	12,8	7			26.2	26.2	270.4	25,7
4			31.7	32.1	182.2	7,4							



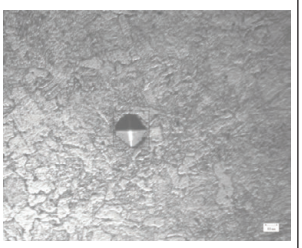
1



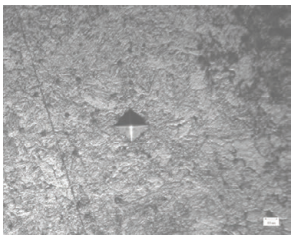
2



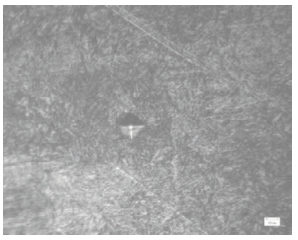
3



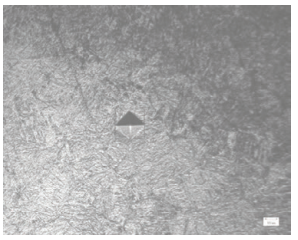
4



5



6



7

Лаборант	Дата испытания	Проверил	Дата проверки
В.И. Завьялов	май 24, 2024		

Рис. 2. Отчет о проведении измерений микротвёрдости на микротвердомере ИТВ-1-МЖ

Ан. 14344. Предмет. № 27. Шлиф представляет полное поперечное сечение предмета. В металле мало мелких шлаковых включений. Обнаружена мелкодисперсная структура феррито-перлита. Содержание углерода 0,4–0,5%. Микротвердость феррито-перлита 137,2–163,3 кг/мм^2.

Вывод. Предмет откован из цементированной стали. Качество ковки хорошее.

Ан. 14345. Шило (?). № 55. Образец представляет полное поперечное сечение острия предмета. В металле много мелких и средних преимущественно вытянутых шлаковых включений. Обнаружена структура феррита. Зерно феррита № 6–7. Микротвердость феррита 178,2–193,1 кг/мм^2.

Вывод. Предмет откован из кричного железа. Качество ковки удовлетворительное.

Ан. 14346. Наконечник стрелы. № 1. Образец представляет полное поперечное сечение острия стрелы. Обнаружена структура феррита (рис. 3, *3*). Зерно феррита № 7–9. В металле мало мелких и средних шлаковых включений. Микротвердость феррита 96,3–106,0 кг/мм^2.

Вывод. Наконечник стрелы откован из кричного железа. Качество ковки хорошее.

Ан. 14347. Наконечник стрелы. № 58. Образец представляет полное поперечное сечение острия наконечника. Обнаружены структуры феррита и феррита с перлитом (рис. 3, *4*). В металле много мелких шлаковых включений округлых форм. Содержание углерода 0,3–0,4%. Микротвердость феррита 140,9–151,4 кг/мм^2, феррито-перлита 133,4 кг/мм^2.

Вывод. Наконечник стрелы откован из сырцовой стали. Качество ковки удовлетворительное.

Ан. 14348. Наконечник стрелы. № 25. Образец представляет полное поперечное сечение острия наконечника. Обнаружена структура феррита с перлитом. Содержание углерода убывает от 0,5–0,6% на одном крае и до 0,1% на другом (рис. 3, *5*). В металле мало мелких шлаковых включений. Микротвердость феррито-перлита 166,4–207,9 кг/мм^2.

Вывод. Наконечник стрелы откован из кричного железа с последующей локальной цементацией. Качество ковки хорошее.

Ан. 14349. Наконечник стрелы. № 57. Образец представляет полное поперечное сечение острия стрелы. Обнаружена структура феррита. Зерно феррита № 4–5. В металле много мелких и средних шлаковых включений вытянутых форм. Микротвердость феррита 106,8–119,9 кг/мм^2.

Вывод. Наконечник стрелы откован из кричного железа. Качество ковки удовлетворительное.

Ан. 14350. Наконечник стрелы. № 3. Образец представляет полное поперечное сечение острия стрелы. Обнаружена структура феррита. Зерно феррита № 5–6. В металле много мелких и средних шлаковых включений вытянутых форм. Микротвердость феррита 192,3–206,1 кг/мм^2.

Вывод. Наконечник стрелы откован из кричного железа. Качество ковки удовлетворительное.

Ан. 14351. Наконечник стрелы. № 2. Образец представляет полное поперечное сечение острия стрелы. Обнаружены структуры феррита и феррита с перлитом (рис. 3, *6*). Зерно феррита № 7–9. В металле много мелких шлаковых включений. Микротвердость феррита 106,8–117,3 кг/мм^2, феррито-перлита 122,6 кг/мм^2.

Вывод. Наконечник стрелы откован из сырцовой стали. Качество ковки хорошее.

Ан. 14352. Нож. № 11. Образец представляет полное поперечное сечение клинка. Обнаружены структуры феррита и феррита с перлитом. Зерно феррита № 7–8. В металле много мелких и средних шлаковых включений вытянутых форм. Содержание углерода около 0,2%. Микротвердость феррита 161,8–173,4 кг/мм^2, феррито-перлита 125,7 кг/мм^2.

Вывод. Нож откован из кричного железа. Качество ковки хорошее.

Ан. 14353. Нож. № 14. Образец представляет полное поперечное сечение клинка. Обнаружена структура феррита. Зерно феррита № 4–6. В металле много шлаковых включений различных размеров преимущественно вытянутых форм. Микротвердость феррита 136,3–157,3 кг/мм^2.

Вывод. Нож откован из кричного железа. Качество ковки удовлетворительное.

Ан. 14354. Нож. № 12. Образец представляет полное поперечное сечение клинка. Обнаружена структура феррита. В металле много шлаковых включений различных форм и размеров. На поверхности шлифа прослежены микротрещины (рис. 3, *7*). Микротвердость феррита 153,4–187,3 кг/мм^2.

Вывод. Нож откован из кричного железа. Качество ковки низкое.

Ан. 14355. Нож. № 13. Образец представляет полное поперечное сечение клинка. Обнаружена структура феррита, следы феррита с перлитом. Зерно феррита № 4–6. В металле много мелких и средних шлаковых включений. Содержание углерода до 0,15. Микротвердость феррита 115,0–181,6 кг/мм^2.

Вывод. Нож откован из кричного железа. Качество ковки удовлетворительное.

Ан. 14356. Ножницы пружинные (?). № 10. Образец представляет полное поперечное сечение лезвия ножниц. Обнаружена структура феррита и небольшие зоны мартенсита. Зерно феррита № 6–8. В металле много мелких и средних шлаковых включений. Микротвердость феррита 129,5–205,7 кг/мм^2, мартенситита 245,6 кг/мм^2.

Вывод. Ножницы откованы из сырцовой стали. Качество ковки удовлетворительное. Изделие подвергнуто резкой закалке. Следует отметить, что в приуральских древностях втор. пол. I тыс. н. э. ножницы неизвестны.

Ан. 14357. Шило. № 20. Образец представляет полное поперечное сечение шила. Обнаружена структура феррита. Зерно феррита № 5–6. В металле мало мелких шлаковых включений. Микротвердость феррита 118,23–173,9 кг/мм^2.

Вывод. Шило отковано из кричного железа. Качество ковки хорошее.

Ан. 14358. Шило. № 19. Образец представляет полное поперечное сечение шила. Обнаружена структура феррита. Зерно феррита № 7–8. В металле много мелких шлаковых включений. Микротвердость феррита 192,3–229,4 кг/мм^2.

Вывод. Шило отковано из кричного железа. Качество ковки хорошее.

Ан. 14359. Гвоздь. № 56. Образец представляет полное поперечное сечение стержня гвоздя. Обнаружены структуры феррита и феррита с перлитом (рис. 3, *8*). Зерно феррита № 8–9. В металле мало мелких шлаковых включений. Содержание углерода 0,1–0,2%. Микротвердость феррита 133,6–151,6 кг/мм^2, феррито-перлита – 170,9 кг/мм^2.

Вывод. Гвоздь откован из сырцовой стали. Качество ковки хорошее.

Ан. 14360. Гвоздь. № 15. Образец представляет полное поперечное сечение стержня гвоздя. Обнаружены структуры феррита и феррита с перлитом (рис. 4, *1*). Зерно феррита № 6–7. В металле много шлаковых включений различных форм и размеров. Содержание углерода 0,2–0,3%. Микротвердость феррита 112,7–137,4 кг/мм^2.

Вывод. Гвоздь откован из сырцовой стали. Качество ковки удовлетворительное.

Ан. 14361. Пряжка. № 6. Образец представляет полное поперечное сечение язычка пряжки. Обнаружена структура феррита с перлитом. В металле мало шлаковых включений. Содержание углерода в центре шлифа 0,2%, по краям – до 0,8%. Микротвердость феррито-перлита 193,3–245,6 кг/мм^2.

Вывод. Язычок пряжки откован из стальной заготовки. Качество ковки хорошее.

Ан. 14362. Наконечник гарпуна. № 4. Образец представляет полное поперечное сечение острия наконечника. Обнаружена структура феррита. Зерно феррита № 6–7. В металле много мелких и средних шлаковых включений вытянутых форм. Микротвердость феррита 146,5–199,3 кг/мм^2.

Вывод. Гарпун откован из кричного железа. Качество ковки удовлетворительное.

Ан. 14363. Вток. № 9. Образец представляет полное поперечное сечение острия втока. Обнаружены структуры феррита и феррита с перлитом в центральной части шлифа (рис. 4, *2*). Зерно феррита № 6–7. В металле много мелких и средних шлаковых включений различных форм и размеров. Содержание углерода 0,3–0,4%. Микротвердость феррита 134,1–157,9 кг/мм^2, феррито-перлита 158,8–163,3 кг/мм^2.

Вывод. Вток откован из сырцовой стали. Качество ковки удовлетворительное.

Ан. 14364. Удила. № 8. Образец представляет полное поперечное сечение грызла удил. Обнаружены структуры феррита и феррита с перлитом по краю шлифа. Зерно феррита № 5–7. В металле много мелких и средних шлаковых включений различных форм. Содержание углерода 0,5–0,6% (рис. 4, *3*). Микротвердость феррита 108,4–179,9 кг/мм^2, феррито-перлита 166,4–185,4 кг/мм^2.

Вывод. Удила откованы из кричного железа. Не исключено проведение дополнительной цементации. Качество ковки удовлетворительное.

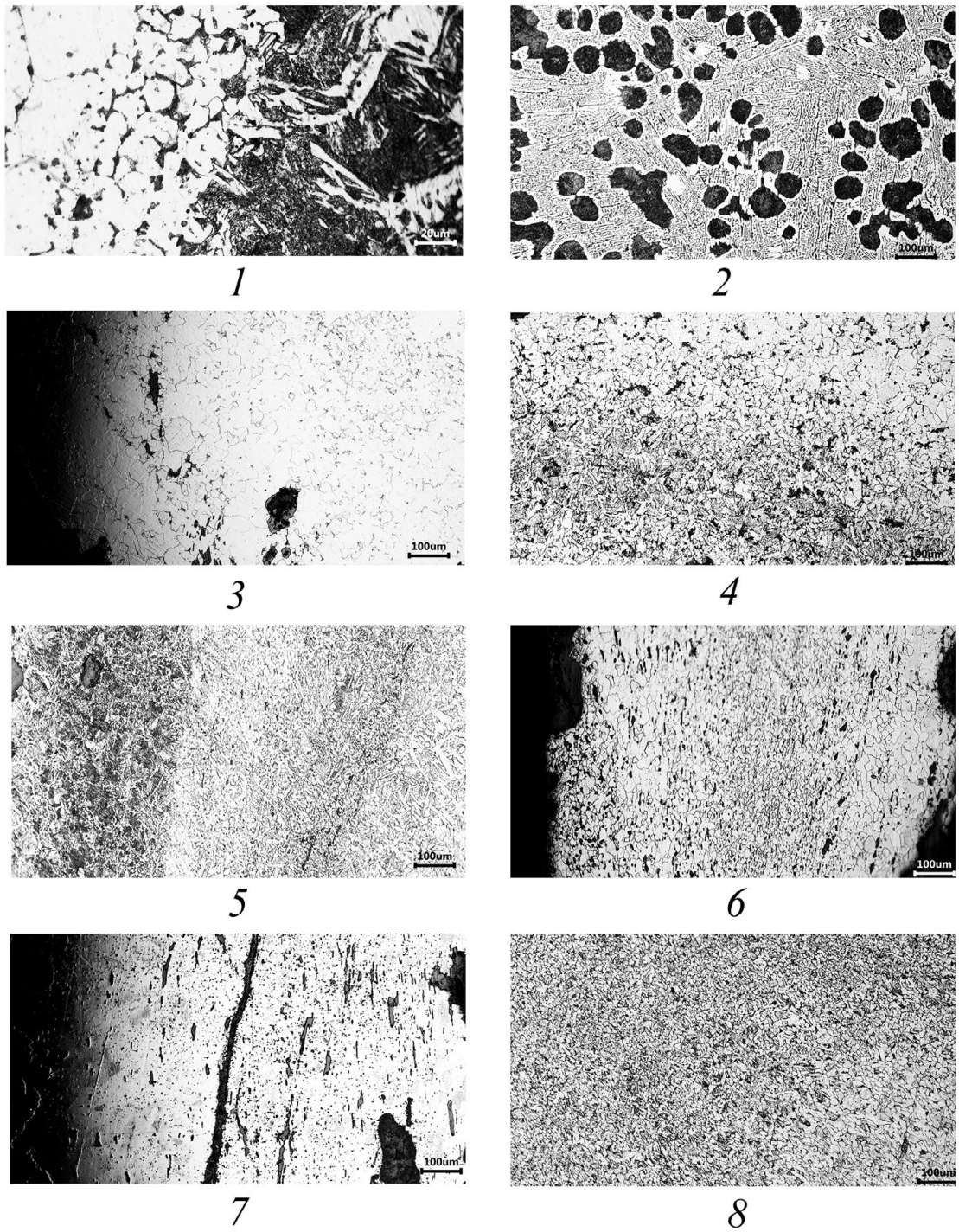


Рис. 3. Фотографии микроструктур: *1* – ан. 14335; *2* – ан. 14337; *3* – ан. 14346; *4* – ан. 14347; *5* – ан. 14348; *6* – ан. 14351; *7* – ан. 14354; *8* – ан. 14359

Ан. 14365. Кресало калачевидное. № 5. Образец представляет две трети сечения рабочей части кресала. Обнаружены структуры феррита с перлитом и сорбитообразного перлита. В металле мало мелких шлаковых включений. Микротвердость феррито-перлита 210,1–270,1 кг/мм^2, сорбитообразного перлита 283,8–365,3 кг/мм^2.

Вывод. Кресало отковано из стальной заготовки (но не исключена и цементация) с последующей термообработкой. Качество ковки хорошее.

Ан. 14366. Накладка. № 29. Образец представляет полное поперечное сечение накладки. Обнаружена структура феррита с перлитом. В металле мало мелких и средних шлаковых включений. Содержание углерода 0,3–0,4%. Микротвердость феррито-перлита 232,0–245,6 кг/мм^2.

Вывод. Накладка откована из сырцовой стали. Качество ковки хорошее.

Ан. 14367. Рыболовный крючок. № 26. Образец представляет полное поперечное сечение жала крючка. Обнаружены структуры феррита и незначительный участок феррита с перлитом. Зерно феррита № 7–8. В металле много мелких вытянутых шлаковых включений. Содержание углерода до 0,1%. Микротвердость феррита 92,1–102,0 кг/мм^2.

Вывод. Крючок откован из кричного железа. Качество ковки хорошее.

Ан. 14368. Молоток. № 7. Образец представляет полное поперечное сечение бойка молотка. Обнаружены структуры феррита и феррита с перлитом. Зерно феррита № 5–6. В металле много мелких шлаковых включений. Содержание углерода от 0,1–0,2% до 0,6–0,7% (рис. 4, *4*). Микротвердость феррита 91,3–145,8 кг/мм^2, феррито-перлита 148,9–166,4 кг/мм^2.

Вывод. Молоток откован из кричного железа и подвергнут локальной цементации. Качество ковки хорошее.

Ан. 14507. Нож. № 81. При взятии образца он расслоился по продольной линии. Шлиф представляет полное поперечное сечение клинка. Обнаружена структура феррита. Зерно феррита № 4–5. В металле много вытянутых шлаковых включений разных размеров; шлаковые включения образуют цепочки. Микротвердость феррита 92,0–148,2 кг/мм^2.

Вывод. Нож откован из кричного железа. Для уплотнения металла заготовка неоднократно складывалась и сваривалась. Сварка проведена на низком уровне.

Ан. 14508. Зубило. № 88. Образец представляет срез лезвия зубила. На шлифе обнаружены структуры феррито-перлита и мартенсита. Шлаковых включений мало, но вдоль всего образца присутствуют трещины. Содержание углерода 0,2–0,3%. Микротвердость феррито-перлита 182,2–208,4 кг/мм^2, мартенсита 270,4–301,4 кг/мм^2.

Вывод. Зубило отковано из сырцовой стали. Не исключена наварка стального лезвия с последующей закалкой. Но в таком случае сварной шов полностью расслоился, что свидетельствует о низком качестве сварки. Качество ковки хорошее.

Ан. 14509. Предмет. № 90. Прямоугольный в сечении стержень, утончающийся к одному концу, загнутому почти под прямым углом. Противоположный, более толстый конец стержня, имеет на углах по три насечки. Шлиф сделан на полном поперечном сечении более тонкого конца. В металле мало мелких шлаковых включений. На большей части шлифа обнаружена структура феррито-перлита. Зерно феррита № 8–9. Содержание углерода ок. 0,2%. По периметру располагается зона перлита с цементитом. Содержаний углерода около 1,2%. Резкая граница между зонами позволяет предположить проведение сварки (рис. 4, *5*). Микротвердость феррито-перлита 133,4–151,2 кг/мм^2, перлита с цементитом 293,2–333,2 кг/мм^2.

Вывод. Предмет откован из малоуглеродистой стали с последующей наваркой по внешнему краю полосы высокоуглеродистой сталь. Качество ковки хорошее.

Ан. 14510. Нож. № 79. Шлиф представляет полное поперечное сечение клинка. В металле много шлаковых включений, встречаются крупные, вытянутые. На большей поверхности шлифа обнаружена структура мартенсита. По левому краю небольшая зона феррито-перлита. Содержание углерода 0,2–0,3%. Микротвердость мартенсита 491,1–696,8 кг/мм^2.

Вывод. Предмет откован из сырцовой стали с последующей закалкой. Качество ковки удовлетворительное.

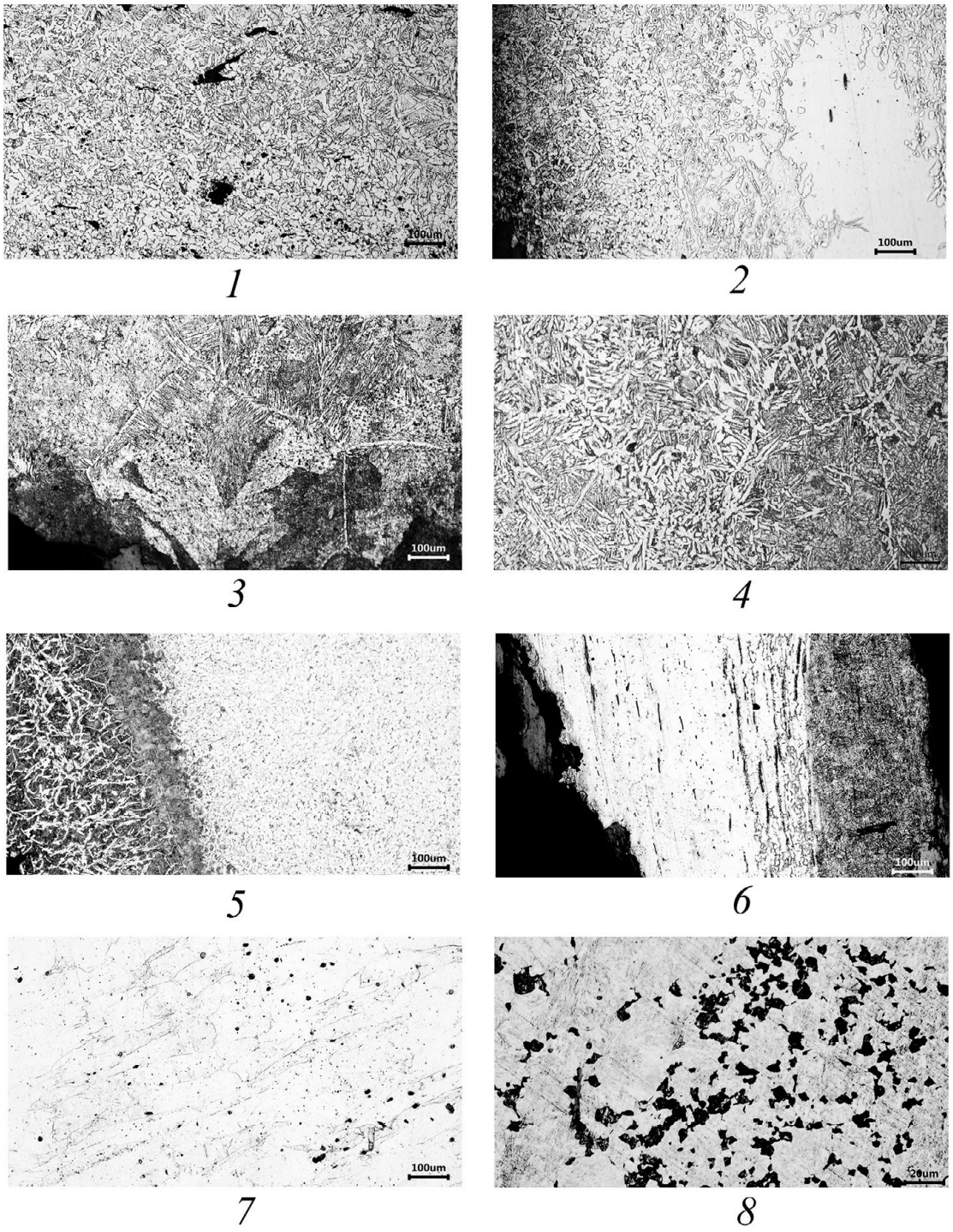


Рис. 4. Фотографии микроструктур: *1* – ан. 14360; *2* – ан. 14363; *3* – ан. 14364; *4* – ан. 14368; *5* – ан. 14509; *6* – ан. 14511; *7* – ан. 14512; *8* – ан. 14515

Ан. 14511. Нож. № 80. Шлиф представляет полное поперечное сечение клинка. В металле много шлаковых включений различных форм и размеров. Обнаружены две структурные зоны, разделенные сварным швом. Шов определяется по резкой границе между зонами (рис. 4, *б*). Основную часть шлифа занимает зона феррита. Зерно феррита № 6–7. На острие располагается зона мартенсита. Между мартенситом и сварным швом прослежен небольшой участок феррито-перлита. Содержание углерода 0,5–0,6%. Микротвердость феррита 139,9 кг/мм^2, мартенсита 314,5–328,4 кг/мм^2.

Вывод. Нож изготовлен по технологии косой боковой наварки с последующей закалкой. Качество ковки удовлетворительное, сварки – хорошее.

Ан. 14512. Молот-ручник. № 89. Шлиф представляет срез с остряка. В металле много мелких и средних шлаковых включений неправильной формы. Обнаружена структура феррита. Зерно феррита № 2–4. По внешнему краю шлифа наблюдается вытянутость зерен феррита (рис. 4, *7*), что связано с ударным действием инструмента. Микротвердость феррита 105,3–148,2 кг/мм^2.

Вывод. Молот откован из кричного железа. Качество ковки удовлетворительное.

Ан. 14513. Нож. № 84. Образец представляет полное поперечное сечение клинка. В металле много шлаковых включений различных форм и размеров, преимущественно вытянутых. Обнаружены структуры феррито-перлита и мартенсита с троосititом. Содержание углерода от 0,5% по краям шлифа, до 0,2% в центре. Микротвердость феррито-перлита 158,9–206,3 кг/мм^2, мартенсита с троосititом 388,1–400,7 кг/мм^2.

Вывод. Нож откован из кричного железа с последующей цементацией и термообработкой. Качество ковки хорошее.

Ан. 14514. Пряжка. № 82. Шлиф представляет полное поперечное сечение язычка пряжки. В металле мало мелких и средних вытянутых шлаковых включений. Обнаружена структура феррита. Зерно феррита № 6. По одному краю располагается небольшая зона феррито-перлита. Содержание углерода до 0,2%. Микротвердость феррита 144,0–170,8 кг/мм^2, феррито-перлита 162,2–192,5 кг/мм^2.

Вывод. Язычок пряжки откован из кричного железа. Качество ковки хорошее. Частичное науглероживание произошло непреднамеренно во время ковки.

Ан. 14515. Резец. № 83. Шлиф представляет полное поперечное сечение режущей части. Шлаковых включений мало. Шлаки преимущественно мелкие. Обнаружены три вертикально расположенные зоны, разделенные сварными швами: мартенсит (рис. 4, *8*), феррито-перлит, мартенсит с троосititом. Швы имеют вид белых полос. Содержание углерода 0,5–0,6%. Микротвердость феррито-перлита 259,9–274,0 кг/мм^2, мартенсита с троосititом 370,3–641,2 кг/мм^2.

Вывод. Резец откован из заготовки, сваренной из нескольких стальных полос с последующей термообработкой. Качество ковки и сварки хорошее.

Ан. 14516. Нож. № 85. Шлиф представляет полное поперечное сечение клинка. В металле мало мелких шлаковых включений. Обнаружена структура мартенсита и мартенсита с троосititом в центральной части шлифа. Микротвердость мартенсита с троосititом 274,0–450,1 кг/мм^2, мартенсита 538,0–743,4 кг/мм^2.

Вывод. Нож откован из цементированной стали с последующей закалкой и незначительным самоотпуском. Качество ковки хорошее.

Ан. 14517. Втульчатое тесло. № 87. Образец представляет срез с лезвия тесла. В металле много преимущественно вытянутых шлаковых включений. Обнаружена структура феррита с перлитом, на лезвии – перлита с цементитом. Содержание углерода в левой верхней части 0,2–0,3%, в правой – 0,4–0,5%, на лезвии более 1%. Микротвердость феррита 115,6–157,3 кг/мм^2, феррито-перлита 162,2–250,1 кг/мм^2.

Вывод. По всей видимости, тесло отковано из сырцовой стали с последующей цементацией. Качество ковки хорошее.

Выводы

Прежде всего, следует отметить разновременность артефактов исследованной коллекции, на что указывают как морфологические особенности некоторых предметов, так и технологии, при-

менение которых фиксируется в Восточной Европе не ранее XII–XIII вв. Так, предмет (вероятно, пробой, ан. 14337) изготовлен из чугуна, изделия из которого появляются на указанной территории не ранее втор. пол. XIII в.

Другим предметом, который следует датировать более поздним временем является калачевидное кресало (ан. 14365). Подобный тип кресал появляется на восточноевропейских памятниках не ранее рубежа IX–X вв. В сводке Р. Д. Голдиной по ломоватовской культуре учтено четыре находки калачевидных кресал (*Голдина*, 1985. С. 62), но ни для одного не приведена дата. По форме они выглядят более архаично, чем экземпляр из Новобиксентеево.

Также не ранее начала II тыс. появляются в Прикамье пружинные ножницы (ан. 14356).

По технологическим особенностям из общей массы изделий выделяются: нож (ан. 14511), созданный по сложной технологии косой боковой наварки стального лезвия на железную основу с последующей закалкой; предмет (ан. 14509) и нож (ан. 14516), откованные из цементированной (специально полученной путем сквозной цементации) стальной заготовки.

В абсолютном большинстве случаев предметы из исследованной коллекции откованы из кричного железа без применения дополнительных операций по улучшению их качеств. Это касается даже ножей, требовавших в силу своих функциональных особенностей твердого лезвия. При этом железо относительно мягкое, содержит большое количество шлаков. Более высокую степень прокованности демонстрируют мелкие предметы (шилья, кольцо). Редко применялся такой прием улучшения рабочих качеств предмета, как цементация.

В целом, основная часть исследованных артефактов демонстрирует простую технику изготовления, характерную для кузнецов низкой квалификации. Предметы же, изготовленные в сложных технологиях или отличающиеся высоким качеством исполнения следует относить к более позднему, чем инвентарь клада, (вероятно, золотоордынскому) времени.

Литература

Голдина Р. Д., 1985. Ломоватовская культура в Верхнем Прикамье. Иркутск: Иркутский университет. 280 с.

Морозов В. В., Смирнов А. Л., Лыганов А. В., Данилевская В. И., Бакаев С. Е., 2023. Новобиксентеевский клад металлических изделий конца VI – VII в. в Нижнем Прикамье // УАВ. Т. 23, № 2. С. 253–264.

https://doi.org/10.25681/IARAS.2026.978-5-94375-494-4.135-150

В. И. Завьялов, Н. Н. Терехова

Технологические характеристики железных изделий I тысячелетия н. э. из Южного Подмосковья

Изучение аналитических материалов из памятников раннего железного века, представляющих различные территории, чрезвычайно важны, поскольку позволяют говорить об определенных особенностях и закономерностях процесса становления железной индустрии. В этом отношении дьяковские памятники Южного Подмосковья особенно интересны, поскольку отражают важный этап в жизни автохтонного населения – появление более совершенных орудий труда и оружия. Новый металл – железо – в силу распространенности и доступности железных руд делал местные племена независимыми от немногочисленных центров производства меди и бронзы.

В Москворецком бассейне, ареале расселения дьяковских племен, отдельные немногочисленные железные орудия появляются в IV–III вв. до н. э. Это предметы скифского облика: наконечники стрел, серпы с крюком на черенке, ножи, застежки из круглого дрота. До II в. до н. э. доля железных артефактов среди дьяковских орудий незначительна. Лишь со II–I вв. до н. э. можно говорить о начале железного века на этой территории.

Исследования кузнечной продукции из дьяковских памятников продолжаются более пятидесяти лет (*Вознесенская*, 1965; 1970; *Хомутова*, 1978; 1981; 1982; *Исланова, Розанова*, 1994; *Максимов, Розанова*, 1998; *Розанова*, 2003; *Завьялов*, 2004; *Завьялов, Терехова*, 2023; *Завьялов и др.*, 2009). Общая база металлографических данных из 18 дьяковских памятников составляет более 470 анализов.

В результате этих исследований было установлено, что дьяковские племена знакомятся с черным металлом в IV–III вв. до н. э. Но наступление железного века, т. е. периода, когда местное население самостоятельно осваивает получение и обработку железа, а сам металл, по словам Э. Снодграсса, становится «рабочим железом», относится к рубежу II в. до н. э. – I в. н. э. В позднедьяковское время железо уже прочно входит в жизнь местного населения – из него изготавливают все основные орудия труда. Но технология изготовления орудий труда и оружия на большинстве памятников отличалась простотой: артефакты отковывались из кричного железа и сырцовой стали, редко применялась термообработка, а технологическая сварка фиксируется на единичных экземплярах. Со временем на поздних этапах позднедьяковской культуры количество предметов, изготовленных с применением высокотехнологичных приемов, возрастает (*Завьялов и др.*, 2009. С. 141).

В настоящей статье мы представляем аналитические данные из памятников Южного Подмосковья: городищ Настасьино и Ростиславль, селища Щурово (рис. 1)[1]. Часть из этих материалов уже вводилась в научный оборот (*Завьялов*, 2004; *Завьялов и др.*, 2009; *Завьялов, Терехова*, 2023), но здесь они представлены в полном виде по единому методическому принципу. Подробная публикация металлографических анализов позволяет оценить достоверность культурно-исторических выводов.

Городище Настасьино расположено на второй террасе р. Северки правого притока Москва-реки в Коломенском районе. Памятник исследовался экспедицией ИА РАН под руко-

[1] Мы благодарим авторов раскопок А. В. Энговатову, В. Ю. Коваля и А. С. Сыроватко за предоставленные для исследования материалы.

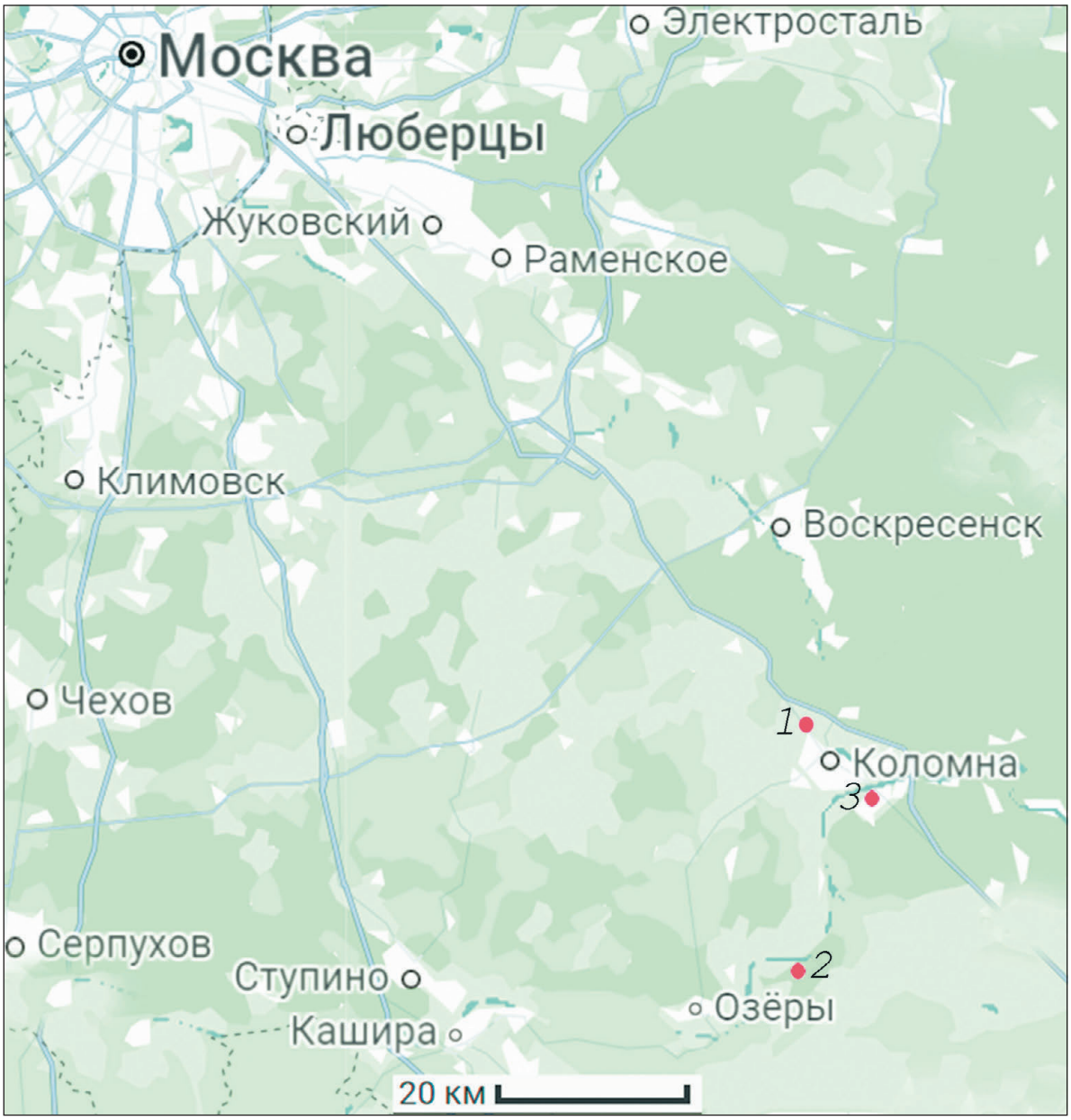


Рис. 1. Карта памятников, материалы которых представлены в статье.
1 – Настасьино; *2* – Ростиславль; *3* – Щурово

водством А. В. Энговатовой. Особенностью этого памятника является наличие двух культурно-хронологических горизонтов: раннего железного века (дьяковская культура, VI в. до н. э. – II в. н. э.) и средневековья (древнерусская культура, XIV–XV вв.). Исследованная коллекция дьяковского времени состоит из 39 предметов.

Городище Ростиславль находится на правом берегу Оки у с. Сосновка Озерского района Московской области. Материалы дьяковского времени сконцентрированы на мысовой части памятника. Археологические исследования показали, что значительная часть культурного слоя откладывалась на этом участке в период позднего римского времени и раннего Средневековья (*Тавлинцева*, 2010. С. 24). Металлографически исследовано 15 предметов.

Селище Щурово расположено на дюне низкого участка правого берега Оки на территории современной Коломны (*Сыроватко*, 2009. С. 28). Поселение относится к перв. пол. I тыс. н. э.

(*Сыроватко*, 2023. С. 28). Ввиду сложной стратиграфии памятника, изделия из черных металлов, по мнению А. С. Сыроватко, соотнести с периодом селища можно с известной долей осторожности. Довольно многочисленные серии образуют ножи, рыболовные крючки и, особенно, иглы и шилья (Там же. С. 30). Металлографический анализ проведен для 31 предмета.

Исследование проводилось по стандартной методике. После шлифовки на наждачных бумагах с постепенным уменьшением размера зерна и полировки окисью хрома образец протравливали реактивом ниталь (4% раствор азотной кислоты в этиловом спирте). Подготовленные образцы изучались на металлографическом микроскопе ММР-2Р при увеличениях 150х и 490х. Микротвердость измерялась на микротвердомере ПМТ-3 при нагрузке 100 г, время нагрузки 10 сек. Фотографирование микроструктур проводилось на цифровую камеру для микроскопа серии ToupCam с последующей обработкой снимков в программе ToupVew 3.7. Нумерация анализов приводится согласно Книге регистрации образцов, поступивших в лабораторию.

Городище Настасьино

Ан. 10549. Нож. Шлиф представляет две трети сечения клинка. Обнаружены параллельно расположенные зоны феррита, феррито-перлита (рис. 2, *1*) и мартенсита. Зоны разделяются сварными швами, имеющими вид белых полос. Зерно феррита № 7–10. В металле много мелких и средних вытянутых шлаковых включений. Содержание углерода 0,2–0,4%. Микротвердость феррита 206–274 кг/мм^2, феррито-перлита 254–274 кг/мм^2, мартенсита 322 кг/мм^2.

Вывод. Нож откован из пакетной заготовки с последующей резкой закалкой. Качество ковки и сварки удовлетворительное.

Ан. 10550. Нож. Шлиф представляет полное поперечное сечение клинка. Обнаружены зоны феррита и феррито-перлита. В металле мало мелких и средних шлаковых включений. Зерно феррита № 4–10. Более крупные зерна сосредоточены в верхней части шлифа. Содержание углерода до 0,4–0,5%. Микротвердость феррита 135 кг/мм^2, феррито-перлита 128–181 кг/мм^2.

Вывод. Нож откован из сырцовой стали с последующей цементацией. Качество ковки хорошее.

Ан. 10551. Нож. Шлиф представляет полное поперечное сечение клинка. Обнаружено несколько зон, разделенных хаотично расположенными сварными швами, имеющими вид белых полос. В металле много шлаковых включений различных форм и размеров. Феррит с перлитом. Зерно феррита № 8–12. Мартенсит. Содержание углерода до 0,4–0,5%. Микротвердость феррита с перлитом 181 кг/мм^2, мартенсита 322–464 кг/мм^2.

Вывод. Нож откован из заготовки, сваренной из металлолома. Качество ковки удовлетворительное, сварки хорошее. Изделий подвергнуто резкой закалке.

Ан. 10552. Нож. Шлиф представляет две трети сечения клинка. Обнаружены две структурные зоны, разделенные хаотично расположенными сварными швами. В металле много мелких и средних вытянутых шлаковых включений. Феррит и небольшие участки феррито-перлита. Зерно феррита № 7–10. Содержание углерода до 0,1%. Микротвердость феррита 181–221 кг/мм^2.

Вывод. Нож откован из кричного железа. Во время ковки заготовка неоднократно складывалась и сваривалась для уплотнения металла. Качество ковки удовлетворительное.

Ан. 10553. Нож. Шлиф представляет полное поперечное сечение клинка. В металле много мелких и средних преимущественно вытянутых шлаковых включений. Обнаружены структуры феррита и мартенсита с ферритом. Зерно феррита № 7–10. Микротвердость феррита 193–221 кг/мм^2, мартенсита с ферритом 221–236 кг/мм^2.

Вывод. Нож откован из сырцовой стали с последующей закалкой. Качество ковки удовлетворительное.

Ан. 10554. Нож. Шлиф представляет полное поперечное сечение клинка. Обнаружены структуры феррита, сорбитообразного перлита и небольшого участка феррито-перлита между ними. В феррите много преимущественно вытянутых шлаковых включений, в сорбитообразном перлите шлаков мало. Зерно феррита № 5–10. Содержание углерода на участке феррито-перлита 0,2%. Микротвердость феррита 143–160 кг/мм^2, феррито-перлита и сорбитообразного перлита 206 кг/мм^2.

Вывод. Нож откован из кричного железа с последующей цементацией лезвия Качество ковки удовлетворительное.

Ан. 10555. Нож. Шлиф представляет полное поперечное сечение клинка. Обнаружена структура феррита. В металле много шлаковых включений различных форм и размеров. Зерно феррита № 9–12. Микротвердость феррита 193–236 кг/мм^2.

Вывод. Нож откован из кричного железа. Качество ковки низкое.

Ан. 10556. Нож. Шлиф представляет полное поперечное сечение клинка. Обнаружены две зоны, разделенные сварным швом, имеющим вид белой полосы. В металле мало мелких и средних шлаковых включений различных форм. Феррит с перлитом. Зерно феррита № 8–10. Мартенсит. Микротвердость феррита с перлитом 236–274 кг/мм^2, мартенсита 297 кг/мм^2.

Вывод. Нож изготовлении по технологии сварки двух полос с последующей резкой закалкой. Качество ковки и сварки хорошее.

Ан. 10557. Нож. Шлиф представляет полное поперечное сечение клинка. Обнаружены структуры феррита, феррито-перлита и мартенсита. В металле мало вытянутых шлаковых включений различных размеров. Зерно феррита № 9–12. Содержание углерода 0,2–0,3%. Микротвердость феррита 122–135 кг/мм^2, мартенсита 274–383 кг/мм^2.

Вывод. Нож откован из кричной заготовки с последующей односторонней цементацией и закалкой. Качество ковки хорошее.

Ан. 10558. Нож. Шлиф представляет полное поперечное сечение клинка. Обнаружена структура феррита. В металле много шлаковых включений различных форм и размеров. Зерно феррита № 4–9. Микротвердость феррита 160–181 кг/мм^2.

Вывод. Нож откован из кричного железа. Качество ковки низкое.

Ан. 10559. Нож. Шлиф представляет полное поперечное сечение клинка. Обнаружены две структурные зоны, разделенные сварным швом, имеющим вид белой полосы. В металле много преимущественно вытянутых шлаковых включений различных размеров. Феррит. Зерно феррита № 2–3. Прослежены участки фосфорной ликвации. Феррито-перлит с мартенситовой ориентировкой. Содержание углерода 0,2%. Микротвердость феррита 143–206 кг/мм^2, феррито-перлита 221–274 кг/мм^2.

Вывод. Нож изготовлен по технологии напоминающей вварку стального лезвия в железную основу с последующей резкой закалкой. Ввиду малого содержания углерода изделие закалку не восприняло. Качество ковки и сварки удовлетворительное.

Ан. 10560. Нож. Шлиф представляет полное поперечное сечение клинка. Обнаружена структура феррита. В металле много преимущественно вытянутых шлаковых включений различных размеров. Зерно феррита № 3–7. Микротвердость феррита 221–236 кг/мм^2.

Вывод. Нож откован из кричного железа. Качество ковки удовлетворительное.

Ан. 10561. Нож. Шлиф представляет полное поперечное сечение клинка. Обнаружены структуры феррита, феррито-перлита и мартенсита. В металле много мелких и средних шлаковых включений различных форм. Зерно феррита № 3–8. Содержание углерода 0,3–0,4%. Микротвердость феррита 206–236 кг/мм^2, феррито-перлита 160–193 кг/мм^2, мартенсита 254–297 кг/мм^2.

Вывод. Нож откован из сырцовой стали с последующей резкой закалкой. Качество ковки удовлетворительное.

Ан. 10562. Нож. Шлиф представляет полное поперечное сечение клинка. Обнаружены структуры феррито-перлита и небольшие участки феррита. В металле много мелких и средних шлаковых включений преимущественно вытянутых форм. Вдоль шлифа проходят несколько сварных швов в виде белых полос, расположенных параллельно. Зерно феррита № 5–7. Содержание углерода 0,2–0,4%. Микротвердость феррита 181–206 кг/мм^2, феррито-перлита 181–193 кг/мм^2.

Вывод. Нож откован из сырцовой стали. Для уплотнения металла заготовка несколько раз складывалась и сваривалась. Качество ковки и сварки удовлетворительное.

Ан. 10563. Нож. Взято два шлифа с полных поперечных сечений клинка (ан. 10563А) и черенка (ан. 10563Б). На шлифе с клинка обнаружена структура феррита. В металле много шлако-

вых включений различных форм и размеров. Зерно феррита № 4–9. На шлифе 10563Б обнаружены две структуры, разделенные сварным швом, имеющим вид широкой белой полосы. Феррит и феррито-перлит. Содержание углерода 0,2–0,3%. Микротвердость феррита 151–193 кг/мм^2, феррито-перлита 170–206 кг/мм^2.

Вывод. Нож изготовлен по технологии наварки стального лезвия на железную основу. В ходе эксплуатации лезвие было утрачено. Качество ковки и сварки удовлетворительное.

Ан. 10564. Нож. Шлиф представляет полное поперечное сечение клинка. Обнаружены структуры феррита и мартенсита, разделенные сварным швом. Шов имеет вид белой полосы, в нем встречаются шлаковые включения. В металле много мелких и средних шлаковых включений различных форм. Зерно феррита № 6–9. Микротвердость феррита 221 кг/мм^2, мартенсита 254–350 кг/мм^2.

Вывод. Нож изготовлен по технологии косой боковой наварки стального лезвия на железную основу с последующей резкой закалкой. Качество ковки и сварки удовлетворительное.

Ан. 10565. Нож. Шлиф представляет полное поперечное сечение клинка. Обнаружена структура мартенсита с ферритом. В металле много мелких и средних шлаковых включений различных форм. Зерно феррита № 5–10. В нижней части шлифа наблюдается поперечный сварной шов в виде очень широкой белой полосы. Микротвердость мартенсита 274–350 кг/мм^2, феррита 193 кг/мм^2.

Вывод. Нож, вероятно, изготовлен по технологии торцовой наварки с последующей резкой закалкой. Но качество лезвия не отличается от основы. Качество ковки и сварки удовлетворительное.

Ан. 10566. Нож. Шлиф представляет полное поперечное сечение клинка. Обнаружена структура феррита. В металле много шлаковых включений различных форм и размеров. Зерно феррита № 4–6. Микротвердость феррита 151 кг/мм^2.

Вывод. Нож откован из кричного железа. Качество ковки удовлетворительное.

Ан. 10567. Нож. Шлиф представляет полное поперечное сечение клинка. Обнаружены структуры феррита и мартенсита, разделенные сварным швом. Шов определяется по резкой границе между структурными зонами. В металле много шлаковых включений различных форм и размеров. Зерно феррита № 5–9. Наблюдаются участки фосфорной ликвации. Микротвердость феррита 236–322 кг/мм^2, мартенсита 297–322 кг/мм^2.

Вывод. Нож изготовлен по технологии сварки из двух полос с последующей резкой закалкой. Железо фосфористое. Качество ковки и сварки удовлетворительное.

Ан. 10568. Нож. Шлиф представляет полное поперечное сечение клинка. Металл очень сильно корродирован. Обнаружена структура феррита. В металле много мелких и средних шлаковых включений различных форм. Зерно феррита № 6–8. Микротвердость феррита 110–116 кг/мм^2.

Вывод. Основа ножа откована из кричного железа. Качество ковки удовлетворительное.

Ан. 10569. Серп. Шлиф представляет полное поперечное сечение клинка. Обнаружены структуры феррита и феррито-перлита (рис. 2, *4*). В металле много мелких и средних шлаковых включений различных форм. Зерно феррита № 8–11. Содержание углерода от 0,2–0,3% до 0,6–0,7%. Микротвердость феррита 151–181 кг/мм^2, феррито-перлита 193–296 кг/мм^2.

Вывод. Нож откован из сырцовой стали. Качество ковки удовлетворительное.

Ан. 10576. Топор-кельт. Отобрано два образца – с лезвия (ан. 10576А) и втулки (ан. 10576Б). На шлифе с лезвия обнаружена структура мартенсита с ферритом, по краям шлифа – феррит. В металле много мелких и средних преимущественно вытянутых шлаковых включений. Зерно феррита № 9–12. В нижней части шлифе 10576А прослежен сварной шов в виде белой полосы (рис. 2, *2*). На шлифе 10576Б обнаружены структуры феррита и феррито-перлита (рис. 2, *3*). Зерно феррита № 3–10. Содержание углерода 0,4–0,5%. Микротвердость феррита 160–221 кг/мм^2, феррито-перлита 206–236 кг/мм^2, мартенсита с ферритом 297–383 кг/мм^2.

Вывод. Топор изготовлен по технологии наварки стального лезвия с последующей резкой закалкой. Качество ковки и сварки удовлетворительное.

Ан. 10578. Наконечник стрелы. Шлиф представляет полное поперечное сечение пера наконечника. Обнаружены структуры феррита и феррито-перлита (рис. 2, *5*). В металле мало мелких окру-

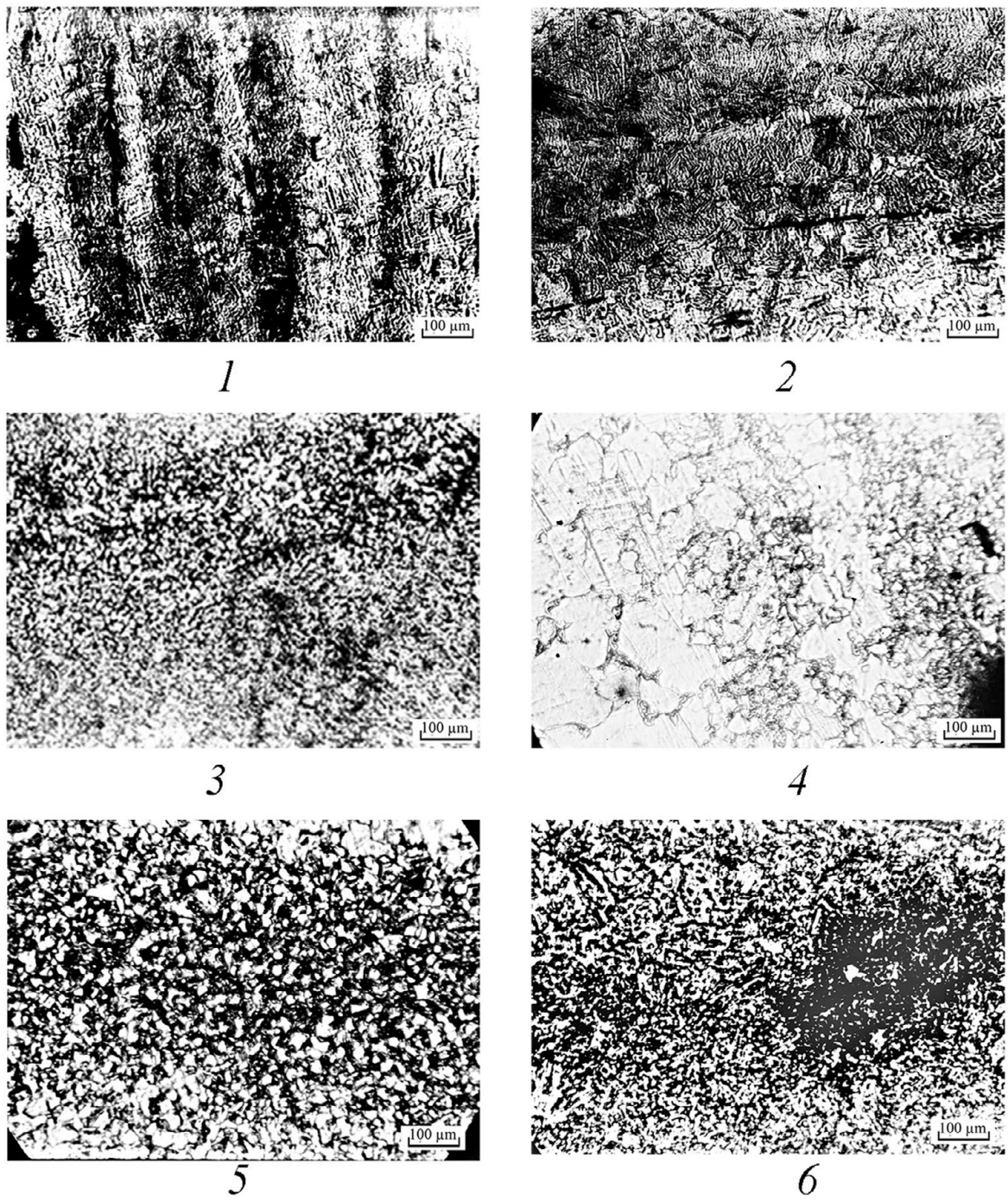


Рис. 2. Городище Настасьино. Фотографии микроструктур.
1 – ан. 10549, нож, феррит, феррито-перлит; *2* – ан. 10576А, лезвие топора-кельта, феррито-перлит, мартенсит, сварной шов; *3* – ан. 10576Б, втулка топора-кельта, феррито-перлит; *4* – ан. 10569, серп, феррит, феррито-перлит; *5* – ан. 10578, наконечник стрелы, феррито-перлит; *6* – ан. 10579, наконечник стрелы, феррито-перлит

глых и вытянутых шлаковых включений. Зерно феррита № 8–11. Содержание углерода 0,2–0,3%. Микротвердость феррито-перлита 128–143 кг/мм^2.

Вывод. Наконечник стрелы откован из сырцовой стали. Качество ковки хорошее.

Ан. 10579. Наконечник стрелы. Шлиф представляет полное поперечное сечение пера наконечника. Обнаружена структура феррито-перлита (рис. 2, *б*). В металле мало мелких и средних вытянутых шлаковых включений. Зерно феррита № 12–14. Содержание углерода 0,3–0,4%. Микротвердость феррито-перлита 160–193 кг/мм^2.

Вывод. Наконечник стрелы откован из сырцовой стали. Качество ковки хорошее.

Ан. 10580. Наконечник стрелы. Шлиф представляет полное поперечное сечение пера наконечника. Обнаружена структура феррито-перлита. В металле мало мелких и средних вытянутых шлаковых включений. Зерно феррита № 12–14. Содержание углерода 0,2–0,3%. Микротвердость феррито-перлита 151–181 кг/мм^2.

Вывод. Наконечник стрелы откован из сырцовой стали. Качество ковки хорошее.

Ан. 10581. Наконечник стрелы. Шлиф представляет полное поперечное сечение пера наконечника. Обнаружены структуры феррита и феррито-перлита. В металле мало мелких и средних вытянутых шлаковых включений. Зерно феррита № 7–11. Содержание углерода до 0,2%. Микротвердость феррита 128–151 кг/мм^2, феррито-перлита 135–143 кг/мм^2.

Вывод. Наконечник стрелы откован из сырцовой стали. Качество ковки хорошее.

Ан. 10582. Наконечник стрелы. Шлиф представляет полное поперечное сечение пера наконечника. Обнаружены структуры феррита и феррито-перлита. В металле много мелких и средних преимущественно вытянутых шлаковых включений различных форм. Зерно феррита № 9–12. Содержание углерода до 0,2%. Микротвердость феррита 128–181 кг/мм^2, феррито-перлита 122–135 кг/мм^2.

Вывод. Наконечник стрелы откован из сырцовой стали. Качество ковки удовлетворительное.

Ан. 10583. Наконечник стрелы. Шлиф представляет полное поперечное сечение пера наконечника. Обнаружена структура феррита. В металле много шлаковых включений различных форм и размеров. Зерно феррита № 7–10. Микротвердость феррита 151–206 кг/мм^2.

Вывод. Наконечник стрелы откован из кричного железа. Качество ковки удовлетворительное.

Ан. 10584. Наконечник стрелы. Шлиф представляет полное поперечное сечение пера наконечника. Обнаружена структура феррита. В металле много шлаковых включений различных форм и размеров. Зерно феррита № 8–11. Микротвердость феррита 151–221 кг/мм^2.

Вывод. Наконечник стрелы откован из кричного железа. Качество ковки удовлетворительное.

Ан. 10585. Наконечник стрелы. Шлиф представляет полное поперечное сечение пера наконечника. Обнаружена структура феррита. В металле много мелких и средних шлаковых включений округлых форм. Зерно феррита № 6–8. Микротвердость феррита 181–254 кг/мм^2.

Вывод. Наконечник стрелы откован из кричного железа. Качество ковки удовлетворительное.

Ан. 10586. Наконечник стрелы. Шлиф представляет полное поперечное сечение пера наконечника. Обнаружены структуры феррита и феррито-перлита. В металле много мелких и средних шлаковых включений различных форм. Зерно феррита № 7–9. Содержание углерода 0,3–0,4%. Микротвердость феррита 181–193 кг/мм^2, феррито-перлита 181–193 кг/мм^2.

Вывод. Наконечник стрелы откован из сырцовой стали. Качество ковки удовлетворительное.

Ан. 10587. Наконечник стрелы. Шлиф представляет полное поперечное сечение пера наконечника. Обнаружены структуры феррита и феррито-перлита. В металле много мелких вытянутых шлаковых включений. Зерно феррита № 8–11. Микротвердость феррита 151–170 кг/мм^2, феррито-перлита 170–181 кг/мм^2.

Вывод. Наконечник стрелы откован из кричного железа. Качество ковки хорошее.

Ан. 10588. Наконечник стрелы. Шлиф представляет полное поперечное сечение пера наконечника. Обнаружена структура феррита с глобулярным перлитом. В металле мало мелких и средних шлаковых включений. Зерно феррита № 12–14. Содержание углерода 0,2–0,3%. Микротвердость феррито-перлита 135–206 кг/мм^2.

Вывод. Наконечник стрелы откован из малоуглеродистой стали. Качество ковки хорошее.

Ан. 10589. Наконечник стрелы. Шлиф представляет полное поперечное сечение пера наконечника. Обнаружена структура феррита. В металле много преимущественно вытянутых шлаковых включений. Участки фосфорной ликвации. Зерно феррита № 7–10. Микротвердость феррита 110–274 кг/мм^2.

Вывод. Наконечник стрелы откован из фосфористого железа. Качество ковки удовлетворительное.

Ан. 10590. Наконечник стрелы. Шлиф представляет полное поперечное сечение пера наконечника. Обнаружена структура феррито-перлита. В металле мало мелких вытянутых шлаковых включений. Зерно феррита № 12–14. Содержание углерода 0,2%. Микротвердость феррито-перлита 170–206 кг/мм^2.

Вывод. Наконечник стрелы откован из малоуглеродистой стали. Качество ковки хорошее.

Ан. 10591. Нож. Шлиф представляет полное поперечное сечение клинка. Обнаружена структура феррито-перлита с цементитом. В металле мало мелких шлаковых включений. Содержание углерода 0,7–0,8%. Микротвердость феррито-перлита 221–254 кг/мм^2.

Вывод. Нож откован из цементированной стали. Качество ковки хорошее.

Ан. 10592. Наконечник стрелы. Шлиф представляет полное поперечное сечение пера наконечника. Обнаружена структура феррита. В металле много шлаковых включений различных форм и размеров. Зерно феррита № 9–12. Микротвердость феррита 151–181 кг/мм^2.

Вывод. Наконечник стрелы откован из кричного железа сильно засоренного щлаковыми включениями. Качество ковки удовлетворительное.

Ан. 10593. Наконечник стрелы. Шлиф представляет полное поперечное сечение пера наконечника. Обнаружена структура феррита. В металле много мелких и средних шлаковых включений различных форм. Зерно феррита № 5–8. Микротвердость феррита 116–135 кг/мм^2.

Вывод. Наконечник стрелы откован из кричного железа. Качество ковки удовлетворительное.

Ан. 10594. Наконечник стрелы. Шлиф представляет полное поперечное сечение пера наконечника. Обнаружены структуры феррита и феррито-перлита. В металле много шлаковых включений различных форм и размеров. Зерно феррита № 8–12. Содержание углерода ок. 0,1%. Микротвердость феррита 181–221 кг/мм^2.

Вывод. Наконечник стрелы откован из кричного железа. Качество ковки удовлетворительное.

Городище Ростиславль

Ан. 9548. Нож. Шлиф представляет полное поперечное сечение клинка. Обнаружены структуры феррита и мартенсита, разделенные сварным швом. Шов имеет вид белой полосы. В металле мало мелких шлаковых включений. Зерно феррита № 6–8. Микротвердость феррита 135–151 кг/мм^2, мартенсита 236–254 кг/мм^2.

Вывод. Нож изготовлен по технологии косой боковой наварки стального лезвия на железную основу с последующей резкой закалкой. Качество ковки и сварки хорошее.

Ан. 9549. Нож. Шлиф представляет полное поперечное сечение клинка. Обнаружены структуры феррита и феррито-перлита. В металле много мелких шлаковых включений. Зерно феррита № 4–10. Содержание углерода 0,3–0,5%. Микротвердость феррита 116–128 кг/мм^2, феррито-перлита 151–221 кг/мм^2.

Вывод. Нож откован из сырцовой стали. Качество ковки хорошее.

Ан. 9959. Нож. Шлиф представляет 2/3 поперечное сечение клинка. Обнаружены структуры феррита и феррито-перлита. В металле много мелких преимущественно вытянутых шлаковых включений. Зерно феррита № 9–12. Содержание углерода от 0,6% на лезвии до 0,2% на обушке. Микротвердость феррита 143–170 кг/мм^2, феррито-перлита 221 кг/мм^2.

Вывод. Нож откован из кричного железа с последующей цементацией лезвия. Качество ковки хорошее.

Ан. 9960. Нож. Шлиф представляет полное поперечное сечение клинка. Обнаружена структура феррита (рис. 3, *1*). В металле много шлаковых включений различных форм и размеров. Зерно феррита № 3–5. Микротвердость феррита 128–193 кг/мм^2.

Вывод. Нож откован из кричного железа. Качество ковки удовлетворительное.

Ан. 9961. Нож. Шлиф представляет 2/3 сечение клинка. Обнаружена структура феррита. В металле много мелких и средних вытянутых в цепочки шлаковых включений. Зерно феррита № 3–8. Микротвердость феррита 160–181 кг/мм^2.

Вывод. Нож откован из кричного железа. Качество ковки удовлетворительное.

Ан. 9966. Шило. Шлиф представляет продольное сечение острия шила. Обнаружена структура феррита (рис. 3, *4*). В металле много шлаковых включений различных форм и размеров. Зерно феррита № 3–8. Микротвердость феррита 100–135 кг/мм^2.

Вывод. Шило отковано из кричного железа. Качество ковки удовлетворительное.

Ан. 9968. Шило. Шлиф представляет продольное сечение острия шила. Обнаружена структура феррита с перлитом. Участки структуры видманштетта. В металле много мелких и средних шлаковых включений преимущественно вытянутых форм. Содержание углерода от 0,1% до 0,3–0,5%. Микротвердость феррита с перлитом 143–206 кг/мм^2.

Вывод. Шило отковано из сырцовой стали с последующей цементацией острия. Качество ковки удовлетворительное.

Ан. 10455. Нож. Шлиф представляет полное поперечное сечение клинка. Обнаружена структура сорбитообразного перлита. В металле мало мелких и средних шлаковых включений. Микротвердость 226–322 кг/мм^2.

Вывод. Нож откован из стальной заготовки с последующей закалкой и высоким отпуском. Качество ковки хорошее.

Ан. 10463. Нож. Шлиф представляет полное поперечное сечение клинка. Обнаружены структуры феррита с перлитом в центральной части шлифа (рис. 3, *3*) и феррита по краям. В металле мало мелких шлаковых включений. Зерно феррита № 2–7. Содержание углерода 0,5–0,6%. Микротвердость феррита 90–128 кг/мм^2, феррито-перлита 170–236 кг/мм^2.

Вывод. Нож откован из сырцовой стали. Качество ковки хорошее.

Ан. 10467. Нож. Шлиф представляет 2/3 поперечного сечения клинка. Обнаружены структуры феррита и мартенсита с ферритом (рис. 3, *2*). В металле много мелких и средних преимущественно вытянутых шлаковых включений. Зерно феррита № 8–12. Микротвердость феррита 151–181 кг/мм^2, мартенсита с ферритом 254–464 кг/мм^2.

Вывод. Нож откован из сырцовой стали с последующей резкой закалкой. Качество ковки удовлетворительное.

Ан. 10468. Кольцо («товарное железо»). Шлиф представляет полное поперечное сечение кольца. Обнаружены структуры феррита и феррито-перлита. В металле много мелких шлаковых включений различных форм. Зерно феррита № 7–10. Содержание углерода 0,2%. Микротвердость феррита 143–181 кг/мм^2.

Вывод. Кольцо отковано из кричного железа. Качество ковки хорошее.

Ан. 10470. Удила. Шлиф представляет полное поперечное сечение стержня удил. Обнаружена структура феррита. В металле много мелких и средних шлаковых включений различных форм. Зерно феррита № 9–11. Микротвердость феррита 122–170 кг/мм^2.

Вывод. Удила откованы из кричного железа. Качество ковки удовлетворительное.

Ан. 10658. Нож. Шлиф представляет 2/3 поперечного сечения клинка. Обнаружены структуры феррита и феррито-перлита. В металле много мелких шлаковых включений различных форм. Зерно феррита № 7–8. Содержание углерода 0,2–0,3%. Микротвердость феррита 151–181 кг/мм^2, феррито-перлита 170–181 кг/мм^2.

Вывод. Нож откован из сырцовой стали. Качество ковки хорошее.

Ан. 10659. Нож. Шлиф представляет полное поперечное сечение клинка. Обнаружены структуры феррита, феррито-перлита и небольшие участки мартенсита с ферритом, разделенные сварными швами. Швы имеют вид белых хаотично расположенных полос. В металле много мелких и средних шлаковых включений различных форм. Зерно феррита № 5–8. Содержание углерода 0,3–0,4%. Микротвердость феррита 221 кг/мм^2, феррито-перлита 181–236 кг/мм^2, мартенсита с ферритом 297–322 кг/мм^2.

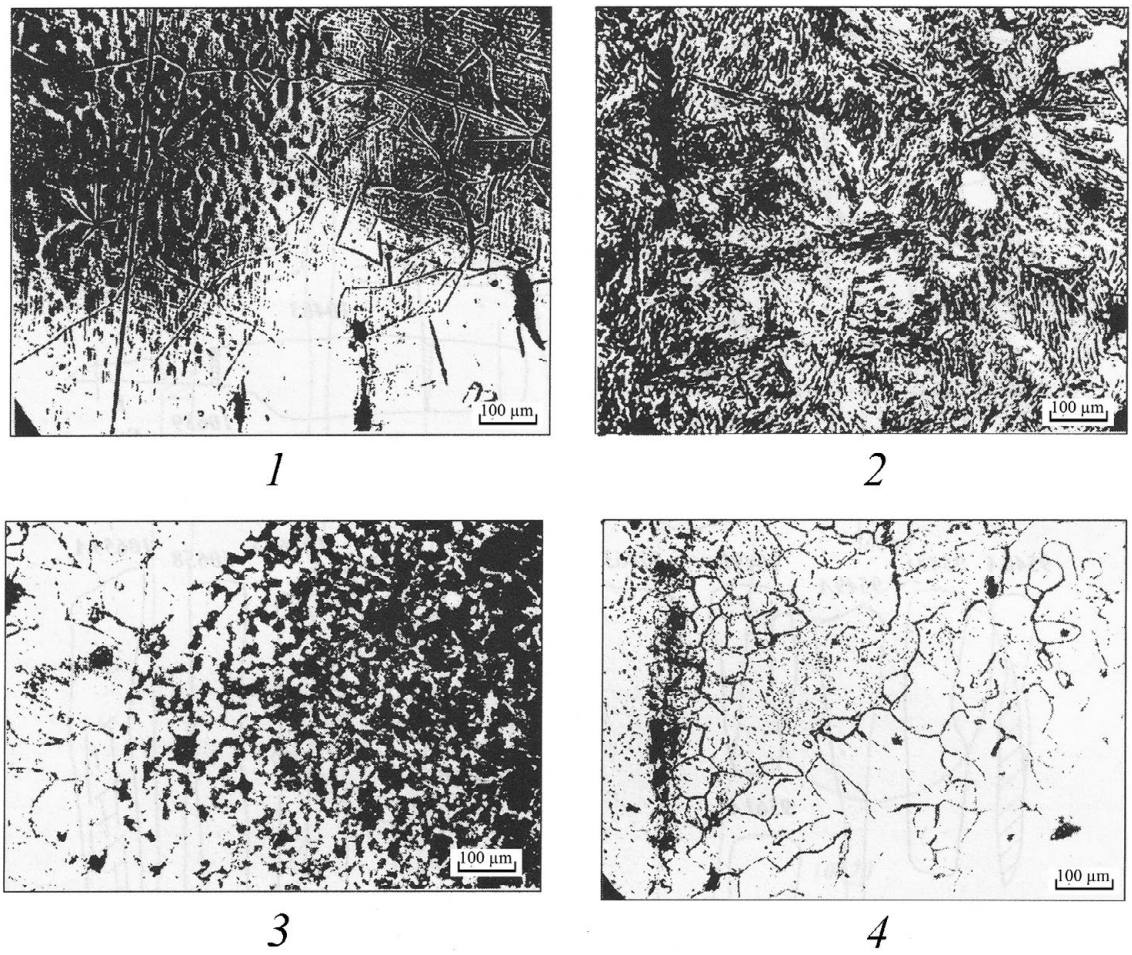


Рис. 3. Городище Ростиславль. Фотографии микроструктур.
1 – ан. 9960, нож, феррит; *2* – ан. 10467, нож, мартенсит; *3* – ан. 10463, нож, феррит, феррито-перлит; *4* – ан. 9966, шило, феррит. Увеличение: *1, 3, 4* – 150х; *2* – 450х

Вывод. Нож откован из металлолома с последующей резкой закалкой. Качество ковки и сварки удовлетворительное.

Ан. 11291. Кресало. Шлиф представляет полное поперечное сечение кресала. Обнаружены структуры феррита и следы феррито-перлита. В металле много мелких и средних шлаковых включений различных форм. Зерно феррита № 4–9. Содержание углерода до 0,15%. Микротвердость феррита 151–181 кг/мм^2.

Вывод. Кресало отковано из кричного железа. Качество ковки удовлетворительное.

Селище Щурово

Ан. 11225. Язычок пряжки. 2002, № 33. Шлиф представляет полное поперечное сечение предмета. Обнаружена структура феррита. Содержание углерода до 0,05%. В металле мало шлаковых включений. Микротвердость феррита 181 кг/мм^2.

Вывод. Язычок пряжки откован из кричного железа. Качество ковки хорошее.

Ан. 11226. Нож. 2003, № 5. Шлиф представляет 2/3 поперечного сечения клинка. Обнаружена структура феррита. Содержание углерода до 0,05%. В металле мало мелких шлаковых включений. Микротвердость феррита 206–221 кг/мм^2.

Вывод. Нож откован из кричного железа. Качество ковки хорошее.

Ан. 11227. Наконечник стрелы. 2003, Р. 2, пл. V, кв. 42. Шлиф представляет вырез острия пера. Обнаружена структура феррита с незначительными участками феррито-перлита. Содержание углерода 0,05%. В металле мало шлаковых включений. Микротвердость феррита 181–193 кг/мм^2.

Вывод. Наконечник стрелы откован из кричного железа. Качество ковки хорошее.

Ан. 11228. Предмет. Р. 2, яма 3, кв. 41, пл. 6. Шлиф представляет продольное сечение острия. Обнаружены структуры феррита с перлитом и сорбита. Содержание углерода 0,2–0,3%. В металле очень мало шлаковых включений. Микротвердость сорбита 274–350 кг/мм^2.

Вывод. Предмет откован из сырцовой стали с последующей термообработкой. Качество ковки хорошее.

Ан. 11229. Черенок ножа. Р. 2, пл. II, кв. 123, № 25. Шлиф представляет полное поперечное сечение черенка. Обнаружена структура феррита с участками феррито-перлита. Содержание углерода до 0,05%. В металле много шлаковых включений. Микротвердость феррита 151–236 кг/мм^2.

Вывод. Черенок ножа откован из кричного железа. Качество ковки удовлетворительное.

Ан. 11793. Серп. 2006. Шлиф представляет полное поперечное сечение клинка. Обнаружена структура мартенсита. Ориентация игл мартенсита несколько нарушена. Содержание углерода 0,4–0,6%. В металле много мелких шлаковых включений. Микротвердость мартенсита 420–514 кг/мм^2.

Вывод. Серп откован из цементированной стали с последующей закалкой. Качество ковки хорошее.

Ан. 11794. Наконечник стрелы. 2006, Р. 3, пл. III, кв. 88. Шлиф представляет полное поперечное сечение пера стрелы. Обнаружены структуры феррита и феррито-перлита. Содержание углерода 0,1–0,3%. В металле много мелких округлых шлаковых включений. Микротвердость 181–221 кг/мм^2.

Вывод. Наконечник стрелы откован из сырцовой стали. Качество ковки хорошее.

Ан. 11795. Нож. 2006, № 29. Шлиф представляет полное поперечное сечение клинка. Обнаружены структуры феррита и мартенсита. Прослежено несколько сварных швов, расположенных вдоль шлифа. В металле много мелких шлаковых включений. Микротвердость феррита 193–274 кг/мм^2, мартенсита – 350–464 кг/мм^2.

Вывод. Нож откован из металлолома с последующей закалкой. Качество ковки хорошее.

Ан. 11796. Нож. 2006. Шлиф представляет 2/3 поперечного сечения клинка. Обнаружены структуры перлита и троостита по краям шлифа, мартенсита и мартенсита с трооститом в центре. Содержание углерода до 0,8%. В металле мало шлаковых включений. Микротвердость перлита 160–206 кг/мм^2, мартенсита с трооститом – 322 кг/мм^2, мартенсита – 572–642 кг/мм^2.

Вывод. Нож откован из сырцовой стали с последующей термообработкой. Качество ковки хорошее.

Ан. 11797. Нож. Р. 3, пл. 14, кв. 130, № 62. Шлиф представляет полное поперечное сечение клинка. Обнаружена структура феррита. Содержание углерода до 0,05%. В металле много шлаковых включений, вытянутых по направлению ковки. Микротвердость феррита 170–193 кг/мм^2.

Вывод. Нож откован из кричного железа. Качество ковки удовлетворительное.

Ан. 11798. Нож. Р. 4, пл. 2, кв. 33, № 34. Шлиф представляет полное поперечное сечение клинка. Обнаружена структура феррита. Содержание углерода до 0,05%. В металле много шлаковых включений. Микротвердость феррита 151–206 кг/мм^2.

Вывод. Нож откован из кричного железа. Качество ковки удовлетворительное.

Ан. 11799. Нож. 2006, № 28. Шлиф представляет полное поперечное сечение клинка. Обнаружена мелкозернистая структура феррито-перлита. Содержание углерода 0,1–0,9%. В металле мало шлаковых включений. Микротвердость феррито-перлита 105–274 кг/мм^2.

Вывод. Нож откован из сырцовой стали. Качество ковки хорошее.

Ан. 11800. Нож. 2006, № 26. Шлиф представляет 2/3 поперечного сечения клинка. Обнаружены структуры феррита феррито-перлита и мартенсита. Содержание углерода 0,1–0,6%. В металле много шлаковых включений. Микротвердость 236–297 кг/мм^2.

Вывод. Нож откован из сырцовой стали с последующей термообработкой. Качество ковки удовлетворительное.

Ан. 12241. Нож. Р. 5, уч. 2, № 13. Шлиф представляет 2/3 поперечного сечения клинка. Обнаружена структура феррита со следами перлита. Зерно феррита № 2–3. Содержание углерода до 0,05%. В металле мало мелких шлаковых включений. Микротвердость феррита 128–160 кг/мм^2.

Вывод. Нож откован из кричного железа. Качество ковки хорошее.

Ан. 12242. Нож. Р. 5, уч. 5, кв. 227–228, № 2. Шлиф представляет 2/3 поперечного сечения клинка. Обнаружены структуры феррита и феррито-перлита (рис. 4, *1*). Содержание углерода 0,3–0,4%. В металле мало мелких шлаковых включений. Микротвердость 160–193 кг/мм^2.

Вывод. Нож откован из сырцовой стали. Качество ковки хорошее.

Ан. 12243. Нож. Р. 5, уч. 6, пл. 1–2, кв. 296, № 28. Шлиф представляет 2/3 поперечного сечения клинка. Обнаружена структура феррита (рис. 4, *2*) со следами феррито-перлита. Содержание углерода до 0,05%. В металле много крупных шлаковых включений, вытянутых по направлению ковки. Микротвердость феррита 181–193 кг/мм^2.

Вывод. Нож откован из кричного железа. Качество ковки удовлетворителеное.

Ан. 12244. Нож. Р. 5, уч. 3, кв. 175, № 323. Шлиф представляет полное поперечное сечение клинка. Обнаружены структуры феррита и феррито-перлита (рис. 4,3). Содержание углерода 0,2–0,3%. В металле мало вытянутых шлаковых включений. Микротвердость феррита 135–181 кг/мм^2, феррито-перлита – 206 кг/мм^2.

Вывод. Нож откован из сырцовой стали. Качество ковки хорошее.

Ан. 12245. Нож. Р. 5, уч. 2, кв. 75, № 68. Шлиф представляет 2/3 поперечного сечения клинка. Обнаружены структуры феррита и феррито-перлита (рис. 4, *4*). Зерно феррита № 6–7. Содержание углерода 0,2–0,5%. В металле мало мелких вытянутых шлаковых включений. Микротвердость феррита 181 кг/мм^2, феррито-перлита – 206–254 кг/мм^2.

Вывод. Нож откован из сырцовой стали с последующим отпуском. Качество ковки хорошее.

Ан. 12246. Серп. Р. 5, кв. 118, № 103. Шлиф представляет полное поперечное сечение серпа. Обнаружены структуры феррита, феррито-перлита, мартенсита. Содержание углерода 0,2–0,4%. В металле много мелких и средних шлаковых включений вытянутых форм. Микротвердость феррита 170–206 кг/мм^2, феррито-перлита – 221–236 кг/мм^2, мартенсита – 254–322 кг/мм^2.

Вывод. Серп откован из сырцовой стали с последующей закалкой. Качество ковки удовлетворительное.

Ан. 12247. Нож. Р. 5, уч. 2, кв. 62, № 61. Шлиф представляет 2/3 поперечного сечения клинка. Обнаружены структуры феррита и мартенсита. Зерно феррита № 4–8. В металле много мелких и средних шлаковых включений вытянутых форм. Микротвердость феррита 206–254 кг/мм^2, мартенсита – 322–420 кг/мм^2.

Вывод. Нож откован из сырцовой стали с последующей закалкой. Качество ковки удовлетворительное.

Ан. 12248. Нож. Р. 5, уч. 7, пл. IV, № 51. Шлиф представляет полное поперечное сечение клинка. Обнаружены структуры феррито-перлита (рис. 4, *5*) и мартенсита с троститом. В металле много мелких шлаковых включений. Микротвердость феррита 181–236 кг/мм^2, мартенсита с троститом – 350–824 кг/мм^2.

Вывод. Нож откован из сырцовой стали с последующей термообработкой. Качество ковки удовлетворительное.

Ан. 12249. Нож. Р. 5, № 72. Шлиф представляет полное поперечное сечение клинка. Обнаружена структура мартенсита (рис. 4, *6*). В металле много мелких и средних шлаковых включений, встречены трещины. Микротвердость мартенсита 420–946 кг/мм^2.

Вывод. Нож откован из сырцовой стали с последующей закалкой. Качество ковки низкое.

Ан. 12250. Нож. Р. 4, пл. 2, кв. 7, № 33. Шлиф представляет 2/3 поперечного сечения клинка. Обнаружены структуры феррита и феррито-перлита. Зерно феррита № 2–8. Содержание углерода 0,2–0,3%. В металле много мелких и средних шлаковых включений. Микротвердость феррита 193–322 кг/мм^2, феррито-перлита – 206–254 кг/мм^2.

Вывод. Нож откован из сырцовой стали. Качество ковки удовлетворительное.

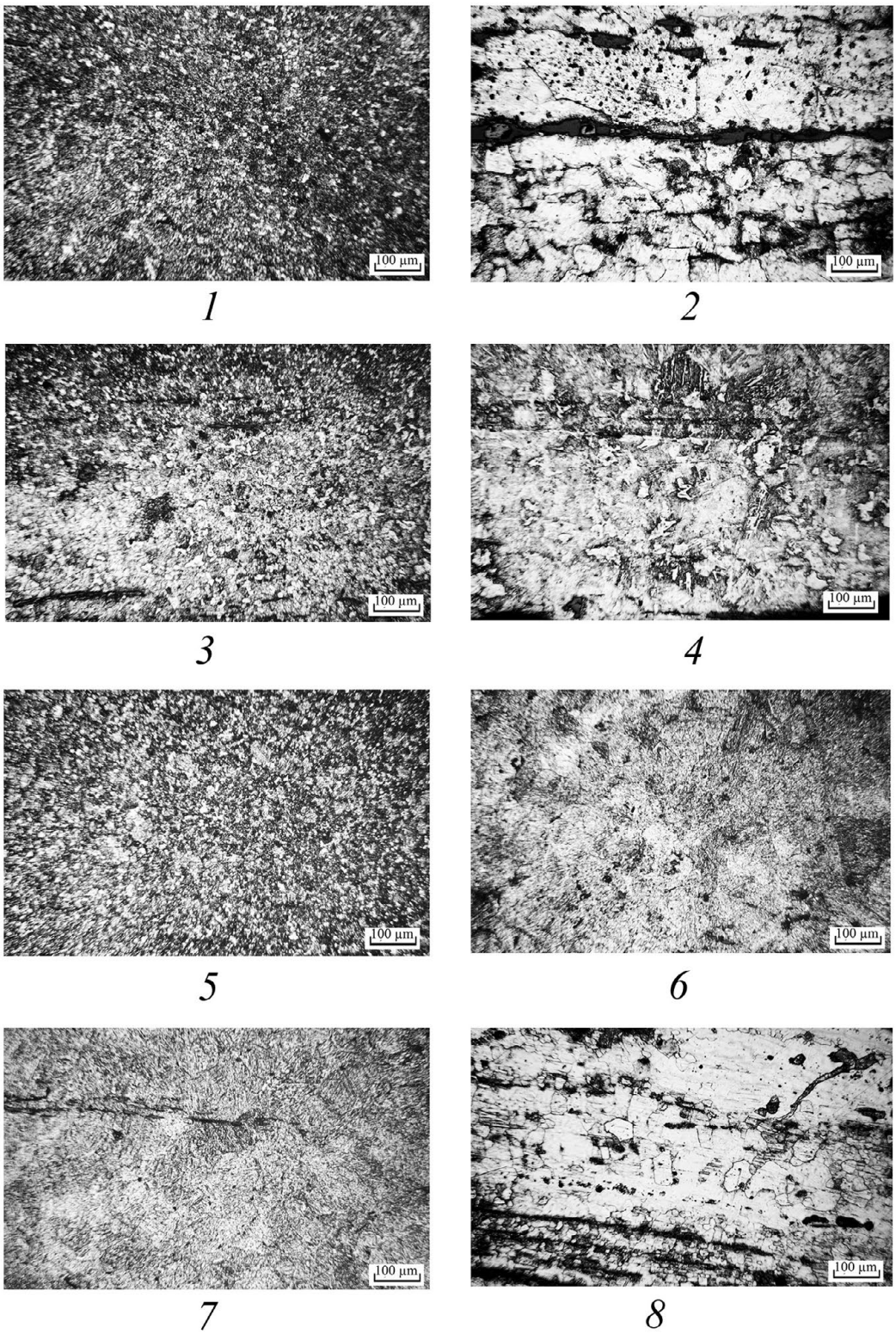


Рис. 4. Селище Щурово. Фотографии микроструктур.
1 – ан. 12242, нож, феррито-перлит; *2* – ан. 12243, нож, феррит; *3* – ан. 12244, нож, феррит, феррито-перлит; *4* – ан. 12245, нож, феррит, феррито-перлит; *5* – ан. 12248, нож, феррито-перлит; *6* – ан. 12249, нож, мартенсит; *7* – ан. 12255, нож, мартенсит; *8* – ан. 12270, нож, феррит. Увеличение: 150х

Ан. 12251. Нож. Р. 2, уч. 11, кв. 295, № 76. Шлиф представляет полное поперечное сечение клинка. Обнаружена структура феррита. Зерно феррита № 2–3. Содержание углерода до 0,05%. В металле мало мелких шлаковых включений. Микротвердость феррита 160–221 кг/мм^2.

Вывод. Нож откован из кричного железа. Качество ковки хорошее.

Ан. 12252. Нож. Р. 5, уч. 8, пл. 5, кв. 372. Шлиф представляет полное поперечное сечение клинка. Обнаружены структуры феррито-перлита и феррита. Содержание углерода 0,1–0,2%. В металле много вытянутых шлаковых включений. Микротвердость 170–221 кг/мм^2.

Вывод. Нож откован из сырцовой стали. Качество ковки удовлетворительное.

Ан. 12253. Нож (?). Р. 2, уч. 11, пл. 3, кв. 308, № 91. Шлиф представляет полное поперечное сечение клинка. Обнаружены структуры феррита и феррито-перлита. Зерно феррита № 8–10. Содержание углерода 0,1–0,3%. В металле много мелких шлаковых включений. Микротвердость 170–236 кг/мм^2.

Вывод. Нож откован из сырцовой стали. Качество ковки удовлетворительное.

Ан. 12254. Нож (?). Р. 5, уч. 9, кв. 396, № 64. Шлиф представляет полное поперечное сечение клинка. Обнаружена структура феррита. Зерно феррита № 4–8. Содержание углерода до 0,05%. В металле много крупных шлаковых включений. Микротвердость феррита 170–236 кг/мм^2.

Вывод. Нож откован из кричного железа. Качество ковки удовлетворительное.

Ан. 12255. Нож (?). Р. 5, уч. 9, кв. 387, № 65. Шлиф представляет полное поперечное сечение клинка. Обнаружена структура мартенсита (рис. 4, *7*). В металле очень мало мелких шлаковых включений. Микротвердость мартенсита 464–946 кг/мм^2.

Вывод. Нож откован из цементированной стали. Качество ковки хорошее.

Ан. 12256. Нож (?). Р. 5, уч. 8, пл. 3, кв. 354, № 3. Шлиф представляет полное поперечное сечение клинка. Обнаружена структура феррита. Зерно феррита № 4–8. Содержание углерода до 0,05%. В металле много вытянутых шлаковых включений. Микротвердость феррита 206–254 кг/мм^2.

Вывод. Нож откован из кричного железа. Качество ковки удовлетворительное.

Ан. 12257. Предмет. Р. 2, уч. 11, пл. 3, кв. 308, № 92. Шлиф представляет полное поперечное сечение предмета. Обнаружены структуры феррита и феррито-перлита. Зерно феррита № 5–8. Содержание углерода 0,1–0,2%. В металле много шлаковых включений. Микротвердость феррита 221–274 кг/мм^2, феррито-перлита – 221–254 кг/мм^2.

Вывод. Предмет откован из сырцовой стали. Качество ковки удовлетворительное.

Ан. 12770. Нож. Р. II, уч. 14, кв. 419, № 21. Шлиф представляет полное поперечное сечение клинка. Обнаружена структура феррита (рис. 4, *8*). Зерно феррита № 4–11. Содержание углерода до 0,05%. В металле много средних шлаковых включений. Микротвердость феррита 105–170 кг/мм^2.

Вывод. Нож откован из кричного железа. Качество ковки удовлетворительное.

Представленные в статье аналитические данные, датируемые в основном позднедьяковским временем, демонстрируют развитие железной индустрии в раннем железном веке в междуречье нижнего течения Москвы-реки и Оки. По набору технологических схем можно констатировать, что, несмотря на преобладание простых технологий (ковка изделий из металлургического сырья – железа и сырцовой стали), орудия из памятников Южного Подмосковья отражают достаточно развитый уровень железообработки. Мы фиксируем все основные приемы обработки черного металла: горячая ковка, химико-термическая обработка, разные виды термической обработки, технологическая сварка разнородных металлов (табл.).

В этой связи следует отметить, что технологические параллели изготовления позднедьяковских железных орудий прослеживаются в материалах II–IV вв. в балтских памятниках на территории Литвы. По данным Й. Станкуса, здесь заметную роль играли такие технологические приемы, как искусственное получение стали путем цементации, технологическая сварка, термическая обработка (*Станкус*, 1971. С. 10; *Stankus*, 1970). Известно, что эти приемы были широко распространены в римских провинциях Западной Европы, наследовавших высокоразвитое кельтское искусство кузнечного дела. В настоящее время металлографически исследовано достаточно много кузнечных

Таблица. ***Распределение исследованных предметов по технологическим схемам***

Памятник	Технологическая схема						
	из железа	из сырцовой стали	из цементированной стали	цементация	сварка	из металлолома	Всего
Городище Настасьино	14	13	1	2	7	2	39
Городище Ростиславль	6	4	1	2	1	1	15
Селище Щурово	12	16	2			1	31
Всего	32	33	4	4	8	4	85

изделий из кельтских памятников. Установлено, что кельтские мастера знали искусство получения стали, умели наваривать стальное лезвие на железную основу, широко применяли термообработку (резкую закалку) (*Piaskowski*, 1958; *Spehr*, 1971; *Schaaber*, 1963). В сфере воздействия кельтских кузнечных традиций находились и некоторые протобалтские племена, передавшие свои навыки населению Москворечья.

Сформировавшийся под влиянием инновационного импульса технико-технологический стереотип становится прочной основой производственной традиции позднедьяковского времени.

Литература

Вознесенская Г. А., 1965. Металл Троицкого городища // Археология и естественные науки. М.: Наука. С. 129–137.

Вознесенская Г. А., 1970. Металлографическое исследование кузнечных изделий Троицкого городища // Древнее поселение в Подмосковье. М.: Наука. С. 192–199. (МИА; № 156.)

Завьялов В. И., 2004. Археометаллографическое исследование железных предметов дьяковской культуры из коллекции Ростиславльского городища // АП. Вып. 1 / Отв. ред. А. В. Энговатова. С. 53–57.

Завьялов В. И., Розанова Л. С., Терехова Н. Н., 2009. История кузнечного ремесла финно-угорских народов Поволжья и Предуралья. К проблеме этнокультурных взаимодействий. М.: Знак. 264 с.

Завьялов В. И., Терехова Н. Н., 2023. Технологические особенности железных изделий раннего железного века (по материалам поселений Подмосковья) // КСИА. Вып. 272. С. 319–329.

Исланова И. В., Розанова Л. С., 1994. Железные изделия из памятников Удомельского Поозерья // ТАС. Вып. 1. С. 229–233.

Максимов А. Д., Розанова Л. С., 1998. Результаты металлографического анализа железных изделий с городища Орлов Городок // ТАС. Вып. 3. С. 367–374.

Розанова Л. С., 2003. К технологической характеристике кузнечных изделий с городища Варварина Гора // Буров В. А. Городище Варварина Гора. М.: Наука. С. 464–466.

Станкус Й., 1971. История технологии производства железных изделий на территории Литвы во II–XIII вв.: автореф. дис. … канд. ист. наук. Вильнюс.

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

Сыроватко А. С., 2023. Щурово: поселения и могильники I тысячелетия н. э. материалы раскопок 2001–2014 гг. М.: ИА РАН. 452 с.

Тавлинцева Е. Ю., 2010. Городище Ростиславль – горизонт пожара середины I тысячелетия н. э. // АП. Вып. 6 / Отв. ред. А. В. Энговатова. С. 24–33.

Хомутова Л. С., 1978. Металлообработка на поселениях дьяковской культуры // СА. № 2. С. 62–77.

Хомутова Л. С., 1981. История железообрабатывающего производства у дославянского населения Волго-Окского междуречья в I тысячелетии н. э.: автореф. дис. … канд. ист. наук. М.

Хомутова Л. С., 1982. Металлографическое исследование кузнечных изделий городищ восточного Подмосковья // Естественные науки и археология в изучении древних производств. М.: Наука. С. 50–56.

Piaskowski J., 1958. Metaloznawcze badania zabytków archeologicznych z Wyciaza, Jgołomi, Jadownik Mokrych i Piekar // Studia z dziejów górnictwa i hutnictwa. T. II. S. 7–98.

Schaaber O., 1963. Beiträge zur Frage des norischen Eisens. Metallkundiche Grundlagen und Untersuchungen an Funden vom Magdalensberg // Carinthia. T. I, no 153. S. 129–206.

Spehr R., 1971. Die Rolle des Eisenverarbeitung in der Wirtschaftsstrukter des Steisburg-oppidums // Archeologické rozhledy. T. XXIII. S. 486–503.

Stankus J., 1970. Geležies dirbinių gamybos Lietuvoje V–VIII amžiais // Lietuvos TSR Mokslų Akademijos darbai. A serija. T. 3. Vilnius. P. 57–75.

V. АРХЕОБОТАНИКА

https://doi.org/10.25681/IARAS.2026.978-5-94375-494-4.152-182

А. Ю. Сергеев

Растительные компоненты сырцовых кирпичей Восточного некрополя Гизы

Сырцовый кирпич – универсальный строительный материал, применяемый преимущественно в засушливых регионах Земного шара. Доступность и простота изготовления сделали сырец широко распространенным строительным материалом. Одной из цивилизаций, использовавшей сырцовый кирпич на протяжении трех с лишним тысячелетий, является Древний Египет. Из этого материала отдельно или в сочетании с деревом и камнем строили дворцовые сооружения и жилища простых рабочих, пирамиды и погребальные сооружения, храмы и крепости, всевозможные типы хозяйственных и административных зданий.

Однако кажущаяся простота его изготовления обманчива. Конечно, основой сырца как раньше, так и теперь являлись пластичные минеральные горные породы разного гранулометрического состава, например, глины, суглинки, супеси различного происхождения, а также илы и мергели. Но они редко использовались в чистом виде: для улучшения физических свойств и удешевления производства в состав формовочных масс вводятся различные компоненты; вероятно, так было и в древности. Их выявление и изучение может дать бесценную информацию о способе, технике и организации производства (*Love*, 2012. P. 140), а различия в составе могут указывать либо на существование нескольких традиций одновременно, либо на их смену.

Отличающиеся типы сырца сосуществуют в сооружениях, относящихся к одному периоду в пределах соседской застройки (*Morgenstein, Redmount*, 1998). Более того, одна и та же стена, а тем более здание зачастую содержат разнокачественные кирпичи – как следы перестроек, пристроек или ремонта. Так, в культовых зданиях в Телль-Лахиш использовался более качественный и, видимо, дорогой кирпич (*Rosen*, 1986. P. 84, 85), чем в рядовых постройках.

И, конечно, типы кирпичей различаются по хронологии. Так, анализ кирпичей из Карнака и Эль-Амарны показал, что кирпичи разных периодов и зданий существенно отличаются по добавкам соломы и растений, а также по минеральному составу (*French*, 1984; *Kemp*, 2000). Аналогичные наблюдения сделаны и в Чаталхююке (*Love*, 2012).

Сосуществование разных типов сырца может быть связано и с разными домовладениями, где или использовали отличающиеся по технологии изготовления кирпичи, или нанимали разные бригады мастеров; а также с более поздними перестройками, когда была доступна другая партия строительного материала; а возможно, даже с экспериментами, позволяющими усиливать отдельные элементы архитектуры более качественными изделиями. Таким образом, пристальное изучение характеристик сырца, влияющих на свойства кирпичей, может быть полезно для понимания традиций и целей строителей, а при обобщениях отражать статус заказчиков или значение тех или иных конструкций.

Производитель кирпича почти всегда находится под прессом ограничений в выборе и применении необходимых компонентов, поэтому конкретные решения являются косвенным отражением социальных отношений, традиций и применения технологических инноваций. Ключевыми факторами на этапе изготовления являются доступность возможных компонентов в конкретном месте и, конечно, решение технологов о включении определенных ингредиентов в состав сырца или отказе от них.

Все работы, сфокусированные на детальном изучении состава кирпичей из археологических памятников, можно условно разделить на геоархеологические, направленные на изучение седиментологии, гранулометрии, химического состава минеральных компонентов, магнитных свойств, содержания органических веществ и пр. (*Morgenstein, Redmount*, 1998; *Tung*, 2005; *Love*, 2012; 2017); и археоботанические, объектами изучения которых являются пыльца и непыльцевые палиноморфы, макроостатки, фитолиты, древесина (*Ayyad et al.*, 1991; *Willcox, Tengberg*, 1995; *Cappers*, 2006; *Marinova et al.*, 2011; *Ryan*, 2013; *Beneš, Pokorna*, 2014; *Henn et al.*, 2015). Ряд работ посвящены обгоревшим сырцовым кирпичам (*Forget et al.*, 2015). Исследователи «геологического» направления только вскользь упоминают о наличии ботанических остатков и отпечатках в составе сырца, а в археоботанических публикациях, в свою очередь, сложно найти хотя бы общее описание основных характеристик объектов исследования (цвет, размер, наличие примесей: например фрагментов керамики и костей). Во многом такая ситуация связана с тем, что представители каждого из направлений преследуют решение узкоспециализированных задач. В частности, археоботаники пытаются на основе своих материалов, добытых из кирпичей, выделить основные источники растительных макроостатков, реконструировать разные стадии обработки урожая, видовое разнообразие сорных растений, кормовую базу животных, естественную растительность разных биотопов, окружающих памятник, использование человеком плодовых, овощных, пряно-ароматических и древесных видов.

Конечно, для археоботаников сырец не является основным объектом изучения. Хотя первые работы по растворению кирпичей и выделению из них растительных остатков предпринимались Ф. Унгером еще на заре становления археоботаники в середине XIX в. (*Unger*, 1866), за полтора века были проведены лишь единичные исследования. Очевидно, что своеобразие формирования «сырцовых» археоботанических комплексов отпугивает специалистов и тем самым препятствует разработке единого методического подхода.

Исследования сырца из Гизы

Во время полевых сезонов 2017 и 2019 гг. Российской археологической миссии в Гизе (экспедиция Института востоковедения РАН под рук. Э. Е. Кормышевой) нами были отобрано более 40 образцов кирпичей (целые и фрагменты), раствора и штукатурки из нескольких погребальных сооружений, как in situ (стен часовен, закладов камер гробниц), так и из заполнения шахт и слоев их разрушения (табл. 1 и 2). Первичный интерес был вызван тем, что кирпичи, которые относились к эпохе Древнего царства[1], заметно отличались друг от друга – по цвету, размеру, плотности, включениям, характеру поверхности и изломов. Причем нередко сырец разных типов использовался в пределах одного сооружения (например, разные погребения гробницы GE 58). К настоящему моменту полностью проанализированы 34 образца. Частично результаты по ним уже были опубликованы (*Сергеев, Лебедева*, 2018; *Сергеев и др.*, 2019), целью данной статьи является подробное представление состава растительных макроостатков, обнаруженных в кирпичах, а также публикация материалов новой серии образцов.

Методика исследований

Общий объем промытого сырца, вошедшего в состав публикуемой серии, составил 73,1 л. За один образец нами принимался один кирпич (целый или фрагментированный), фрагмент штукатурки или раствора; объем каждого перед флотацией вычислялся на основе размерных характеристик. Для флотации использовались сита с ячейкой 0,5 мм. Кирпичи перед замачиванием не дробились намеренно. В процессе флотации производился визуальный просмотр осадка (тяжелой фракции).

Отмечу, что под термином «растительные макроостатки» имеются в виду только зерна, семена, плоды различных растений, а также мякина культурных злаков, т. е. тот комплекс находок,

[1] Древнее (Старое) царство – эпоха существования первого развитого централизованного государства в Египте, продолжавшаяся с III по VIII династии (ок. XXVII – сер. XXII в. до н. э.). Памятники, изучаемые российской экспедицией в Гизе, относятся преимущественно к V–VI династиям Древнего царства (XXV–нач. XXII в. до н. э.).

который может быть определен таксономически и статистически обработан. Тогда как другие виды остатков – солома, стебли, листья травянистых растений, древесина – оговариваются особо и количественному учету не подлежат. Кроме того, все обнаруженные макроостатки разделены на два отдельных списка: *карбонизированные* (К) и *некарбонизированные* (НК), что важно для последующих интерпретаций, поскольку формирование этих комплексов, как правило, обусловлено разными причинами. Таксономические определения проводились при помощи нашей сравнительной коллекции, специальных атласов и интернет-ресурсов. Учет количества макроостатков выполнялся по стандартной методике, с вычислением минимального числа единиц (MNI), как для культурных, так и для дикорастущих растений. При подсчете мякины злаков каждый фрагмент принимался за единицу, за исключением фрагментов чешуй без диагностических признаков. В категорию «прочие» включены макроостатки (фрагменты плодов, семян, соцветий и т.д.), чья таксономическая принадлежность не может быть установлена доподлинно, и отнесение к какой-либо из категорий сомнительно; а также аморфные карбонизированные объекты, которые могут иметь растительное происхождение.

Напомню, что ранее на основе четырех основных признаков – цвет, размер, характер примесей и скорость распада в воде – выделены четыре типа кирпичей A, B, C и D (*Сергеев, Лебедева*, 2018). Все эти параметры приведены в табл. 1. Необходимо признать, что наша первая попытка разделения сырца Гизы на типы основана исключительно на визуальных характеристиках и является несовершенной. Вероятно, некоторые типы (например, A и D) стоило бы объединить в один, с выделением разных подтипов или вариантов. Однако во избежание путаницы в этой публикации я буду придерживаться старой схемы. Пять образцов сбора 2019 г. были включены в категорию «Прочий сырец» (табл. 2). Среди них один кирпич, два фрагмента штукатурки (один из которых не содержал макроостатков), один фрагмент раствора, скрепляющего кладку, и один образец с фрагментами костей (?) являлся, вероятно, частью наполнения мумии I тыс. до н. э.

Сохранность и состояние археоботанических материалов

Глина – прекрасный консервант, защищающий не столько от проникновения влаги, сколько ограничивающий доступ кислорода и развитие гнилостных процессов внутри. Известно, что кирпич при сушке не теряет влагу полностью, минимальное количество влажности необходимо для сохранения сцепления между частицами, и в норме стена получает ее через нижний ряд кладки от земли или из воздуха во влажные периоды года. Вполне вероятно, что кирпичи, созданные по разным технологиям, будут содержать разную остаточную влажность.

Наряду со свидетельствами исключительной сохранности сухих макроостатков в кирпичах не только этнографического периода (*Henn et al.*, 2015), средневековья (*Marinova et al.*, 2011), но и более древних эпох (*French*, 1984; *Kemp*, 2000; *Pokorna, Beneš*, 2014; *Cappers*, 2005/2006), есть наблюдения, говорящие о разрушении растительных остатков внутри сырца с течением времени (*Willcox, Tengberg*, 1995; *Love*, 2012; 2017; *Tung*, 2005). Аргументация последних авторов связана с обнаружением в изломах кирпичей видимых невооруженным глазом пустот и отпечатков мякины, соломы и семян. Поэтому при условии, что такие отпечатки зафиксированы, отсутствие растительных остатков во флотах из промывок археологических кирпичей вовсе не говорит об изначальном отсутствии в смеси растительных материалов.

Е. Маринова и соавторы (*Marinova et al.*, 2011. P. 5) на основе своих наблюдений выдвинули предположение о том, что кирпичи, расположенные в более благоприятных условиях (во внутренних комнатах скального монастыря) лучше защищены от колебаний влажности и температуры, и это основной фактор исключительно хорошей сохранности некарбонизированных макроостатков. При изучении кирпичей в Гизе мы столкнулись с обратной ситуацией: кирпичи, происходившие из закрытого пространства (заклады погребальных камер в гробнице GE 58) содержали на порядок меньше растительных макроостатков, чем те, которые подвергались воздействиям сезонных колебаний (мастаба 24, гробница GE 95). И вероятно, это связано не только с разницей в рецептуре формовочной массы, о чем будет сказано ниже. Именно сравнение материалов из разных контекстов одного памятника послужило для нас хорошим аргументом того, что сохран-

ность растительных остатков в сырце зависит не только от внешних условий в период бытования сооружения, но и от каких-то других факторов, пока неочевидных. Возможно, здесь играют роль либо минералогический состав и гранулометрические характеристики кирпича, либо воздействие других компонентов (навоз, вода) на растительное сырье перед их смешиванием с глиной, либо специальные приемы – например, выдерживание формовочной массы в течение нескольких дней/недель перед изготовлением кирпичей.

Во флотационных образцах с поселенческих памятников, как правило, преобладает один вариант сохранения ботанических макроостатков. В коллекции из Гизы разные типы кирпичей кардинально отличаются друг от друга по соотношению карбонизированных и некарбонизированных макроостатков, что уже иллюстрирует сложность формирования археоботанических комплексов сырца в пределах одного археологического памятника. Вариант сохранения, степень сохранности и таксономический состав связаны с несколькими решающими факторами.

Во-первых, части растений проходят сквозь многочисленные «фильтры», прежде чем оказаться в составе формовочных масс. Сильное влияние оказывает, например, выбор компонентов производителями в соответствии с их понятиями о том, каким должен быть сырец. Так, одной из самой широко используемых в качестве связующего агента органических добавок, как в древности, так и сейчас, является измельченная солома злаков (*Lucas*, 1948. P. 62–64; *Ayyad et al.*, 1991. P. 80; *Pokorna, Beneš*, 2014. P. 284). При ее отсутствии применяли другие виды растительного сырья – различные части травянистых растений, пальмовое волокно (*Love*, 2017). Наряду с ними используются навоз (*Lucas*, 1948), отходы и прочая органика. Растительные компоненты вполне могут быть заменены на минеральные, например, в Египте в середине XX в. для экономии соломы добавляли песок (*Morgenstein, Redmount*, 1998).

Во-вторых, во время замешивания и выдержки формовочной массы происходят различные физико- и биохимические процессы, которые влияют на преобразование органических составляющих сырца. Например, в Египте в XX в. при использовании навоза смесь нередко выдерживали два дня, что не только позволяло делать кирпичи более крепкими, но и снижало их абсорбентные свойства, благодаря чему они становились более влагоустойчивыми (Ibid.). Можно предположить, что время и условия экспонирования частей растений на поверхности земли или в помещениях до попадания в формовочную массу, а также прохождение через желудочно-кишечный тракт животных, тоже должны влиять на «выживаемость» макроостатков в кирпиче.

В-третьих, в разных типах сырца, вероятно, могут возникать условия, оказывающие консервирующее или разрушающее воздействие на запечатанные в нем семена, зерна и фрагменты мякины – уже после формовки и высушивания изделий. Вероятно, точно так же на них влияет место в стене, где был расположен конкретный кирпич, а также место стены в сооружении (внешняя, внутренняя и т.д.). И, в-четвертых, в случае разрушения и археологизации сооружения кирпичи могут также оказаться в неодинаковых условиях: некоторые долгое время остаются на поверхности, другие сразу перекрываются развалами сооружений.

Вышесказанное лучше всего иллюстрирует состояние вегетативных частей травянистых растений. Так, кирпичи типа A не только изначально содержали значительное количество крупных некарбонизированных фрагментов соломы, волокон и стеблей в своем составе, но и сохранили их до нашего времени, что было видно невооруженным глазом уже при отборе кирпичей для исследования. Типы B, C и A/D содержали лишь единичные мелкие фрагменты соломы, обнаруженные только под микроскопом. Некоторые из них в изломах (особенно A/D) и иногда на поверхности несли отпечатки стеблей и соломы (рис. 1, *5*). И только кирпичи типа D не имели ни отпечатков, ни остатков соломы в своем составе (или имели настолько незначительное их количество, что не были зафиксированы). Таким образом, почти все типы, включали в свой состав солому и стебли изначально, но в силу указанных выше причин только тип A сохранил заметное их количество (похожая картина наблюдалась мною и при изучении серии кирпичей из раннесредневековых памятников Хакасии). Все это отражено в объеме и характере флотов (рис. 1, *1–4*).

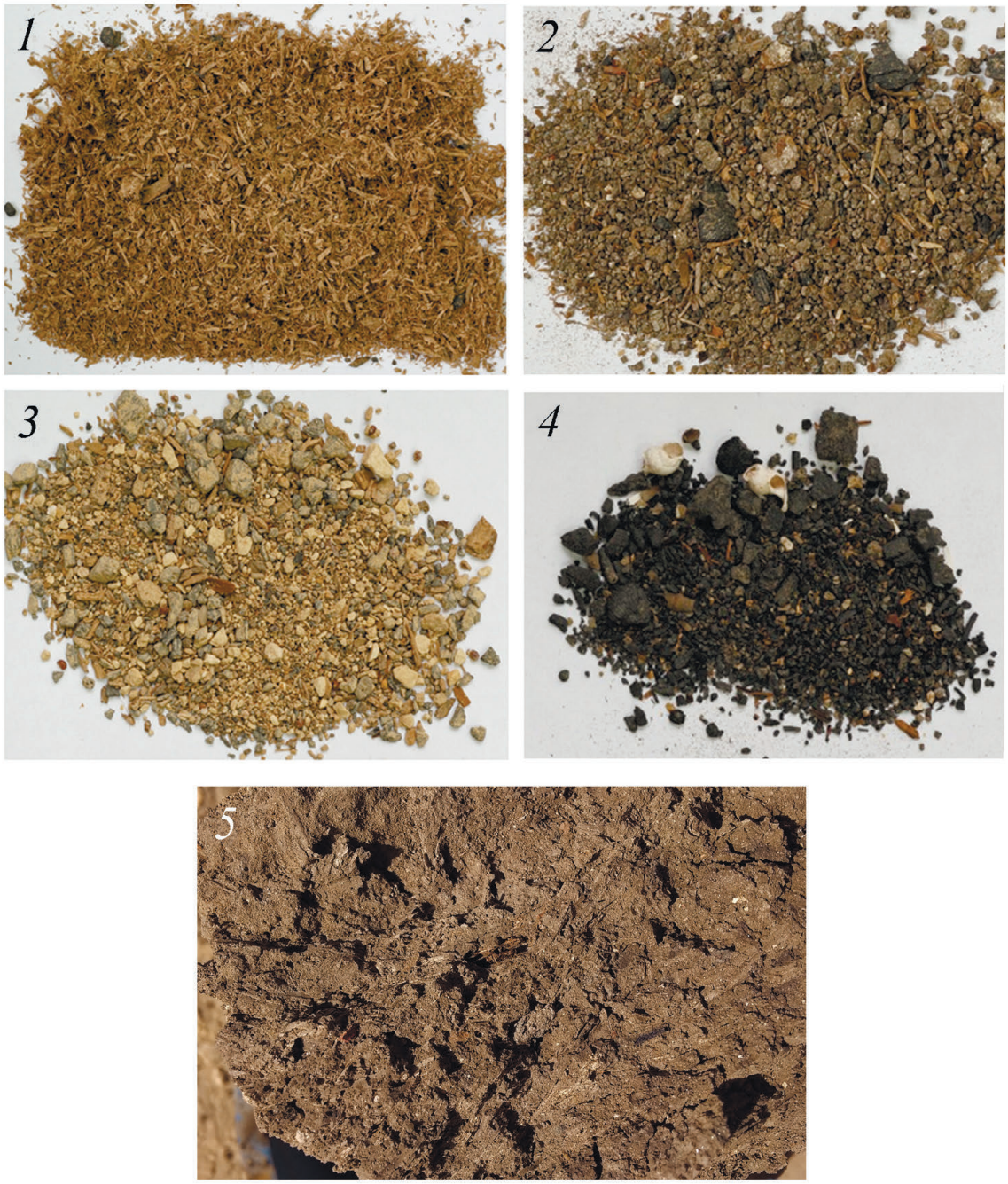


Рис. 1. Содержимое флотов. *1*– Тип A; *2* – Тип B; *3* – Тип C; *4* – Тип D; *5* – отпечатки в изломе, тип A/D

Основная часть НК остатков выглядит просто иссушенными[2] – мякина, солома, фрагменты плодов, древесины. Однако некоторые из них находятся в стадии начала минерализации, особенно это заметно на зернах культурных злаков и семенах. Изредка встречаются и полностью минерализованные макроостатки (отнесены к списку НК находок).

Кроме того, сами НК макроостатки имеют неодинаковую сохранность. Например, такие важные для таксономических определений части мякины как вилочки и основания чешуй пленчатых пшениц выглядят сильно деградировавшими в кирпичах С, тогда как в кирпичах А они сохранились намного лучше (рис. 2, *1, 2*).

Соотношение К и НК макроостатков

Переходя от сравнительно крупных вегетативных частей растений к плодам и семенам, мы также продолжаем фиксировать различия между типами сырца в археоботанической структуре образцов (табл. 1). Это проявляется в варьировании соотношения К/НК находок: от преобладания карбонизированных остатков (тип D и A/D) до почти полного их отсутствия (тип С). Тип В можно считать переходным.

При заметных отличиях в структуре образцов, все же между типами сырца много общего (табл. 2). Основную часть находок составляют семена и плоды сорных, они занимают от половины до 90% НК остатков и от трети до половины К остатков. Культурные почти везде в НК виде имеют не более 10%, но зато в К варианте сохранения – 40–50%. Плодовые составляют не более трети в списке НК находок и совсем незначительную долю в списке К находок. Прочие макроостатки имеют 10–12% в К и не более 5% – в НК виде.

Таксономический состав коллекции

Общее число учтенных макроостатков составило 11240 единиц (табл. 2, рис. 3). Рассмотрим вначале зерновые находки. Во всех типах кирпичей основными культурными растениями являются ячмень *Hordeum vulgare* (рис. 4, *1, 2*) и пшеница эммер *Triticum turgidum* ssp. *dicoccum* (рис. 3). При этом количественно ячмень (116 зерен в К и 59 в НК виде) превосходит эммер (58 зерен в К и 6 в НК виде) в обоих списках (рис. 5; 6). В типах А, В и A/D найдены также семена льна *Linum usitatissimum* (табл. 3 и 4). Подавляющее большинство их найдено в НК состоянии в кирпичах A/D. Бобовые – чечевицу *Lens culinaris* и горох *Pisum sativum* – удалось зафиксировать только в кирпичах A/D. Идентификация до вида семян чины *Lathyrus* sp. представляется затруднительной из-за недостаточно хорошей сохранности, и несколько находок семян этого рода условно отнесены к диким растениям. Несмотря на большое количество макроостатков культурных растений, определимых зерен и семян все-таки недостаточно для составления археоботанических спектров (АБС) по типам кирпичей.

В случае с мякиной злаков ситуация обратная – пленчатые пшеницы в зависимости от типа сырца в 5–10 раз преобладают над ячменем в К и в 1,5–30 раз в НК состоянии (рис. 5 и 6).

Конечно, многими исследователями давно уже принято, что эммер является единственной (или, по крайней мере, преобладающей) пшеницей Древнего Египта практически до наступления птолемеевской эпохи (*Cappers*, 2012). Но при работе с коллекциями всегда возникают сомнения, а не присутствуют ли в них также и другие виды пшениц? Эти сомнения косвенно прослеживаются и в литературе (*Thanheiser*, 1996). Несмотря на устоявшееся мнение о том, что сухие макроостатки сохраняют больше диагностических признаков, наши образцы показывают, что определимых до вида фрагментов мякины пшениц больше при карбонизированном варианте сохранения (табл. 3 и 4). Состояние НК мякины таково, что при непредвзятом подходе невозможно достоверно отнести все или хотя бы большинство из этих находок, именно к эммеру. Зачастую важные диагностические признаки (характер чешуй, места прикрепления чешуй, расположение первичных килей, рубцы отделения сегментов) оказываются затертыми и неясными для надежных опреде-

[2] Термин «иссушенные» или «сухие» применительно к категории сохранения макроостатков я использую здесь в качестве русского «аналога» устоявшегося англ. «desiccated», так как «некарбонизированные» могут включать в себя кроме «сухих» также и минерализованные части растений.

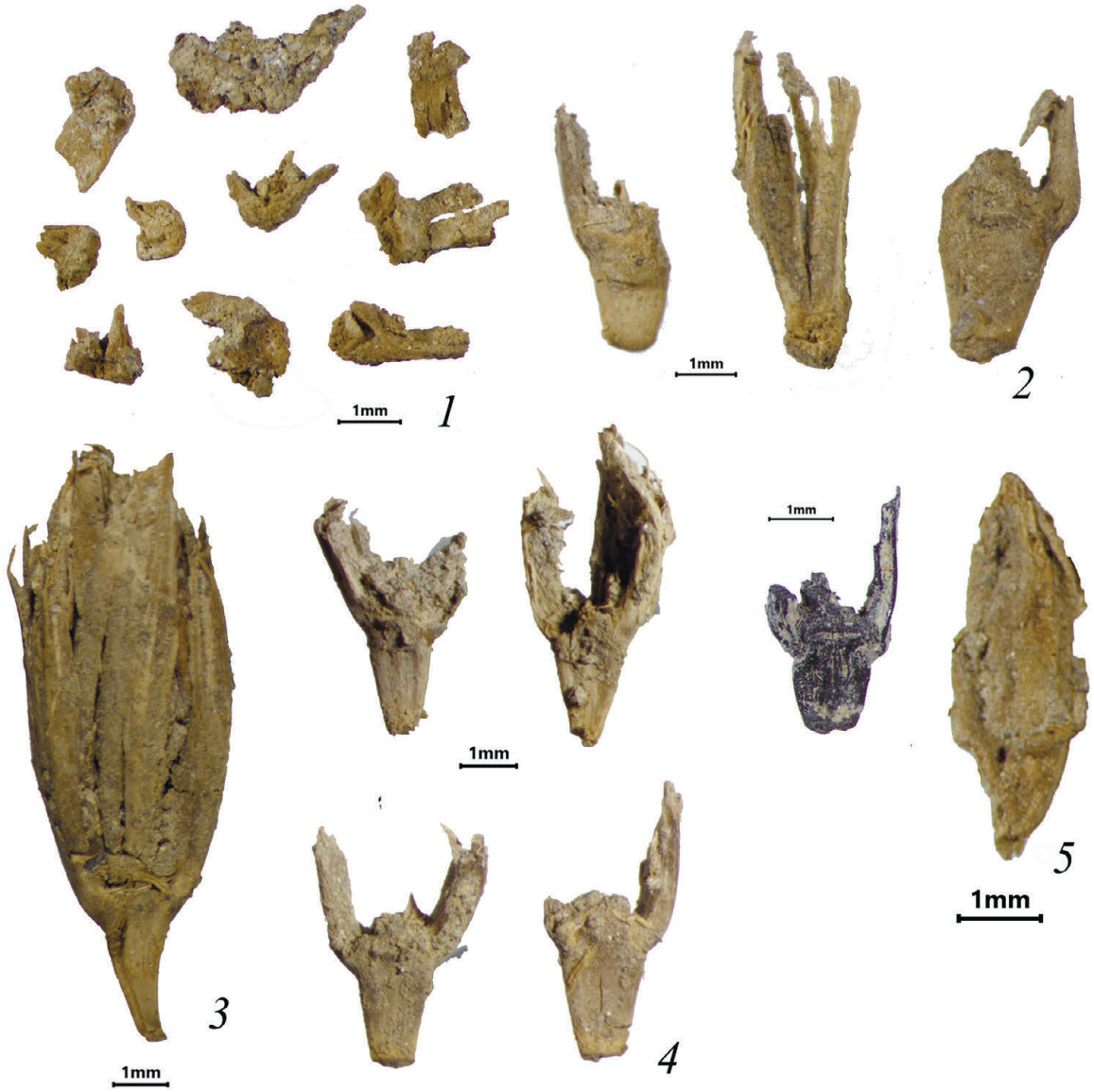


Рис. 2. Пшеницы. *1* – мякина T*riticum dicoccum/monococcum*, кирпичи типа C; *2* – мякина *Triticum dicoccum/monococcum*, кирпичи типа A; *3* – колосок Triticum dicoccum; *4* – вилочки *Triticum dicoccum*; *5* – cf. *Triticum monococcum*, слева – вилочка, справа – зерновка. Все макроостатки некарбонизированные, кроме *5* слева

лений конкретного вида пшениц. Лишь незначительная часть находок этой категории (16 фрагментов) из кирпичей типа A (табл. 4) по совокупности признаков могут быть отнесены к эммеру. Карбонизированные макроостатки дали больше возможностей для видовых определений, но и здесь в зависимости от типа сырца 85–100% фрагментов колоса включены в общую категорию «пленчатые пшеницы» *Triticum dicoccum/monococcum*.

Среди многочисленных остатков мякины встречаются изредка вилочки и зерна, вероятно, однозернянки (рис. 2, *5*). На расположенном недалеко от зоны российской концессии поселении строителей пирамид также было идентифицировано несколько зерен этого вида пшениц (*Malleson*, 2016). Присутствие третьего вида пленчатых пшениц, который мы предположительно выделяли ранее (*Sergeev, Lebedeva*, 2021) – т. н. «новая пленчатая пшеница» («new glume wheat» (NGW)), при тщательном просмотре колосовых остатков не подтвердилось.

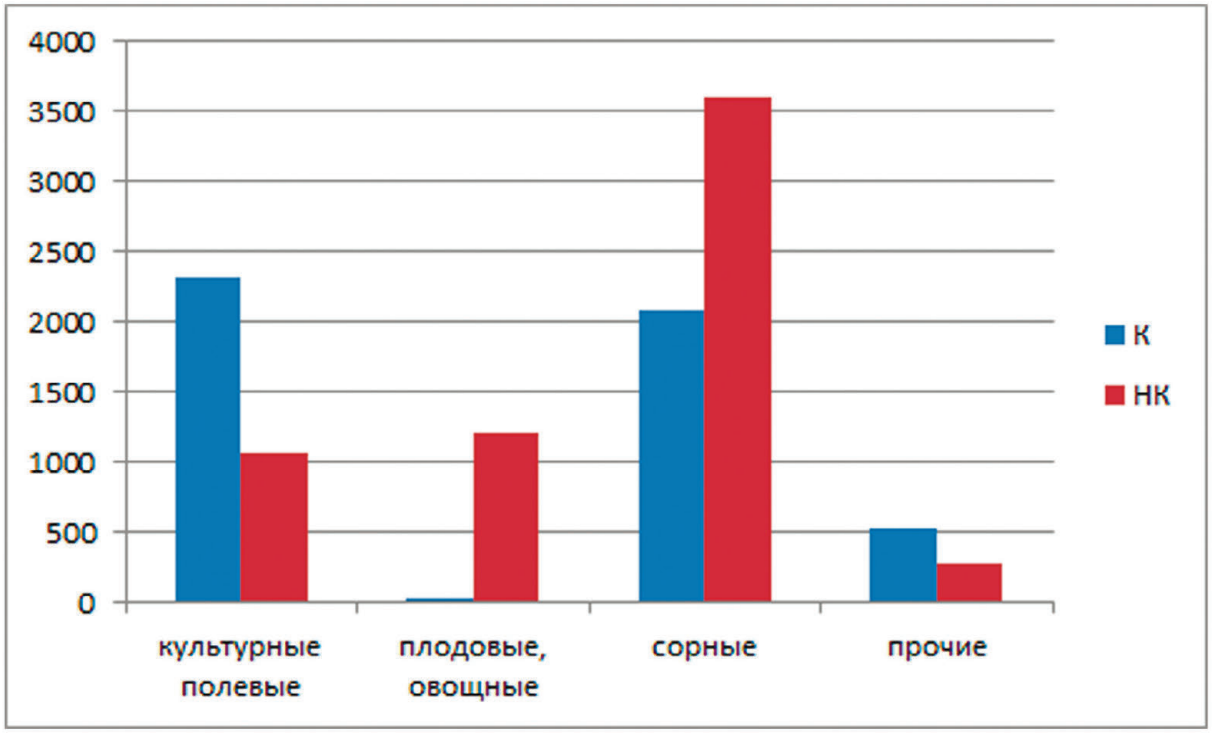


Рис. 3. Общая структура коллекции. На вертикальной шкале – количество макроостатков (К – карбонизированные; НК – некарбонизированные)

Мякина ячменя изученной коллекции в целом относится к пленчатой разновидности многорядного подвида *Hordeum vulgare* ssp. *vulgare*, однако нельзя исключать и присутствие небольшого количества сегментов, которые могут принадлежать двурядному ячменю (рис. 4, *2*).

В кирпичах типа А также найдено много фрагментов коробочек льна.

Макроостатки плодовых, овощных и бахчевых растений встречаются в образцах преимущественно в некарбонизированном виде. Поскольку количество находок семян плодовых и овощных растений в коллекциях обычно невелико, то традиционно они объединяются в одну группу, в независимости от того, являются ли окультуренными или дикорастущими. Безусловно, к культурным видам относится единственная, довольно редкая, находка донца луковицы чеснока *Allium sativum* (рис. 4, *4*). 16 семян рода *Cucumis* sp. (дыня/огурец), найденных в НК состоянии, скорее всего, относятся к одному из подвидов дыни (рис. 4, *3*), хотя при недостаточно хорошей сохранности их трудно отличить от огурца. Считается, что в Древнем Египте выращивали местную разновидность дыни *C. melo* var. *chate*, (*Germer*, 1985. S. 128, 129), кроме того генетическими исследованиями в Африке зафиксирован независимый эпизод одомашнивания этой бахчевой культуры (*Chomicki et al.*, 2019). Огурец же был одомашнен в Индии и Юго-Восточной Азии намного позже создания скального некрополя Гизы.

Преобладающим родом древесных растений в нашей коллекции является фикус *Ficus* sp. (табл. 3 и 4). Его семена и даже редкие фрагменты плодов зафиксированы преимущественно в НК состоянии (рис. 4, *5*), в карбонизированном виде найдены лишь единичные семена. Вероятно, в основном они относятся к виду *F. sycomorus*, но в нескольких образцах есть и семена типа *F. carica*. Но нужно иметь в виду, что в современном Египте и на Ближнем Востоке произрастает несколько видов этого рода (*Boulos*, 1999. P. 14–16), а подробные каталоги для определения их семян отсутствуют. Поэтому выделение любого вида становится весьма условным, хотя наиболее ценным и почитаемым видом в Древнем Египте действительно была сикомора (*Germer*,

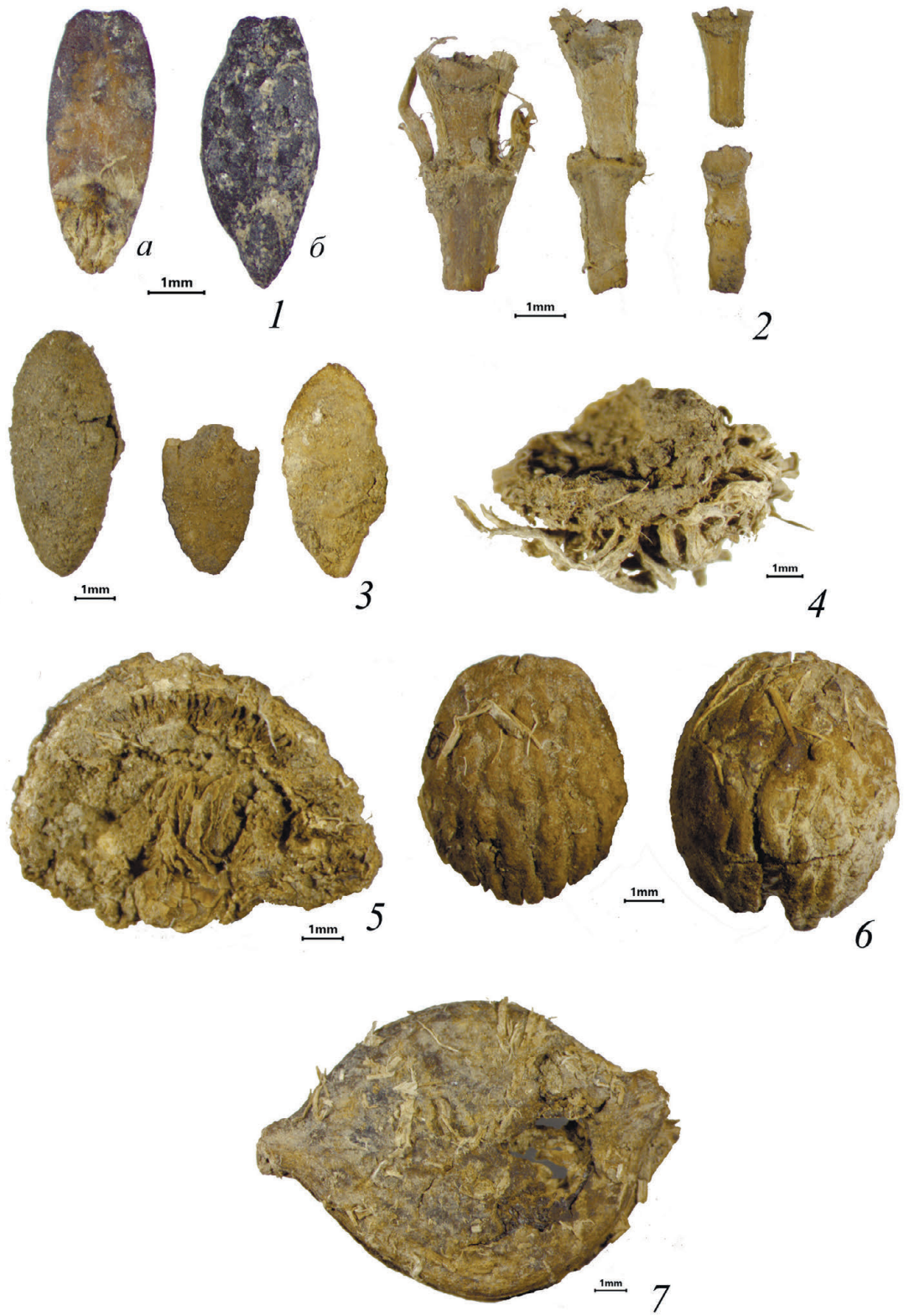


Рис. 4. Культурные и съедобные растения. *1 а, б* – зерновки *Hordeum vulgare*; *2* – мякина *Hordeum vulgare*; *3* – семена *Cucumis* cf. *melo*; *4* – донце луковицы *Allium sativum*; *5* – фрагмент плода cf. *Ficus sycomorus*; *6* – фрагменты эндокарпов *Ziziphus* sp.; *7* – сегмент боба *Acacia cf. nilotica*.
Все макроостатки некарбонизированные, кроме *1 б*

1985. S. 25–27). В НК состоянии также обнаружено четыре косточки винограда, их сохранность не позволяет сделать достоверные промеры, однако Гиза находится за пределами ареала дикого винограда (*Zohary et al.*, 2012. P. 123), поэтому они отнесены к культурному подвиду *Vitis vinifera* ssp. *vinifera*. Шесть НК косточек еще одного древесного растения, зизифуса *Ziziphus* sp. (рис. 4, *6*), а также фрагмент плода акации *Acacia* sp. (рис. 4, *7*), трудно определить до вида при отсутствии сравнительных коллекций и каталогов, учитывая их разнообразие в Северной Африке. Плоды зизифуса использовались в пищу, а акации находили самое разнообразное применение, в том числе и пищевое (*Germer*, 1985. S. 114–116; *Springuel*, 2006. P. 64–84, 107–108).

К сорным и дикорастущим растениям относятся 28 таксонов в К- и 30 в НК состоянии, оба списка во многом совпадают (табл. 5 и 6). В списке К находок доминируют два семейства – мятликовые Poaceae (основные представители плевел *Lolium* sp. (рис. 7, *2*) и канареечник странный *Phalaris paradoxa* (рис. 7, *3–5*)) и бобовые Fabaceae (рис. 7, *1*). В НК состоянии на первый план выходят осоковые Cyperaceae (в основном болотница *Eleocharis* sp.) и мятликовые, а доля бобовых заметно ниже.

Обсуждение

Вопрос о «намеренности–случайности» включения растительных и иных компонентов в состав сырца всегда сложен. С одной стороны, дополнительные компоненты используются довольно часто, об этом свидетельствуют этнографические наблюдения (см. выше). В нашем случае не вызывает сомнений намеренность введения растительных добавок в случае кирпичей типа A (в значительных количествах) (*Сергеев и др.*, 2019) и A/D, где мы можем их предполагать по наличию многочисленных отпечатков в изломах. С другой стороны, производство кирпичей никогда не совершается в стерильных условиях, и незапланированные примеси, например мусор со строительной площадки, как и задуваемые ветром в процессе формовки и вылеживания масс легкие фракции, попадают в их состав.

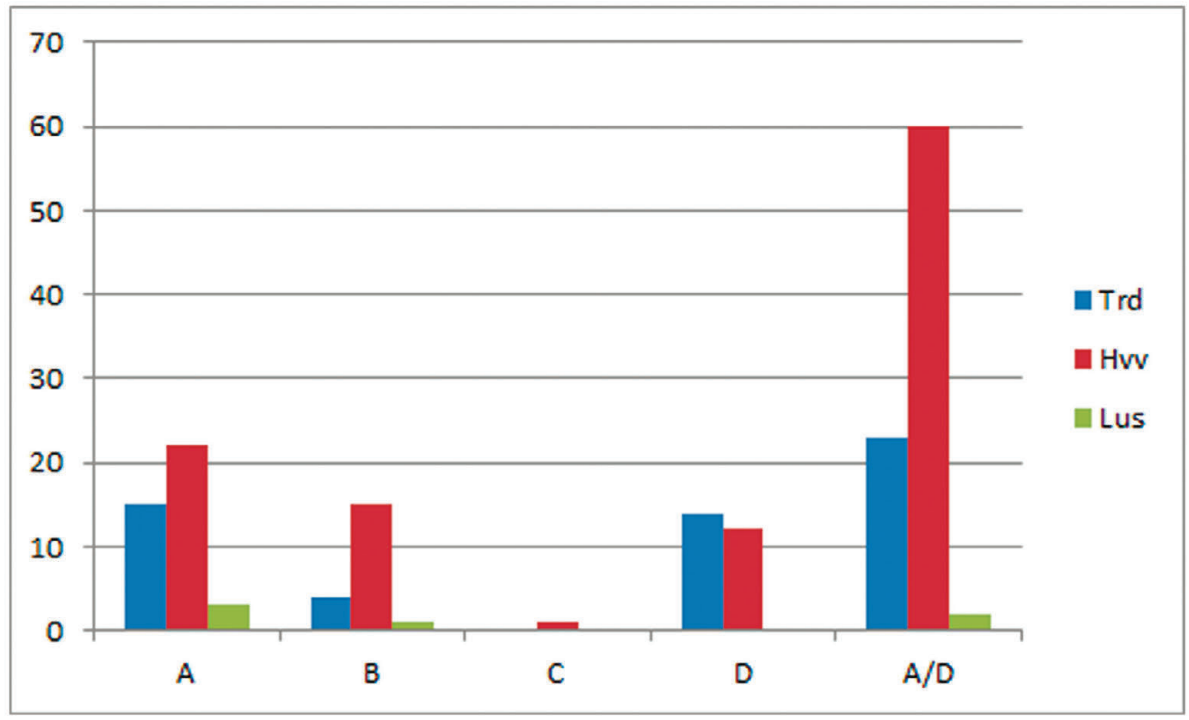
Поселенческий мусор – неотъемлемый компонент культурного слоя, и он вполне мог находиться на поверхности под ногами у рабочих. Однако помимо его случайного заноса, нужно рассматривать мусор и как намеренную добавку, учитывая наличие во всех типах, кроме C, карбонизированных остатков наряду с другими составляющими культурного слоя (табл. 1). При современных производствах добавление зольных материалов рассматриваются в качестве улучшающих компонентов (*Canbaz, Albayrak*, 2018).

Концентрация К макроостатков достаточно высока и достигает 61–173 МО/л (табл. 2). Отмечу, что не во всех поселенческих материалах мы фиксируем такие значения, они сопоставимы с показателями проб из культурных отложений средневековых городов, где жизнь была весьма интенсивной, и поэтому происходило накопление сгоревшей органики в слое.

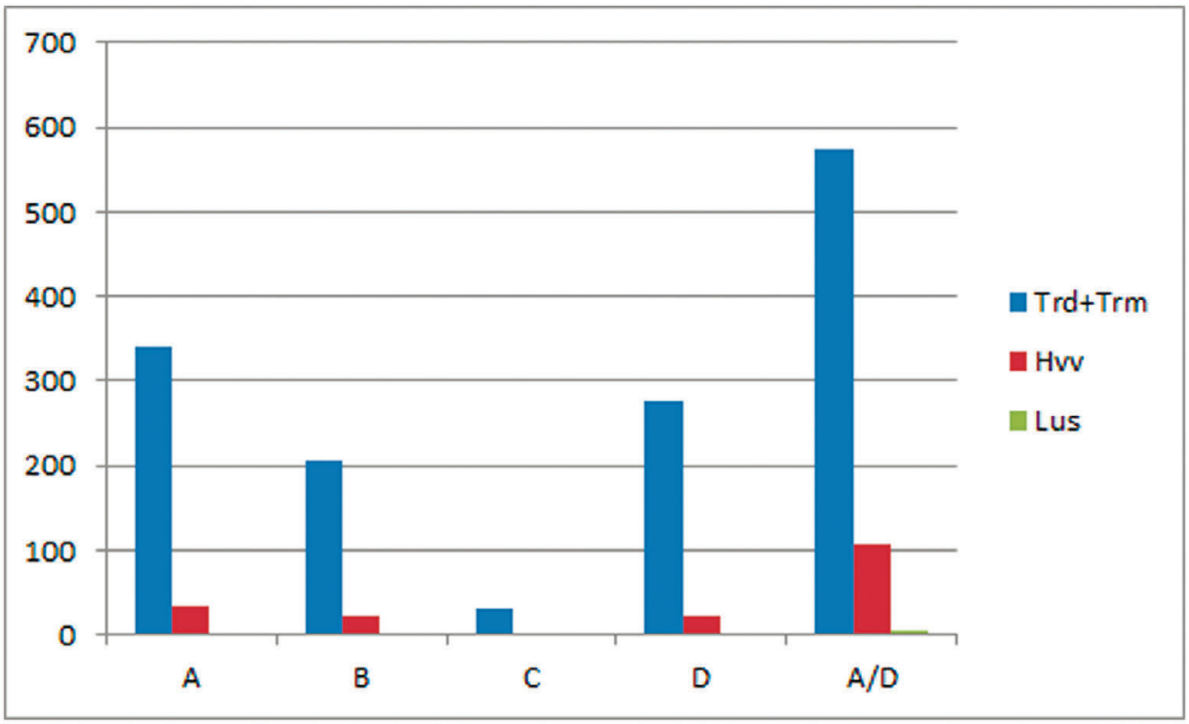
По содержанию К макроостатков культурных видов весь сырец распадается на три блока – типы A и B со средними концентрациями, типы D и A/D с высокими, и тип C, с близкими к нулю (рис. 5). А вот по НК макроостаткам ближе друг к другу оказываются типы A и A/D со средними и высокими значениями концентраций, а остальные три типа объединяются в группу с низкими концентрациями макроостатков (рис. 6).

Вполне ожидаемо, что состав культурных растений нашей коллекции совпадает с набором основных полевых культур Древнего Египта. В отличие от поселенческих памятников, полученные данные, не могут быть использованы для реконструкции соотношения ячменя, эммера и льна для изучаемого периода. Как уже было отмечено, растительные остатки проходят через ряд «фильтров» перед попаданием в состав формовочной массы. Поэтому по структуре растительных макроостатков из сырца нельзя судить о значении тех или иных видов зерновых для населения.

Тем не менее мы можем проследить наиболее вероятные источники тех или иных макроостатков. Сгоревшее зерно попадало в кирпичи с мусором, а НК зерна, видимо, в основном, оказывались в составе соломы с колосовыми фрагментами при обмолоте. Признаком присутствия домашних отходов являются характерные «оплавленности» сломов некоторых зерновок, регулярно

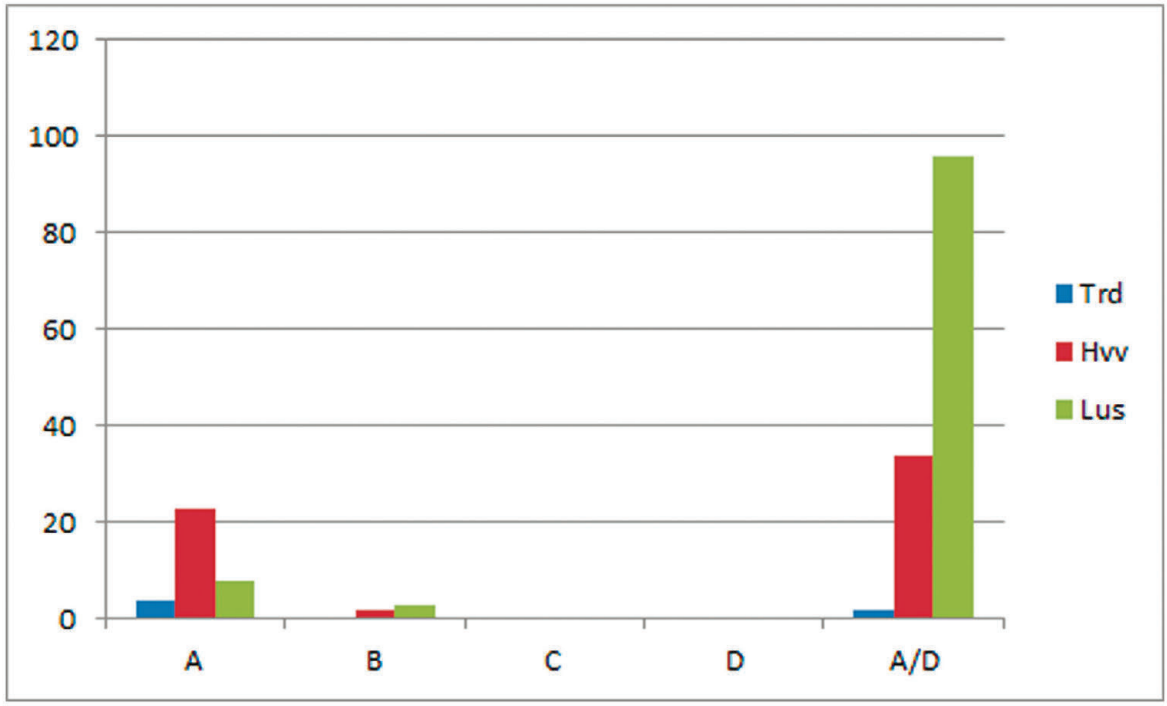


1

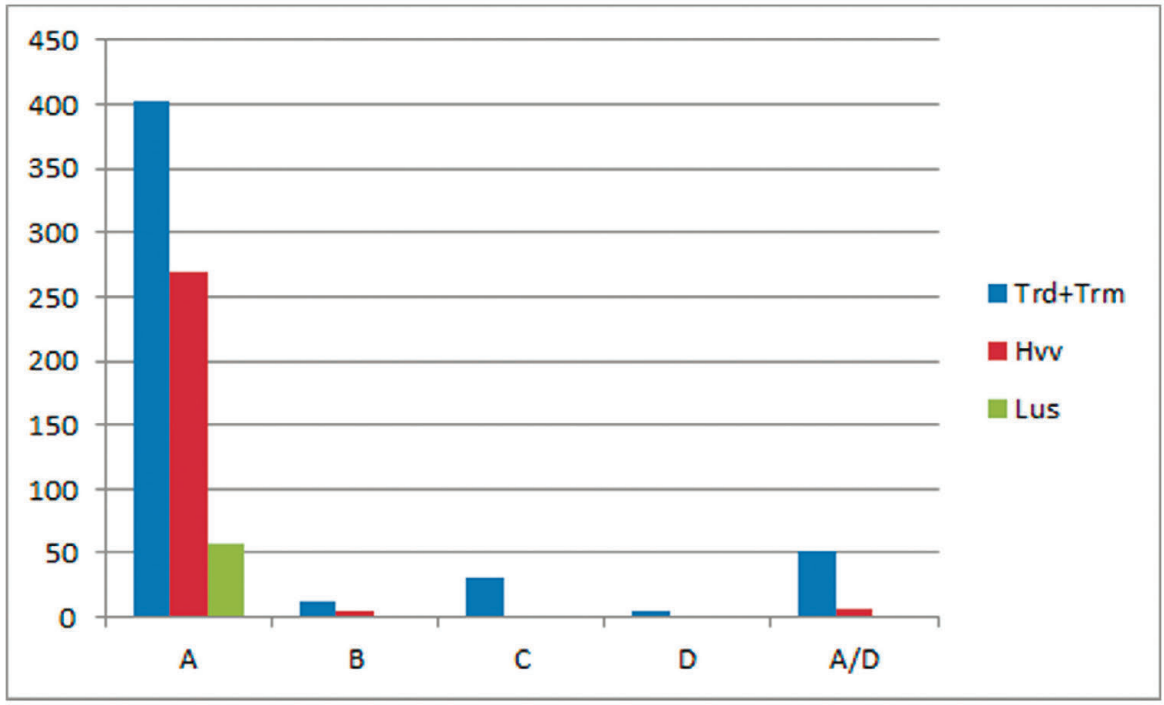


2

Рис. 5. *1* – концентрация зерен и семян, ед./10 л; *2* – концентрация фрагментов мякины, ед./10 л.
На вертикальной шкале – количество макроостатков.
Trd – *Triticum dicoccum*; Trd+Trm – *Triticum dicoccum/monococcum*; Hvv – *Hordeum vulgare* ssp. *vulgare*; Lus – *Linum usitatissimum*



1



2

Рис. 6. *1* – концентрация зерен и семян, ед./10 л; *2* – концентрация фрагментов мякины, ед./10 л.
На вертикальной шкале – количество макроостатков.
Trd – *Triticum dicoccum*; Trd+Trm – *Triticum dicoccum/monococcum*; Hvv – *Hordeum vulgare* ssp. *vulgare*;
Lus – *Linum usitatissimum*

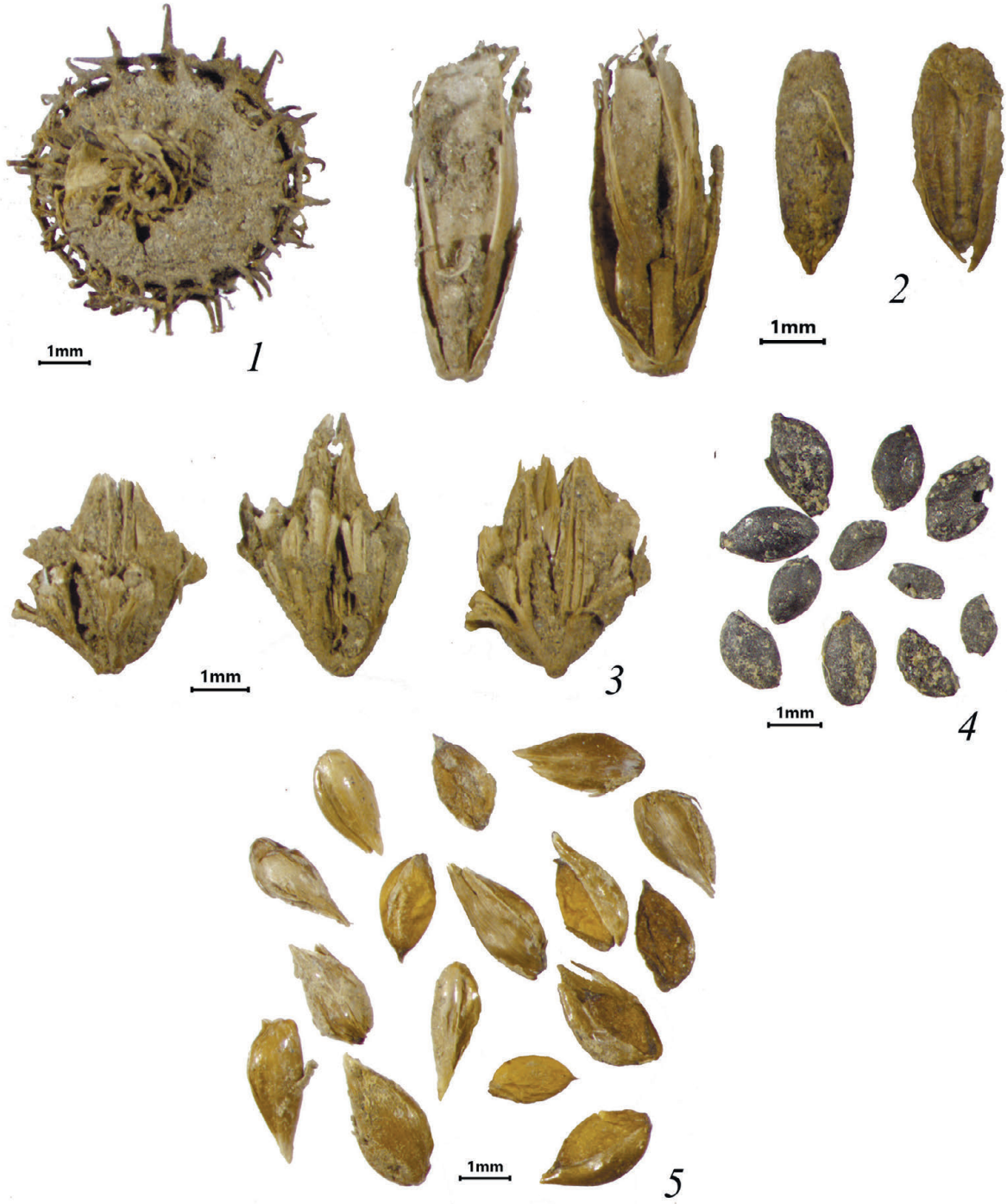


Рис. 7. Сорные и дикорастущие растения. *1* – боб *Medicago* sp.; *2* – зерновки *Lolium* sp.; *3* – стерильные колоски *Phalaris paradoxa*; *4, 5* – зерновки *Phalaris paradoxa*.
Все макроостатки некарбонизированные, кроме *4*

встречающиеся в образцах. Это свидетельствует об их намеренном раздроблении при изготовлении круп, произошедшем до попадания в огонь, или о последствиях очистки пленчатых пшениц от чешуй, при которых некоторые зерновки случайно ломались. Об этом же в еще большей мере свидетельствуют вилочки и основания чешуй пленчатых пшениц, тогда как колосовые сегменты ячменя вероятнее относятся к первому послеуборочному этапу очистки на молотильной площадке (*Hillman*, 1981; 1984; *Halstead, Jones*, 1989; *Jones*, 1990).

Находки, характерные для первых стадий очистки урожая – основания колоса, а также крупные фрагменты колосового стержня, состоящие из 2–3 нижних сегментов, относятся также преимущественно к ячменю (рис. 4, *2*), и лишь изредка к пшенице. Большей частью они зафиксированы в типах A и A/D. Неудивительно, что и множество остатков соломы, особенно ее узлов, относятся к этим же кирпичам.

Опубликованных материалов для сопоставления кирпичей по составу мякины довольно мало. Кирпичи Древнего царства из гробницы Уркаура (*Pokorna, Beneš*, 2014) содержали единичные остатки мякины ячменя и эммера. Кирпичи более позднего времени также содержали в разных пропорциях остатки ячменя и пшеницы, однако эммер к тому времени уже сменился на голозерные виды (*Van der Veen*, 1999; *Marinova et al.*, 2011; *Cappers*, 2012). Довольно далекой аналогией может служить обнаружение остатков мякины только ячменя в составе кирпичей двух мероитских памятников – Габати и Абу Эртейлы (*Clapham, Edward*s, 1998. P. 241–243; *Сергеев*, 2021). Такие части, как узлы кущения злаков, встречены единично, что в целом свидетельствует о преобладающем способе уборки зерновых – срезке соломы при уборке орудием. Изредка в кирпичах типа A встречаются целые колоски эммера, они могли быть утеряны как на току, так и при домашней очистке.

Остатки любой мякины могли идти в состав формовочной массы напрямую, или опосредованно – через навоз, будучи скормлены животным (НК) или сгоревшими в составе мусора или топлива (К).

Показательно, что в серии кирпичей из Гизы не только культурные растения задают общий таксономический фон, но и дикие травянистые не обнаруживают резких колебаний *между типами кирпичей* в иерархии самых представительных семейств, таких как Poaceae, Fabaceae, Polygonaceae.

В составе травянистых растений преобладают хорошо известные полевые сорняки Древнего Египта (*Marinova et al.*, 2011; *Cappers*, 2012; *Pokorna, Beneš*, 2014; *Malleson*, 2016) – плевел, канареечник и другие мятликовые, щавель *Rumex* sp., болотница; встречаются бурачниковые Boraginaceae, скорпионница *Scorpiurus* sp., портулак *Portulaca* sp., мальвовые Malvaceae, пасленовые Solanaceae. Мелкосеменные бобовые – клевер *Trifolium* sp. и люцерна *Medicago* sp. – могли использоваться в качестве корма, но также и засорять поля. Особенностью нашей коллекции являются находки многочисленных семян вербены *Verbena sp.*, которая редко встречается в литературе, посвященной древнеегипетской археоботанике. Источники ее поступления могли быть совершенно разными – она использовалась как лекарственное, ароматическое средство, т. е. могла специально возделываться, но могла быть и полевым сорняком. Если, по крайней мере, часть сорных видов, несомненно, поступала с соломой с токов, или они просто росли на свалках и вдоль дорог, то маршрут луговых видов более сложен. Семена многих мятликовых, бобовых, вербены могут происходить из навоза, подстилки, сена, откуда также могли попадать в состав мусора. Большинство же обнаруженных видов в целом не имеют жесткой привязки к конкретным биотопам и относятся к растениям широких местообитаний. Нужно учитывать, что отдельные особи или их плоды и семена могут быть унесенными из естественных местообитаний и попасть в состав аллювия во время наводнения.

Семена околоводных и погруженных растений (осоковые, наяда *Najas* sp.) имеют еще больше шансов оказаться в составе сырца с водой или аллювиальными отложениями (*Cappers*, 2012). Для этих таксонов вероятность попасть в огонь совсем невелика. В нашем случае эта категория представлена в основном НК семенами осоковых. Они неплохо переносят попадание в огонь, поэтому при почти полном отсутствии их в списке находок можно предположить, что наиболее вероятно

они поступали в сырцовую массу напрямую, с водой. Еще одним аргументом в пользу этого мнения является то, что их большие количества фиксируются даже в тех кирпичах, где визуально не выявлено высокое содержание ила/глины (тип С). Помимо воды и аллювиальных отложений, эта группа может попадать в массу с навозом.

Остатки плодовых растений практически отсутствуют в карбонизированном виде. Вероятнее всего, это связано с тем, что они просто редко попадали в огонь. Это означает, что они могут происходить либо из разрушенных и переотложенных отхожих мест (если растение употреблялось в пищу, как фиги, виноград или огурцы/дыни), навоза (корм); либо многочисленные, упавшие с растущих деревьев, плоды просто втаптывались в дневную поверхность около производственной площадки и попадали в кирпич с культурным слоем. Семена акации, огурцов, зизифуса встречаются намного реже, но все они, так или иначе, отражают мусорную составляющую сырца.

Заключение

Сырцовые кирпичи по-прежнему остаются сложным объектом для исследования с точки зрения интерпретации их состава, однако изучение остатков растений, содержащихся в них, при отсутствии археоботанических образцов с поселений, помогает выявить спектр основных возделываемых или потребляемых культур, сорных, плодовых и овощных видов для рассматриваемой эпохи. При исследовании достаточно большой выборки кирпичей и раствора информационный потенциал сырцовых кирпичей раскрывается с неожиданной стороны и изучение растительных макроостатков совокупно с другими компонентами работает здесь на выявление источников примесей и добавок, косвенно указывая на некоторые технологические приемы. Пример Восточного некрополя Гизы убедительно свидетельствует о разнообразии применяемых решений при замешивании сырцовых формовочных масс даже в пределах одной исторической эпохи на одном археологическом памятнике. Если при наблюдениях за изготовлением современных кирпичей можно проследить все этапы производства, в том числе опросить самих ремесленников, то при изучении древнего сырца такой возможности нет. Таким образом, археоботанический анализ выступает в роли нового инструмента для накопления данных о древних строительных материалах.

Благодарности

Выражаю свою благодарность Е. Ю. Лебедевой за внимательное прочтение первого варианта текста данной публикации и ценные замечания, а М. А. Лебедеву за консультации по археологическому контексту.

Литература

Сергеев А. Ю., 2021. Особенности накопления растительных макроостатков в период строительства и функционирования мероитского храмового комплекса в Абу Эртейле (Судан) // АИЛЕМ. Вып. 5 / Отв. ред. и сост.: Е. Н. Черных, В. И. Завьялов. М.: ИА РАН. С. 337–372.

Сергеев А. Ю., Лебедева Е. Ю., 2018. Сырец как источник растительных макроостатков в культурном слое археологических памятников // Археология и естественные науки в изучении культурного слоя объектов археологического наследия: материалы междисциплинарной науч. конф. М.: Т-во научных изданий КМК. С. 148–154.

Сергеев А. Ю., Лебедева Е. Ю., Лебедев М. А., 2019. Сырцовые кирпичи из Гизы и Абу Эртейлы: археоботанический, технологический и исторический аспекты изучения // Восток. Афро-Азиатские общества: история и современность. Вып. 5. С. 6–20.

Ayyad S., Krzywinski K., Pierce R., 1991. Mudbrick as Bearer of Agricultural Information: An Archaeopalynologic Study // Norwegian Archaeological Review. Vol. 24 (2). P. 77–91.

Boulos L., 1999. Flora of Egypt. Vol. I. Cairo: Al Hadara Publishing. 419 p.

Canbaz M., Albayrak U., 2018. Properties of Ancient Style Handmade Clay Bricks Using Bottom Ash // Anadolu University Journal of Science and Technology. A: Applied Sciences and Engineering. Vol. 19 (1). P. 104–113.

Cappers R., 2005/2006. The reconstruction of agricultural practices in Ancient Egypt: an ethnoarchaeobotanical approach // Palaeohistoria. Vol. 47/48. P. 429–446.

Cappers R., 2012. Modelling shifts in cereal cultivation in Egypt from the start of agriculture until modern times // Annual Report. Leiden: Netherlands Institute for the Near East; Istanbul: Netherlands Institute in Turkey. P. 21–31.

Chomicki G., Shaefer H., Renner S., 2019. Origin and domestication of Cucurbitaceae crops: insights from phylogenies, genomics and archaeology // New Phytologist. P. 1–16.

Clapham A., Edwards D., 1998. Botanical remains from Gabati // Gabati. A Meroitic, Post-Meroitic and Medieval Cemetery in Central Sudan. Vol. I / Ed. D.N. Edwards. Oxford: Archaeopress. P. 241–243.

Forget M., Regev L., Friesem D., Shahack-Gross R., 2015. Physical and mineralogical properties of experimentally heated chaff-tempered mud bricks: Implications for reconstruction of environmental factors influencing the appearance of mud bricks in archaeological conflagration events // JAS: Reports. Vol. 2. P. 80–93.

French Ch., 1984. A sediment analysis of mud brick and natural features at El-Amarna // Amarna reports I / Ed. B. J. Kemp. London: The Egypt exploration society. P. 189–201.

Germer R., 1985. Flora des pharaonischen Ägypten. Mainz am Rhein: Philipp von Zabern. 259 s.

Halstead P., Jones G., 1989. Agrarian Ecology in the Greek Islands: Time Stress, Scale and Risk // The Journal of Hellenic Studies. Vol. 109. P. 41–55.

Henn T., Jacomet S., Nagy D.U., 2015. Desiccated diaspores from building materials: methodological aspects of processing mudbrick for archaeobotanical studies and first results of a study of earth buildings in southwest Hungary // Vegetation History and Archaeobotany. Vol. 24. P. 427–440.

Hillman G., 1981. Reconstructing crop husbandry practices from charred remains of crops // Farming practice in British prehistory / Ed. R. Mercer. Edinburgh: Edinburgh University Press. P. 123–162.

Hillman G., 1984. Traditional husbandry and processing of archaic cereals in modern times. Part I. The glume-wheats // Bulletin on Sumerian Agriculture. Vol. 1. P. 114–152.

Jones G., 1990. The application of present-day cereal processing studies to charred archaeobotanical remains // Circaea. Vol. 6 (2). P. 91–96.

Kemp B., 2000. Soil (including mud-brick architecture) // Ancient Egyptian materials and technology / Eds.: P. Nicholson, I. Shaw. Cambridge: Cambridge University Press. P. 98–103.

Love S., 2012. The Geoarchaeology of Mudbricks in Architecture: A Methodological Study from Çatalhöyük, Turkey // Geoarchaeology. Vol. 27 (2). P. 140–156.

Love S., 2017. Field Methods for the Analysis of Mud Brick Architecture // Journal of Field Archaeology. Vol. 42 (4). P. 351–363.

Lucas A., 1948. Ancient Egyptian materials and industries. Third edition. London: Edward Arnold. 570 p.

Malleson C., 2016. Informal intercropping of legumes with cereals? A re-assessment of clover abundance in ancient Egyptian cereal processing by-product assembledges: archaeobotanical investigations at Khentkawes town, Giza (2300–2100 BC) // Vegetation History and Archaeobotany. Vol. 25. P. 431–442.

Marinova E., De Meyer M., van Loon G., Willems H., 2011. Plant Economy and Land Use in Middle Egypt during the Late Antique – Early Islamic Period: Archaeobotanical Analysis of Mud Bricks and Mud Plasters from the Area of Dayr al-Barshā // Windows on the African Past. Current Approaches to African Archaeobotany (Proceedings of the 6th International Workshop on African Archaeobotany, June 13–15, 2009, Cairo) / Eds.: A. Fahmy, S. Kahlheber, A. D'Andrea. Frankfurt: Africa magna Verlag. P. 119–136. (Reports in African Archaeology, 3.)

Morgenstein M. E., Redmount C. A., 1998. Mudbrick Typology, Sources, and Sedimentological Composition: A Case Study from Tell el-Muqdam, Egyptian Delta // Journal of the American Research Center in Egypt. Vol. 35. P. 129–146.

Pokorna A., Beneš J., 2014. Plant macroremains from the Old Kingdom mud brick construction of the Werkaure tomb. Results of carpological and xylotomical analyses // Mastaba of Werkaure. Vol. I (Old Kingdom strata) / Ed. Ja. Krejčí. Prague: Charles University in Prague, Faculty of Arts. P. 283–293.

Rosen A., 1986. Cities of clay: The geoarchaeology of tells. Chicago: University of Chicago Press. 167 p.

Ryan Ph., 2013. Phytoliths // Humans and Landscapes of Catalhoyuk: Reports from the 2000–2008 Seasons / Ed. I. Hodder. Los Angeles: Cotsen Institute of Archaeology. P. 163–190.

Sergeev A., Lebedeva E., 2021. Archaeobotany in the Tomb of Perinedju (GE 19) // Kormysheva E., Malykh S., Lebedev M., Vetokhov S. Giza. Eastern Necropolis V. Tombs of Perinedju and Nefersefekhptah. Moscow: Institute of Oriental Studies. P. 206–218.

Springuel I., 2006. Desert Garden: A practical guide. Cairo: The American University in Cairo Press. 156 p.

Thanheiser U., 1996. Local crop production versus import of cereals in the Predynastic period in the Nile Delta // Interregional Contacts in the Later Prehistory of Northeastern Africa. P. 291–302.

Tung B., 2005. A Preliminary Investigation of Mudbrick in Çatalhöyük // Changing Materialities at Çatalhöyük: Reports from the 1995–99 Seasons / Ed. I. Hodder. Cambridge: McDonald Institute for Archaeological Research. P. 215–220.

Unger F., 1866. Ein Ziegel der Dashurpyramide in Ägypten nach seinem Inhalten an organischen Einschlüssen // Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Mathematisch Naturwissenschaftliche Classe, 54. Wien. P. 33–62.

Van der Veen M., 1999. The Economic Value of Chaff and Straw in Arid and Temperate Zones // Vegetation History and Archaeobotany. Vol. 8. P. 211–224.

Willcox G., Tengberg M., 1995. Preliminary report on the archaeobotanical investigations at Tell Abraq with special attention to chaff impressions in mud brick // Arabian archaeology and epigraphy. Vol. 6. P. 129–138.

Zohary D., Hopf M., Weiss E., 2012. Domestication of Plants in the Old World. Oxford: Oxford University Press. 243 p.

Таблица 1. ***Гиза, Восточный некрополь. Основные параметры и характеристики образцов сырцовых кирпичей, штукатурки и раствора***

Тип кирпичей или место отбора	Кол-во образцов	Общий объем обр. (в литрах)	Объем флотов (в мл)	Время распада в воде	НК м/о на 1 л обр.	К м/о на 1 л обр.	Прочие включения				
							НК солома и стебли	Отпечатки соломы	НК древесина	Уголь	Керамика, известка, кости, и т.п.
A	4	17,3	435	2–3 часа	234	72	основа	есть		+	++
B	8	12,4	56	5–15 мин	45	61	единично		+	+	+
C	10	20,2	87	1–2 часа	17	4	единично		до 1/2	+	
D	3	5,1	18	2–3 мин	13	138				основа	+
A/D	4	12,5	52	20 мин –сутки	91	173	единично	есть в изломах		+	+
Кирпич из GE19 (тип A/D?)	1	5,2	3	30 мин	1	9		много в изломах			
Штукатурка из GE 19	1	0,4	0,5	30 мин	3	7					++

Таблица 2. ***Гиза, Восточный некрополь. Сырцовые кирпичи и растворы. Структура археоботанической коллекции***

№ лаб. анализ	Место отбора пробы	Культурные растения					Плодовые		Сорные		Прочие		Всего		Концентрация МО/л	
		Зерна и семена		Не-опр. фр.	Мякина											
		К	НК	К	К	НК	К	НК	К	НК	К	НК	К	НК	К	НК
Тип А																
2961	Мастаба 24, кирпич из стены (*in situ*)	2	6		46	124		269	42	337	4	13	**94**	**749**	16	131
2962	Мастаба 24, кирпич из стены (*in situ*)	4	1	8	33	112		24	37	173	16	15	**98**	**325**	17	55
2963	Tomb GE 58, shaft 1, 3 заполнение	20	10	15	118	163	1	141	240	610	28	132	**422**	**1056**	156	391
2964	Tomb GE 58, shaft 1, 3 заполнение	14	18	31	204	378	3	522	314	964	62	30	**628**	**1910**	209	637
Всего		**40**	**35**	**54**	**401**	**775**	**4**	**956**	**633**	**2084**	**110**	**190**	**1242**	**4040**	**72**	**234**
Тип В																
2965	Tomb GE 58, shaft 1, 3 заполнение	14	3	38	180	13		33	255	232	51	9	**538**	**290**	176	95
2966	Tomb GE 58, shaft 1, 3 заполнение	3		2	20	5		26	22	91	1	1	**48**	**123**	44	112
2967	Tomb GE 58, shaft 1, 3 заполнение	1			4			3	9	9	1		**15**	**12**	9	8
2968	Tomb GE 58, shaft 1, 3 заполнение			1	6			3	4	18			**11**	**21**	8	15
2969	Tomb GE 58, shaft 1, 3 заполнение			2	4			5	14	17	3		**23**	**22**	23	22
3618	Tomb GE 58, shaft 1, 3 заполнение	1	1	12	21			15	25	49	17	2	**76**	**67**	29	24
3619	Tomb GE 58, shaft 1, 3 заполнение, раствор	1	1	9	7	1		4	9	7	13		**39**	**13**	39	13
3620	Tomb GE 58, shaft 1, 3 заполнение				1			5	2	3	1	1	**4**	**9**	6	14
Всего		**20**	**5**	**64**	**243**	**19**		**94**	**340**	**426**	**87**	**13**	**754**	**557**	**61**	**45**

Таблица 2. ***Гиза, Восточный некрополь. Сырцовые кирпичи и растворы. Структура археоботанической коллекции (продолжение)***

№ лаб. анализ	Место отбора пробы	Культурные растения					Плодовые		Сорные		Прочие		Всего		Концентрация МО/л	
		Зерна и семена		Не-опр. фр.	Мякина											
		К	НК	К	К	НК	К	НК	К	НК	К	НК	К	НК	К	НК
Тип C																
2970	Tomb GE 58, shaft 1, 3 заполнение			1	2			1	1	3		1	**4**	**5**	3	3
2971	Tomb GE 58, shaft 1, 3 заполнение			1	1	1		14	2	4			**4**	**19**	3	15
2972	Tomb GE 58, shaft 1, 3 заполнение				2	2		29	3	5	1	1	**6**	**37**	3	18
2973	Tomb GE 58, shaft 1, 3 заполнение				3	1		4		20		1	**3**	**26**	2	18
2974	Tomb GE 58, shaft 1, 3 заполнение					1		5	2	22			**2**	**28**	1	12
2975	Tomb GE 58, shaft 1, 3 заполнение			1	8	17	2	39	13	28	1	4	**25**	**88**	10	36
2976	Tomb GE 58, shaft 4, из заклада				2	3		3	4	18	2	2	**8**	**26**	3	10
2977	Tomb GE 58, shaft 4, из заклада				7	5		10	4	29	2	1	**13**	**45**	5	16
2978	Tomb GE 58, shaft 4, из заклада	1		1	3	3		8	1	38	1	4	**7**	**53**	3	19
2979	Tomb GE 58, shaft 4, из заклада (*in situ*), раствор/штукатурка				5			4	7	8	2		**14**	**12**	14	12
Всего		**1**		**4**	**33**	**33**	**2**	**117**	**37**	**175**	**9**	**14**	**86**	**339**	**4**	**17**
Тип D																
2980	Area 7, over G7721, стена (*in situ*)	19		24	235	4	2		192	24	83		**555**	**28**	264	13
2981	Area 7, over G7721, стена (*in situ*)	4		4	36	1			32	6	8		**84**	**7**	56	5
2982	Area 7, over G7721, стена (*in situ*)	3		4	36				12	29	8		**63**	**29**	42	19
Всего		**26**		**32**	**307**	**5**	**2**		**236**	**59**	**99**		**702**	**64**	**138**	**13**

Таблица 2. ***Гиза, Восточный некрополь. Сырцовые кирпичи и растворы. Структура археоботанической коллекции (окончание)***

№ лаб. анализ	Место отбора пробы	Культурные растения					Плодовые		Сорные		Прочие		Всего		Концентрация МО/л	
		Зерна и семена		Не-опр. фр.	Мякина											
		К	НК	К	К	НК	К	НК	К	НК	К	НК	К	НК	К	НК
Тип A/D																
3621	Area 7, fill of shaft GE95, upper part	10	2	70	106	8		18	133	102	14	6	**333**	**136**	128	52
3622	Area 7, GE95, fill of shaft	44	17	117	417	6		1	320	141	100	18	**998**	**183**	263	48
3623	Area 7, GE95, wall to the east	12	36	40	107	29	1	15	160	277	56	7	**376**	**364**	107	103
3624	Area 7, GE95, wall to the east	35	77	22	113	17		2	228	332	58	25	**456**	**453**	175	174
Всего		**101**	**132**	**249**	**743**	**60**	**1**	**36**	**841**	**852**	**228**	**56**	**2163**	**1136**	**173**	**91**
Прочий сырец																
3614	Tomb GE19, shaft 3, bur. chamber 3A, bur. recess, раствор	5		10	22				22	1	14		**73**	**1**	61	1
3615	Tomb GE19, shaft 11, bur. chamber 11A, layer 4, -190 cm, наполнение мумии?				6	1			11	5	3	3	**20**	**9**	7	3
3616	Tomb GE19, shaft 11, bur. chamber 11A, layer 5, -225/-240 cm, кирпич (тип A/D?)	3		6	15			1	22	2	1		**47**	**3**	9	1
3617	Tomb GE19, shaft 11, bur. chamber 11A, layer 5, -225 cm, около входа, штукатурка			1	1				1	1			**3**	**1**	8	3
б/н	Tomb GE19, shaft 11, bur. chamber 11A, layer 5, -235/-250 cm , штукатурка															

Таблица 3. ***Гиза, Восточный некрополь. Таксономический состав зерновых, бобовых, технических и плодовых растений. Карбонизированные макроостатки***

Тип сырца	**Тип A**					**Тип B**									**Тип D**			
№ лаб. анализа / **Таксоны**	**2961**	**2962**	**2963**	**2964**	**Всего**	**2965**	**2966**	**2967**	**2968**	**2969**	**3618**	**3619**	**3620**	**Всего**	**2980**	**2981**	**2982**	**Всего**
Зерна и семена																		
Triticum turgidum ssp. *dicoccum*	1	3	7	4	**15**	3		1						**4**	12	2		**14**
Triticum sp.																		
Hordeum vulgare	1	1	12	8	**22**	10	3				1	1		**15**	7	2	3	**12**
Cf. *Sorghum bicolor*																		
Pisum sativum																		
Lens culinaris																		
Linum usitatissimum			1	2	**3**	1								**1**				
Cerealia		8	15	29	**52**	38	2		1	2	12	9		**64**	20	3	4	**27**
Fabaceae				2	**2**										4	1		**5**
Мякина																		
Triticum monococcum				1	**1**													
Triticum turgidum ssp. *dicoccum*	1	3	10	9	**23**	15					5		1	**21**	20	2	3	**25**
Triticum dicoccum/ monococcum	44	29	81	161	**315**	137	18	3	4	4	11	6		**184**	190	30	31	**251**
Hordeum vulgare	1	1	22	11	**35**	14	1		1		4	1		**21**	18	3	2	**23**
Linum usitatissimum			1		**1**						1			**1**				
Мякина н/о			4	22	**26**	14	1	1	1					**17**	7	1		**8**
Плодовые																		
Ficus cf. *sycomorus*			1	3	**4**										2			**2**

Таблица 3. ***Гиза, Восточный некрополь. Таксономический состав зерновых, бобовых, технических и плодовых растений. Карбонизированные макроостатки (окончание)***

Тип сырца	Тип A/D					Тип C										Прочие				
№ лаб. анализа / Таксоны	3621	3622	3623	3624	Всего	2970	2971	2972	2973	2975	2976	2977	2978	2979	Всего	3614	3615	3616	3617	Всего
Зерна и семена																				
Triticum turgidum ssp. *dicoccum*		9	3	11	**23**											2				**2**
Triticum sp.	2	5			**7**															
Hordeum vulgare	8	24	9	19	**60**								1		**1**	3		3		**6**
Cf. *Sorghum bicolor*		1			**1**															
Pisum sativum				4	**4**															
Lens culinaris		4			**4**															
Linum usitatissimum		1		1	**2**															
Cerealia	70	117	38	22	**247**	1	1			1			1		**4**	10		6	1	**17**
Fabaceae			2		**2**															
Мякина																				
Triticum monococcum		5			**5**															
Triticum turgidum ssp. *dicoccum*	13	53	14	19	**99**											20	2	2		**24**
Triticum dicoccum/ monococcum	50	285	69	65	**469**	2	1	2	2	7	2	6	3	5	**30**	1	2	9		**12**
Hordeum vulgare	29	38	18	22	**107**					1					**1**		1	3	1	**5**
Linum usitatissimum		3		1	**4**															
Мякина н/о	14	33	6	6	**59**				1			1			**2**	1	1	1		**3**
Плодовые																				
Ficus cf. *sycomorus*			1		**1**					2					2					

Таблица 4. ***Восточный некрополь. Таксономический состав зерновых, бобовых, технических и плодовых растений. Некарбонизированные макроостатки***

Тип сырца	**Тип A**					**Тип B**									**Тип D**		
№ лаб. анализа / **Таксоны**	**2961**	**2962**	**2963**	**2964**	**Всего**	**2965**	**2966**	**2967**	**2968**	**2969**	**3618**	**3619**	**3620**	**Всего**	**2980**	**2981**	**Всего**
Зерна и семена																	
Triticum turgidum ssp. *dicoccum*		1	3		**4**												
Hordeum vulgare	4		5	14	**23**						1	1		**2**			
Linum usitatissimum	2		2	4	**8**	3								**3**			
Fabaceae	1				**1**												
Мякина																	
Triticum turgidum ssp. *dicoccum*	3	1	3	9	**16**												
Triticum dicoccum/ monococcum	49	30	100	207	**386**	10	2					1		**13**	3	1	**4**
Hordeum vulgare	72	75	42	81	**270**	2	3							**5**	1		**1**
Linum usitatissimum		2	18	37	**57**	1								**1**			
Мякина н/о		4		42	**46**												
Плодовые, овощные																	
Ficus cf. *sycomorus*	260	24	138	514	**936**	33	26	2	3	5	15	4	5	**93**			
Ziziphus sp.	1			1	**2**												
Acacia cf. *nilotica*	1				**1**												
Vitis vinifera	3				**3**												
Cucumis sp.	3		3	7	**13**			1						**1**			
Allium sativum	1				**1**												

Таблица 4. ***Восточный некрополь. Таксономический состав зерновых, бобовых, технических и плодовых растений. Некарбонизированные макроостатки (окончание)***

Тип сырца	**Тип A/D**					**Тип C**										**Прочие**		
№ лаб. анализа / **Таксоны**	**3621**	**3622**	**3623**	**3624**	**Всего**	**2970**	**2971**	**2972**	**2973**	**2974**	**2975**	**2976**	**2977**	**2978**	**2979**	**Всего**	**3615**	**3616**	**Всего**
Зерна и семена																			
Triticum turgidum ssp. *dicoccum*			1	1	**2**														
Hordeum vulgare	2	6	13	13	**34**														
Linum usitatissimum		11	22	63	**96**														
Fabaceae																			
Мякина																			
Triticum turgidum ssp. *dicoccum*																			
Triticum dicoccum/ monococcum	4	3	28	16	**51**		1	2	1	1	17	1	5	3		**31**			
Hordeum vulgare	4	2			**6**							1				**1**	1		**1**
Linum usitatissimum																			
Мякина н/о		1	1	1	**3**							1				**1**			
Плодовые, овощные																			
Ficus cf. *sycomorus*	18	1	15	2	**36**	1	12	29	4	5	38	3	8	7	4	**111**			
Ziziphus sp.							1						2			**3**		1	**1**
Acacia cf. *nilotica*																			
Vitis vinifera														1		**1**			
Cucumis sp.							1				1					**2**			
Allium sativum																			

Таблица 5. ***Гиза, Восточный некрополь. Сорные и дикорастущие растения. Карбонизированные макроостатки***

№ п/п	Тип сырца	Тип A							Тип B											Тип D					
	№ лаб. анализа / Таксоны	2961	2962	2963	2964	Всего	%	%, семейства	2965	2966	2967	2968	2969	3618	3619	3620	Всего	%	%, семейства	2980	2981	2982	Всего	%	%, семейства
1	Poaceae	5		21	15	**41**	*6,5*	41,1	15	2	1		3	3		1	**25**	*7,4*	44,4	13	5	3	**21**	*8,9*	48,7
2	Poaceae, м/с		1		6	**7**	*1,1*													2			**2**	*0,8*	
3	*Phalaris paradoxa*		1	27	33	**61**	*9,6*		28	3	3	1	2	4	1		**42**	*12,4*		11	2		**13**	*5,5*	
4	*Bromus* sp.	2		4	5	**11**	*1,7*		6	1							**7**	*2,1*		1	2		**3**	*1,3*	
5	*Lolium* sp.	7	8	45	80	**140**	*22,1*		54	4	4	2	1	10	1	1	**77**	*22,6*		62	11	2	**75**	*31,8*	
6	Panicoideae																					1	**1**	*0,4*	
7	Cyperaceae				2	**2**	*0,3*	2,2	1								**1**	*0,3*	4,4	2			**2**	*0,8*	3,4
8	*Eleocharis* sp.	2	1	3	6	**12**	*1,9*		8	3		1		1	1		**14**	*4,1*		5		1	**6**	*2,5*	
9	*Rumex* sp.	3	1	14	9	**27**	*4,3*		6								**6**	*1,8*		8	1		**9**	*3,8*	
10	*Ch. murale*																								
11	*Portulaca* sp.	6		8	2	**16**	*2,5*																		
12	Fabaceae							21,6	2								**2**	*0,6*	26,2						20,3
13	Fabaceae м/с	6	12	40	72	**130**	*20,5*		66	6	1		3	2			**78**	*22,9*		40	7	1	**48**	*20,3*	
14	*Trifolium*-type													2			**2**	*0,6*							
15	*Lotus*-type																								
16	*Lathyrus* sp.	1				**1**	*0,2*						1				**1**	*0,3*							
17	*Medicago* sp.													2	2		**4**	*1,2*							
18	*Vicia*-type			1	5	**6**	*0,9*		2								**2**	*0,6*							
19	*Lens*-type																								
20	*Scorpiurus* sp.																								
21	Malvaceae	1		2	6	**9**	*1,4*		5								**5**	*1,5*		1			**1**	*0,4*	
22	Boraginaceae																		0,3						
23	*Lithospermum* sp.								1								**1**	*0,3*							
24	*Lappula* sp.																								
25	*Heliotropium* sp.																								

Таблица 5. ***Гиза, Восточный некрополь. Сорные и дикорастущие растения. Карбонизированные макроостатки (продолжение)***

№ п/п	Тип сырца	Тип A							Тип B											Тип D					
	№ лаб. анализа / Таксоны	2961	2962	2963	2964	Всего	%	%, семейства	2965	2966	2967	2968	2969	3618	3619	3620	Всего	%	%, семейства	2980	2981	2982	Всего	%	%, семейства
26	*Verbena* sp.																								
27	*Solanum* sp.																								
28	Asteraceae			2	6	**8**	*1,3*	1,3							1		**1**	*0,3*	0,3	4			**4**	*1,7*	1,7
	Неопределенные	9	13	73	67	**162**	*25,6*		61	3			4	1	3		**72**	*21,2*		43	4	4	**51**	*21,6*	
	Всего	**42**	**37**	**240**	**314**	**633**	*100,0*		**255**	**22**	**9**	**4**	**14**	**25**	**9**	**2**	**340**	*100,0*		**192**	**32**	**12**	**236**	*100,0*	

№ п/п	Тип сырца	Тип C										Тип A/D							Прочие							
	№ лаб. анализа / Таксоны	2970	2971	2972	2974	2975	2976	2977	2978	2979	Всего	%	%, семейства	3621	3622	3623	3624	Всего	%	%, семейства	3614	3615	3616	3617	Всего	%	%, семейства
1	Poaceae					2	1				**3**	*8,1*		17	37	6	8	**68**	*8,1*				2		**2**	*3,6*	
2	Poaceae, м/с								1		**1**	*2,7*		1		5		**6**	*0,7*					1	**1**	*1,8*	
3	*Phalaris paradoxa*					1					**1**	*2,7*		22	30	16	32	**100**	*11,9*		3		7		**10**	*17,9*	
4	*Bromus* sp.												43,2	4	8	2	4	**18**	*2,1*	52,1							35,7
5	*Lolium* sp.	1	1	1		1	2	3		2	**11**	*29,7*		33	80	53	80	**246**	*29,3*		4		2		**6**	*10,7*	
6	Panicoideae																				1				**1**	*1,8*	
7	Cyperaceae													2				**2**	*0,2*								
8	*Eleocharis* sp.			1							**1**	*2,7*	2,7	8	12	5	4	**29**	*3,4*	3,7	1	3			**4**	*7,1*	7,1
9	*Rumex* sp.													5	14	4	5	**28**	*3,3*		2				**2**	*3,6*	
10	*Ch. murale*																					1			**1**	*1,8*	
11	*Portulaca* sp.														1			**1**	*0,1*			1			**1**	*1,8*	

Таблица 5. ***Гиза, Восточный некрополь. Сорные и дикорастущие растения. Карбонизированные макроостатки (окончание)***

№ п/п	Тип сырца	Тип C												Тип A/D							Прочие						
	№ лаб. анализа / Таксоны	2970	2971	2972	2974	2975	2976	2977	2978	2979	Всего	%	%, семейства	3621	3622	3623	3624	Всего	%	%, семейства	3614	3615	3616	3617	Всего	%	%, семейства
12	Fabaceae												24,3		1		1	**2**	*0,2*	33,3	1		1		**2**	*3,6*	37,5
13	Fabaceae м/с			1	1	4				3	**9**	*24,3*		6	43	20	8	**77**	*9,2*								
14	*Trifolium*-type													7	50	21	39	**117**	*13,9*		1	5	6		**12**	*21,4*	
15	*Lotus*-type													7		5	17	**29**	*3,4*								
16	*Lathyrus* sp.													3	2	3		**8**	*1,0*		2				**2**	*3,6*	
17	*Medicago* sp.													6	12	3	5	**26**	*3,1*		3		1		**4**	*7,1*	
18	*Vicia*-type														3	1		**4**	*0,5*								
19	*Lens*-type													2		1		**3**	*0,4*								
20	*Scorpiurus* sp.															4	10	**14**	*1,7*			1			**1**	*1,8*	
21	Malvaceae							1			**1**	*2,7*															
22	Boraginaceae														1			**1**	*0,1*	0,6							
23	*Lithospermum* sp.													1				**1**	*0,1*								
24	*Lappula* sp.															2		**2**	*0,2*								
25	*Heliotropium* sp.													1				**1**	*0,1*								
26	*Verbena* sp.					1					**1**	*2,7*															
27	*Solanum* sp.														1			**1**	*0,1*								
28	Asteraceae														1		1	**2**	*0,2*	0,2							
	Неопределенные		1		1	4	1			2	**9**	*24,3*		8	24	9	14	**55**	*6,5*		4		3		**7**	*12,5*	
	Всего	**1**	**2**	**3**	**2**	**13**	**4**	**4**	**1**	**7**	**37**	*100,0*		**133**	**320**	**160**	**228**	**841**	*100,0*		**22**	**11**	**22**	**1**	**56**	*100,0*	

Таблица 6. ***Гиза, Восточный некрополь. Сорные и дикорастущие растения. Некарбонизированные макроостатки***

№ п/п	Тип сырца	Тип A							Тип B											Тип D					
	№ лаб. анализа / Таксоны	2961	2962	2963	2964	Всего	%	%, семейства	2965	2966	2967	2968	2969	3618	3619	3620	Всего	%	%, семейства	2980	2981	2982	Всего	%	%, семейства
1	*Najas* cf. *minor*																								
2	*Alisma* sp.	1	1			**2**																		*1,7*	
3	*Poaceae*	10	8	26	12	**56**	*2,7*		9		3	1	1				**14**	*3,3*							
4	Poaceae, м/с	1				**1**																			
5	*Phalaris paradoxa*	21	23	56	97	**197**	*9,5*		37	8		2	2	1	1	1	**52**	*12,2*		3		8	**11**	*18,6*	
6	*Bromus* sp.		7		7	**14**	*0,7*	27,8		1							**1**	*0,2*	20,0						20,3
7	*Lolium* sp.	16	12	99	165	**292**	*14,0*		7	8					2		**17**	*4,0*		1			**1**	*1,7*	
8	*Digitaria sangvinaris*	4		5	10	**19**	*0,9*		1								**1**	*0,2*							
9	Cyperaceae		2	37	22	**61**	*2,9*		8					1			**9**	*2,1*				2	**2**	*3,4*	
10	*Cyperus* sp.	3		8	3	**14**	*0,7*	20,9				1		1			**2**	*0,5*	35,4						47,5
11	*Eleocharis* sp.	104	15	55	174	**348**	*16,7*		101	18		1	5	14	1		**140**	*32,9*		7	4	15	**26**	*44,1*	
12	*Bolboschoenus* sp.	4	1		8	**13**	*0,6*																		
13	*Rumex sp.*	17	8	19	28	**72**	*3,5*		8	2						1	**11**	*2,6*		11		1	**12**	*20,3*	
14	Chenopodiaceae																								
15	*Portulaca* sp.	11	18	5	10	**44**	*2,1*					2		3	1		**6**	*1,4*							
16	Caryophyllaceae																								
17	Brassicaceae																								
18	Fabaceae м/с	17	14	56	44	**131**	*6,3*		8	20			2				**30**	*7,0*							
19	*Trifolium* sp.			10	1	**11**	*0,5*																		
20	*Lathyrus* sp.	1		4	1	**6**	*0,3*	7,6											7,3						
21	*Vicia* sp.			1	10	**11**	*0,5*		1								**1**	*0,2*							
22	*Scorpiurus* sp.																								
23	Malvaceae		1	3	10	**14**	*0,7*		3	1							**4**	*0,9*		1		1	**2**	*3,4*	

Таблица 6. ***Гиза, Восточный некрополь. Сорные и дикорастущие растения. Некарбонизированные макроостатки (продолжение)***

№ п/п	Тип сырца	Тип A							Тип B											Тип D					
	№ лаб. анализа / Таксоны	2961	2962	2963	2964	Всего	%	%, семейства	2965	2966	2967	2968	2969	3618	3619	3620	Всего	%	%, семейства	2980	2981	2982	Всего	%	%, семейства
24	Apiaceae				1	**1**																			
25	Boraginaceae			1		**1**								1			**1**	*0,2*							
26	*Verbena sp.*	15	12	5	16	**48**	*2,3*		1		1	2	2	18	1	1	**26**	*6,1*							
27	*Solanaceae*			1	4	**5**	*0,2*	0,4	1								**1**	*0,2*	0,2						
28	*Solanum* sp.																								
29	*Hyosciamus* sp.	5				**5**	*0,2*																		
30	Asteraceae		2	1	5	8	0,4																		
	Неопределенные	107	49	218	336	710	34,1		47	33	5	8	5	6	1		105	24,6			2	2	4	6,8	
	Всего	**337**	**173**	**610**	**964**	**2084**	*100,0*		**232**	**91**	**9**	**18**	**17**	**49**	**7**	**3**	**426**	*100,0*		**24**	**6**	**29**	**59**	*100,0*	

№ п/п	Тип сырца	Тип C											Тип A/D							Прочие							
	№ лаб. анализа / Таксоны	2970	2971	2972	2973	2974	2975	2976	2977	2978	2979	Всего	%	%, семейства	3621	3622	3623	3624	Всего	%	%, семейства	3614	3615	3616	3617	Всего	%	%, семейства
1	*Najas* cf. *minor*																						1			**1**	*11,1*	
2	*Alisma* sp.														1		1		**2**	*0,2*								
3	*Poaceae*								1	1		**2**	*1,1*		8	26	19	38	**91**	*10,7*								
4	Poaceae, м/с									1		**1**	*0,6*					3	**3**	*0,4*								
5	*Phalaris paradoxa*	2				1	3		1	7		**14**	*8,0*		6	11	52	141	**210**	*24,6*		1				**1**	*11,1*	
6	*Bromus* sp.													13,1	3	1	3	8	**15**	*1,8*	49,3							11,1
7	*Lolium* sp.			1		1	2			2		**6**	*3,4*		5	17	40	39	**101**	*11,9*								
8	*Digitaria sangvinaris*																											

Таблица 6. ***Гиза, Восточный некрополь. Сорные и дикорастущие растения. Некарбонизированные макроостатки (окончание)***

№ п/п	Тип сырца	Тип С													Тип A/D							Прочие						
	№ лаб. анализа / Таксоны	2970	2971	2972	2973	2974	2975	2976	2977	2978	2979	Всего	%	%, семейства	3621	3622	3623	3624	Всего	%	%, семейства	3614	3615	3616	3617	Всего	%	%, семейства
9	Cyperaceae		1		1	1		1		1		**5**	*2,9*				2		**2**	*0,2*									
10	*Cyperus* sp.																											
11	*Eleocharis* sp.		2	1	12	15	4	9	20	16	4	**83**	*47,4*	50,9	55	40	11	19	**125**	*14,7*	15,4		1			1	11,1	11,1
12	*Bolboschoenus* sp.								1			**1**	*0,6*		1	3			**4**	*0,5*								
13	*Rumex* sp.	1			1		1	1	1	2		**7**	*4,0*		9	26	14	7	**56**	*6,6*								
14	Chenopodiaceae																4	1	**5**	*0,6*								
15	*Portulaca* sp.								1		2	**3**	*1,7*		1				**1**	*0,1*								
16	Caryophyllaceae																1	1	**2**	*0,2*								
17	Brassicaceae														2			1	**3**	*0,4*								
18	Fabaceae м/с										1	**1**	*0,6*			2	12	13	**27**	*3,2*								
19	*Trifolium* sp.																39	11	**50**	*5,9*								
20	*Lathyrus* sp.													0,6			9	4	**13**	*1,5*	12,6							
21	*Vicia* sp.																											
22	*Scorpiurus* sp.															1	14	2	**17**	*2,0*								
23	Malvaceae						2					**2**	*1,1*		1	2	5	2	**10**	*1,2*								
24	Apiaceae							1				**1**	*0,6*															
25	Boraginaceae					1				2		**3**	*1,7*		2				**2**	*0,2*				2		2	22,2	
26	*Verbena* sp.						1					**1**	*0,6*				1		**1**	*0,1*								
27	*Solanaceae*								1			**1**	*0,6*													1	1	11,1	
28	*Solanum* sp.													0,6			5	4	**9**	*1,1*	1,1		3			3	33,3	44,4
29	*Hyosciamus* sp.																											
30	Asteraceae																1		**1**	*0,1*								
	Неопределенные		1	3	6	3	15	6	3	6	1	44	*25,1*		8	12	44	38	102	12,0								
	Всего	**3**	**4**	**5**	**20**	**22**	**28**	**18**	**29**	**38**	**8**	**175**	*100,0*		**102**	**141**	**277**	**332**	**852**	*100,0*		**1**	**5**	**2**	**1**	**9**	*100,0*	

https://doi.org/10.25681/IARAS.2026.978-5-94375-494-4.183-216

А. Ю. Сергеев, Д. С. Коробов

Археоботанические комплексы Кисловодской котловины II в. до н.э. – XIII в. н.э.

Введение

Кисловодская котловина – уникальный микрорегион Центрального Предкавказья, который более ста пятидесяти лет привлекал внимание исследователей в области археологии. Эта территория ограничена с севера, востока и юга отрогами Пастбищного хребта – Боргустанским, Джинальским и Кабардинским, с запада представляет собой куэсту – плавно повышающееся плоскогорье в сторону Большого Кавказского хребта. Общая площадь микрорегиона составляет около 600 кв. км. Значителен перепад высот, который приближается к двум километрам – от 600 м над уровнем моря в наиболее низких участках котловины на северо-востоке до 2592 м на юго-западе на г. Большой Бермамыт (рис. 1).

Мягкий климат, плодородные почвы, обилие водных источников, в том числе с целебной минеральной водой – все эти природные условия издревле делали привлекательной Кисловодскую котловину для ее обитателей. Многочисленные археологические памятники микрорегиона имеют широкий хронологический разброс – от энеолита до Нового времени. Эти древности стали предметом специальных археологических разведок, проводившихся Кисловодской экспедицией (до 2006 г. – отрядом) Института археологии РАН на протяжении двадцати пяти лет – с 1996 по 2020 г. За это время была создана геоинформационная система «Кисловодск», объединяющая сведения о более чем 900 памятниках разных эпох и культур, опубликованных в виде каталога (*Афанасьев и др.*, 2004); открыты и исследованы уникальные поселения позднего бронзового – раннего железного века (*Reinhold et al.*, 2017); проведены масштабные почвенно-археологические исследования разнообразных участков древнего и средневекового земледелия (*Борисов, Коробов*, 2013); осуществлены детальные разведки на многочисленных укрепленных и открытых поселениях эпохи раннего средневековья (*Коробов*, 2017).

В ходе наших исследований большое внимание уделялось поиску археоботанических материалов, призванных служить важнейшим источником в реконструкции хозяйства и землепользования населения Кисловодской котловины. Предварительный анализ некоторых образцов, осуществленный в Лаборатории естественнонаучных методов ИА РАН Е. Ю. Лебедевой, уже был опубликован (*Коробов*, 2017. Т. 1. С. 214, 215). Однако накопление новых археоботанических материалов и внедрение новых практик их поиска в границах ресурсных зон раннесредневековых поселений (*Сергеев*, 2021) требует дополнительного анализа и осмысления имеющихся у нас данных о сельскохозяйственных культурах населения Кисловодской котловины I тыс. н. э. Этой проблеме и посвящена настоящая статья.

Нами рассматривается несколько поселенческих памятников, датируемых в широких хронологических границах – от II в. до н. э. до XIII в. н. э. За это время происходит проникновение в Кисловодскую котловину пост-кобанского населения, представленного культурной группой «Подкумок-Хумара» – II в. до н. э. – IV в. н. э. (*Малашев*, 2021), поселенческие памятники которой пока еще слабо изучены. Это местное население сменяется с начала IV в. н. э. на представителей аланской археологической культуры (*Коробов*, 2017. Т. 1. С. 63, 64), господствовавших на рассматриваемой территории на протяжении пятисот лет, до рубежа VIII–IX вв. Для этого времени

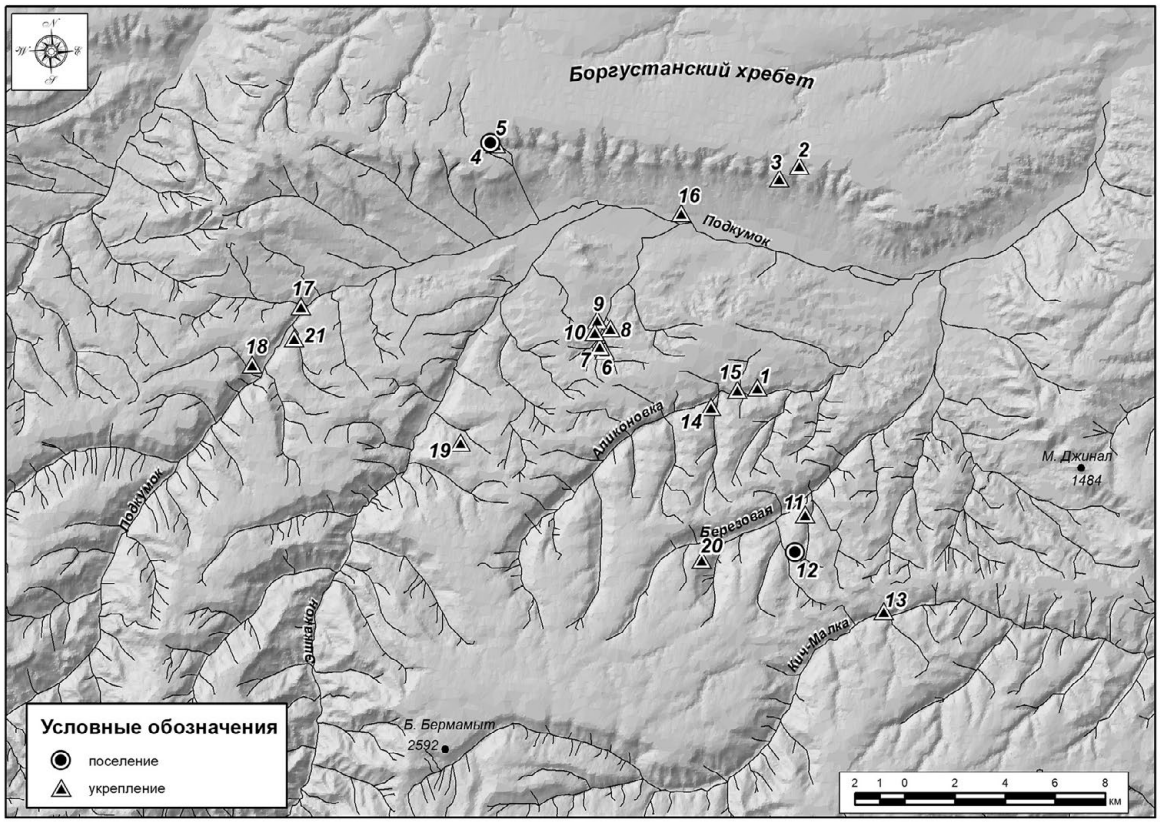


Рис. 1. Карта поселенческих памятников Кисловодской котловины:
1 – Арбакол 1; *2* – Боргустанское 2; *3, 4* – Боргустанское 4; *5* – Боргустанское 10; *6* – Воровские Балки 1; *7* – Воровские Балки 2; *8* – Воровские Балки 4; *9* – Воровские Балки 5; *10* – Воровские Балки 6; *11* – Зубчихинское 1; *12* – Зубчихинское 3; *13* – Кич-Малка 1; *14* – Конхуторское 1; *15* – Красные Пески; *16* – Подкумское 2; *17* – Подкумское 3; *18* – Подкумское 7; *19* – Правобережное Эшкаконское 3; *20* – Правоберезовское 5; *21* – Уллу-Дорбунла

характерна ярко выраженная дисперсная система расселения – одновременное существование небольших по площади укрепленных поселков, на которых проживало небольшое по количеству население в 20–50 чел. (*Коробов*, 2017. Т. 1. С. 285–295). К поселениям примыкали ровные участки местности, покрытые горным черноземом, которые использовались в качестве пахотных угодий. Иногда на поверхности прослеживаются границы отдельных наделов, сохранившиеся в виде межевых стенок наподобие «кельтских полей» (*Борисов, Коробов*, 2013. С. 134–164; *Коробов*, 2017. Т. 1. С. 220–223; 2021). Затем на протяжении втор. пол. VIII – нач. X в. аланское присутствие в Кисловодской котловине, маркируемое катакомбным обрядом погребения, сменяется носителями скального обряда захоронений (*Коробов*, 2004; 2017. Т. 1. С. 65, 66). Поселенческие древности последних не выделяются в качестве особых типов, но присутствие отличающегося от предшествующего населения фиксируется на раскопанных широкой площадью укрепленных поселениях Указатель и Горное Эхо в виде круглоплановых каменных юртообразных построек (*Ковалевская*, 2005. С. 125–129; *Аржанцева*, 2007. С. 76–84). Представители аланской культуры вновь появляются в окрестностях современного Кисловодска в X в. и на протяжении трех веков, до XIII в. включительно, им принадлежат крупные поселения городского облика (Рим-Гора, Уллу-Дорбунла и др.), которые сопровождаются могильниками с захоронениями в катакомбах, грунтовых ямах, каменных ящиках. А некоторые из поселенческих центров окружены обширными земледельческими зонами в виде длинных пахотных террас, оставленных в ходе использования тяжелого плуга (*Борисов, Коробов*, 2013. С. 104–134; *Коробов*, 2017. Т. 1. С. 223–226).

Рассмотрим кратко основные сведения о поселениях, фигурирующих в настоящем исследовании (рис. 1). Более подробное описание их можно найти в каталоге раннесредневековых поселений Кисловодской котловины (*Коробов*, 2017. Т. 2).

Поселения раннего этапа (II в. до н.э. – IV в. н.э.)

К ним, прежде всего, относятся небольшие городища в Воровских Балках (Там же. Т. 2. С. 113–126), занимающие вершины вытянутых холмов к юго-востоку от Рим-Горы, образованные течением небольшой реки Перепрыжки, впадающей с правого берега в главную речную артерию Кисловодской котловины – р. Подкумок. Нижние склоны холмов покрыты обширными участками длинных пахотных террас, появившихся в результате использования тяжелого плуга. В устроенных на этих участках почвенных разрезах встречена керамика I тыс. н. э., некоторые образцы ее были датированы с помощью радиоуглеродного метода. Получена также серия радиоуглеродных дат аналогичной керамики и костей животных из шурфов на площадках укрепленных поселений. Результаты анализа керамического материала в сочетании с данными радиоуглеродного датирования позволяют отнести большинство памятников к перв. пол. I тыс. н. э. Исключение составляют материалы из шурфа 1 на укреп. Воровские Балки 4, где был найден венчик горшка, характерный для III–II вв. до н. э., и получены две наиболее ранние радиоуглеродные даты в диапазоне III–II вв. до н. э. – I в. н. э. Особенности керамического комплекса – ранняя датировка и некоторые черты фортификации – позволяют отнести поселения в Воровских Балках к местному пост-кобанскому населению, предшествовавшему носителям аланской археологической культуры в Кисловодской котловине (Там же. Т. 1. С. 283–285).

Иная картина наблюдается на укрепленных и неукрепленных поселениях, расположенных на вершине Боргустанского хребта (Там же. Т. 2. С. 12–35). Здесь имеется цепочка из небольших наблюдательных пунктов, где нет следов активного обитания. Кроме них выделяются несколько мысовых укреплений с искусственно устроенными площадками в виде эскарпирования склонов. На одном из подобных укреплений – Боргустанском 2 – в шурфе были получены яркие материалы раннего этапа аланской культуры II–IV вв., датировка которых подтверждалась радиоуглеродным методом. Другое подобное укрепление – Боргустанское 10 – сопровождалось обширным открытым поселением (Боргустанское 4), при шурфовке которого был обнаружен керамический материал, характерный для раннего этапа аланской культуры.

На укреплении Боргустанское 4 были расчищены внутренние помещения каменной башни, по всей видимости, сооруженной в перв. пол. I тыс. н. э., но использовавшейся и в раннем средневековье. Это следует как из анализа найденной здесь керамики, так и из радиоуглеродных дат фрагментов угля из слоя, подстилающего каменные стены башни (Там же. Т. 2. С. 20–25). Археоботанические материалы из заполнения внутреннего пространства башни, таким образом, могут быть отнесены к раннему этапу рассматриваемых поселений с известной долей условности.

Наиболее достоверным поселением раннего этапа аланской культуры является укрепление Подкумское 2 (Там же. Т. 2. С. 45–57). Оно расположено на первой террасе левого берега Подкумка недалеко от пос. Конзавод и представляет собой типичное раннеаланское «земляное городище». Мысовая площадка треугольной формы отделена от напольной стороны обширным рвом, крутизна ее склонов увеличена за счет эскарпирования. При проведении шурфовки в 2012 г. была найдена хозяйственная яма с большим количеством археологического и археозоологического материала, откуда также получены две радиоуглеродные даты в диапазоне II–IV вв. н.э. Из этой ямы получена самая значительная серия археоботанических макроостатков. Встречаются типичные для II–IV вв. фрагменты керамики. Культурно-хронологическая принадлежность данного памятника в качестве раннего аланского городища подтверждается также находками на прилегающем к нему курганном катакомбном могильнике, где были найдены захоронения первой половины IV в. н.э. (*Коробов и др.*, 2014).

При повторном осмотре данного памятника осенью 2023 г. были обнаружены следы серьезных разрушений площадки городища в ходе несанкционированных строительных работ (*Коробов*, 2023). В обширном котловане, устроенном на северной стороне площадки, нами зафиксировано

не менее 25 хозяйственных ям. Из некоторых ям были отобраны пробы для археоботанического, а также радиоуглеродного анализа. Их результаты к моменту написания данной работы еще не получены.

Поселения среднего этапа (V–IX вв.)

К ним относятся многочисленные укрепленные поселения, в основном расположенные на скальных мысах и занимающие площадки с отвесными обрывами. Нами рассматриваются археоботанические материалы из девяти укрепленных и одного неукрепленного поселения Подкумское 3 и 7, Арбакол 1, Красные Пески 1, Правобережное Эшкаконское 3, Конхуторское 1, Зубчихинское 1 и 3, Правоберезовское 5, Кич-Малка 1 (*Коробов*, 2017. Т. 2. С. 60–71, 139–143, 159–162, 177–184, 220–237, 240–245, 284–301). На поверхности этих памятников прослеживаются остатки каменной архитектуры в виде руин башен и стен, иногда встречаются развалины небольших построек. При шурфовке этих поселений был получен значительный керамический материал и некоторые отдельные металлические предметы эпохи раннего средневековья, хронологические особенности которых нами рассматривались в специальной работе (*Коробов*, 2017. Т. 1. С. 159–167). Основной период обитания на данных поселениях относится ко втор. пол. V – перв. пол. VIII в., что подтверждается материалами из прилегающих к некоторым крепостям катакомбных могильников. Не исключен более ранний период обитания на ряде укреплений (например, Зубчихинское 1 и 3, Кич-Малка 1), где встречалась керамика, характерная для раннего этапа аланской культуры. На одном из поселений – Подкумское 3 – была получена радиоуглеродная дата более позднего диапазона (IX–X вв.), что дает возможность расширить хронологические границы рассматриваемого здесь среднего этапа до IX в. Однако большинство материалов, обнаруженных в шурфах на укрепленных поселениях, относятся к обозначенному выше периоду (втор. пол. V – пер. пол. VIII в.).

Во многих случаях шурфы, устроенные на верхних площадках укреплений, не содержали значительных культурных отложений – почвенный слой здесь подвержен эрозии и смывам. Более мощные отложения, в том числе в виде культурного слоя, встречаются на внутренней стороне скальных уступов, находящихся ниже верхних площадок, где происходило отложение мусорных сбросов из зон обитания верхних площадок поселений. Именно этим можно объяснить значительное количество археоботанических материалов, полученных на укреплениях из шурфов: № 1 на Кич-Малке 1, № 1 на Подкумском 7, № 2 на средней площадке Зубчихинского 1. В остальных случаях макроботанических остатков в промывках слоев в разведочных шурфах относительно немного.

Поселения позднего этапа (X–XIII вв.)

В настоящее время получены археоботанические материалы только из одного поселения данного периода – городища Уллу-Дорбунла (*Коробов*, 2017. Т. 2. С. 86–100). Этот давно известный памятник представляет собой укрепленную мысовую площадку с четырьмя линиями каменных стен, за которыми находилось место обитания людей в виде сохранившихся многочисленных развалин каменных построек. Хорошее представление о планиграфии памятника дает аэрофотоснимок мая 1975 г., анализ которого приводится в цитируемой выше работе.

Судя по материалам проводившихся ранее исследований этого памятника и данным наших разведок, укрепление уже существовало в эпоху раннего средневековья, занимая мысовую часть, ограниченную стенами 1 и 2, однако основное время застройки городища относится к X–XIII вв., что подтверждается особенностями керамического комплекса и наконечников стрел, обнаруженных в трех шурфах на площадках городища, а также трех из четырех имеющихся радиоуглеродных дат (VIII–XIII вв.). Примечательно, что наиболее ранняя дата получена в шурфе 1 между стенами 1 и 2, на мысовой площадке, а наиболее поздняя – в шурфе 3 на неукрепленном посаде поселения. Следует также отметить, что наши попытки определить границы сельскохозяйственных угодий в непосредственной близости от городища Уллу-Дорбунла не увенчались успехом – пригодных для обработки площадей в его ближайших окрестностях не обнаружено (*Борисов, Коробов*, 2013. С. 127–131). Не исключено, что данное поселение, имеющее облик небольшого средневекового города, снабжалось сельскохозяйственной продукцией откуда-то извне.

Перейдем к характеристике археоботанических материалов, полученных во время полевых работ. К настоящему времени были опубликованы археоботанические материалы из ресурсных зон, загонов для скота и даже из-под скальных навесов с территории Кисловодской котловины (*Коробов и др.*, 2018; *Бабенко и др.*, 2018; *Сергеев*, 2021). Целью данной статьи является полная публикация всех проанализированных образцов из поселенческих памятников, которые на настоящий момент опубликованы лишь частично (*Коробов*, 2017. Т. 1. С. 214, 215).

Особенности формирования археоботанической коллекции и методический подход к ее исследованию

В течение сезонов 2004–2018 гг. работа на наиболее перспективных шурфах сопровождалась почвенным пробоотбором для целенаправленного поиска древних растительных макроостатков. Для центральной части горной зоны Северного Кавказа наши последовательные археоботанические изыскания стали, по сути, пионерными. По причине малого размера вскрытой площади, охваченной шурфовками, выборки на каждом из поселений были небольшими и составляли обычно 1–4 образца. По давно выработанной и многократно апробированной методике, введенной в полевую практику Е. Ю. Лебедевой (*Лебедева*, 2008; 2016), для получения репрезентативных выборок и построения достоверных археоботанических спектров, минимальная коллекция из одного хронологического горизонта должна составлять не менее 15 образцов. Кроме того, такая серия должна отражать по возможности разные участки поселения.

Конечно, подобную коллекцию образцов невозможно собрать при разведочных работах, где количество шурфов не превышает 3–4 на памятник, да и задача археоботанических сборов является здесь другой – мониторинг наличия остатков культурных растений на поселении. Даже относительно представительные и по количеству образцов и по насыщенности макроостатков культурных растений (далее МКР) – наиболее важной категории археоботанических находок, – коллекции с Подкумского 2, Кич-Малки 1 и Зубчихинского 1 нельзя считать в полной мере репрезентативными, поскольку стратегия пробоотбора на этих памятниках не менялась. Они, так же как и в других случаях, отбирались всего из 2–3 точек культурного слоя, а для полноценного археоботанического исследования нужен раскоп и площадные сборы. Рассматривать такие мелкие коллекции по отдельности и тем более строить археоботанические спектры на их основе не имеет смысла: «эффект малой выборки» сделает сопоставления полученных спектров и их интерпретацию некорректными. Кроме того, в первые годы сборов еще не была выработана стандартизация объема почвенных образцов. Поэтому, например, сопоставление результатов анализа Правоберезовского 5, где разброс в объемах одной пробы составлял от 2,5 до 5 л, с другими памятниками невозможно.

Ч. Микшичек (*Miksicek*, 1987) считал, что 5–6 образцов могут выявить основной набор культурных растений, которые использовались на данном поселении, а серия из 25–30 образцов уже будет отражать полную картину и даже покажет экзотические и редкие виды. Но мы оказались в необычной ситуации, имея в общей сложности 68 образцов из 21 памятника. Можно ли на основе такой серии установить какие-либо закономерности в распределении культурных растений между разными кластерами памятников или зафиксировать временные изменения? Хотя выборки из каждого отдельного поселения являются явно нерепрезентативными, мы посчитали, что объединение отдельных коллекций в *археоботанические комплексы*[1] по хронологическим этапам и сопоставление их между собой может быть весьма плодотворным. Такие объединения кажутся оправданными, учитывая, что в целом население этих небольших, в основном укрепленных, поселений было

[1] Термин «палеоэтноботанический спектр» (ПБС) был введен Г. А. Пашкевич (1992. С. 3), и изначально предполагал включение всех категорий ботанических макроостатков одного археологического памятника, включая отпечатки на керамике. Палеоэтноботанический комплекс (ПБК) является суммой ПБС нескольких памятников определенной археологической культуры. Е. Ю. Лебедева (2008) не только переименовала их в археоботанический спектр/комплекс (АБС, АБК), но и пересмотрела содержание этих терминов. Так, АБС (и АБК) должен быть построен на основе данных, полученных из коллекции, содержащей только однородные материалы, например, карбонизированные макроостатки из флотационных образцов. Мы придерживаемся именно такого подхода.

родственным и разделяло одну материальную культуру, а значит, и технологии сельскохозяйственного производства должны были быть принципиально схожими. Отсюда вытекает, что и решения о выборе возделываемых (а возможно, и некоторых импортируемых) культурных растений для жителей разных поселений были близкими.

Выделение же *субкомплексов* было обусловлено разными причинами. Для раннего этапа появилась необходимость вычленения Подкумского 2, так как, во-первых, городище оставлено пришлым населением (см. ниже «Обсуждение»), а, во-вторых, большое количество макроостатков в образцах из него перевешивает всю выборку этого комплекса. Укрепления в Воровских Балках и на Боргустанском хребте логичным образом разделились по топографическому принципу. Из выборки среднего этапа в отдельные субкомплексы пришлось вывести представительные коллекции Зубчихинского 1 и Кич-Малки 1.

Еще одной особенностью кисловодской серии является выраженная неравномерность распределения МКР в слоях поселений[2]. Это может объясняться не столько разной интенсивностью жизнедеятельности или временем бытования того или иного памятника, сколько непредсказуемостью попадания каждого конкретного шурфа в разные по насыщенности участки слоя, сооружения или ямы. Порой сильные различия наблюдаются и между отдельными образцами в пределах одного памятника и даже шурфа. Неравноценность полученных коллекций иллюстрируют таблицы: некоторые выборки сильно перевешивают материалы, добытые из заполнений ям и мусорных сбросов, где концентрация МКР в 5–10 раз выше, чем в слое. Сохранность их также обычно лучше, чем в образцах из культурного слоя, который, как правило, имеет небольшую мощность и близкое расположение к современной дневной поверхности, что обуславливает более сильное воздействие эрозионных процессов на археоботанические остатки. Возможно, в воздействии на карбонизированную органику не последнюю роль играют химические свойства горных черноземов (см.: *Сергеев*, 2021). Зачастую резкое снижение концентраций наблюдается именно в верхних 1–2 пластах, либо, наоборот, в самых нижних, там, где пробы были отобраны из переходных к материку пластов. На двух поселениях были и «пустые» образцы (один из Правоберезовского 5: шурф 1, пл. 1; и четыре из Зубчихинского 3: шурф 3, зондажи 1 и 2), где не обнаружено ни одного макроостатка, поэтому эти образцы не приведены в таблицах.

В случае малой мощности слоя из одного шурфа отбиралась одна проба, в случае достаточной глубины – из каждого пласта в 20 см. По стандартной методике, принятой в Лаборатории естественнонаучных методов объем одной пробы равнялся 10 л (за исключением Правоберезовского 5), они промывались методом ручной флотации на ситах с ячейкой 0,5 мм. Все собранные образцы проанализированы полностью. В состав публикуемой выборки вошли по 10 поселений: раннего этапа (II в. до н. э. – IV в. н.э.) – 25 образцов – и среднего этапа (V–IX вв.) – 40 обр.; а также одно поселение позднего этапа (X–XIII вв.) –3 обр.

Основной вариант сохранения макроостатков – карбонизированные, лишь изредка встречаются минерализованные, в основном в ямах из Подкумского 2. Подсчет макроостатков проводился по стандартной схеме, с реконструкцией определимых фрагментированных зерновок для установления минимально возможного числа целых зерен (*Лебедева*, 2008). При подсчете мякины каждый фрагмент считался за единицу. Число узлов соломы было учтено не везде.

Поселения раннего этапа (II в. до н. э. – IV в. н. э.)

Поселения раннего этапа распадаются на три пространственно-топографических кластера: комплекс Воровские Балки (далее ВБ) – 5 укреплений, 11 обр.; поселения на Боргустанском хребте (далее Б) – 3 укрепления и 1 поселение, 10 обр.; одно «земляное» городище из долины реки Подкумок – Подкумское 2 (4 обр.). Материалы последнего уже опубликованы (*Сергеев, Лебедева*, 2017), поэтому мы приводим здесь только необходимые для сопоставления данные.

[2] Для характеристики концентрации МКР в культурном слое и сопоставления по этому параметру разных памятников Е. Ю. Лебедевой был введен показатель – индекс насыщенности (ИН) (*Лебедева*, 2008; 2016). Он рассчитывается путем деления всех МКР коллекции на количество образцов, включая «пустые».

Результативность флотации этой серии была 100%, но только 22 образца содержали таксономически определимые зерна и семена культурных растений. Сохранность материалов довольно плохая и оценивается в основном в 2,5 балла по пятибалльной шкале, и только некоторые образцы в Подкумском 2 имеют чуть лучшую сохранность, не превышая, однако, 3,5 балла. Общее количество найденных макроостатков составило 5443 ед., из которых почти 2/3 приходятся на 4 образца из Подкумского 2 (табл. 1). Такая неравномерность, очевидно, объясняется отбором последних из ям, где макроостатки обычно концентрируются, в противовес отбору преимущественно из слоя и из-под развалов сооружений на других памятниках. Индекс насыщенности колеблется от 3 до 190 в ВБ-субкомплексе, от 8 до 192 в Б-субкомплексе и составляет 408 в Подкумском 2. Средний ИН поселений раннего этапа по 25 образцам составил 130.

Памятники раннего этапа демонстрируют большое разнообразие возделываемых растений (табл. 2 и 3, рис. 2). Всего обнаружено 3267 МКР, из них 546 определимых зерен и семян восьми видов культурных злаков, одного вида бобовых и одного вида технических растений. Почти все из 1074 фрагментов мякины найдены на Подкумском 2. Количество неопределимых зерен и фрагментов в три раза превышает определимые (1647 ед.), и основная их часть происходит из ВБ и Б-субкомплексов, что связано с худшими условиями для сохранения карбонизированных зерен в слое по сравнению с ямами. Основными зерновыми культурами комплекса являются три вида пшеницы *Triticum* spp. (суммарно 40,7%), два вида просяных культур *Panicum miliaceum* и *Setaria italica* (суммарно 24,4%) и ячмень *Hordeum vulgare* (19,4%). Гораздо меньший вес имеет рожь *Secale cereale* (11,4%) и совсем незначительный – овес *Avena* sp. (3,5%), чечевица *Lens culinaris* (0,2%) и лен *Linum usitatissimum* (0,4%). Среди пшениц пленчатые виды – двузернянка *Triticum turgidum* ssp. *dicoccum* и однозернянка *T. monococcum* (13,4%) незначительно преобладают над мягкой пшеницей *T. aestivum* (9,2%). Выделение культурного овса только по наличию зерновок всегда спорно (*Cappers, Neef*, 2012. P. 267), однако здесь он уже возделывался в это время, о чем свидетельствуют находки ножек колосков культурного типа на Подкумском 2 (*Сергеев, Лебедева*, 2017). Так что и зерновки с других поселений, при отсутствии на них характерной для диких видов штрихованной поверхности, мы условно принимаем за культурные. Немногочисленные находки мякины из ВБ- и Б-субкомплексов относятся в основном к пленчатым пшеницам в противовес Подкумскому 2, подавляющее большинство в котором относилось к колосовым сегментам ржи.

При делении раннего комплекса на три субкомплекса остаются совсем небольшие выборки для сопоставлений, однако некоторые особенности весьма заметны. Субкомплексы Б и ВБ обнаруживают значительное сходство между собой и обособлены от Подкумского 2. Их основу составляют пшеницы и ячмень, особенно на ВБ, где этим культурам суммарно принадлежит 95%. Почти половину субкомплекса Подкумского 2 занимают просяные культуры (47,4%), в основном просо обыкновенное *Panicum miliaceum*; на втором месте находится рожь (20,2%), а на третьем ячмень (9,8%), пшеницы и овес распределены равномерно и занимают сравнительно небольшие доли[3]. Показательно, что частота встречаемости ячменя по образцам довольно высока (76%), общая частота встречаемости всех трех видов пшениц, включая определимые только до рода зерновки, составляет 68%. На третьем месте находится рожь – 40%.

Семена дикорастущих травянистых видов распределены весьма неравномерно, 1484 из них обнаружены на Подкумском 2, они подробно опубликованы (*Сергеев, Лебедева*, 2017), 104 происходят из Воровских Балок (большая часть из одного укрепления ВБ4) и 137 из Боргустанских памятников (в основном пос. Боргустанское 2 и укрепление Боргустанское 4). Подавляющее большинство из них относится к сорной флоре широких местообитаний (в основном семейства Мятликовые Poaceae, Мареновые Rubiaceae, Маревые Chenopodiaceae, Гречишные Polygonaceae, Гвоздичные Caryophyllaceae, Капустные Brassicaceae), многие являются хорошо известными поле-

[3] В 2023 г. на Подкумском 2 были отобраны еще 5 образцов из разрушенных строителями ям. Их анализ показал, что они не меняют иерархию основных культур на памятнике, хотя доля проса несколько снизилась за счет повышения доли пшеницы однозернянки.

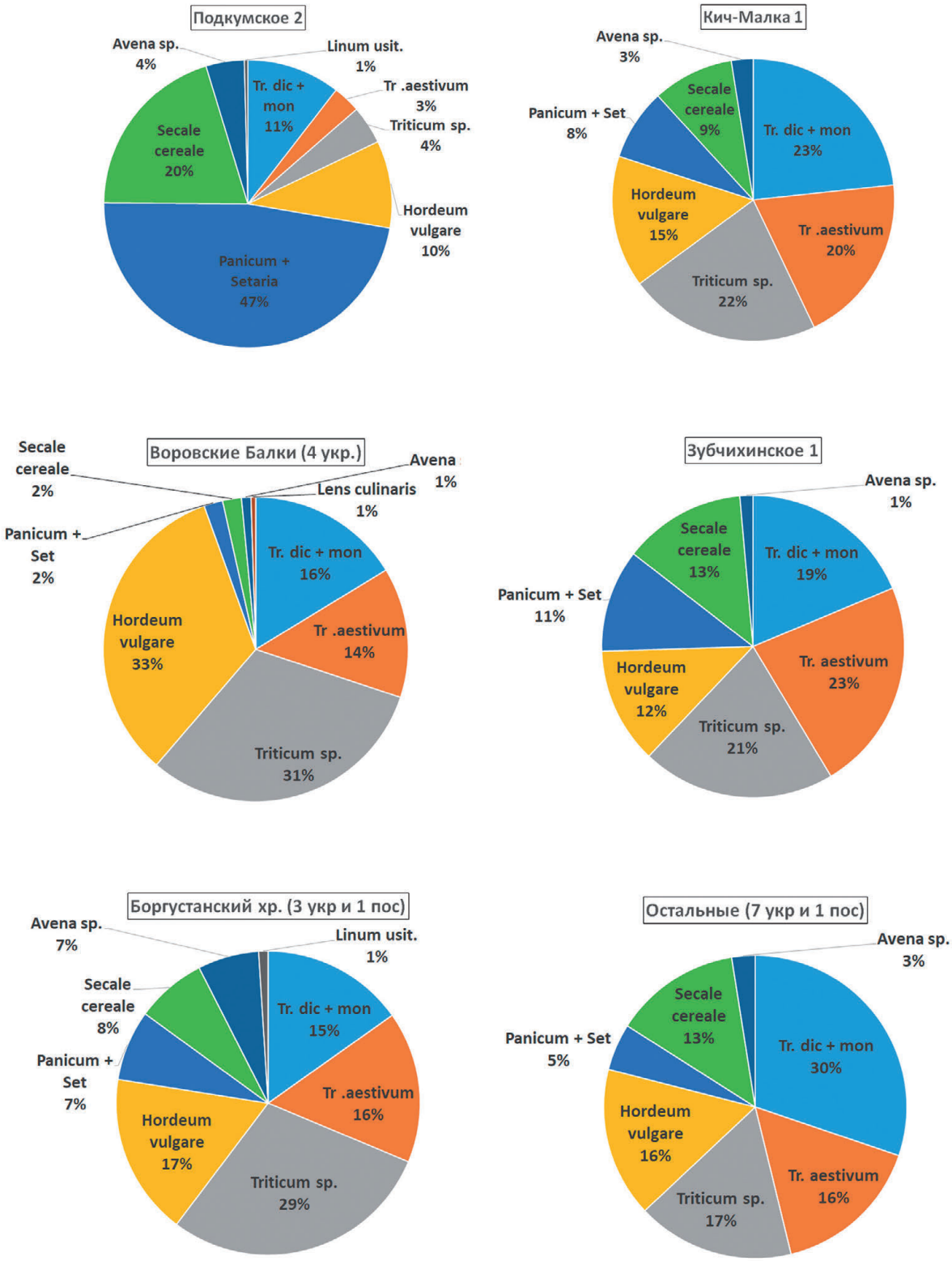


Рис. 2. Археоботанические субкомплексы.
Левый ряд – памятники II в. до н. э. – IV в. н. э., правый ряд – памятники V–IX вв.

выми сорняками (табл. 4). И хотя в скромных количествах, но найдены и типично луговые виды – тимьян *Thymus* sp., зверобой *Hypericum perforatum* и шалфей *Salvia* sp. Из Боргустанского 2 происходят редкие находки древесных – одна косточка кизила обыкновенного *Cornus mas* и одно семя шиповника *Rosa* sp.

К категории «прочие» относятся аморфные карбонизированные фрагменты, вероятно, растительного происхождения, которые могут быть остатками пищи или навоза; а также растительные остатки, чья принадлежность не может быть установлена и поэтому их нельзя достоверно отнести ни к одной из вышеупомянутых категорий. Всего в ранней выборке зафиксировано 448 подобных находок, в основном они происходят из Подкумского 2.

Поселения среднего этапа (V–IX вв.)

Памятники среднего этапа мы рассматриваем также тремя блоками: укрепления Кич-Малка 1 (далее КМ1) – 11 обр.; Зубчихинское 1 (далее Зуб1) – 7 обр.; и все остальные (еще семь укреплений и одно поселение) – 22 обр. Результативность флотации составила 80%, так как четыре образца из Зубчихинского 3 и один образец из Правоберезовского 5 не содержали никаких макроостатков вообще, а еще два образца из Правоберезовского 5 и один из КМ1 не содержали МКР. Сохранность материалов также плохая – 2–3 балла. Общее количество растительных макроостатков в этой серии меньше, чем в выборке из раннего этапа, но сопоставимо с ней и составляет 4232 ед. 5/6 этого количества приходится на КМ1 и Зуб1. Такая разница в соотношениях связана с тем, что на КМ1 шурф 2 попал на мощный мусорный сброс, а на Зуб1 шурф 2 попал в яму. Поэтому ИН для этих двух укреплений заметно выше, чем в большинстве остальных памятников, и составил 169 в КМ1, а в Зуб1 – 113. Для остальных памятников этот показатель колеблется от 3 до 30 (за исключением Подкумского 7, где он составил 226) (табл. 5).

На памятниках среднего этапа обнаружено 3153 МКР, из них 814 определимых зерен и семян относятся к восьми видам культурных злаков.

Три четверти из 149 фрагментов мякины обнаружены на КМ1 (табл. 6). Количество неопределимых фрагментов зерен составило 2190 ед., что более чем в 2,5 раза больше определимых. Основными зерновыми культурами являются три вида пшениц (суммарно 64,2%) и ячмень (14,7%), меньшее значение имеют рожь (10,6%), просяные культуры (8,2%) и овес (2,3%). Пленчатые пшеницы (суммарно 23,5%) лишь ненамного преобладают над мягкой (19,7%). Подавляющее большинство находок мякины относятся к пленчатым пшеницам, и почти все они найдены на КМ1 и Зуб1, немногочисленная мякина ржи найдена только на КМ1.

Разделение материалов на три блока (табл. 7, рис. 2) показывает, что суммарная доля пшениц в них примерно одинаковая, но если в КМ1 и Зуб1 соотношения пленчатых видов и мягкой пшеницы примерно равны (24,3% против 19,6 и 18,7 против 22,7%), то в блоке из оставшихся восьми памятников доля пленчатых видов почти в два раза выше мягкой (30,4% против 16). Заметно выше доля проса в КМ1 и Зуб1 (8,2 и 11%), чем в субкомплексе остальных памятников (5%). Остальные культуры не проявляют заметных различий между субкомплексами. Частота встречаемости основных культур по образцам не обнаруживает резких отличий и находится в диапазоне 28–42%.

Семена сорных и дикорастущих травянистых растений представлены 42 таксонами, всего обнаружено 416 семян (табл. 8), из них более половины найдены на КМ1. Поэтому этот памятник сильно влияет на всю выборку. В основном они также относятся к сорной флоре, однако есть некоторые отличия от раннего этапа. Значительно выше доля и разнообразие гречишных, мятликовых, появляются осоки *Carex* spp., тимофеевка *Phleum pratense*, выше доля бобовых Fabaceae, зато ниже доля маревых, гвоздичных и мареновых. Древесные растения представлены 5 фрагментами укороченных (с основаниями хвоинок) побегов сосны *Pinus* sp.

Категория «прочие» насчитывает 656 находок, более половины из которых происходят с Зубчихинского 1.

Поздний этап (X–XIII вв.)

Поздний этап представлен только одним памятником – городищем Уллу-Дорбунла (3 обр.). Результативность флотации 100%, сохранность макроостатков 2–4 балла, ИН составил 31.

Количество обнаруженных макроостатков 92 (табл. 9). Из них 53 – МКР, 19 из которых относятся к определимым зернам культурных злаков. Определено четыре вида культурных злаков: мягкая пшеница, двузернянка, просо обыкновенное и рожь (табл. 10). Единственный фрагмент мякины принадлежит пленчатым пшеницам. К диким и сорным видам относятся 19 семян, всего определено 9 таксонов. К категории «прочие» принадлежат 20 находок.

Обсуждение

Археоботанические коллекции с поселений земледельческой эпохи в первую очередь отражают базовый набор культурных растений. Он складывается как из возделываемых самими жителями, так и из импортируемых извне злаков, бобовых и масличных культур. Они могли быть предназначены для разных целей и нужд: питания людей, корма для скота, выплаты налогов, обмена и продажи. Формирование набора сельскохозяйственных культур в древних обществах определялось плодородием местных почв, микроклиматом, а также технологическим уровнем и навыками земледельцев, их знаниями о биологических особенностях тех или иных видов, пищевыми традициями, развитием мукомольного дела, уровнем социального расслоения, торговли и другими факторами. Отсутствие достаточных выборок с каждого поселения Кисловодской котловины не дает нам возможности детализировать информацию и сравнивать их между собой. Также не получится выяснить, была ли, например, специализация на возделывании отдельных видов растений на тех или иных поселениях в связи с их приуроченностью к рельефу, почвам, абсолютной высоте или микроклиматическим особенностям определенных долин. Однако можно попытаться рассматривать все эти памятники в совокупности, учитывая их культурное единство. Впечатляет набор сельскохозяйственных растений, которыми располагали местные жители на раннем этапе аланской культуры – как минимум восемь злаков, по одному виду бобовых и технических. Вряд ли он мог возникнуть сразу, на пустом месте, очевидно, есть некая преемственность с агрокультурными достижениями автохтонного доаланского населения. Вероятно, их можно связать с позднекобанскими (и посткобанскими?) земледельцами[4], чье присутствие и земледельческая активность в Кисловодской котловине уже достаточно обоснованы (*Борисов, Коробов*, 2013. С. 178–182; *Коробов*, 2017. Т. 1. С. 283–285). Второй показательный момент – устойчивость набора культур на довольно протяженном отрезке времени – как минимум с рубежа эр и до монгольского нашествия. Выпадение из комплекса среднего этапа чечевицы и льна не должно смущать: их семена и в ранних образцах присутствуют в виде единичных экземпляров, кроме того, на Кич-Малке 1 и Зубчихинском 1 все же обнаружено три семени культурных бобовых Fabaceae, неопределимых до вида. Про поздний этап сложно сказать что-то определенное, учитывая, что он представлен только незначительной выборкой из одного памятника Уллу Дорбунла, но, по крайней мере, четыре из восьми указанных злаков на нем обнаружены. Остальные культуры никуда не исчезли из этого региона после IX века: оба вида проса обнаружены в слоях из навеса Кич-Малка (*Коробов и др.*, 2018), а однозернянка и ячмень есть в слоях навеса Катыхинский (неопубликованные материалы). Т. М. Минаева (1960) упоминает находки проса, ячменя и голозерных видов пшениц на аланских памятниках долины Кубани в конце I – нач. II тыс. Эти свидетельства усиливают недавние находки зернохранилищ на поселении предмонгольского времени Красногорское XIIб (раскопки В. А. Меньшиковой), где также преобладали эти три культуры и присутствовала культурная рожь (*Сергеев, Меньшикова*, в этом сборнике). Также местным краеведом Н. Н. Михайловым было обнаружено целое скопление пшеницы двузернянки (определения А. В. Кирьянова) в районе мебельной фабрики в Кисловодске (*Минаева*, 1960).

Однако при постоянстве набора сельскохозяйственных культур мы зафиксировали и некоторые отличия между отдельными субкомплексами. На ранний комплекс очень сильное влияние оказыва-

[4] Публикация археоботанических материалов поселений кобанской культуры Кисловодской котловины еще впереди, однако уже сейчас очевидно, что видовой состав их основных злаков мало отличается от аланских поселений – просо, ячмень и три вида пшениц. Это также может свидетельствовать в пользу преемственности в земледельческой традиции этих двух общностей.

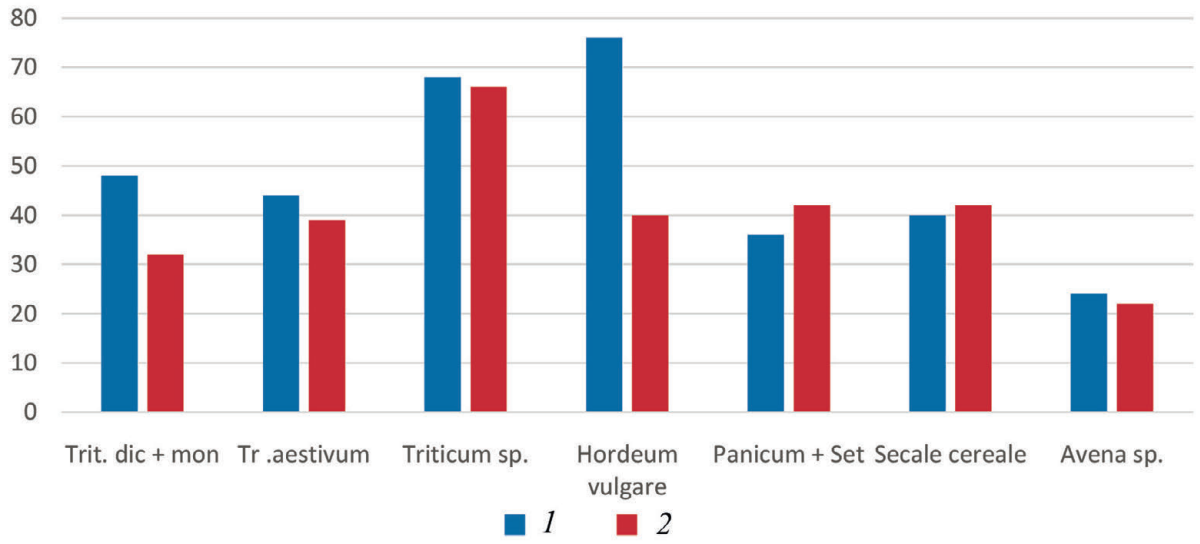


Рис. 3. Частота встречаемости зерен культурных злаков по образцам, %
1 – II в. до н. э. – IV в. н. э.; *2* – V–IX вв. н. э.

ют четыре образца из Подкумского 2. Это городище стоит особняком – почти половину его спектра занимает просо, а на втором месте находится рожь. Обе эти культуры смещают процентные доли в сторону их преобладания в общей выборке. Вероятно, данная особенность связана с проникновением сюда в III–IV вв. н. э. населения из долины Среднего Терека (*Малашев и др.*, 2020. С. 448), принесшего свои пищевые предпочтения и агротехнические навыки. К настоящему времени полностью обработана довольно представительная коллекция из Киевского городища (РСО-Алания), где основными злаками были просо, пшеница однозернянка и ячмень (*Сергеев и др.*, 2022).

Показательно, что ни у жителей Воровских Балок, ни на Боргустанском хребте просо и рожь не имели такого значения. Местное земледелие базировалось на пшеницах и ячмене. Наблюдаемые небольшие отличия между Воровскими Балками и Боргустаном можно связывать как с малой выборкой определимых МКР, так и с хронологическими различиями – на Воровских Балках есть материалы среднесарматского времени, возможно, что зерновые находки отсюда отражают в большей мере реалии предшествующего периода. На среднем этапе на фоне других синхронных поселений выделяются субкомплексы Кич-Малки 1 и Зубчихинского 1, показывая более высокую долю мягкой пшеницы.

Если сравнивать ранний и средний комплексы, то очевидно несколько заметных изменений: полуторакратное возрастание значения пшениц, резкое снижение доли проса и существенное снижение доли ячменя. С этим же совпадает и сокращение частоты его встречаемости по образцам с 76 до 40% (рис. 3), тогда как частота встречаемости пшениц осталась примерно на том же уровне (68–66%). Долевые проценты и частота встречаемости ржи и овса почти не изменились. Однако если мы убираем из ранней выборки Подкумское 2, считая его основателей пришлыми переселенцами, то картина окажется совсем иной: субкомплексы Воровских Балок и Боргустана демонстрируют почти такую же высокую суммарную долю пшениц (61,3 и 60,3% соответственно), как и памятники среднего этапа (64,2%). При этом доля пленчатых видов пшениц вырастает несколько сильнее (с 15,2–16,3 до 23,5%), чем мягкой (с 13,8–16,1 до 19,7%). Сокращение доли ячменя в таком случае выглядит более впечатляющим – с 17,2–33,2 до 14,7%. Доля проса обыкновенного при исключении Подкумского 2 даже немного увеличивается с 1,0–7,5 до 8%, равно как и доля ржи – с 2,0–7,5 до 10,6%. Очень призрачно, но эти же тенденции прослеживаются при переходе ко второму тысячелетию: хотя выборка Уллу Дорбунлы более чем скромная, однако и в ней отсутствует ячмень при наличии пшениц и проса. Таким образом, мы наблюдаем довольно устойчивый на протяжении не менее двенадцати веков набор культур у населения Кисловодской котловины.

Этнографические свидетельства XVIII–XIX вв. фиксируют присутствие земледелия в горах у разных народов Северного Кавказа (*Калоев*, 1981, с. 77–95). Основными злаками, имеющими множество разновидностей и сортов в горной зоне, были ячмень и мягкая (?) пшеница . Их посевы доходили до приледниковой зоны (т.е. выше 2000 м над уровнем моря), где они, однако, не всегда успевали полностью вызревать. В Кисловодской котловине в кобанское и аланское время следы занятия земледелием в виде террасированных участков не поднимаются выше 1500 м (*Борисов, Коробов*, 2013. С. 167). Очевидно, что повышение верхней границы возделывания полевых культур являлось вынужденной мерой в связи с острой нехваткой земель, которая в свою очередь была вызвана смещением населения в горы после монгольского нашествия и походов Тамерлана (*Калоев*, 1981. С. 92; *Кузнецов*, 1992. С. 346–348). Вероятно, в течение тысячелетий такие эпизоды случались не раз – когда земледелие было вынуждено откатываться к верхним пределам, а в более спокойные времена спускалось в предгорья и на равнину. В рассматриваемый нами период, такая ситуация могла иметь место в конце IV – V в., во время гуннского нашествия, а затем и расширения Тюркских каганатов. Этнополитическая ситуация, сложившаяся в позднем средневековье, видимо, также не способствовала возврату земледелия в предгорья, а в некоторых регионах оно исчезло на несколько столетий. Кроме того, вероятно, во время вынужденного ухода земледелия с равнин и низкогорий, развились местные сорта – ландрасы (приспособленные к высокогорью и способные давать урожай на больших высотах), которых просто еще не существовало в предшествующие эпохи (*Калоев*, 1981. С. 80).

В чем же причины изменений набора основных сельскохозяйственных культур в течение I – нач. II тыс. н. э.? Можно предположить, что в основе выбора древних земледельцев лежала возможность диверсификации рисков в непредсказуемых условиях горного земледелия и во времена политической нестабильности. Комбинация двух видов пленчатых – однозернянки и двузернянки – с голозерной пшеницей и ячменем позволяла избегать рисков, связанных с полным неурожаем в плохие годы. В таком случае неприхотливые пленчатые пшеницы (Пшеницы мира ..., 1976. С. 17–18, 29; *Cappers, Neef*, 2012. P. 295, 296; *Вавилов*, 1962. С. 51) могли гарантировать получение зерна даже при полном выпадении более требовательной мягкой пшеницы. В случае же удачного года на горных черноземах мягкая пшеница могла давать высокий урожай зерна с ценными мукомольными и хлебопекарными качествами. И если к XIX в. ячмень и мягкая пшеница сохранили свои лидирующие позиции на полях горцев, то пленчатые пшеницы (полбы) были уже редкими культурами на Северном Кавказе. Вероятно, что при упоминании их в письменных источниках речь идет все же о двузернянке (*Калоев*, 1981. С. 94, 95). Про однозернянку известно, что еще в начале XX в. ее возделывали чеченцы села Кулой (*Фляксбергер*, 1925). Помимо причин изменения состава растений, имеющих чисто рациональное объяснение, нельзя забывать и о культурных факторах, так как злаки часто выступают в качестве атрибутов самоидентичности, а кроме того, и пищевые традиции могли играть важную роль в сохранении на полях некоторых из них, например, одно- и двузернянки (*Ertug*, 2004).

Менее плодородные, более сухие участки, на больших высотах, судя по этнографическим данным, предназначались под ячмень. Ячмень мог быть «культурой подстраховки» в сельскохозяйственном цикле до внедрения ржи. Об этом свидетельствует в первую очередь его высокая частота встречаемости на раннем этапе (76%), и это означает, что он присутствовал практически повсеместно, пусть даже в небольших количествах. Нужно отметить и его особое значение в связи с использованием в пивоварении, которое наверняка широко практиковалось в аланское время (*Калоев*, 1971. С. 166–170). Кроме того, этнографические и археологические данные свидетельствуют, что ячмень на Кавказе оставался важным зерновым кормом для лошадей (*Калоев*, 1981. С. 80; *Сергеев и др.*, 2022). Причин снижения его значимости при переходе к раннему средневековью может быть несколько. Во-первых, конкуренция с рожью. Рожь считается самой устойчивой к сезонным погодным изменениям культурой, местные земледельцы могли посчитать ее более выгодной в плане предсказуемости урожая, чем ячмень. Второй гипотетической причиной может быть потребность в постоянных поставках ячменя для обеспечения конных походов во время «героической» эпохи

I–IV вв., после чего такая необходимость могла отпасть (*Кузнецов*, 1992. С. 45–51, 62–82; *Сергеев и др.*, 2022).

Посмотрим на изменения состава культур и с другой стороны – очевидно, пришельцы со Среднего Терека принесли сюда не только «моду» на просо, но и на новые для того времени культуры – рожь и овес. Оба эти злака являются вторичными доместикантами, изначально засорявшими поля пшеницы и ячменя (*Вавилов*, 1959. С. 125, 241–243; 1960. С. 61; *Renfrew*, 1973. P. 83; *Zech-Matterne et al.*, 2021; *Zohary et al.*, 2012. P. 65, 66, 69). Вероятнее всего, эпизоды выхода ржи в культуру происходили неоднократно и в разных местах – на Ближнем Востоке и в Анатолии (докерамический неолит – *Zohary et al.*, 2012. P. 62–66), в северной части Европы (бронзовый век – рубеж эр – *Behre*, 1992), в Северном Причерноморье (скифская эпоха – *Янушевич*, 1976. С. 130–152; 1986. С. 30–31, 53–54), а также в Западном Памире, Афганистане, Атласе (*Вавилов*, 1959. С. 247; 1962. С. 463; *Вавилов, Краснов*, 1987. С. 103). Одним из таких регионов для ржи, по всей видимости, является Северный Кавказ. Н. И. Вавилов писал про сорно-полевую рожь в Дигории, как возможного кандидата для доместикации: «дигорская рожь представлена мягкоколосыми формами с тонкими остями, с легко освобождающимся зерном, напоминая в этом отношении культурную европейскую рожь» (*Вавилов*, 1962. С. 468–472). Такая же форма сорно-полевой ржи с полуломким, а также неломким колосом (одним из важнейших признаков культурной ржи), засоряющая яровые и озимые посевы пшеницы и ячменя нашлась и в Кабардино-Балкарии. Она оказалась морфологически неотличима от культурной ржи, возделываемой в горных районах Северной Осетии (Там же.). Самые ранние археоботанические находки сорно-полевого подвида на Северном Кавказе известны на поселении Чидгом в Зарамагской котловине (*Лебедева*, 2015), а уже вполне культурная рожь, включая находки зерновок и мякины, обнаружена на двух памятниках III–II вв. до н. э. – Прогресс-2 (Ставропольский край, раскопки ООО «Археос») и Киевское селище (РСО-Алания) (определения А. Ю. Сергеева, неопубликованные данные). Рожь была неизвестна карачаевцам и балкарцам до контактов с русским населением, и в основном ее выращивали осетины и местами чеченцы (*Калоев*, 1981. С. 90, 91), т. е. в Кисловодской котловине она исчезла полностью после тысячи лет возделывания.

Так же, как и рожь, разные виды овса вышли в культуру параллельно в нескольких местах Старого Света: в Абиссинии, Поволжье, Пиренеях, где они изначально засоряли посевы ячменя и двузернянки (*Вавилов*, 1926. С. 93–98; *Cappers, Neef*, 2012. P. 258, 259; *Zohary et al.*, 2012. P. 69). На Кавказе овес не очень ценился горцами из-за низкой устойчивости к морозам и мало использовался в местной кухне, в основном шел на корм скоту (*Калоев*, 1981. С. 87, 88). Под него отводились самые неплодородные участки в основном на северных склонах. Похоже, что и в I тыс. н. э. местные земледельцы также не уделяли овсу достаточно внимания. Однако культурный овес был обнаружен в небольших количествах на Подкумском 2, и это пока самое раннее свидетельство выращивания этого растения здесь (*Сергеев, Лебедева*, 2017).

Кроме Подкумского 2, находок проса обыкновенного на аланских поселенческих памятниках региона пока мало. Это объясняется в первую очередь биологическими особенностями этого вида – его выращивание в горах, как и большинства С4-злаков, проблематично (*Song et al.*, 2021, *Pyankov et al.*, 2000), так как оно является теплолюбивым растением сухих степей. Значительную роль просо играло в питании местного кобанского населения, что наравне с археоботаникой подтверждают данные изотопного анализа коллагена костей погребенных из могильников Клин-Яр 3 и Кичмалка II (*Бабенко и др.*, 2021). Однако этот факт не говорит о том, что его обязательно выращивали здесь же. Как в кобанское время, так и позже просо обыкновенное, вероятнее всего, выращивалось в низкогорье или на равнине, но, вполне возможно, небольшие посевы устраивались и в горах – на самых сухих и прогреваемых участках. Возможно также, что и климатические изменения влияли на возможность возделывания проса на высотах (*Борисов, Коробов*, 2013. С. 205–225). Более подробное обсуждение этой проблемы будет возможно после планируемой публикации археоботанических материалов с кобанских поселений. Этнографические свидетельства застают просо на равнине, в основном, у адыгских народов (*Калоев*, 1981. С. 92–94). Более приспособлено к горным

условиям просо итальянское (чумиза) (*Вавилов*, 1959. С. 263), однако пока оно встречено только в Подкумском 2 в незначительных количествах.

Заключение

Мы не сомневаемся, что полномасштабные раскопки поселений Кисловодской котловины и прилегающих территорий, сопровождающиеся грамотным пробоотбором, внесут существенные корректировки как в представленные здесь статистические данные, так и в конечную интерпретацию имеющихся материалов. Тем не менее многолетние полевые, разведочные, по сути, сборы образцов, их анализ и объединение полученных результатов позволили оценить значение разных сельскохозяйственных культур у населения региона во II в. до н. э. – XIII в. н. э. Работа получилась важной и с методической точки зрения – показана возможность сопоставления объединенных археоботанических комплексов на основе малых коллекций образцов из нескольких синхронных памятников. Также выявлена разница в насыщенности и степени сохранности МКР при отборе проб из разных объектов (культурные слои укреплений и поселений, заполнения ям, мусорные сбросы) и полученных на их основе наборов данных. Конечно, многие наши выводы носят гипотетический характер, а белых пятен в древней и средневековой истории земледелия на Северном Кавказе остается намного больше, чем проясненных вопросов. Но мы надеемся, что общая картина будет уточняться по мере накопления нового материала, а наши представления о появлении, распространении и значении тех или иных культурных растений в Центральном Предкавказье пополняться.

Благодарности

Приносим огромную благодарность Е. Ю. Лебедевой за передачу нам проанализированных и подготовленных к анализу коллекций из Боргустанского 2 и 4, Зубчихинского 1, Правоберезовского 5 и Кич-Малки 1, а также за ее любезное согласие на публикацию этих материалов.

Литература

Аржанцева И. А., 2007. Каменные крепости алан // РА. № 2. С. 75–88.

Афанасьев Г. Е., Савенко С. Н., Коробов Д. С., 2004. Древности Кисловодской котловины. М.: Научный мир. 240 с.

Бабенко А. Н., Добровольская М. В., Васильева Е. Е., Коробов Д. С., 2021. Реконструкция питания и особенностей хозяйства населения Центрального Предкавказья I тыс. до н. э. – I тыс. н. э. по данным изотопного анализа коллагена остеологических материалов из могильника Кичмалка II // АЭАЕ. Т. 49, № 4. С. 155–165.

Бабенко А. Н., Сергеев А. Ю., Коробов Д. С., 2018. Первые результаты изучения зоогенного отложения Гум-Баши (Карачаево-Черкесия) // Кавказ в системе культурных связей Евразии в древности и Средневековье. XXX Крупновские чтения: материалы Междунар. науч. конф. Карачаевск. С. 290–292.

Борисов А. В., Коробов Д. С., 2013. Древнее и средневековое земледелие в Кисловодской котловине: итоги почвенно-археологических исследований. М.: Таус. 272 с.

Вавилов Н. И., 1926. Центры происхождения культурных растений. Л.: ВИПБиНК. 248 с.

Вавилов Н. И., 1959. Избранные труды. Т. I. Земледельческий Афганистан. М.; Л.: АН СССР. 416 с.

Вавилов Н. И., 1960. Избранные труды. Т. II. Проблемы селекции. Роль Евразии и Нового Света в происхождении культурных растений. М.; Л.: АН СССР. 520 с.

Вавилов Н. И., 1962. Избранные труды. Т. III. Проблемы географии, филогении и селекции пшеницы и ржи. Растительные ресурсы и вопросы систематики культурных растений. М.; Л.: АН СССР. 532 с.

Вавилов Н. И., Краснов А. Н., 1987. Пять континентов. Под тропиками Азии. М.: Мысль. 348 с.

Калоев Б. А., 1971. Осетины (историко-этнографическое исследование): 2-е изд. М.: Наука. 358 с.

Калоев Б. А., 1981. Земледелие народов Северного Кавказа. М.: Наука. 248 с.

Ковалевская В. Б., 2005. Кавказ – скифы, сарматы, аланы. I тыс. до н. э. – I тыс. н. э. М.: ИА РАН. 398 с.

Коробов Д. С., 2004. К вопросу о скальных захоронениях Кисловодской котловины // Проблемы древней истории и культуры Северного Кавказа / Отв. ред.: С. Н. Кореневский, Р. М. Мунчаев. М.: ИА РАН. С. 83–99.

Коробов Д. С., 2017. Система расселения алан Центрального Предкавказья в I тыс. н. э. (ландшафтная археология Кисловодской котловины). М.; СПб.: Нестор-История. Т. 1, 384 с.; Т. 2, 312 с.

Коробов Д. С., 2021. Использование алгоритмов ArcGIS для картографирования участков с межевыми стенками в окрестностях Кисловодска // Археология и геоинформатика. Вып. 10. [Электронный ресурс] / Отв. ред. Д. С. Коробов. М.: ИА РАН, DVD-ROM. URL: https://archaeolog.ru/media/periodicals/agis/AGIS-10/Korobov/page1.html (Дата обращения: 12.03.2024)

Коробов Д. С., 2023. Использование данных дистанционного зондирования для мониторинга состояния археологических памятников // Археология и геоинформатика. Вып. 11. [Электронный ресурс] / Отв. ред. Д. С. Коробов. М.: ИА РАН.

Коробов Д. С., Борисов А. В., Бабенко А. Н., Сергеев А. Ю., Чернышева Е. В., 2018. Комплексное исследование каменных загонов в окрестностях Кисловодска // РА. № 2. с. 113–129.

Коробов Д. С., Малашев В. Ю., Фассбиндер Й., 2014. Предварительные результаты раскопок на курганном могильнике Левоподкумский 1 близ Кисловодска // КСИА. Вып. 232. С. 120–135.

Кузнецов В. А., 1992. Очерки истории алан. 2-е изд. Владикавказ: Ир. 392 с.

Лебедева Е. Ю., 2008. Археоботаническая реконструкция древнего земледелия (методические критерии) // OPUS: междисциплинарные исследования в археологии. Вып. 6. М.: Параллели. С. 86–109.

Лебедева Е. Ю., 2015. О горном земледелии в Осетии в эпоху бронзы (археоботанические исследования на поселении Чидгом) // Материалы охранных археологических исследований: города, поселения, могильники. Т. 17. Чебоксары: Перфектум. С. 67–76.

Лебедева Е. Ю., 2016. Археоботаника: методы исследований и интерпретация результатов // Междисциплинарная интеграция в археологии (по материалам лекций для аспирантов и молодых сотрудников) / Отв. ред.: Е. Н. Черных, Т. Н. Мишина. М.: ИА РАН. С. 118–146.

Малашев В. Ю., 2021. Памятники типа «Подкумок-Хумара» // Эпоха всадников на Северном Кавказе: к 90-летию В. Б. Ковалевской / Отв. ред.: З. Х. Албегова, Д. С. Коробов, А. В. Мастыкова. М.: ИА РАН. С. 125–142.

Малашев В. Ю., Магомедов Р. Г., Дзуцев Ф. С., Мамаев Х. М., Кадзаева З. П., 2020. Охранно-спасательные исследования могильников раннего этапа аланской культуры на Среднем Тереке Октябрьский I и Киевский I в Моздокском районе Республики Северная Осетия-Алания в 2019 г. // История, археология и этнография Кавказа. Т. 16, № 2. С. 439–460.

Минаева Т. М., 1960. К истории земледелия на территории Ставрополья // Материалы по изучению Ставропольского края. Вып. 10. С. 267–282.

Пашкевич Г. А., 1992. Культурные растения Украины от неолита до средневековья (по палеоэтноботаническим материалам): Научный доклад диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук. Киев. 46 с.

Пшеницы мира / Сост. В. Ф. Дорофеев; ред. акад. Д. Д. Брежнев. Л.: Колос, 1976. 487 с.

Сергеев А. Ю., 2021. Зерно и уголь на древних и средневековых пашнях // АИЛЕМ. Вып. 5 / Отв. ред. и сост.: Е. Н. Черных, В. И. Завьялов. М.: ИА РАН. С. 308–336.

Сергеев А. Ю., Бабенко А. Н., Куприянов Д. А., Коробов Д. С., 2022. Археологический навоз как источник данных о системе питания сельскохозяйственных животных на Северном Кавказе во II–IV вв. н. э. (по материалам Киевского городища) // РА. № 4. С. 63–76.

Сергеев А. Ю., Лебедева Е. Ю., 2017. К вопросу о раннеаланском земледелии: находки культурных и сорных растений на укреплении Подкумское-2 (II–IV вв. н.э.) // КСИА. Вып. 249. Ч. 2. С. 325–342.

Фляксбергер К.А., 1925. Пшеницы однозернянки // Труды по прикладной ботанике и селекции. Т. XV. Л.: ВИПБиНК. С. 207–228.

Янушевич З. В., 1976. Культурные растения Юго-Запада СССР по палеоботаническим исследованиям. Кишинев: Штиница. 216 с.

Янушевич З. В., 1986. Культурные растения Северного Причерноморья. Палеоэтноботанические исследования. Кишинев: Штиница. 92 с.

Behre K.-E., 1992. The history of rye cultivation in Europe // Vegetation History and Archaeobotany. Vol. 1. P. 141–156.

Cappers R. T. J., Neef R., 2012. Handbook of Plant Palaeoecology. Groningen: Barkhuis; Groningen University Library. 475 p.

Ertug F., 2004. Recipies of old tastes with einkorn and emmer wheat // TÜBA-AR. Vol. VII. P. 177–188.

Miksicek C. H., 1987. Formation Processes of the Archaeobotanical Record // Advances in Archaeological Method and Theory. Vol. 10. P. 211–247.

Pyankov V., Gunin P., Tsoog S., Black C., 2000. C4 plants in the vegetation of Mongolia: their natural occurrence and geographical distribution in relation to climate // Oecologia. Vol. 123. P. 15–31.

Reinhold S., Korobov D., Belinskij A. B., 2017. Landschaftsarchäologie im Nordkaukasus. Studien zu einer neu entdeckten bronzezeitlichen Kulturlandschaft im Hochgebirge des Nordkaukasus. Bonn: Habelt-Verlag. 498 S. (Archäologie in Eurasien, 38.)

Renfrew J., 1973. Palaeoethnobotany. London: Methuen & Co Ltd. 248 p.

Song J., Gao Y., Tang L., Zhang Z., Tang M., Xu H., Wangyal T., Yuan H., Li L., Li Y., Wangdue S., Liu X., Lu H., 2021. Farming and multi-resource subsistence in the third and second millennium BC: archaeobotanical evidence from Karuo // Archaeological and Anthropological Sciences. Vol. 13. P. 47.

Zech-Matterne V., Derreumaux M., Pradat B. Luccioni P., Ruas M. P., Toulemonde F., 2021. Should Bromus secalinus (rye brome) be considered a crop? Analysis of Bromus rich assemblages from protohistoric and historic sites in northern France and textual references // Vegetation History and Archaeobotany. Vol. 30. P. 773–787.

Zohary D., Hopf M., Weiss E., 2012. Domestication of Plants in the Old World. Oxford: Oxford University Press. 243 p.

Таблица 1. ***Памятники раннего этапа. Структура археоботанических коллекций***

№ лаб. анализа	Место отбора пробы	Культурные растения			Сорные	Прочие	Всего	Индекс насыщенности
		Зерна и семена	Неопр. фр.	Мякина и солома				
Подкумское 2								
2777	Яма в башне 7	11	36	2	27	32	**108**	408
2778	Ш.2, я.1, пл.7	84	99	632	329	29	**1173**	
2779	Ш.2, я.1, пл.8	79	113	225	483	158	**1058**	
2780	Ш.2, я.1, пл.9	83	79	190	645	155	**1152**	
Всего		**257**	**327**	**1049**	**1484**	**374**	**3491**	
%		*7,4*	*9,4*	*30,0*	*42,5*	*10,7*	*100,0*	
Воровские Балки 1								
2909	Ш.1, пл.2	1	3		1	1	**6**	4
Воровские Балки 2								
2910	Ш.2, каменный завал		3		2		**5**	3
Воровские Балки 4								
2911	Ш.1, сев. борт, гл. 40–55	77	389		32	5	**503**	190
2912	Ш.1, сев. борт, гл. 55–70	15	128	1	26	11	**181**	
2913	Ш.1, вост. борт, гл. 40–55	18	110	2	11	5	**146**	
2914	Ш.1, вост. борт, гл. 55–70	4	15		9	5	**33**	
Всего		**114**	**642**	**3**	**78**	**26**	**863**	
%		*13,2*	*74,4*	*0,3*	*9,0*	*3,0*	*100,0*	
Воровские Балки 5								
2915	Ш.1, пл.1		3		1	2	**6**	32
2916	Ш.1, каменный завал	7	54		4	7	**72**	
Всего		**7**	**57**		**5**	**9**	**78**	
%		*9,0*	*73,1*		*6,4*	*11,5*	*100,0*	

Таблица 1. ***Памятники раннего этапа. Структура археоботанических коллекций (продолжение)***

№ лаб. анализа	Место отбора пробы	Культурные растения			Сорные	Прочие	Всего	Индекс насыщенности
		Зерна и семена	Неопр. фр.	Мякина и солома				
Воровские Балки 6								
2917	Ш.2, пл.2	5	12		1	2	**20**	107
2918	Ш.2, пл.3	34	100	3	7	1	**145**	
2919	Ш.2, пл.4	35	130	3	10	5	**183**	
Всего		**74**	**242**	**6**	**18**	**8**	**348**	
%		*21,3*	*69,5*	*1,7*	*5,2*	*2,3*	*100,0*	
Боргустанское 2 (в скобках указаны лесные таксоны)								
2907	Ш.1, пл.3	53	212	6	32 (+1)	1	**305**	192
2908	Ш.1, я.1	21	92		38 (+3)	2	**156**	
Всего		**74**	**304**	**6**	**70 (+4)**	**3**	**461**	
%		*16,1*	*65,9*	*1,3*	*15,2 (+0,9)*	*0,7*	*100,0*	
Боргустанское 4								
1792	Башня 1, зап. сектор	6	5	1	10	2	**24**	19
1793	Башня 1, вост. сектор		8	1	7	3	**19**	
1794	Башня 1, вост. сектор	6	23	7	33	5	**74**	
Всего		**12**	**36**	**9**	**50**	**10**	**117**	
%		*10,1*	*30,5*	*8,5*	*42,4*	*8,5*	*100,0*	
Боргустанское 10								
3136	Ш.1, пл.1	1	7	1	8	8	**25**	8
3137	Ш.1, пл.2	1	6		2	3	**12**	
Всего		**2**	**13**	**1**	**10**	**11**	**37**	
%		*5,5*	*35,1*	*2,7*	*27,0*	*29,7*	*100,0*	

Таблица 1. ***Памятники раннего этапа. Структура археоботанических коллекций (продолжение)***

№ лаб. анализа	Место отбора пробы	Культурные растения			Сорные	Прочие	Всего	Индекс насыщенности
		Зерна и семена	Неопр. фр.	Мякина и солома				
Боргустанское 4 (поселение)								
3133	Ш.1, пл.1	1	5			1	**7**	8
3134	Ш.1, пл.2	1	11		3	3	**18**	
3135	Ш.2, пл.1	3	4		4	2	**13**	
Всего		**5**	**20**		**7**	**6**	**38**	
%		13,2	52,6		18,4	15,8	100,0	
Всего		**546**	**1647**	**1074**	**1725 (+4)**	**448**	**5444**	130
%		*10,0*	*30,3*	*19,7*	*31,8*	*8,2*	*100,0*	

Таблица 2. ***Памятники раннего этапа. Таксономический состав культурных растений***

Памятник	**ВБ1**	**ВБ2**	**ВБ4**				**ВБ5**		**ВБ6**			**Б2**		**Б4укр**			**Б10**		**Б4пос**		
№ лаб. анализа / Культура	**2909**	**2910**	**2911**	**2912**	**2913**	**2914**	**2915**	**2916**	**2917**	**2918**	**2919**	**2907**	**2908**	**1792**	**1793**	**1794**	**3136**	**3137**	**3133**	**3134**	**3135**
Зерна и семена																					
Triticum monococcum			9	2							1			1						1	
Triticum turgidum ssp. *dicoccum*			1	2		1		1	1	4	1	5	1								
T. turgidum ssp. *dicoccum/ T.monococcum*			4		2					1	4	6									
Triticum aestivum ssp. *aestivum*			8		2					8	7	7	6			1			1		
Triticum sp.			20	3	8			4		14	11	19	6	1		1					
Hordeum vulgare	1		35	7	5	3		2	2	4	7	5	5	2		1	1	1			1
Panicum miliaceum					1				1			3	2			2					
Panicum/ Setaria italica ssp. *italica*				1							1										
Secale cereale										3	1	4	1	1		1					
Avena sativa											2	4									2
Cerealia	3	3	389	127	110	15	3	54	12	100	130	212	91	5	8	23	7	6	5	11	4
Lens culinaris									1												
Fabaceae				1									1								
Linum usitatissimum														1							
Мякина																					
Triticum turgidum ssp. *dicoccum/ Triticum monococcum*				1	2					2	3	5			1	4	1				
Triticum aestivum ssp. *aestivum*																1					
Hordeum vulgare												1									
Secale cereale														1		1					
Мякина н/о										1						1					
Всего	**4**	**3**	**466**	**144**	**130**	**19**	**3**	**61**	**17**	**137**	**168**	**271**	**113**	**12**	**9**	**36**	**9**	**7**	**6**	**12**	**7**

Примечания: ВБ – Воровские Балки; Б – Боргустанское

Таблица 3. ***Археоботанические субкомплексы раннего этапа***

Субкомплекс / Культуры	Подкумское 2 (1 пам., по 4 обр.)		Воровские Балки (4 пам., по 9 обр.)		Боргустанский (4 пам., по 9 обр.)		Всего (9 пам., по 22 обр.)		Частота встречаемости, % (по 25 образцам)
	Зерна и семена	%	Зерна и семена	%	Зерна и семена	%	Зерна и семена	%	
Triticum monococcum	**16**	*6,2*	**12**	*6,1*	**2**	*2,2*	**30**	*5,5*	*32*
Triticum turgidum ssp. *dicoccum*	**11**	*4,3*	**13**	*6,6*	**6**	*6,5*	**30**	*5,5*	*48*
Triticum turgidum ssp. *dicoccum/ monococcum*			**7**	*3,6*	**6**	*6,5*	**13**	*2,4*	*20*
Triticum aestivum ssp. *aestivum*	**8**	*3,1*	**27**	*13,8*	**15**	*16,1*	**50**	*9,2*	*44*
Triticum sp.	**11**	*4,3*	**61**	*31,2*	**27**	*29,0*	**99**	*18,1*	*52*
Hordeum vulgare	**25**	*9,8*	**65**	*33,2*	**16**	*17,2*	**106**	*19,4*	*76*
Panicum miliaceum	**115**	*44,7*	**2**	*1,0*	**7**	*7,5*	**124**	*22,7*	*36*
Setaria italica ssp. *italica*	**7**	*2,7*					**7**	*1,3*	*12*
Panicum/ Setaria italica ssp. *italica*			**2**	*1,0*			**2**	*0,4*	*8*
Secale cereale	**52**	*20,2*	**4**	*2,0*	**7**	*7,5*	**63**	*11,4*	*40*
Avena sativa	**11**	*4,3*	**2**	*1,0*	**6**	*6,5*	**19**	*3,5*	*24*
Lens culinaris			**1**	*0,5*			**1**	*0,2*	*8*
Linum usitatissimum	**1**	*0,4*			**1**	*1,0*	**2**	*0,4*	*8*
Всего	**257**	*100*	**196**	*100*	**93**	*100*	**546**	*100*	

Таблица 4. ***Ранний этап. Дикорастущие, сорные и лесные таксоны***

№ п/п	Памятники / Таксоны	ВБ1	ВБ2	ВБ4	ВБ5	ВБ6	Всего, ВБ	Б2	Б4, укр	Б10	Б4, пос	Всего, Б	%	Частота встречаемости, по обр. %
1	Poaceae			8		2	**10**	6	3	3	1	**13**	9,5	71
2	Poaceae, м/з			5	2		**7**	1		1		**2**	3,7	24
3	*Avena* sp.								1			**1**	0,4	5
4	*Bromus* sp.										1	**1**	0,4	5
5	*Elytrigia*-type			1			**1**		3			**3**	1,7	14
6	*Panicoideae*			1		2	**3**						1,2	14
7	*Setaria viridis*					1	**1**		3			**3**	1,7	14
8	*Setaria* sp.			1	1	1	**3**						1,2	14
9	*Echinochloa crus-gali*			1			**1**						0,4	5
10	Polygonaceae			3		1	**4**	1	2			**3**	2,9	14
11	*Fallopia convolvulus*							13	1			**14**	5,8	14
12	*Rumex acetosella*			1			**1**						0,4	5
13	*Chenopodium* sp.			2			**2**	2	1			**3**	2,1	14
14	*C. album*							5	15			**20**	8,4	24
15	*Silene* sp.			2			**2**	2	3			**5**	2,9	28
16	*Scleranthus annuus*				1		**1**						0,4	5
17	Brassicaceae			1			**1**						0,4	5
18	*Brassica* sp.			1			**1**				3	**3**	1,7	10
19	*Neslia paniculata*							3	1	1		**5**	2,1	19
20	Fabaceae м/с			2			**2**	3	3	1		**7**	3,7	24
21	*Vicia* sp.			3			**3**	1				**1**	1,7	19
22	*Hypericum* cf. *perforatum*		2				**2**						0,8	5

Таблица 4. ***Ранний этап. Дикорастущие, сорные и лесные таксоны (окончание)***

№ п/п	Памятники / Таксоны	ВБ1	ВБ2	ВБ4	ВБ5	ВБ6	Всего, ВБ	Б2	Б4, укр	Б10	Б4, пос	Всего, Б	%	Частота встречаемости, по обр. %
23	*Lithospermum arvense*								1			**1**	0,4	5
24	Lamiaceae			1			**1**						*0,4*	5
25	*Stachis* cf. *palustris*			1			**1**						*0,4*	5
26	*Thymus* sp.			4			**4**						*1,7*	14
27	*Salvia* cf. *verticillata*			1			**1**						*0,4*	5
28	*Prunella vulgaris*								1			**1**	*0,4*	5
29	*Hyosciamus niger*								1			**1**	*0,4*	5
30	*Galium* sp.			12		9	**21**	27	2	1	2	**32**	*22,0*	57
31	*Galium aparine*-type								5			**5**	*2,1*	5
32	*Veronica* sp.			1			**1**						*0,4*	5
33	*Campanula* sp./ *Gentiana* sp.			5			**5**						*2,1*	14
34	*Cirsium/Carduus*			1			**1**						*0,4*	5
	Неопределенные	1		20	1	2	**24**	6	4	3		**13**	*15,4*	
	Всего	**1**	**2**	**78**	**5**	**18**	**104**	**70**	**50**	**10**	**7**	**137**	*100*	
Плодовые древесные														
1	*Cornus mas*							**1**						
2	*Rosa* sp.							**1**						
	Неопределенные							**2**						

Таблица 5. ***Памятники среднего этапа. Структура археоботанических коллекций***

№ лаб. анализа	Место отбора пробы	Культурные растения			Сорные (+лесные)	Прочие	Всего	Индекс насыщенности
		Зерна и семена	Неопр. фр.	Мякина и солома				
Подкумское 3								
3053	Разрез. А-2, пл.2	2	4	1	5	13	**25**	8
3054	Осыпь слоя под укр.		10		2	14	**26**	
3055	Ш.1, пл.1	2	4		12	1	**19**	
Всего		**4**	**18**	**1**	**19**	**28**	**70**	
%		*5,7*	*25,7*	*1,4*	*27,1*	*40,0*	*100*	
Подкумское 7								
3172	Ш.1, пл.4	76	148	2	36	13	**275**	226
%		27,6	53,8	0,7	13,1	4,7	*100*	
Арбакол 1								
3132	Ш.3, пл.2	1	28		1	3	**33**	29
Красные Пески 1								
3171	Ш.1, пл.1	1	6				**7**	7
Правое Эшкаконское 3								
3173	Ш.1, пл.2	5	14		12	2	**33**	19
Конхуторское 1								
3166	Ш.1, пл.2	1	1		10		**12**	30
3167	Ш.1, пл.4	21	36		15	2	**74**	
Всего		**22**	**37**		**25**	**2**	**86**	
%		*25,6*	*43,0*		*29,1*	*2,3*	*100*	

Таблица 5. ***Памятники среднего этапа. Структура археоботанических коллекций (продолжение)***

№ лаб. анализа	Место отбора пробы	Культурные растения			Сорные (+лесные)	Прочие	Всего	Индекс насыщенности
		Зерна и семена	Неопр. фр.	Мякина и солома				
Зубчихинское 1								
2333	Ш.1, пл.1	2	8		7+5		**22**	113
2334	Ш.1, пл.2	15	84	2	4	4	**109**	
2335	Ш.1, пл.3	9	36	1	16	22	**84**	
2336	Ш.2, пл.1	2	9		7	24	**42**	
2337	Ш.2, пл.2	3	11		17	3	**34**	
2338	Ш.2, пл.3	47	204	12	10	113	**386**	
2339	Ш.2, я.1	67	264	17	14	226	**588**	
Всего		**145**	**616**	**32**	**75+5**	**392**	**1265**	
%		*11,5*	*48,7*	*2,5*	*5,9+0,4*	*31,0*	*100*	
Зубчихинское 3								
3143	Ш.1, пл.2	1	8		7+1	2	**19**	3
3144	Ш.1, пл.3	3	3		6+1	1	**14**	
3145	Ш.1, пл.4	3		2	3	1	**9**	
3146	Ш.2, пл.2	1	2		6	8	**17**	
Всего		**8**	**13**	**2**	**22+2**	**12**	**59**	
%		*13,6*	*22,0*	*3,4*	*37,3+3,4*	*20,3*	*100*	
Правоберезовское 5								
1501	Ш.1, пл. 2				1		**1**	3
1502	Ш.2, пл. 1				1		**1**	
1503	Ш.2, пл. 3	1				2	**3**	
1504	Ш.2, пл. 4	1	4			4	**9**	
Всего		**2**	**4**		**2**	**6**	**14**	

Таблица 5. ***Памятники среднего этапа. Структура археоботанических коллекций (окончание)***

№ лаб. анализа	Место отбора пробы	Культурные растения			Сорные (+лесные)	Прочие	Всего	Индекс насыщенности
		Зерна и семена	Неопр. фр.	Мякина и солома				
Кич-Малка 1								
3151	Ш.1, пл. 1				4		**4**	169
3152	Ш.1, пл. 2		1		1	1	**3**	
3153	Ш.1, пл. 3	5	6		3	5	**19**	
3154	Ш.1, пл. 4	2	11		5	1	**19**	
3155	Ш.2, пл. 1	6	13		12	5	**36**	
3156	Ш.2, пл. 2	44	138	1	21	33	**237**	
3157	Ш.2, пл. 3	123	261	26	38	47	**495**	
3158	Ш.2, пл. 4	133	301	24	41	57	**556**	
3159	Ш.2, пл. 5	98	227	32	27	19	**403**	
3160	Ш.2, пл. 6	94	180	20	40	19	**353**	
3161	Ш.2, пл. 7	45	58	9	32	11	**155**	
Всего		**550**	**1196**	**112**	**224**	**198**	**2280**	
%		*24,1*	*52,5*	*4,9*	*9,8*	*8,7*	*100*	
Всего		**814**	**2190**	**149**	**416+7**	**656**	**4232**	
%		*19,2*	*51,8*	*3,5*	*9,8+0,2*	*15,5*	*100*	

Таблица 6. ***Памятники среднего этапа. Таксономический состав культурных растенийй***

Памятник	Подкумское 3			П7	А1	КП1	ПЭ3	Конхут. 1		Зубчихинское 1						
№ лаб. анализа / Культура	3053	3054	3055	3172	3132	3171	3173	3166	3167	2333	2334	2335	2336	2337	2338	2339
Зерна и семена																
Triticum monococcum				4					1			1			1	2
Triticum turgidum ssp. *dicoccum*				12					3	1	2				3	4
Triticum turgidum ssp. *dicoccum*/ *Tr. monococcum*				12					2			1			1	11
Triticum aestivum ssp. *aestivum*				9			2		5		1				18	14
Triticum sp.	1			13		1		1	3		8	1	1	1	9	10
Hordeum vulgare				14			1		2		2	2	1		6	7
Panicum miliaceum	1		1		1				3		1	4		1	5	5
Setaria italica ssp. *italica*																
Panicum/ Setaria italica ssp. *italica*																
Secale cereale			1	9			2		2	1	1			1	3	13
Avena sativa				3											1	1
Cerealia	4	10	4	148	28	6	14	1	36	8	84	34	9	11	204	264
Fabaceae												2				
Мякина																
Triticum monococcum															1	1
Triticum turgidum ssp. *dicoccum*																1
Triticum turgidum ssp. *dicoccum/ Tr. monococcum*											1	1			9	14
Triticum aestivum ssp. *aestivum*				1												

Таблица 6. ***Памятники среднего этапа. Таксономический состав культурных растений (продолжение)***

Памятник	**Подкумское 3**			**П7**	**А1**	**КП1**	**ПЭ3**	**Конхут. 1**		**Зубчихинское 1**						
№ лаб. анализа / Культура	**3053**	**3054**	**3055**	**3172**	**3132**	**3171**	**3173**	**3166**	**3167**	**2333**	**2334**	**2335**	**2336**	**2337**	**2338**	**2339**
Мякина																
Hordeum vulgare	1															
Secale cereale																
Мякина н/о				1							1				2	1
Солома, узлы								1		3	1	3	2	4		3
Памятник	**Зубчихинское 3**				**ПБ5**		**Кич-Малка 1**									
№ лаб. анализа / Культура	**3143**	**3144**	**3145**	**3146**	**1503**	**1504**	**3152**	**3153**	**3154**	**3155**	**3156**	**3157**	**3158**	**3159**	**3160**	**3161**
Зерна и семена																
Triticum monococcum									2		2	6	4	4	1	
Triticum turgidum ssp. *dicoccum*			1								3	6	10	8	6	3
Triticum turgidum ssp. *dicoccum/ monococcum*		1						1			7	19	18	11	10	7
Triticum aestivum ssp. *aestivum*		1		1	1			3			10	22	19	21	23	10
Triticum sp.		1								2	6	26	30	25	22	10
Hordeum vulgare			2							1	8	23	16	14	16	5
Panicum miliaceum								1		1	7	7	10	6	8	3
Setaria italica ssp. *italica*													1			
Panicum/ Setaria italica ssp. *italica*													1			
Secale cereale	1					1				2		10	20	7	7	5
Avena sativa											1	4	4	2	1	2
Cerealia	8	3		2		4	1	6	11	13	138	261	300	227	180	58
Fabaceae													1			

Таблица 6. ***Памятники среднего этапа. Таксономический состав культурных растенийй (окончание)***

Памятник	Зубчихинское 3				ПБ5		Кич-Малка 1									
№ лаб. анализа / Культура	3143	3144	3145	3146	1503	1504	3152	3153	3154	3155	3156	3157	3158	3159	3160	3161
Мякина																
Triticum monococcum												3		2	3	
Triticum turgidum ssp. *dicoccum*												1		2	2	
Triticum turgidum ssp. *dicoccum*/ *Triticum monococcum*			2								1	19	20	19	10	9
Triticum aestivum ssp. *aestivum*													1	1	1	
Hordeum vulgare																
Secale cereale												1	1	6	2	
Мякина н/о												2	2	2	2	
Солома, узлы																

Таблица 7. ***Археоботанические субкомплексы среднего этапа.***

Субкомплекс	Кич-Малка 1 (11 образцов)		Зубчихинское 1 (7 образцов)		Остальные (8 пам., 22 обр.)		Всего (10 пам., 40 обр.)		Частота встречаемости, % (по образцам)
	Зерна и семена	%	Зерна и семена	%	Зерна и семена	%	Зерна и семена	%	
Triticum monococcum	**19**	*3,5*	**4**	*2,8*	**5**	*4,2*	**28**	*3,4*	28
Triticum turgidum ssp. *dicoccum*	**36**	*6,5*	**10**	*6,9*	**16**	*13,6*	**62**	*7,6*	32
Triticum turgidum ssp. *dicoccum/ monococcum*	**73**	*13,3*	**13**	*9,0*	**15**	*12,6*	**101**	*12,5*	32
Triticum aestivum ssp. *aestivum*	**108**	*19,6*	**33**	*22,7*	**19**	*16,0*	**160**	*19,7*	39
Triticum sp.	**121**	*22,0*	**30**	*20,7*	**20**	*16,8*	**171**	*21,0*	46
Hordeum vulgare	**83**	*15,1*	**18**	*12,4*	**19**	*16,0*	**120**	*14,7*	40
Panicum miliaceum	**43**	*7,8*	**16**	*11,0*	**6**	*5,0*	**65**	*8,0*	42
Setaria italica ssp. *italica*	**1**	*0,2*					**1**	*0,1*	2
Panicum/ Setaria italica ssp. *italica*	**1**	*0,2*					**1**	*0,1*	2
Secale cereale	**51**	*9,3*	**19**	*13,1*	**16**	*13,5*	**86**	*10,6*	42
Avena sativa	**14**	*2,5*	**2**	*1,4*	**3**	*2,5*	**19**	*2,3*	22
Всего	**550**	*100*	**145**	*100*	**119**	*100*	**814**	*100*	

Таблица 8. ***Средний этап. Дикорастущие, сорные и лесные таксоны***

№ п/п	Памятники / Таксоны	Подк3	Подк7	Арб1	ПрЭш3	Конх1	Зуб1	Зуб3	ПрБер5	Всего без КМ1	%	КМ1	Всего с КМ1	%	Частота встречаемости, по обр. %, 40 обр.
Сорные и дикорастущие															
1	Poaceae	1	4	1		3	7	5		**21**	*11,0*	14	**35**	*8,4*	50
2	Poaceae, м/с	3	4		1			1		**9**	*4,8*	16	**25**	*6,0*	22
3	*Avena* sp.					1		1		**2**	*1,0*	2	**4**	*1,0*	10
4	*Bromus* sp.						1			**1**	*0,5*	8	**9**	*2,2*	17
5	*Elytrigia*-type				1	1				**2**	*1,0*	3	**5**	*1,2*	12
6	*Phleum*-type					2				**2**	*1,0*	27	**29**	*7,0*	12
7	*Poa*-type	1								**1**	*0,5*		**1**	*0,2*	5
8	Panicoideae											4	**4**	*1,0*	2
9	*Setaria* sp.						2			**2**	*1,0*	1	**3**	*0,7*	7
10	*Echinochloa crus-gali*	1								**1**	*0,5*		**1**	*0,2*	2
11	*Carex* sp.	1					12			**13**	*6,9*	1	**14**	*3,4*	20
12	*Eleocharis* sp.											1	**1**	*0,2*	2
13	Polygonaceae		1		1		6			**8**	*4,2*	22	**30**	*7,2*	22
14	*Persicaria maculosa*	1	1							**2**	*1,0*	2	**4**	*1,0*	10
15	*P. lapathifolia*	1								**1**	*0,5*	1	**2**	*0,5*	5
16	*Fallopia convolvulus*		6				4	1		**11**	*5,8*	15	**26**	*6,3*	22
17	*Rumex* sp.						1			**1**	*0,5*		**1**	*0,2*	2
18	*Polygonum aviculare*											1	**1**	*0,2*	2
19	Chenopodiaceae	1	2				1	1		**5**	*2,6*		**5**	*1,2*	10
20	*Chenopodium hybridum*											1	**1**	*0,2*	2

Таблица 8. ***Средний этап. Дикорастущие, сорные и лесные таксоны (продолжение)***

№ п/п	Памятники / Таксоны	Подк3	Подк7	Арб1	ПрЭш3	Конх1	Зуб1	Зуб3	ПрБер5	Всего без КМ1	%	КМ1	Всего с КМ1	%	Частота встречаемости, по обр. %, 40 обр.
Сорные и дикорастущие															
21	*C. album*						2			**2**	*1,0*	5	**7**	*1,7*	2
22	*Silene* sp.				1					**1**	*0,5*	3	**4**	*1,0*	10
23	*Ranunculus repens*					1				**1**	*0,5*		**1**	*0,2*	2
24	*Papaver rhoeas*	1								**1**	*0,5*		**1**	*0,2*	2
25	Brassicaceae		1		1					**2**	*1,0*		**2**	*0,5*	5
26	*Neslia paniculata*				1					**1**	*0,5*	5	**6**	*1,5*	7
27	Fabaceae м/с		3			1	5	2		**11**	*5,8*	11	**22**	*5,3*	27
28	*Vicia* sp.						3			**3**	*1,5*	4	**7**	*1,7*	5
29	*Onobrychis sp.*	1								**1**	*0,5*		**1**	*0,2*	2
30	Malvaceae	1								**1**	*0,5*		**1**	*0,2*	2
31	*Malva* sp.					2				**2**	*1,0*		**2**	*0,5*	2
32	*Lithospermum arvense*											4	**4**	*1,0*	7
33	Lamiaceae	1								**1**	*0,5*	1	**2**	*0,5*	5
34	*Stachys* sp.											1	**1**	*0,2*	2
35	*Nepeta* sp.					1				**1**	*0,5*	1	**2**	*0,5*	5
36	*Hyosciamus niger*				1					**1**	*0,5*		**1**	*0,2*	2
37	*Galium sp. (Verum/ mollugo*-type*)*	1	4		3	2	8	4		**22**	*11,5*	7	**29**	*7,0*	40
38	*Galium aparine*-type I		4		2	7	1	1		**15**	*7,9*	24	**39**	*9,4*	35
39	*Asperula* sp.					1	8			**9**	*4,7*	1	**10**	*2,4*	5
40	*Odontites* sp.											1	**1**	*0,2*	2

Таблица 8. ***Средний этап. Дикорастущие, сорные и лесные таксоны (окончание)***

№ п/п	Памятники / Таксоны	Подк3	Подк7	Арб1	ПрЭш3	Конх1	Зуб1	Зуб3	ПрБер5	Всего без КМ1	%	КМ1	Всего с КМ1	%	Частота встречаемости, по обр. %, 40 обр.
Сорные и дикорастущие															
41	*Plantago lanceolata*		1					1		**2**	*1,0*	2	**4**	*1,0*	10
42	Asteraceae											2	**2**	*0,5*	5
	Неопределенные	4	5			3	14	5	2	**33**	*17,3*	33	**66**	*15,8*	
	Всего	**19**	**36**	**1**	**12**	**25**	**75**	**22**	**2**	**192**	*100*	**224**	**416**	*100*	**80**
Лесные															
	Pinus sp., укороч. побеги						5			**5**			**5**		2
	Неопределенные							2		**2**			**2**		5
	Всего						**5**	**2**		**7**			**7**		

Таблица 9. ***Уллу-Дорбунла X–XIII вв. Структура археоботанической коллекции***

№ лаб. анализа	Место отбора пробы	Культурные растения			Сорные	Прочие	Всего	Индекс насыщенности
		Зерна и семена	Неопр. фр.	Мякина и солома				
3174	Ш. 1, пл. 1	9	16	1	4	7	**37**	31
3175	Ш. 2, пл. 2	8	17		12	6	**43**	
3176	Ш. 3, пл. 1	2			3	7	**12**	
Всего		**19**	**33**	**1**	**19**	**20**	**92**	
%		20,7	35,8	1,1	*20,7*	*21,7*	*100*	

Таблица 10. ***Уллу-Дорбунла X–XIII вв. Таксономический состав культурных и диких растений***

№ лаб. анализа	3174	3175	3176	Всего
Зерна и семена				
Triticum turgidum ssp. *dicoccum*	3			**3**
Triticum turgidum ssp. *dicoccum/ monococcum*			1	**1**
Triticum aestivum ssp. *aestivum*	1	2		**3**
Triticum sp.	2	4		**6**
Panicum miliaceum	3	2		**5**
Secale cereale			1	**1**
Cerealia	16	17		**33**
Мякина				
Triticum turgidum ssp. *dicoccum/ monococcum*	1			**1**
Дикие, сорные				
Poaceae		1	2	**3**
Poaceae, м/с		1		**1**
Avena sp.		1		**1**
Fabaceae м/с	1	1		**2**
Galium aparine – type I	1	5		**6**
Galium verum/mollugo	2	2		**4**
Cf. Sambucus sp.		1		**1**
Неопределенные			1	**1**

https://doi.org/10.25681/IARAS.2026.978-5-94375-494-4.217-239

А. Ю. Сергеев, В. А. Меньшикова

Зерновые скопления поселения и грунтового могильника Красногорское XIIб (Карачаево-Черкесия)

Введение

Поселение и грунтовый могильник Красногорское XIIб находится в Усть-Джегутинском районе Карачаево-Черкесской Республики. Памятник расположен на обширной первой надпойменной террасе правого берега р. Кубань с трех сторон ограниченной отрогами Скалистого хребта. С севера и юга отроги вплотную приближаются к руслу реки, с востока холмистая возвышенность сменятся скалистым плато. Северная часть, где расположен памятник, имеет местное название «Сарытюз» (с карачаевского – «желтое поле/равнина»). Время существования поселения Красногорское XIIб – втор. пол. XI–XIII вв.

Кубанское ущелье в X–XIII вв., по всей видимости, было плотно заселено. Аналогичный Красногорскому XIIб памятник (поселение и грунтовый могильник) Красногорское XII, расположенный на расстоянии менее 1 км к северо-востоку, частично исследован Р. В. и Т. Е. Прокофьевыми в 2018 г. Предположительно, оба этих поселения входили в сферу влияния Красногорского городища, расположенного на левом берегу р. Кубань. В непосредственной близости находятся и другие важные городища, имеющие неукрепленные поселения – Каракентское, Инджур-Гата, Учкулька и Кубинское/Важное (*Минаева*, 1959. С. 2; *Биджиев*, 1973. С. 1). На Красногорском XII и Кубинском обнаружено большое количество каменных жерновов и их фрагментов и массивных каменных ступ с пестами. Т. М. Минаева пришла к выводу, что «в X–XI вв. н. э. в верхнем Прикубанье явно усиливается роль земледелия» (*Минаева*, 1960а.).

В ходе археологических работ на Красногорском XIIб в 2019–2020 г. было исследовано семь сооружений, 82 хозяйственных и более 100 столбовых ям, а также 331 погребение (рис. 1). Фактически в зону раскопок попала периферийная часть поселения, занятая хозяйственными постройками. Мощность его культурных отложений составляет от 0,08 до 0,40 м. С востока к поселению вплотную примыкает могильник. При наблюдении за стратиграфической ситуацией на раскопе установлено, что погребения впущены в материковый слой с уровня древнего горизонта. В зоне контакта хозяйственные объекты и культурный слой поселения перекрывают часть погребений.

Выделяется два вида построек – легкие по типу столбовых конструкций (пять сооружений), заглубленные в материк не более чем на 0,10–0,18 м и каменные, оснащенные подвалами-хранилищами (два сооружения, № 6–7). Стенки подвалов выложены камнем без раствора. Внутри них очагов не обнаружено, однако они располагались в непосредственной близости. Вокруг сооружений концентрировались хозяйственные ямы, в некоторых из них обнаружены зерновые скопления, а в самих постройках (или в непосредственной близости от них) найдены каменные жернова и их фрагменты, а также каменные ступы.

Большинство хозяйственных ям имели округлую форму с сужающимися ко дну стенками, диаметр доходил до 2 м, глубина в среднем до 1,5 м. Зачастую пришедшие в негодность ямы заполнялись бытовым мусором, а устьевая часть забутовывалась камнями. Наиболее вероятное назначение ям – хранение зерна. Из восьмидесяти исследованных ям скопления обнаружены в четырех: № 43,

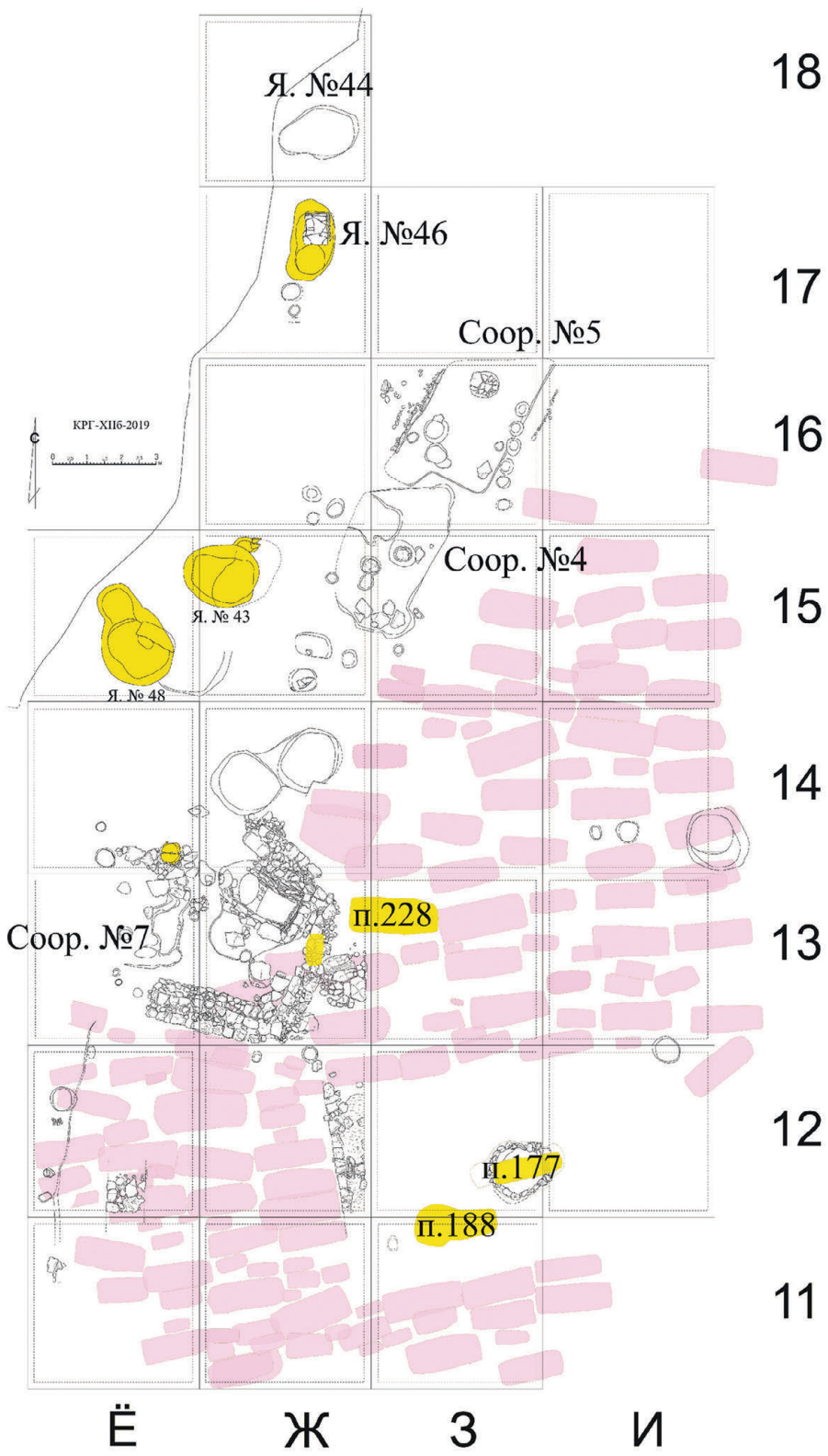


Рис. 1. Общий план раскопанного участка.
Желтым цветом обозначены объекты, из которых отбирались пробы

44[1], 46 и 48 (рис. 2). Помимо зерновых скоплений в ямах найдены фрагменты красноглиняной гончарной керамики, кости животных и обработанные астрагалы для игры в альчики. В яме № 48 найден археологически целый кувшин. Также небольшое количество зерен обнаружено рядом с жерновом из навеса сооружения № 7 и под восточной стеной самого сооружения. Учитывая взаимное расположение хозяйственных объектов, возможна следующая их функциональная интерпретация: сооружения с каменными конструкциями служили зерновыми подвалами-хранилищами, а сооружения с легкими конструкциями по типу навеса предназначались для обработки/сушки зерна.

Погребения грунтового могильника совершены в простых прямоугольных ямах, в каменных ящиках, перекрытых каменными плитами. Отдельные погребения, на уровне древней поверхности, отмечались надгробными плитами и каменными стелами. Погребения расположены рядно, вплотную друг к другу, довольно часто ямы погребений, впущенных позже, нарушают границы более ранних, но не разрушают сами каменные ящики. Встречаются двухъярусные погребения и подзахоронения. Обряд – христианский: погребенные располагались вытянуто на спине, головой на запад. Среди немногочисленных находок преобладают бронзовые и железные предметы одежды и украшений.

Особое место среди исследованных погребений занимают погребения № 177 и 188, расположенные в центральной части могильника на отдельной площадке. Согласно антропологическому определению, выполненному С. В. Васильевым и С. Ю. Фризеном, погребения принадлежали мужчинам европеоидной расы 45–50 лет. На уровне фиксации погребальной ямы № 177 найдена бронзовая литая лампадка, а в заполнении придонной части каменного ящика, в районе таза и ног, обнаружено небольшое скопление зерна. Лампадка имеет аналогии среди материалов поселенческих памятников Приднепровья, Смоленской и Вятской земель и может быть датирована около середины XIII в. (*Мезенцева*, 1968. С. 82. Табл. IV, *1–3*; *Гончаров*, 1950. С. 110. Табл. XVI, *7*; XXI, *4*). Также, скопление зерна зафиксировано на дне погребения № 188. Площадка, на которой располагались эти два погребения, прямоугольной формы размерами 10 × 6 м, ориентирована по линии восток–запад с незначительным отклонением к северу. По периметру она плотно окружена другими погребениями. По мере удаления от границ площадки плотность захоронений уменьшается. Вероятно, погребенные в могилах № 177 и 188 имели особое значение/статус для данной общины, возможно, были ее религиозными лидерами. Это подчеркивается центральным положением погребений в структуре могильника, спецификой погребальной конструкции, а также желанием жителей поселения совершать захоронение других членов общины, как можно ближе к этой площадке. Так, в византийском Херсонесе особым почетом пользовались места погребений святых, а их гробницы становились местом паломничества и церковных литургий (*Фомин*, 2011).

Как было отмечено выше, культурный слой и хозяйственные объекты перекрывают горизонт погребений частично. Очевидно, что жители поселения знали, где сооружают постройки. Несмотря на то, что хозяйственные объекты зачастую располагались среди погребений – следов разрушений могил не зафиксировано. В целом можно констатировать бережное отношение жителей к могилам.

На исследованной территории поселение просуществовало недолго и, по всей видимости, было покинуто жителями в достаточно спокойной обстановке, так как следов разрушений и масштабных пожаров не зафиксировано. Все более или менее ценное имущество было увезено. На исследованной площади поселения обнаружены всего два развала сосудов. Однако отметим, что раскопана периферийная, вероятно, хозяйственная часть, тогда как непосредственно на поселении (в зоне жилой застройки) картина может быть иной. Интересно, что такую же ситуацию описывает и Т. М. Минаева на Кубинском городище (*Минаева*, 1960а).

При раскопках Красногорского XIIб была собрана археоботаническая коллекция, насчитывающая девять образцов. Они происходят из визуально обнаруженных скоплений карбонизированных зерен культурных злаков. Шесть образцов собраны из ям и сооружений на поселении, еще три

[1] Скопления зерна из заполнения ямы № 44 не были отобраны для исследований.

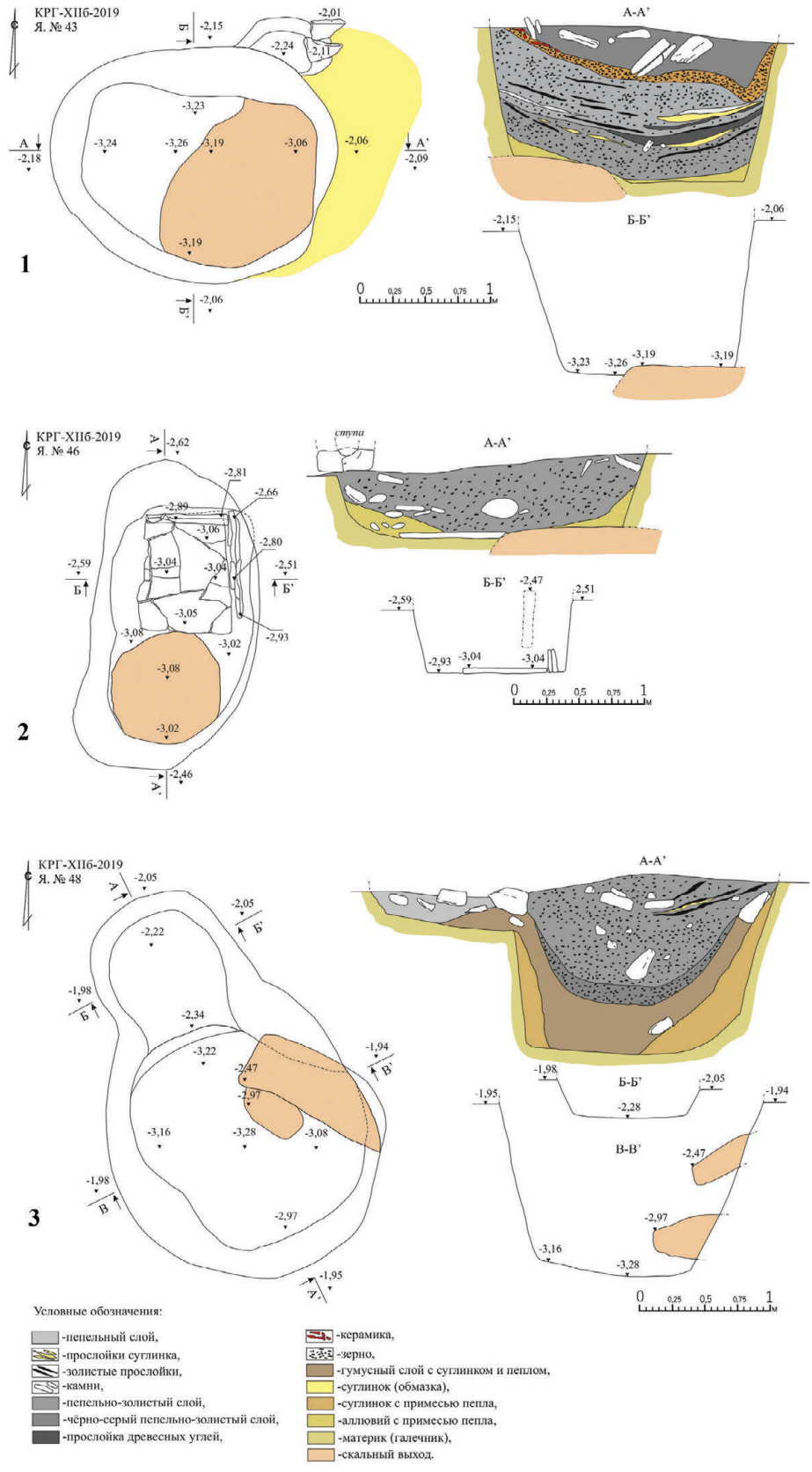


Рис. 2. 1 – яма № 43; 2 – яма № 46; яма № 48

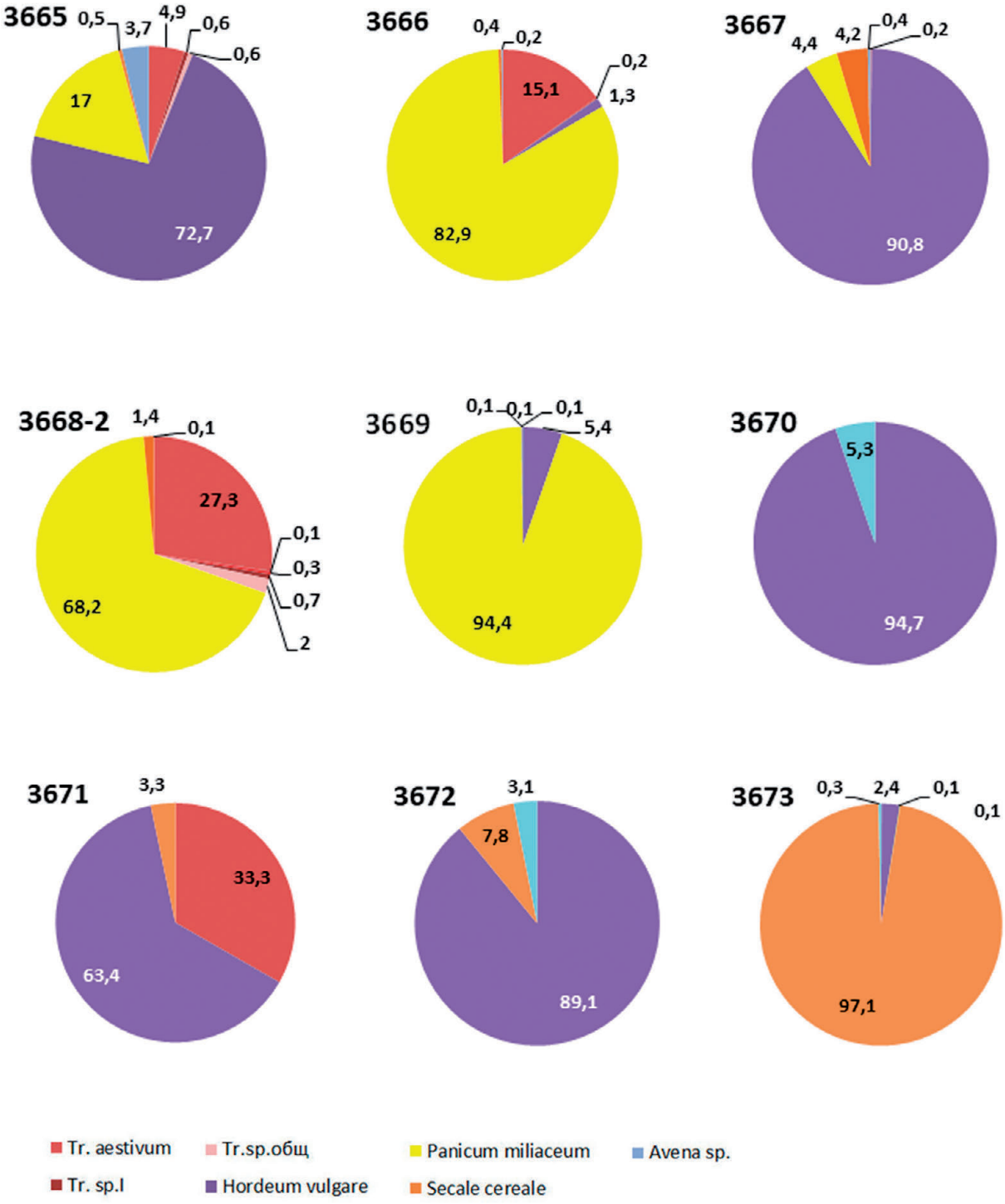


Рис. 3. Состав скоплений, %

образца – из погребальных сооружений (табл. 1). Объемы образцов находились в пределах от 5 мл до 1540 мл. Три скопления из погребений и одно из поселения (соор. 7: № 3669) взяты полностью, остальные – частично. Пять образцов объемами 5–60 мл были проанализированы полностью, из остальных четырех образцов объемами 220–1540 мл были отобраны 50 мл субпробы[2], которые также проанализированы полностью. Всего учтено свыше 24000 макроостатков. Сохранность материалов оценена от 3 до 4,5 баллов по пятибалльной шкале, что соответствует средней – очень хорошей сохранности; стоит отметить, что поселенческие образцы имели чуть лучшую сохранность, чем погребальные. Этот показатель нашел свое отражение в очень высокой доле таксономически определимых остатков культурных растений, которая составила в общей структуре образцов 86–99% (табл. 1). Исключение составил только один образец, где количество зерен нельзя считать репрезентативным (погр. 177: № 3671), но и там доля определимых остатков довольно высока (71%). Все образцы содержали небольшие количества древесного угля.

Результаты

Характерной особенностью всех изученных скоплений является их «товарная» чистота – доля целых и фрагментированных зерен культурных злаков, включая неопределимые их фрагменты, составляет по образцам 94,1–100%. Единичные остатки мякины и узлов соломы найдены только в трех скоплениях. Семена и плоды сорных растений встречены в семи скоплениях, где занимают небольшие доли – 0,7–5,7%. Категория «прочие» нигде не превышает 1%. Другой важной особенностью всех скоплений является полное отсутствие бобовых и масличных культур при довольно высоком разнообразии злаков, которых обнаружено не менее семи видов (табл. 2).

Все зерновые скопления по составу условно можно разделить на моно- (85% и более от общего числа определимых зерен занимает одна культура) и поликультурные (ни одна из культур не превышает 85%) (*Bakels*, 2012; *Лебедева*, 2019). В нашем случае три скопления из поселенческих объектов можно считать монокультурными: в двух случаях основным злаком является ячмень *Hordeum vulgare* (№ 3667 и 3670), а в одном – просо обыкновенное *Panicum miliaceum* (№ 3669) (рис. 3). Из трех погребальных монокультурными являются одно скопление ячменя (№ 3672) и одно – ржи *Secale cereale* (№ 3673).

Ячмень представлен пленчатой формой и, поскольку во всех образцах встречены искривленные зерновки, преимущественно (или исключительно?) многорядным его подвидом *Hordeum vulgare* ssp. *vulgare*. Зерна ячменя (как и остальных злаков) почти во всех образцах имеют сильные вариации в пропорциях и размерах, что свидетельствует о том, что никакой сортировки на фракции перед закладкой на хранение не проводилось. Ячмень намеренно был очищен от чешуй, это фиксируется и в поселенческих скоплениях, и в погребениях, это означает, что он предназначался для питания людей, а не на корм скоту и не для пивоварения. Утеря чешуй зерновками уже после их сгорания при отложении в слое исключается, так как тогда фрагменты чешуй массово присутствовали бы в скоплениях, но этого не наблюдается. Регулярно встречаются зерновки с древними «оплавленными» выломами по спинке (рис. 4), что может быть также связано с механическими воздействиями при очистке от чешуй (однако, похожие выломы есть у мягкой пшеницы и ржи, см. ниже). Во всех образцах зафиксированы современные сколы зерен ячменя, которые появляются при пробоотборе, транспортировке образцов, тогда как доля старых сколов незначительна. Только в образце № 3669 отмечается высокая степень древней фрагментации – примерно половина зерновок поломана при бытовании памятника, вероятно, сразу после их сгорания и отложения в слое.

Зерновки проса почти во всех случаях либо были в чешуях, либо сохранили их остатки, т. е. они горели (и хранились) в неочищенном состоянии (рис. 5, *1*). Во всех образцах, кроме № 3667, доля недозрелых (мелкие, щуплые, несформированные) зерновок составляла 3–4%. В образце № 3668-2 (я. 48) выявлены комки из зерновок, слипшихся вместе по 3–4 штуки (до 8 шт), а при беглом осмотре оставшейся части скопления найдены и более крупные комки (рис. 5, *2*). Скорее

[2] Из образца ямы 48 (1540 мл) было отобрано две 50 мл субпробы, но пока проанализирована только одна – № 3648-2.

всего, это остатки одного большого спекшегося комка проса. Необычные признаки зафиксированы у проса в обр. № 3667 (я. 46): оно было намеренно лишено чешуй, зерновки имеют характерные радиальные трещины, а также боковые и верхушечные вздутия, имеющие форму лопастей, у многих отсутствуют зародыши, при этом сохранность зерна очень хорошая, отсутствуют недозрелые (рис. 6). Такое состояние, скорее всего, связано с тем, что просо подверглось дополнительным механическим воздействиям – либо во время очистки, либо уже после нее зерно намеренно плющили (?) для изготовления какого-то блюда, однако признаков варки на самом зерне нет. Возможно, что его, наоборот, нагревали в сухом состоянии, и зерна начали трескаться, подобно воздушному рису или кукурузе.



Рис. 4. Ячмень *Hordeum vulgare* ssp. *vulgare*

В трех поликультурных скоплениях заметную долю в спектре занимают пшеницы (№ 3666, 3668-2 и 3671), преимущественно представленные голозерной, вероятнее всего, мягкой пшеницей *Triticum aestivum* (рис. 7, *1*; табл. 2). Виды голозерных пшениц (в первую очередь, мягкая и твердая) по зерновкам достоверно неотличимы друг от друга, для их определения нужны находки мякины, которых в данной коллекции нет. Однако учитывая, что на Северном Кавказе находки твердой пшеницы (как и других голозерных видов) пока неизвестны, мы считаем, что имеем дело с мягкой.

В одном образце (№ 3668-2) обнаружены четыре зерновки пшеницы двузернянки *T. turgidum* ssp. *dicoccum* (рис. 7, *2*). Кроме того, в трех образцах в незначительных количествах встречены необычные по форме зерновки, которые на основании морфологических признаков сложно уверенно отнести к одному из этих видов. Они имеют признаки мягкой пшеницы, но при этом необычно удлинены (зачастую соотношение длины к ширине превышает 2 к 1). Условно эта серия получила обозначение *Triticum* sp. тип I (рис. 8). Изредка наблюдается сужение зерновок к концам, подобно пленчатым видам, некоторые имеют узкий зародыш и даже слабо выраженный горбик. Возможно, здесь мы имеем дело с примесями других видов пшениц или же просто с очень широким морфологическим разнообразием мягкой и двузернянки. Остальные неопределимые фрагментированные пшеничные зерна отнесены в общую категорию *Triticum* sp.

Но все же в любом случае все пшеницы в разных образцах имеют характерные особенности поверхности, подобные тем, что зафиксированы у ячменя – выломы по спинке, а кроме того – морщинистость и отслаивание семенной оболочки, появившиеся в древности. При этом следов порчи насекомыми нет. Это говорит о том, что мы имеем дело со следами каких-то физиологи-



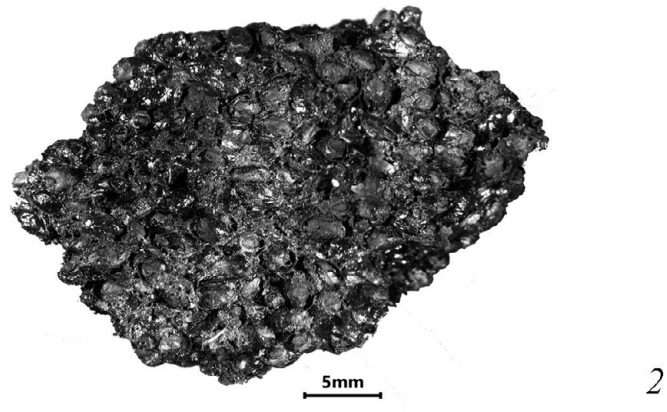


Рис. 5. Просо обыкновенное *Panicum miliaceum*. *1* – зерно россыпью; *2* – комок спекшихся зерен (обр. № 3668)

ческих процессов, происходящих с самими зерновками до сгорания. Зародыши в большинстве случаев также целые. Поскольку присутствуют зерновки на разных стадиях таких изменений, то можно реконструировать этот процесс. Вначале исчезала часть эндосперма вдоль спинки и образовывалась пустота внутри зерновки. Затем, видимо, уже после сгорания, вдоль средней оси в хрупкой семенной оболочке возникала трещина (рис. 9, *1*) и часть покровов разрушалась, возможно, уже при пробоотборе (рис. 9, *2*). Похожие признаки встречаются и у ржи, хотя и не так часто (рис. 10, *1*).

Овес *Avena* sp. условно отнесен к культурным, учитывая средневековую датировку поселения, поскольку в это время он уже был широко распространенным в Европе возделываемым злаком. Считается, что в историческое время выращивали не менее 3–4 видов овса (*Cappers, Neef*, 2021. P. 185, 186), и только по одним находкам зерна при полном отсутствии колосковых ножек или оснований чешуй отличить дикие и культурные овсы достоверно невозможно. Почти все обнаруженные зерновки имеют либо штрихованную поверхность, либо остатки волосков, кроме того, в самой репрезентативной выборке (№ 3665) зерновки сильно варьируют по размерам (рис. 10, *2*). Учитывая сказанное, они вряд ли относятся к самому распространенному культурному виду *Avena sativa*, отличающемуся выровненными зернами со сравнительно гладкой поверхностью. Однако опушенную поверхность имеют не только зерновки сорных и диких, но и некоторых возделываемых в прошлом видов, например, *A. strigosa* (Ibid. P. 190, 191). Даже если весь найденный на поселении овес все же относится к сорному виду, то его непреднамеренно употребляли в пищу, поскольку, видимо, не имели возможности отделить от продуктового зерна.

В одном образце (№ 3669) встречены четыре зерновки предположительно проса итальянского *Setaria italica* ssp. *italica*.

Находки мякины в коллекции единичны и представлены шестью фрагментами колосового стержня ржи, обнаруженными в обр. № 3668-2 и 3669.

Частота встречаемости по образцам для культур следующая: ячмень, рожь и овес обнаружены в восьми скоплениях; просо обыкновенное и мягкая пшеница – в шести; двузернянка и просо итальянское – в одном.

Поскольку все образцы представлены зерновыми скоплениями, то находки дикорастущих таксонов с уверенностью можно рассматривать в качестве полевых сорняков, относящихся к возделываемым злакам. Конечно, нельзя полностью исключать случаи отдельных интрузивов в составе

скоплений из вмещающего заполнения поселенческих объектов, но такие события должны быть редки и незначительны. Семена и плоды сорных обнаружены во всех шести скоплениях из поселения и в одном из могильника (табл. 1 и 3). Всего выявлено 39 таксонов разного уровня, относящихся к 10 семействам. Наиболее представительными можно считать три – маревые Chenopodiaceae (не менее двух видов), мятликовые Poaceae (не менее семи видов) и мареновые Rubiaceae (не менее трех видов). Среди сорных можно выделить некоторые специализированные виды. Например, посевы проса в средневековье чаще всего засоряли представители близкородственных родов подсемейства просовые Panicoideae – щетинники *Setaria* spp., росичка *Digitaria* sp., а также марь белая *Chenopodium album* (см., напр.: *Сергеев, Лебедева*, 2021). И действительно, в тех скоплениях, где просо доминирует (№ 3666 и 3669), суммарная доля этих таксонов превышает 80% в структуре сорных. В скоплениях, где просо присутствует в значительных количествах, их доля также велика (20–67%) (№ 3665 и 3668-2), а при отсутствии или незначительной доле проса эти таксоны практически отсутствуют (№ 3667 и 3673). Характерно, что зафиксировано несколько случаев прилипания семян мари именно к зерновкам проса (рис. 11). Возможно, с просом связаны и некоторые другие сорные – из семейства капустные Brassicaceae, а также вьюнок *Convolvulus* sp. – пусть и в небольших количествах, но они встречены практически исключительно в скоплениях с преобладанием или значительной долей проса. Представителей других семейств привязать к кон-

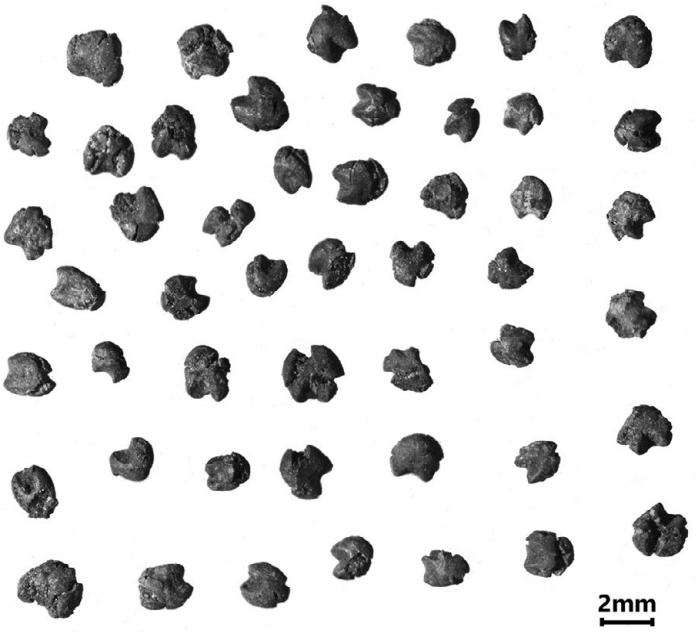


Рис. 6. Просо обыкновенное *Panicum miliaceum*. Зерна из обр. № 3667



Рис. 7. Пшеница. *1*– пш. мягкая *T. aestivum*; *2* – пш. двузернянка *T. dicoccum*

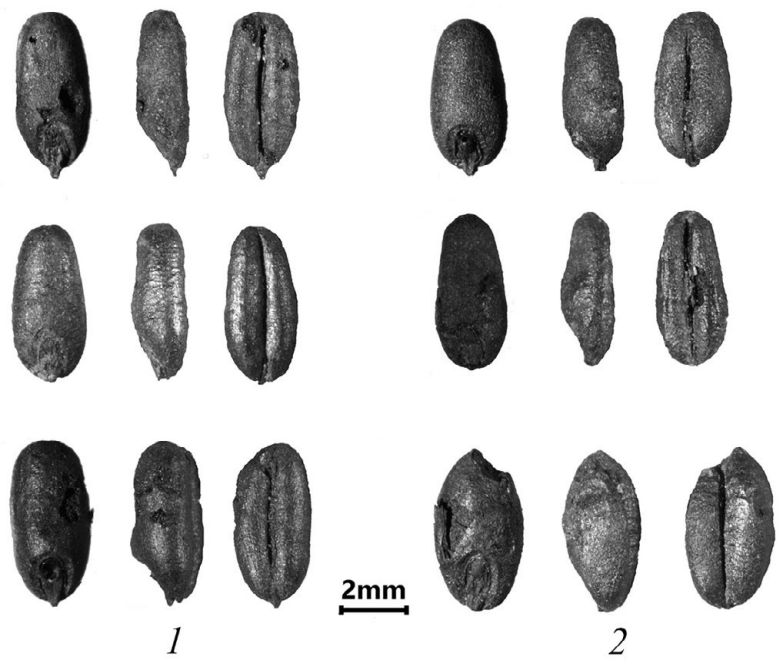


Рис. 8. Пшеница, тип I

кретным культурам сложнее – гречишные Polygonaceae, мареновые, мятликовые, бобовые Fabaceae – видимо, являются здесь более универсальными сорняками. Возможно, мелкосеменные подмаренники *Galium palustris* type (type II) чаще других засоряли посевы ячменя (табл. 3, № 3665, 3667).

В четырех образцах из поселения и одном из могильника присутствуют находки категории «прочие». В этой категории преобладают аморфные фрагменты карбонизированной органики. Некоторые из них могут быть остатками сгоревшего навоза, пищи типа каши или хлеба, а также мякоти плодов. Из 40 учтенных находок этого типа уверенно идентифицировано лишь по одному фрагменту навоза в обр. № 3666 и 3668-2 (рис. 12, *1*), а также комок вареного зерна размером 1,5 × 1 × 1 см (рис. 12, *2*), предположительно проса в обр. № 3666 и три небольших фрагмента сгоревшей пищи в обр. № 3668-2. К прочим находкам относятся и склероции паразитических грибов (?) до 3 мм длиной, выявленные в трех образцах, некоторые, возможно, принадлежат к роду спорынья *Claviceps* sp (рис. 13, *1*). К этой же категории отнесены семь растительных фрагментов неясного происхождения – вероятно, сильно деформированные семена, фрагмент почки, возможно, вегетативных частей.

Необходимо упомянуть ряд интересных находок, не попавших в проанализированные образцы. Беглый просмотр оставшейся после отбора образца № 3668-2 части скопления из ямы 48 позволил выявить четыре сравнительно крупных шаровидных плода, диаметром 7–8 мм (рис. 13, *2*) Вероятнее всего, они относятся к фисташке туполистной *Pistacia mutica* (Plantarium.ru).

Происхождение скоплений. Считается, что монокультурные скопления (где больше 85% принадлежит одной культуре) образуются в результате незначительного подмешивания зерен других культур к основной, это могло происходить в процессе возделывания в поле, при обработке урожая или при его хранении, хотя, конечно, доминирование одной культуры в убранном урожае возможно и при значительном выпадении второй культуры при практике смешанных посевов (*van der Veen*, 1985). Тогда как появление поликультурных скоплений может быть обусловлено и другими причинами. Чаще всего они являются результатом смешивания зерна уже при разрушении емкостей и сооружений в пожаре и дальнейшем отложении в слое. В ряде случаев нельзя исключать и изначальное хранение урожаев от возделывания смешанных посевов, но такие скопления могут быть распознаны только при изучении закрытых археоботанических комплексов *in situ* – хотя это сложная задача и однозначных решений данного вопроса нет (*van der Veen*, 1985; *Jones, Halstead*, 1995; *Bakels*, 2012). Такие комплексы должны иметь некоторые характерные черты. В первую очередь, две (или три) культуры должны занимать если не равные, то сопоставимые доли в структуре скопления. Во-вторых, в разных частях одного скопления (т. е. в разных образцах, отобранных из одного скопления) они должны сохранять примерно одинаковые соотношения, так как именно равномерность должна являться признаком, отличающим полевую смесь и механическое смешение при пожаре и отложении в слое. В-третьих, сгоревшее зерно разных видов должно иметь сви-

детельство сгорания в одних и тех же условиях, например, одинаковую сохранность. Конечно, все три предложенных признака не являются строгими индикаторами урожая смешанных посевов. Например, подготовленная посевная смесь злаков тоже будет отвечать этим признакам.

Безусловно, изученные поселенческие скопления не являются закрытыми комплексами, поскольку в них, пусть и в небольших количествах, присутствуют остатки вареной пищи, зерна проса, прошедшие подготовку к употреблению, а также угли (хотя, конечно, угли могут быть остатками сгоревших емкостей или перегородок в зернохранилище), и прочие находки, которые не могли присутствовать изначально в хранящихся запасах зерна. Скопление № 3671 из погребения, где в сопоставимых долях присутствуют пшеница и ячмень, учитывая контекст находки, могло появиться в результате смешения зерна разных видов для ритуальных целей. Обращает на себя внимание, что два образца, взятые из разных частей заполнения одной ямы (№ 3665 и 3666), имея идентичный состав зерновых, резко отличаются друг от друга по их долям. Это свидетельствует о том, что оба скопления появились в результате одного эпизода (фактически это одно и то же скопление), когда сгорели хранящиеся рядом, но в разных емкостях, различные припасы. По всей вероятности, различия в составе двух образцов обусловлены изначальным их расположением в сооружении, и дальнейшим смешением в процессе пожара или отложения в яме (*Антипина, Лебедева*, 2012). В образце 3668-2 просо происходит из развалившегося комка, это означает, что оно сгорело обособленно от пшеницы, и здесь мы также наблюдаем механическое смешение зерен разных видов при отложении в слое.



Рис. 9. *1* – зерна пшеницы с поврежденными покровами; *2* – зерна пшеницы с измененным в древности эндоспермом («выломы по спинке»)

Поскольку важным является вопрос о том, сгорело ли зерно in situ или на стороне, после чего было перемещено в ямы, необходимо остановиться подробнее на самих объектах, в которых оно было обнаружено.

Все три ямы (№ 43, 46 и 48) отличаются друг от друга по устройству и пропорциям. Так, яма 43 (рис. 2, *1*) при глубине около 1 м имела слегка наклонные стенки, овальную форму в верхней части, а к дну плавно переходила в подпрямоугольную. В западной части ее дно представлено материковой скалой. Зерно в заполнении чередуется с прослойками золы (пепла) и суглинка. При этом суглинок, вероятно, был использован для обмазки устья ямы при конструировании.

Яма 46 на первом этапе фиксации выглядела как золистое пятно вытянутой овальной формы, в северной части которого была найдена каменная ступа. Однако разрезы показывают четкую прямоугольную форму с почти прямыми бортами (рис. 2, *2*). Изначально яма глубиной около 0,5 м



Рис. 10. *1* – рожь *Secale cereale*; *2* – овес *Avena* sp.

имела каменный короб по периметру, сохранившийся лишь частично в северо-восточном углу ямы. Плитняк, из которого он состоял, был установлен насухую, обмазка короба суглинком или иным связующим раствором не зафиксирована. Дно ямы также было выложено камнем. Южная часть дна ямы представлена выходом скалы, как и в случае ямы 43. Возможно, яма 46 на финальном этапе тоже использовалась как мусорная, так как короб уже был не особо функциональным.

Яма 48 имеет более сложное устройство, так как к ней примыкает приямок-ступенька (рис. 2, *3*). Глубина ямы 1,3 м, она имела слоистое заполнение, прослойка горелого зерна располагалась в середине, поэтому в данном случае практически нет сомнений во вторичной природе скопления.

Мы предлагаем три равновозможных варианта появления зерновых скоплений в указанных ямах.

1. Нельзя исключать, что изначально ямы (все три или некоторые) были устроены как зернохранилища, однако возможно, что на финальном этапе использования они были заполнены зерном, сгоревшим на стороне. Поскольку сгоревшие зерна довольно хрупкие, то любые манипуляции с ними, в том числе сброс в ямы, значительно увеличивает степень фрагментации. Поэтому появляется некое противоречие, поскольку зерна разных культур в образцах из ям имеют невысокую степень древней фрагментации, что скорее свидетельствует о том, что скопления сгорели *in situ*. Однако при этом следов огня на стенках ям (как и на всем поселении) не зафиксировано.

2. Второй вариант, который снимает проблему отсутствия прокаленных стенок, но оставляет вопрос о низкой фрагментации – нарушение режима сушки, вследствие чего часть зерна сгорела и была перемещена в ямы. Эту операцию могли проводить рядом, например, в сооружении 7, к которому примыкал очаг.

3. Сгорание зерновой массы вызвано не внешним источником тепла, а внутренними факторами. Такие случаи возможны при нарушениях режима хранения урожаев больших объемов, например, когда зерно было недостаточно хорошо просушено или в хранилище попала влага. При этом запускается процесс «дыхания» зерновой массы – сначала происходит самосогревание зерна до 70–80 ºС, а в определенных условиях температура может достичь и 200–250 ºС, тогда начинается тление (*Вогман*, 2021). Вполне возможно, что при этом зерно карбонизируется полностью, но такой температуры недостаточно, чтобы стенки и дно ям поменяли цвет, хотя это можно установить только в ходе эксперимента. Возможно, что именно наблюдаемые состояния зерновок с утратами эндосперма в спинной части являются результатом расхода запасов крахмала на физиологические процессы, связанные с дыханием и саморазогревом. Почти во всех скоплениях обнаружены и зерновки пшениц со сморщенной поверхностью, вероятно, это следствие их переувлажнения.



Рис. 11. Семена мари белой *C. album*, прилипшие к зерновкам проса

Все три версии являются гипотетическими, и каждая имеет свои недостатки, поэтому, безусловно, необходима их проверка с помощью других методов. Если принять вариант с самовозгоранием, то возникает вопрос – как произошло, что хозяева допустили массовую порчу зерна сразу (или по очереди) в 2–3 хранилищах? При постоянном осмотре процесс разогрева можно обнаружить и остановить на начальной стадии, подпорченное зерно можно переработать или скормить скоту. Поэтому вполне возможно, что, действительно, поселение было оставлено жителями вместе с припасами – это подтверждают и полевые наблюдения (см. Введение) – а затем в хранилища стала поступать влага, которая запустила процесс самонагревания. Случаи оставления жилищ, в которых находились емкости с зерном, могут быть вызваны разными причинами, они известны и в современности, например, в конце XX века так были покинуты некоторые горные села Грузии (*Bussman et al.*, 2014).

Сооружение 7, из которого отобрано две пробы, имело три каменные стены: северную, восточную и южную. Вдоль южной стены, внутри, протянулся обмазанный суглинком каменный пристенок, вероятно, для сидения. С западной стороны, где не было стены, пол был обмазан суглинком

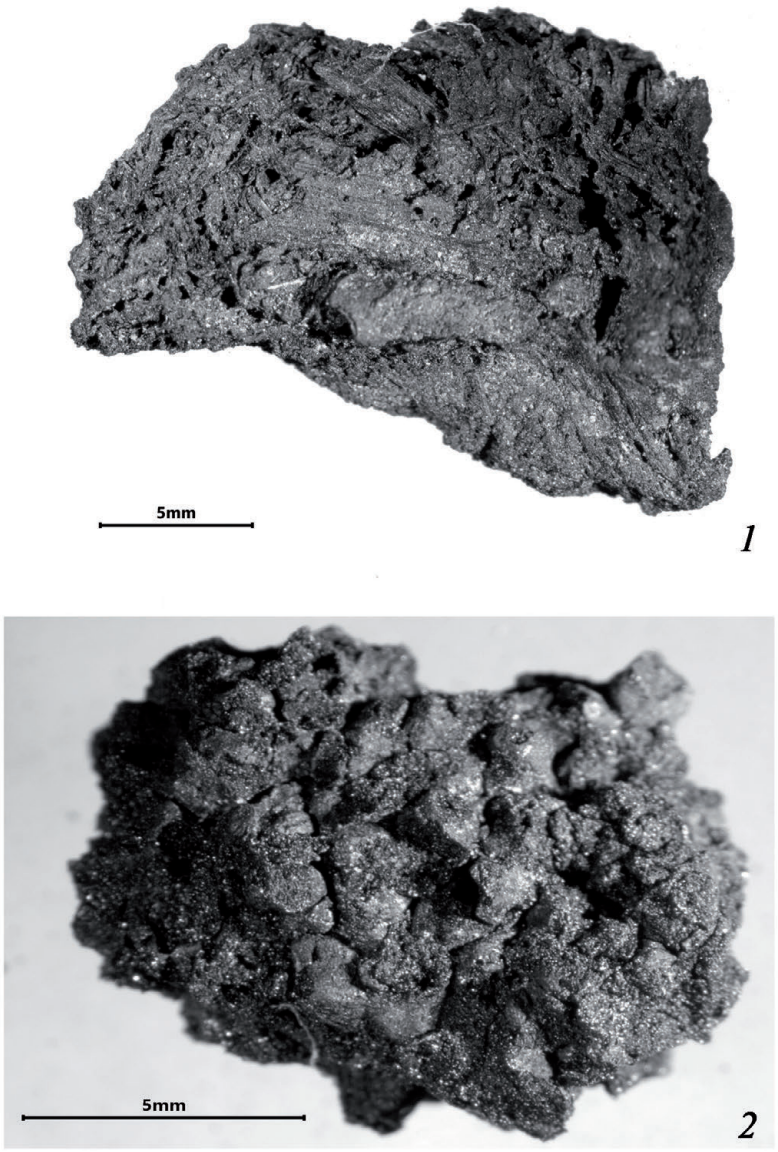


Рис. 12. *1* – фрагмент карбонизированного навоза (обр. № 3668); *2* – комок вареного проса

и утоптан, в нем зафиксировано множество столбовых ям. Вероятно, к постройке примыкал навес, служащий продолжением сооружения. Жернова, по всей видимости, были расположены под навесом. Зерно, обнаруженное здесь, имело худшую сохранность, чем из ям и было сильно фрагментировано, что может быть связано либо с хождением людей по нему после отложения в слое, либо оно попросту было раздавлено каменными жерновами.

Значение разных видов зерновых. Поскольку вся изученная коллекция состоит из скоплений, то говорить о роли того или иного вида злаков для жителей поселения сложно, так как значимость можно выявить только на основании изучения флотационных образцов, которые отражают постепенное накопление сгоревших зерен в слое поселения. Сгорания припасов, приводящие к появлению зерновых скоплений, относятся к случайным разовым событиям и отражают только хранимое зерно урожая (или только его части?) конкретного года, или смесь таких урожаев (при вторичном отложении). Если судить по занимаемым долям в отдельных образцах и частоте встречаемости, самыми важными злаками для жителей Красногорского, видимо, были ячмень, просо и мягкая пшеница.

Непонятна роль ржи – в диаграммах, построенных для поселенческих образцов, она занимает скромные секторы, единственный почти чисто ржаной образец (№ 3673: погр. 228) косвенно свидетельствует, что она все-таки являлась здесь самостоятельной полевой культурой. Случайными выглядят находки пшеницы двузернянки, пшениц неопределенного вида/видов (или разновидностей) и проса итальянского. Возможно, все они просто были полевой примесью и не играли отдельной роли в питании.



Рис. 13. *1* – прочие (вероятно, склероции паразитических грибов); *2* – фисташка туполистная *Pistacia mutica*, плоды

Овес является вторичной культурой, развившейся из полевого сорняка, но сколько было таких эпизодов в истории земледелия, когда и где они случались, остается открытым вопросом. В изученной коллекции статус и роль овса неясны, возможно, здесь он еще являлся полевым засорителем. Показательно, что его количество и частота встречаемости по образцам выше по сравнению с любым сорным таксоном из того же семейства мятликовые. Но при этом, если все же рассматривать его в составе культурных злаков, ни в одном из девяти скоплений его доля не превышает 4–5%. В любом случае, даже если овес здесь еще не выращивался в качестве самостоятельной культуры, от него не могли (или не желали) избавиться при обработке урожаев, он очищался от чешуй вместе с ячменем и попадал в хранение. Таким образом, каким бы ни был его статус здесь, он становился пищевым растением наравне с остальными злаками, пусть и непреднамеренно. Кроме того, возможно обратное одичание и переход в статус полевого сорняка, как это произошло с некоторыми видами овсов в историческое время (*Cappers, Neef*, 2021. P. 186).

По меркам средневековья все скопления показывают хорошую степень очистки – доля сорных нигде не превышает 5,7%, практически отсутствует солома и мякина. Кроме того, ячмень, в отличие от проса, перед закладкой на хранение подвергался очистке от чешуй. По причине того, что скопления обнаружены уже на стадии «товарного» хранения, сложно судить о том, возделывали ли жители этого поселения (или раскопанного участка) культурные злаки сами или сюда их поставляли уже в готовом виде.

Опубликованных находок культурных злаков в этом регионе (долина Кубани, КЧР) практически нет. Статья Т. М. Минаевой (1960б) содержит обзор известных на тот момент зерновых скопле-

ний. В статье приводятся материалы городища Адиюх VII–XI вв., где основными злаками для жителей городища были пшеницы, ячмень и просо, а находки ржи единичны. Так же, как и на других поселениях, обнаружены каменные жернова и ступы, многие прямо на современной поверхности, что, вероятно, свидетельствует об их принадлежности к позднему этапу существования памятника. Интересно, что в статье приводятся определения Ф. Х. Бахтеева, который определил всю найденную пшеницу как мягкую, тогда как сотрудницы ВИР М. И. Руденко и И. И. Булычевская обратили внимание на некоторые необычные по форме зерновки пшениц, похожие на *T. compactum* и *T. spherococcum*. Однако на приведенной фотографии (*Минаева*, 1960б. Рис. 1.1) многие зерновки имеют форму, характерную для пшеницы однозернянки *T. monococcu*m. Это, видимо, подтверждает и рис. 1.3 (Там же.), на котором, по мнению исследователей, представлен «членик колосового стержня двурядного ячменя», однако сохранность находки и качество фотографии позволяет определить его как колосок пленчатой пшеницы – однозернянки или двузернянки. Привязка к слоям для этих находок не приводится, возможно, они относились к раннему этапу городища.

Небольшая археоботаническая коллекция (3 обр.), полученная методом флотации культурного слоя, происходит из городища Уллу-Дорбунла X–XIII вв. в Малокарачаевском районе (*Сергеев, Коробов*, в этом сборнике). Нужно отметить, что площадка городища была заселена как минимум с VIII в., так что датировка культурных злаков здесь условна. Всего найдено 52 ед. (зерна и их фрагменты), из определимых остатков на первом месте стоят пшеницы – мягкая и двузернянка, на втором – просо, есть единственная зерновка ржи.

Использование зерна в погребальном обряде. В редких случаях зерновые культуры использовались жителями Красногорского XIIб в погребальном обряде – из 331 раскопанных погребений только в трех были обнаружены скопления карбонизированных зерен. Вероятно, это свидетельствует об особом статусе погребенных. При этом, видимо, из рассмотрения нужно исключить погребение 228 (обр. № 3673), поскольку оно примыкало вплотную к восточной стене сооружения 7, и зерно могло попасть в заполнение погребения из него. Тем более на эту мысль наводит и заметное отличие состава этого образца от двух других из погребений 177 и 188 (№ 3671 и 3672) – помимо зерен в нем содержались семена сорных, солома и «прочие» (табл. 1). В погребениях же 177 и 188 возможность интрузивов из поздних слоев исключена. Зерно, видимо, намеренно сжигалось во время обрядов прощания с умершим, а затем рассыпалось рядом с телом. Например, в случае погребения 188 россыпь зерен обнаружена в районе ног, а в 177 – в районе таза и ног. Показательно, что состав зерновых в образцах различен (табл. 2). Используемыми в обрядах культурами были ячмень и мягкая пшеница.

Фисташка туполистная *Pistacia mutica*. Неожиданной стала находка четырех целых плодов несъедобной фисташки, впервые для памятников на территории России. В настоящее время этот вид (некоторые исследователи считают его подвидом фисташки атлантической *P. atlantica* ssp. *mutica*) имеет разорванный ареал. Самое близкое к Красногорскому место его произрастания сегодня находится на Причерноморском побережье между Новороссийском и Геленджиком, откуда, скорее всего, и происходят обнаруженные плоды (*Зернов*, 2006). Раньше из семян фисташки добывали масло, а жмых шел на корм животным, другие части растения также использовались, особенно ценилась смола-живица (*Губанов и др.*, 1976). Практика смешивания плодов терпентиновой фисташки *P. terebihthus* и мягкой пшеницы известна в Иранском Курдистане и Турции (провинция Караман) (*Cappers*, 2018. P. 162–165). Из такой смеси (с участием и других ингредиентов, например, конопли и ядер абрикоса) готовят галию (Galiyya) – обжаренное зерно, представляющее собой отдельный пищевой продукт (Ibid.). Несмотря на то что объяснения цели добавления фисташки к пшенице не приводится, можно предположить, что она выступает здесь не столько в качестве вкусо-ароматического агента, сколько продлевает срок хранения зерна благодаря содержанию веществ, обладающих антибактериальными свойствами. Подобное применение смолы фисташкового дерева известно для предотвращения порчи вина как минимум с античности (*Rasmussen*, 2015). Вероятно, с подобными целями использовались и плоды фисташки туполистной жителями Красногорского XIIб.

Заключение

Зерновые скопления не так уж и часто попадаются археологам, изучающим памятники Северного Кавказа. В нашем случае большой удачей стало обнаружение их не только на поселении, но и в нескольких синхронных погребениях. Даже сравнительно небольшая серия образцов позволяет сравнивать их состав и выдвигать гипотезы о происхождении сгоревших запасов, их роли в повседневном питании, погребениях уважаемых персон, а также об организации переработки и хранения урожаев. Большое количество каменных ступ, пестов, жерновов свидетельствует о массовом сельскохозяйственном производстве и значении долины Кубани в средневековье. Конечно, остается много вопросов как о структуре производства и потребления основных злаков, так и о экономических взаимоотношениях жителей разных поселений микрорегиона. Но для ответа на них нужны раскопки и целенаправленный сбор проб на других участках Красногорского XIIб, а также на соседних памятниках.

Благодарность

Благодарим за помощь в технической подготовке проб и аналитической работе Д. С. Сережникову (ВШЭ).

Литература

Антипина Е. Е., Лебедева Е. Ю., 2012. Глава 6. Растения и животные // Археология древнего Ярославля. Загадки и открытия: 2-е изд., доп. и переработ. М.: ИА РАН. С. 144–229.

Биджиев Х. Х.-М., 1973. Отчет об археологических работах КЧНИИ в 1973 г. // Архив ИА РАН. Ф-1. Р-1. № 5186.

Вогман Л. П., 2021. Исследование процессов самонагревания и самовозгорания растительного сырья // Техника и технологии. Комбикорма. №10. С. 23–26.

Гончаров В. К., 1950. Райковецкое городище. Киев: АН Украинской СССР. 219 с.: ил.

Губанов И. А., Крылова И. Л., Тихонова В. Л., 1976. Дикорастущие полезные растения СССР. М.: Мысль. 360 с.

Зернов А. С., 2006. Флора Северо-Западного Кавказа. М.: Товарищество науч. изд. КМК. 664 с.

Лебедева Е.Ю., 2019. Необычные «зерновые» скопления Болгарского городища – что в основе? // ПА. №4. С. 129–150.

Мезенцева Г. Г., 1968. Древньоруське місто Родень (Княжа гора). Київ: Київський ун-т. 184 с.

Минаева Т. М., 1959. Отчет о раскопках на городище близ аула Кубины в Черкесии в 1959 г. // Архив ИА РАН. Ф-1. Р-1. № 1897.

Минаева Т. М., 1960а. Городище близ аула Кубины в Черкесии // Известия Северо-Осетинского научно-исследовательского института. Т. XXII, вып. IV. История. Орджоникидзе. С. 156–189.

Минаева Т. М., 1960б. К истории земледелия на территории Ставрополья // Материалы по изучению Ставропольского края. Вып. 10. С. 267–282.

Сергеев А. Ю., Коробов Д.С., 2025. Археоботанические комплексы Кисловодской котловины II в. до н. э. – XIII в. н. э. // АИЛЕМ. Вып. 6 / Отв. ред. В. И. Завьялов. М.: ИА РАН. С. 183–216.

Сергеев А. Ю., Лебедева Е. Ю., 2021. Сорные растения из «фуражных» скоплений Болгарского городища // АИЛЕМ. Вып. 4 / Отв. ред. и сост.: Е. Н. Черных, В. И. Завьялов. М.: ИА РАН: Таус. С. 285–307.

Фомин М. В., 2011. Погребальная традиция и обряд в византийском Херсоне (IV–X вв.). Харьков: Коллегиум. 290 с.

Bakels C. C., 2012. Avoiding crop failure in the Iron Age: maslins and emergency crops on the loess soils of western continental Europe, with a special note on oat (Avena sativa) and foxtail millet (Setaria italica) // Analecta Praehistorica Leidensia. Iss. 43/44. The end of our fifth decade / Eds.: C. C. Bakels, H. Kamermans. P. 177–182.

Bussmann R. W., Paniagua Zambrana N. Y., Sikharulidze Sh., Kikvidze Z., Kikodze D., Jinjikhadze T., Shanshiashvili T., Chelidze D., Batsatsashvili K., Bakanidze N., 2014. Wine, Beer, Snuff, Medicine, and Loss of Diversity – Ethnobotanical travels in the Georgian Caucasus // Ethnobotany Research & Applications. Vol. 12. P. 237–313.

Cappers R., 2018. Digital Atlas of Traditional Food made from Cereals and Milk. Groningen: Barkhuis and University of Groningen Library. 640 p.

Cappers R., Neef R., 2021. Handbook of Plant Palaeoecology. Groningen: Barkhuis and GIA. 496 p.

Jones G., Halstead P., 1995. Maslins, Mixtures and Monocrops: on the Interpretation of Archaeobotanical Crop Samples of Heterogeneous Composition // JAS. Vol. 22. P. 103–114.

Rasmussen S. C., 2015. Chapter 4. From honey wine to the cultivation of the grape: an early history of fermented beverages // Chemical technology in Antiquity. Washington: American chemical society; DC. P. 89–138.

Van der Veen M., 1985. The Identification of Maslin crops // Res Archaeobotanicae / Eds.: H. Kroll, R. Pasternak. Kiel. P. 335–343.

Таблица 1. ***Красногорское XIIб. Общая структура коллекции***

Объем взятой пробы, мл	Объем изученного образца, мл	Культурные злаки, определимые зерна	Cerealia, неопредел	Мякина	Узлы соломы	Сорные	Прочие	ВСЕГО	Сохранность
№ ан. 3665, яма 43									
220	50	1857	146			47		2050	3,5–4,5
%		*90,6*	*7,1*			*2,3*		*100*	
№ ан. 3666, яма 43									
420	50	5564	304			253	8	6129	4
%		*90,8*	*5,0*			*4,1*	*0,1*	*100*	
№ ан. 3667, яма 46									
60	60	2111	159			39	21	2330	4
%		*90,6*	*6,8*			*1,7*	*0,9*	*100*	
№ ан. 3668-2, яма 48									
1540	50	3825	399	1		208	17	4450	3,5–4,0
%		*86,0*	*9,0*	*0,02*		*4,7*	*0,4*	*100*	
№ ан. 3669, кв. Ё-14, соор. 7, зерно под и между жерновами									
230	50	6527	213	5	5	408	4	7162	3,0–4,0
%		*91,1*	*3,0*	*0,1*		*5,7*	*0,1*	*100*	
№ ан. 3670, кв. Ё-13, соор. 7, пл.3									
13	13	301	1			2		304	3,0–4,0
%		*99,1*	*0,3*			*0,7*		*100*	
№ ан. 3671, погребение 177, из заполнения ящика									
5	5	30	12					42	3,5
%		*71,4*	*28,6*					*100*	
№ ан. 3672, погребение 188									
10	10	577	18					595	3,0–3,5
%		*97,0*	*3,0*					*100*	
№ ан. 3673, погребение 228									
20	20	1174	82		1	27	10	1294	3,0–4,5
%		*90,7*	*6,3*	*0,1*		*2,1*	*0,8*	*100*	

Таблица 2. ***Красногорское XIIб. Состав определимых зерен культурных злаков***

№ анализа	*Triticum dicoccum*	*T. aestivum*	*T.* sp. тип I	*Triticum* sp.	*Hordeum vulgare* ssp. *vulgare*	*Panicum miliaceum*	*Setaria italica*	*Secale cereale*	*Avena* sp.	Всего
3665		90	12	11	1351	315		10	68	**1857**
		4,9	*0,6*	*0,6*	*72,7*	*17*		*0,5*	*3,7*	*100*
3666		840	9		73	4610		21	11	**5564**
		15,1	*0,2*		*1,3*	*82,9*		*0,4*	*0,2*	*100*
3667		4			1917	93		89	8	**2111**
		0,2			*90,8*	*4,4*		*4,2*	*0,4*	*100*
3668-2	4	1044	39	75		2609		52	2	**3825**
	0,1	*27,3*	*1,0*	*2*		*68,2*		*1,4*	*0,1*	*100*
3669					350	6159	4	8	6	**6527**
					5,4	*94,4*	*0,1*	*0,1*	*0,1*	*100*
3670					285				16	**301**
					94,7				*5,3*	*100*
3671		10			19			1		**30**
		33,3			*63,4*			*3,3*		*100*
3672					514			45	18	**577**
					89,1			*7,8*	*3,1*	*100*
3673		1			28	1		1140	4	**1174**
		0,1			*2,4*	*0,1*		*97,1*	*0,3*	*100*

Таблица 3. ***Красногорское XIIб. Сорные растения. Прочие***

	№ анал.	3665			3666			3667			3668-2			3669			3673		
№ п/п	Основные культуры	Hvv, Pm, Tra			Pm, Tra			Hvv			Pm, Tra			Pm			Sc		
	Таксон	n	%	по сем	n	%	по сем	n	%	по сем	n	%	по сем	n	%	По сем	n	%	по сем
1	*Poaceae*	3	*6,4*		3	*1,2*		2	*5,1*					2	*0,5*		1	*3,7*	
2	*Poaceae, м/з*													1	*0,2*				
3	*C. Avena* sp.													2	*0,5*				
4	*Bromus arvensis-type*	2	*4,3*					3	*7,7*								2	*7,4*	
5	*Bromus* sp.	2	*4,3*		1	*0,4*		9	*23,1*		4	*1,9*		11	*2,7*				
6	*Lolium-type*	1	*2,1*	23,4			9,9			35,9			13,9			5,6			14,8
7	*Phleum pratense type*													2	*0,5*				
8	*Digitaria* sp.				8	*3,2*					4	*1,9*							
9	*Setaria viridis*	1	*2,1*		1	*0,4*					1	*0,5*		4	*1,0*				
10	*Setaria pumila*				12	*4,7*					15	*7,2*							
11	*Setaria* sp.	2	*4,3*								4	*1,9*					1	*3,7*	
12	Panicoideae										1	*0,5*		1	*0,2*				
13	Polygonaceae	1	*2,1*		2	*0,8*								3	*0,7*				
14	*Fallopia convolvulus*	5	*10,6*	12,8	2	*0,8*	1,6						3,4	1	*0,2*	1,0	1	*3,7*	3,7
15	*Polygonum aviculare*										3	*1,4*							
16	*Persicaria* sp.										4	*1,9*							
17	*Chenopodium album*	6	*12,8*		182	*71,9*					112	*53,8*		330	*80,9*		1	*3,7*	
18	*Chenopodium hybridum*			12,8			79,0				3	*1,4*	55,7			80,9			3,7
19	*C.*sp.				18	*7,1*					1	*0,5*							

Таблица 3. ***Красногорское XIIб. Сорные растения. Прочие (продолжение)***

	№ анал.	3665			3666			3667			3668-2			3669			3673		
№ п/п	Основные культуры	Hvv, Pm, Tra			Pm, Tra			Hvv			Pm, Tra			Pm			Sc		
	Таксон	n	%	по сем	n	%	по сем	n	%	по сем	n	%	по сем	n	%	по сем	n	%	по сем
20	Caryophyllaceae													1	*0,2*	0,2			3,7
21	*Scleranthus annus*																1	*3,7*	
22	Brassicaceae										2	*1,0*							
23	Brassicaceae м/с	1	*2,1*																
24	*Brassica* sp./ *Sinapis* sp.	2	*4,3*	6,4			0,4				3	*1,4*	3,4						
25	*Thlaspi arvense*										2	*1,0*							
26	*Lepidium*-type				1	*0,4*													
27	Fabaceae м/с													2	*0,5*		3	*11,1*	
28	*Trifolium*-type							1	*2,6*										
29	*Medicago/ Melilotus*-type									2,6	2	*1,0*	1,5			1,2			14,8
30	Medicago *sp.*										1	*0,5*		1	*0,2*				
31	*Galega/Coronilla*													2	*0,5*				
32	*Vicia* sp.																1	*3,7*	
33	*Convolvulus* sp.	3	*6,4*	6,4	2	*0,8*	0,8				1	*0,5*	0,5	1	*0,2*	0,2			
34	Lamiaceae													1	*0,2*	0,2			
35	*Galium aparine*-type I	2	*4,3*		12	*4,7*		6	*15,4*		27	*13,0*		18	*4,4*		15	*55,6*	
36	*Galium verum/ mollugo*			38,3	1	*0,4*	7,1			61,5			21,2	3	*0,7*	9,1	1	*3,7*	59,3
37	*Galium palustris*-type II	16	*34,0*		5	*2,0*		16	*41,0*		17	*8,2*		13	*3,2*				
38	*Galium* sp.							2	*5,1*					3	*0,7*				
39	Asteraceae													1	0,2	0,2			
	Неопределенные				3	*1,2*					1	*0,5*		5	1,2				
	Всего:	**47**	*100*		**253**	*100*		**39**	*100*		**208**	*100*		**408**	*100*		**27**	*100*	

Таблица 3. ***Красногорское XIIб. Сорные растения. Прочие (продолжение)***

	№ анал.	3665			3666			3667			3668-2			3669			3673		
	Основные культуры	Hvv, Pm, Tra			Pm, Tra			Hvv			Pm, Tra			Pm			Sc		
	Таксон	n	%	по сем	n	%	по сем	n	%	по сем	n	%	по сем	n	%	по сем	n	%	по сем
Прочие																			
	Части растений				3						2						2		
	Склероции грибов										11			1			1		
	Аморф карб объекты				5			21			4			3			7		
	Всего				**8**			**21**			**17**			**4**			**10**		

https://doi.org/10.25681/IARAS.2026.978-5-94375-494-4.240-256

А. Ю. Сергеев, Д. С. Сережникова

«Ночной горшок» средневекового новгородца: а что кроме зерновых? (по материалам раскопок на ул. Боркова, 2023 г.)

Вступление

Находки пищевых растений в Новгороде известны в первую очередь по работам А. В. Кирьянова (*Кирьянов*, 1959). Однако из-за отсутствия техники флотации, а также иного методического подхода, в те годы не предполагалось и не могло быть обеспечено полное извлечение археоботанических остатков из культурных слоев с их подробной тафономической и контекстуальной интерпретацией, как этого требует современная наука (*Лебедева*, 2016). Поэтому растительные находки, в первую очередь зерновые скопления, не только в Новгороде, но и при раскопках других поселений Древней Руси рассматривались обобщенно, в лучшем случае объединяясь в рамках яруса, и предназначались в основном для исследования средневекового земледелия; в редких случаях уделялось внимание импорту экзотических плодов (*Арциховский*, 1956). Что касается вопроса повседневного питания разных социальных слоев горожан, то он не попадал в фокус исследований. Конечно, во многом это связано и с тем, что письменных свидетельств на эту тему очень мало, а те, что есть, эпизодичны и отрывочны.

Изучение ботанических остатков из культурных слоев археологических памятников является важнейшим источником информации о роли растительных компонентов в питании. Так, многие виды растений, в том числе употребляемые ежедневно, не отражены в письменных документах средневекового периода. С этой точки зрения особенно важными объектами являются выгребные ямы – непосредственный источник информации о питании. Конечно, их содержимое не отражает полный спектр употребляемых в пищу растений. В заполнении выгребных ям почти не остается следов нежных частей овощных и салатных культур, а также специй. Также не всегда можно проследить присутствие в рационе каш и мучных изделий. Наиболее полную информацию при изучении растительной пищи дает комплексное применение археологических методик, письменных свидетельств и естественнонаучных методов. По отдельности каждый из этих источников в той или иной степени фрагментарен и их возможности ограничены, но при сопоставлении они существенно дополняют друг друга (*Badura et al*., 2015). В мировой (в основном европейской) археологии разностороннее исследование отхожих мест является обычной практикой. На сегодняшний день в научный оборот введены данные археоботанических анализов заполнений многих сотен выгребных ям развитого и позднего Средневековья и Нового времени (XII–XVIII вв.), довольно хорошо изучены и подобные объекты римского времени (*Greig*, 1981; *Moffet*, 1992; *Märkle*, 2005; *Bosi et al.*, 2011, *Britton, Huntley*, 2011; *Badura et al.*, 2015; *Hall, Kenward*, 2015; и др.).

Данное исследование уникально тем, что впервые проводится по материалам из Новгорода, являясь вторым для древнерусских памятников (Троице-Сергиева Лавра, неопубликованные данные) и третьим для России в целом (*Сергеев*, 2018).

В 2023 г. Новгородской экспедицией ИА РАН проведены охранные раскопки на территории Клуба юных моряков близ Софийской набережной Великого Новгорода. Площадь раскопа, расположенного к северу от средневековой улицы Боркова, составила 700 кв. м, мощность культурных напластований конца XII–XX вв. в этом месте города достигала 6 м.



Рис. 1. Раскоп на ул. Боркова. Городни в южной части и их заполнение, ур. зачистки -600 см

Исследуемая территория расположена в низкой пойме левого берега Волхова. С конца XII в. на предматерике начал откладываться культурный слой. Этот грунт, по всей вероятности, был принесен для поднятия береговой поверхности до незатопляемого уровня. Для укрепления созданной площадки от размыва водами Волхова в перв. четв. XIII в. здесь были поставлены городни из дубовых и сосновых бревен в 2–3 венца, которые заполнялись грунтом, происходящим с усадеб, расположенных к западу от исследуемой территории на вершине Неревского холма (рис. 1). В этих слоях обнаружены бытовые предметы и украшения XII – начала XIII в., фрагменты плинфы, амфор, кожаной обуви. Данные находки указывают на высокий социальный статус жителей, проживающих на этих усадьбах. В заполнении одной из городен (кв. Б-В-7-8) на глубине -611/-615 см от условного нуля зафиксирован слой, имеющий в плане овальную форму, вытянутую с юга на север (около 220 × 160 см), мощностью до 16 см. Содержимое этого пятна отличалось от основного заполнения пласта и включало визуально заметные вишневые косточки. Само пятно состояло из мягкой желто-коричневой органической субстанции (биологические отходы жизнедеятельности человека?) со мхом и сеном. Этот объект сам по себе не являлся отхожим местом, а появился в результате выброса из выгребной ямы, находившейся, вероятно, на одной из усадеб, исследованной на Неревском раскопе Новгорода, то есть мы имеем дело с переотложенным материалом.

Методика исследований

Из зафиксированного пятна было отобрано четыре пробы объемом от 300 до 600 мл (табл. 1), и еще одна 500 мл проба была взята за пределами границы пятна (рис. 2). Образцы были промыты О. В. Ушаковой в Лаборатории естественнонаучных методов ИА РАН на сите с ячейкой 0,5 мм по принципу «мокрого просеивания» с использованием 10% КОН для разделения комков (*Vandorpe, Jacomet*, 2007; *Brown et al.*, 2017). Объем остатков составил от 20 до 135 мл, они были исследованы полностью. Подсчет *минимально возможного числа* зерновок проса обыкновенного производился суммированием реконструированных по фрагментам чешуй с «целыми» зерновками (рис. 3). Для семян конопли подобная операция проделана на основе сопоставления размера и числа обнаруженных фрагментов с размером целого семени. Для семян куколя обыкновенного, равно как и для оболочек зерен злаков, реконструкция целых семян по фрагментам была невозможна по причине

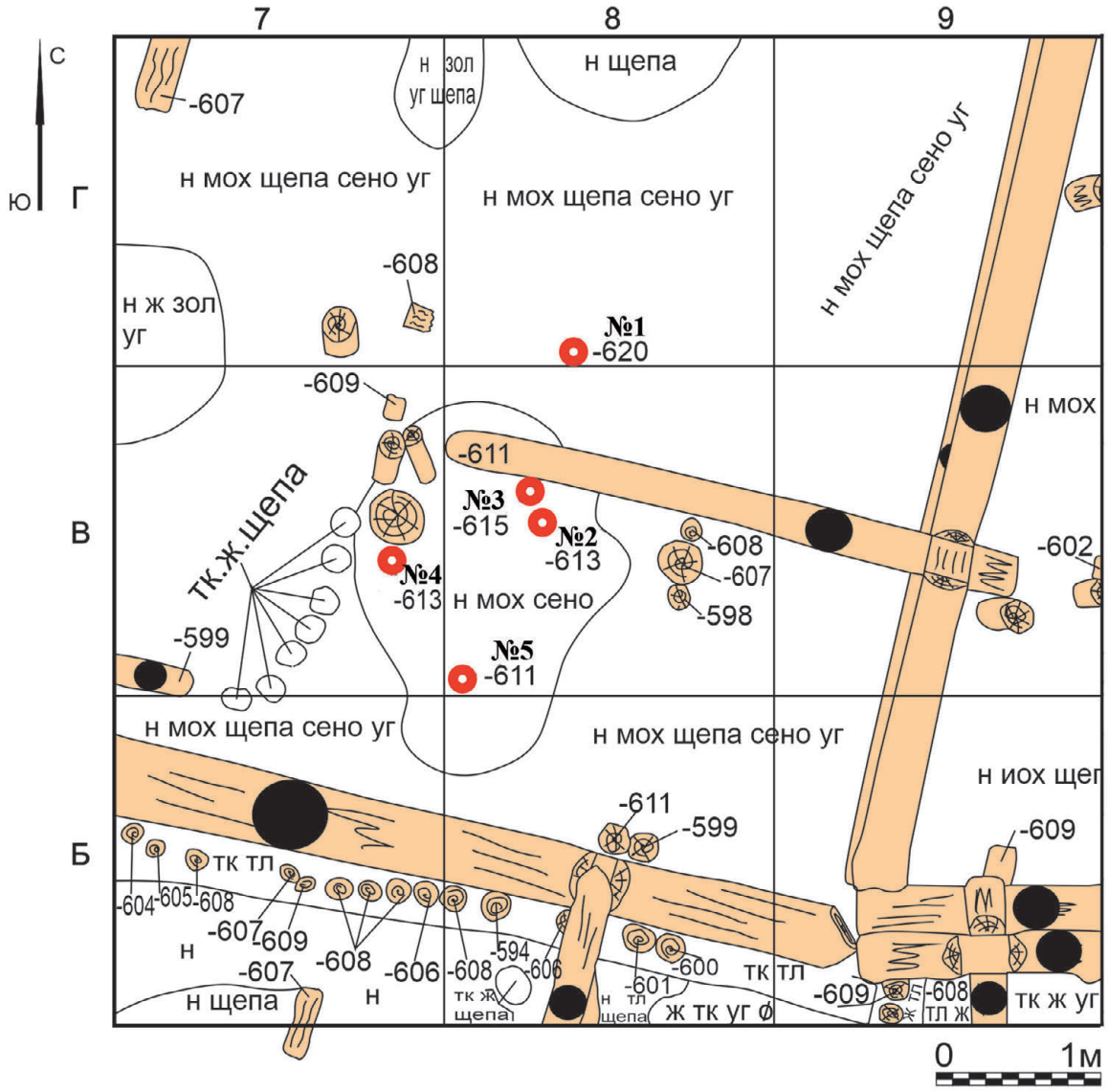


Рис. 2. Раскоп на ул. Боркова. Схема пробоотбора, указаны рабочие номера образцов

слишком большого числа мелких фрагментов. Поэтому куколь и внешние покровы зерновок учтены в таблице 1 полуколичественным методом.

В процессе раскопок на ул. Боркова была собрана коллекция образцов из разных точек культурных напластований, результаты анализа трех из них, также приведены в статье для сравнения.

Результаты

Образцы из «ночного горшка». В исследованных образцах обнаружено и учтено более 15 тыс. различных растительных макроостатков (табл. 1), все они, кроме одной зерновки пшеницы *Triticum aestivum*, сохранились в некарбонизированном виде.

Основу трех из пяти проб (№ 3880–3882) составляют спрессованные, трудно отделимые друг от друга, сильно фрагментированные внешние покровы культурных злаков («отруби»), предположительно пшеницы или ячменя (предварительные определения А. Н. Бабенко); семена куколя (*Agrostemma githago*); фрагменты листьев, целые и фрагментированные чешуи проса и побеги мха.

Не считая единственной зерновки пшеницы, находки культурных злаков относятся к одному

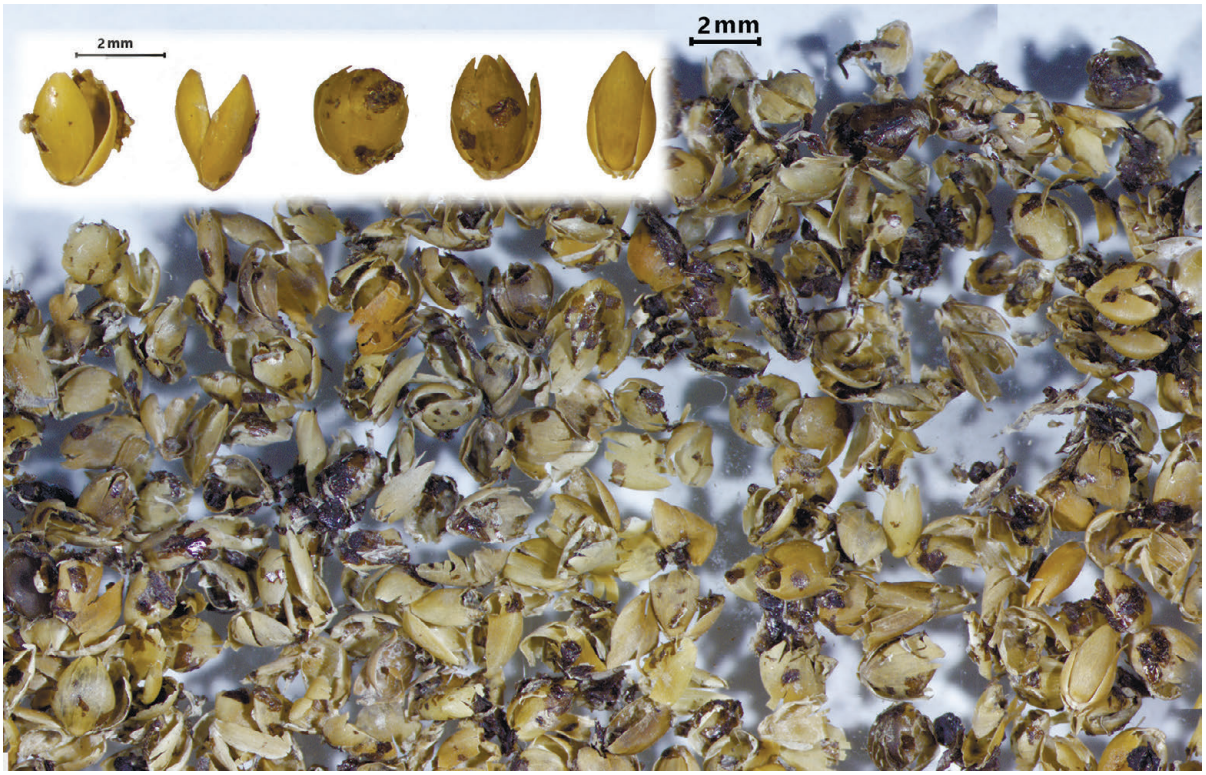


Рис. 3. Просо обыкновенное *Panicum miliaceum*, чешуи

виду – просу обыкновенному *Panicum miliaceum* – и представлены многочисленными как отдельными, так и попарно соединенными чешуями не менее, чем от 1693 зерновок (рис. 3). Таким образом, зерновые культуры составляют 11,2% среди учтенных макроостатков коллекции, хотя эта доля весьма условна, учитывая количество мелких фрагментов, не поддающихся учету.

Найдены также и две главные масличные культуры русского средневековья – конопля *Cannabis sativa* и лен *Linum usitatissimum*, хотя и в небольших количествах (0,1 %). Если лен представлен одним целым семенем, то конопля – мелкими фрагментами семенных оболочек (1–4 мм).

Наиболее многочисленная категория находок относится к плодовым и ягодным растениям (12189 ед.), выделено не менее девяти таксонов (табл. 2, рис. 4). Их массовость в подобных депозитах связана с твердостью самих оболочек семян[1], с их большим содержанием в одном плоде, а также с мелкими размерами самих плодов, которые проглатывались вместе с семенами (*Hondelink, Sheppers*, 2020). Ягодные растения составляют 96% в этой категории: преобладают малина *Rubus idaeus* (7771 семян) и род *Vaccinium* spp. (3404 семян), куда входят черника, голубика и брусника, однако выделить конкретные виды не представляется возможным из-за их схожести. Наряду с семенами Vaccinium spp. найдены и многочисленные остатки чашечек этих ягод, которые в виде небольшой кольцевой оторочки располагаются на верхушке ягоды – всего 40 ед. Также обнаружено 438 семян смородины *Ribes* sp., 29 семян земляники *Fragaria vesca*, 20 семян клюквы *Oxycoccus palustris*, три семени морошки *Rubus chamaemorus*. Косточковые культуры (2,2%) представлены вишней *Prunus cerasus* (270 косточек), а семечковые (1,7%) – рябиной *Sorbus aucuparia* (200 семян), и яблоней *Malus* sp. (6 семян). Размеры семян яблок около 5 мм, вероятно, они принадлежат

[1] Строго говоря, с ботанической точки зрения, ягодами в нашей коллекции являются только плоды представителей рода *Vaccinium* (черника, голубика, брусника) и *Ribes* sp. (смородина), тогда как у рода *Rubus* (малина, морошка) плод – сборная костянка, а у земляники *Fragaria* – многоорешек. Поэтому фактически у рода *Rubus* сохраняются эндокарпии плода, у рода *Fragaria* – перикарпии, а у родов *Vaccinium* и *Ribes* – семена.



Рис. 4. Семена плодовых и ягодных растений. *1* – малина *Rubus idaeus*; *2* – земляника *Fragaria vesca*; *3* – морошка *R. chamaemorus*; *4* – яблоня *Malus domestica*; *5* – род *Vaccinium* spp., чашечки; *6* – клюква *Oxycoccus palustris*; *7* – смородина *Ribes* cf. *nigrum*; *8* – вишня *Prunus cerasus*; *9* – рябина *Sorbus aucuparis*

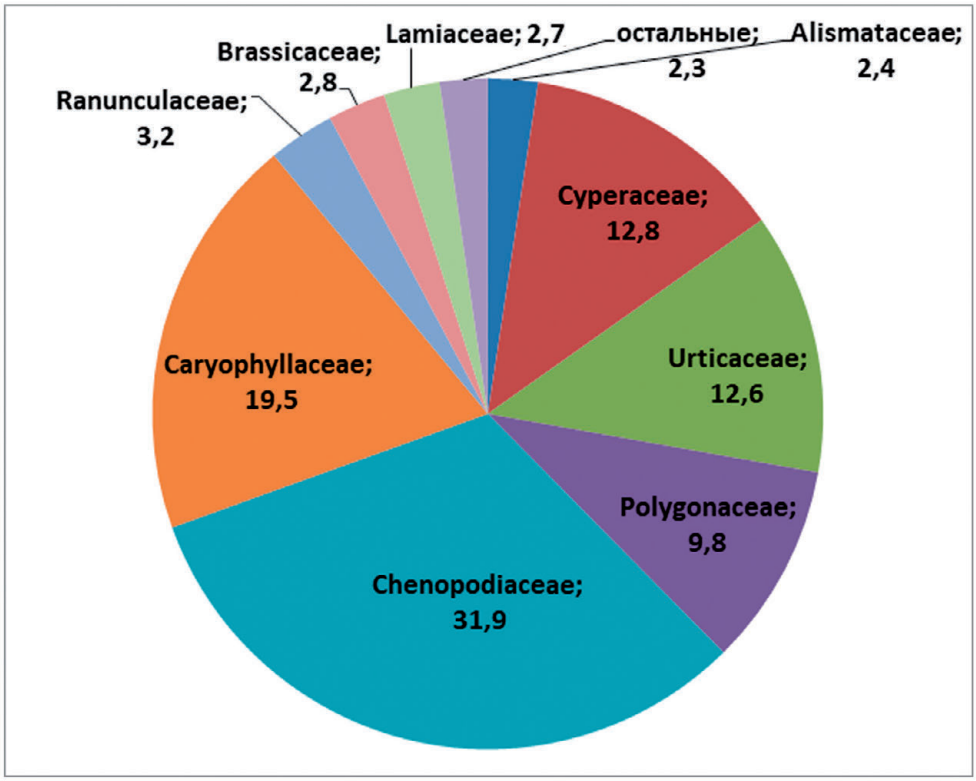


Рис. 5. Спектр дикорастущих и сорных растений (по семействам), в %

домашней яблоне *M. domestica* (см. также: *Märkle*, 2005; *Brown et al.*, 2017). Также найдено восемь семян хмеля *Humulus lupulus*, условно отнесенных к этой же категории.

Травянистые растения насчитывают 40 таксонов, которые относятся к 15 семействам (табл. 3, рис. 5). Некоторые из них являются широко распространенными полевыми сорняками: например, представители семейств маревые Chenopodiaceae, гречишные Polygonaceae, гвоздичные Caryophyllaceae, капустные Brassicaceae. Но они часто растут и рядом с человеческим жильем, так же, как и, например, крапивные Urticaceae и лютиковые Ranunculaceae. Выделяется группа родов, предпочитающих влажные луга и берега водоемов – частуха *Alisma plantago-aquatica*, осоки секции Acutae, болотница *Eleocharis* sp., лютики, представители розовых Rosaceae, черноголовка *Prunella vulgaris*. Три таксона из семейства яснотковые Lamiaceae являются эфироносами – мята *Mentha* sp., котовник *Nepeta* sp., душица *Origanum vulgare*.

Категория «прочие» немногочисленна и представлена всего пятью находками фрагментов, вероятно, частей растений. Почти во всех образцах обнаружены фрагменты побегов мха Bryophyta.

Помимо макроостатков пищевых растений, дикорастущих видов и полевых сорняков, в образцах встречены останки насекомых и рыбьи кости.

Образцы из вмещающего слоя. Три исследованных на данный момент образца, отобранные из разных точек вмещающего слоя (табл. 1–3), показали существенные отличия от пяти описанных выше образцов. В первую очередь в них заметно присутствие карбонизированных макроостатков, прежде всего зерен злаков и семян конопли, что вполне ожидаемо для обычного культурного слоя. При этом в них отсутствуют чешуи проса, семена куколя, некарбонизированные фрагменты оболочек зерен, категория ягодных и лесных таксонов, представлена преимущественно скорлупой лещины *Corylus avellana* (всего девять находок). Сорные таксоны во многом совпадают, хотя есть и отличия. Намного больше видов переувлажненных местообитаний: осоковые Cyperaceae, лапчатки *Potentilla* sp., лютик ядовитый *Ranunculus sceleratus*, возможно, звездчатки *Stellaria* sp.

Можно сказать, что эти образцы схожи с образцами из Троицкого раскопа (*Monk, Johnston*, 2012). И, хотя три пробы не отражают в полной мере археоботанический фон всего раскопа, но они все же происходят из разных квадратов и глубин, поэтому на данный момент можно считать, что, по крайней мере, массового заноса материала из вмещающего слоя в образцы из выгребной ямы не наблюдается. В ином случае, это проявилось бы, скорее всего, в повышенном содержании карбонизированных остатков в последних.

Обсуждение

В основе исследованных нами образцов № 3880–3882 из «ночного горшка» зафиксированы не поддающиеся количественному учету фрагменты внешних покровов зерен, идентифицированные только благодаря большим (400×) увеличениям по рисунку поверхностных клеток и принадлежащие, по мнению А. Н. Бабенко, пшенице или ячменю. Подобные находки зафиксированы и в заполнении уборных из Троице-Сергиевой Лавры (далее – ТСЛ). Поскольку они насыщены волокнами и проходят непереваренными через пищеварительную систему человека, то при благоприятных почвенных условиях хорошо сохраняются и составляют основу «археоботанического салата» не только средневековых, но и римских выгребных ям (*Wiethold*, 1995; 2003; *Britton, Huntley*, 2011; *Brown et al.*, 2017). Это неудивительно, поскольку основу питания людей в средневековье (и Новгород не исключение) составляли разные виды продуктов, получаемые из зерна, в том числе и хлебные изделия из муки грубого помола, и разновидности крупяных каш, похлебок, и пр. Имеем ли мы в данном случае дело с остатками цельнозерновых каш или отрубей, которые также нередко добавлялись в пищу, определить нельзя.

А вот состояние хорошо определимых чешуй проса может свидетельствовать о попадании неочищенного и непереработанного зерна *Panicum miliaceum* в заполнение выгребной ямы, где зерна разложились, а более устойчивые чешуи остались. Но скорее всего, наоборот, эти находки являются отходами от очистки, при которой некоторые чешуи остались сомкнутыми после высвобождения зерен (рис. 4). Они не были съедены человеком и поэтому не относятся к непосредственному «археоботаническому комплексу ночного горшка», а вероятно, были подмешаны, намеренно или нет, в качестве отходов от очистки этой крупы. Характерно, что чешуи проса встречаются в заполнении выгребных ям достаточно часто, например, они обнаружены в ТСЛ и средневековой уборной Соборной школы в Турку (*Lempiäinen-Avci et al.*, 2021). Впрочем, учитывая переотложенный характер заполнения городни, они могли быть примешаны в составе общего мусора.

Присутствие в пробах фрагментов семян конопли и льна косвенно свидетельствует об их использовании в питании. Известно, что в качестве добавок к основной крупе крестьяне XVIII–XIX вв. применяли конопляный жмых, оставшийся после давления масла (*Милов*, 1998. С. 360), и, вероятно, семена льна. Хотя эти находки и немногочисленны, но их измельченное состояние, вероятнее всего, указывает именно на остатки жмыха.

К семейству коноплевых из описываемой коллекции также относится хмель *Humulus lupulus*. Европейскими исследователями находки хмеля традиционно ассоциируются с практикой пивоварения (*Hammers*, 2019. P. 7), хотя он мог использоваться в хлебопечении (*Губанов и др.*, 1976. С. 100), как ароматизатор и консервант и для других продуктов, а также входить в лекарственные сборы. Как бы ни использовали «шишки» хмеля, часть из них (или все?) собирались во время образования семян, т. е. после отцветания. Семена хмеля часто встречались на Троицком раскопе, в основном внутри помещений (*Monk, Johnston*, 2012). Авторы выдвинули интересную мысль о том, что снижение числа семян хмеля в слоях вовсе не означает отказ от этого пивоваренного ингредиента, а может быть связано с переходом на сбор цветущих соплодий до образования семян. Эту гипотезу могут подтвердить палинологические исследования.

Витаминной добавкой к питанию жителей улицы Боркова служили разнообразные плоды и ягоды местного происхождения, которые употребляли как в свежесобранном виде, так и во взварах, а также консервировали в патоке или засушивали (*Милов*, 1998. С. 370; Домострой, 2007. С. 57).

Семена и эндокарпии плодовых и ягодных растений – лесных видов, фиги, яблони, рябины, груши и других настолько часто и порой обильно встречаются (*Greig*, 1981; *Robinson*, 1987; *Wiethold*,

1995; *Bosi et al.*, 2011; *Lyons*, 2015; *Brown et al.*, 2017), что признаны «ботаническими маркерами» заполнения выгребных ям европейских средневековых городов (*Smith*, 2013). К «ботаническим маркерам» подобных объектов некоторые европейские исследователи относят также оболочки семян куколя (*Agrostemma githago*) и вишневые косточки (*Prunus cerasus*) (*Hammers*, 2019. P. 5). Почти все обнаруженные нами таксоны хорошо известны и в средневековых европейских выгребных ямах и туалетах (*Märkle*, 2005; Medieval Food…, 2007; *Badura et al.*, 2015; *Hall, Kenward*, 2015). Земляника, малина и черника/брусника также были основными в образцах из ТСЛ, однако в них земляника лидирует с большим отрывом. В Новгороде же ситуация обратная, видимо, это связано с тем, что земляника здесь менее распространена, чем в более южных регионах.

В западноевропейской литературе, посвященной средневековым выгребным ямам, нами не встречено упоминания таких частей растений, как чашечки черники/брусники (хотя принципиальная возможность для их сохранения есть: например, встречаются чашечки смородины (*Wiethold*, 1995)), но они были обнаружены в ТСЛ. Поэтому на настоящий момент их можно признать если не уникальными в своем роде, то достаточно редкими находками. Также наряду с оболочками зерен в общей растительной массе зафиксированы и неопределимые остатки в виде тонких пленочек без какого-либо рисунка поверхности, возможно, это фрагменты кожицы ягод.

Действительно уникальными являются обнаруженные в трех образцах семена смородины, причем в обр. № 3882 в значительном количестве. До настоящего времени на древнерусских памятниках не было ни одной находки этого рода кустарников, несмотря на то что другие ягодные культуры с аналогичными по твердости и размеру эндо- и перикарпиями оставляют после себя сотни и тысячи семян в культурных слоях. Вероятно, это связано с тем, что в разных частях Европы смородина довольно поздно вошла в культуру – только в XVI–XVIII вв. (*Wiethold*, 1995). «Домострой» (XVI в.) упоминает различные блюда и напитки из ягод, в том числе из смородины (Домострой, 2007. С. 69, 70), однако в главе, посвященной садоводству и огородничеству, где даны подробные наставления о том, как обустроить сад – как сажать яблони, капусту, «борщ», дыни, морковь, огурцы – ягодные культуры не упоминаются (Там же. С. 54).

Только во втор. пол. XVII – нач. XVIII в. смородина становится полноправным участником садовых насаждений в среднерусских городах (*Забелин*, 1873. С. 298, 305, 311–318). Хотя единично семена красной смородины *R. rubrum* встречаются в заполнении туалетов в XIII–XIV вв. в Северной Германии (*Alsleben*, 2007), но такие ранние находки исследователи относят к собираемым в дикой природе ягодам. Семена смородины морфологически разнообразны даже в пределах одного вида, и значительно перекрывают друг друга в размерах и форме (*Wiethold*, 1995), что затрудняет их идентификацию. Учитывая, что во флоре северо-запада России упоминается восемь видов смородины (*Цвелев*, 2000. С. 420, 421), то без наличия полной сравнительной коллекции, достоверные определения до вида невозможны. Конечно, больше половины этих видов появились здесь только во времена начала создания парков и моды на садоводство в XVIII вв. Семена из наших образцов довольно схожи с семенами черной смородины *R. nigrum*, которая, видимо, все-таки, является одним из четырех аборигенных для данной территории видов. Поэтому, с высокой долей осторожности, мы относим наши находки к этому виду. По археоботаническим находкам черная смородина, как и крыжовник, появляется в XV веке в Северной Польше (*Latałowa et al.*, 2007), Северной Германии только в XVI в. (*Alsleben*, 2007), и авторами публикаций ставится сразу в ранг культурного растения. Самые географически близкие к Новгороду находки черной смородины зафиксированы в Эстонии, в городских слоях XV–XVI вв. (*Sillasoo, Hiie*, 2007). Так что на данный момент мы вправе считать наши находки одними из самых ранних в Европе, а если все же относить их именно к *R. nigrum*, то самыми ранними.

Остатки рябины встречаются на многих североевропейских памятниках, а вот эндокарпии морошки довольно редки, и зафиксированы только в восточной части балтийского региона ¬– Польше, Эстонии, Финляндии (Medieval Food…, 2007).

Обращает на себя внимание присутствие, а в двух образцах (№ 3883, 3884) в значительных количествах, семян сорных. Это свидетельствует в первую очередь о наличии в рационе злаковых

культур: не менее 16 травянистых таксонов коллекции являются известными полевыми сорняками, в основном из семейств гвоздичных, маревых, гречишных и капустных. Мы не можем знать, попадали ли семена со съеденными крупами в результате недостаточной очистки, или же наоборот, были подмешаны позднее как отходы от домашней очистки зерна, например, вместе с чешуями проса (см. выше). Однако показательно, что практически не найдено целых семян куколя обыкновенного *Agrostemma githago*, а многочисленные фрагменты свидетельствуют о том, что они также были съедены и, вероятно, в составе круп. Подобный факт отмечен и для европейских памятников (*Moffet*, 1992; *Märkle*, 2005; *Britton, Huntley*, 2011; *Lempiäinen-Avci, Kykyri*, 2017; *Hald et al.*, 2020), например, в Англии и Ирландии (*Greig*, 1981. P. 273–274; *McClatchie*, 2014). Существуют противоположные мнения о ядовитости семян куколя (в том числе и в исторических источниках, см.: *Moffet*, 1992)[2] и их влиянии на здоровье человека, в том числе положительном (см. напр.: *Wiethold*, 2003; *Hall, Kenward*, 2015). Даже есть свидетельства о том, что семена специально мололи и ели (*Lyons*, 2015).

Семена дикорастущих травянистых видов могут попадать в заполнение ям не только со съеденными зерновыми продуктами, но и случайным образом, с остатками сена или мусора. Похожая картина наблюдается и во многих европейских выгребных ямах, а также в ТСЛ (*Robinson*, 1987; *Wiethold*, 1995; *Märkle*, 2005; *Badura et al.*, 2015; *Lyons*, 2015; *Brown et al.*, 2017; *Lempiäinen-Avci, Kykyri*, 2017). В случае новгородских образцов остатки сена фиксировались визуально. Некоторые луговые виды могли использоваться в составе лекарственных сборов или чаев, например, мята, котовник и душица.

В образце 3884 наблюдается повышенное по сравнению с остальными содержание околоводных таксонов, например, частухи, осоковых, лютиков (табл. 3), скорее всего это связано с тем, что он отобран за пределами основного оконтуренного пятна, и возможно имеет примесь навоза или сена.

В образцах (особенно много в № 3884) зафиксированы фрагменты мхов Bryophyta. Обычно такие находки интерпретируют в качестве «туалетной бумаги» или гигиенических средств (*Greig*, 1981; *Robinson*, 1987; *Lempiäinen-Avci et al.*, 2021. P. 159). Однако мхи использовались в средневековье с самыми разными целями: в домостроительстве, набивке мебели и подушек, обуви и т.д. и могли случайно оказаться в слое.

Помимо пищевых растений и семян сорняков, многие образцы содержат спрессованный растительный материал и кости мелкой рыбы.

В целом, несмотря на явные различия в структуре и некоторые расхождения в таксономическом составе сорных и диких таксонов, образцы имеют общее происхождение и связаны друг с другом.

Еще один момент, который обращает на себя внимание, – это полное отсутствие в нашей коллекции минерализованных и карбонизированных семян (не считая единственной зерновки пшеницы), что отличает изученную выборку от европейских коллекций (см. напр.: *Smith*, 2013).

Отметим также, что ни в одном из пяти изученных образцов нет ни одной находки импортных растений, например, винограда или фиги, чьи семена были найдены в выгребных ямах ТСЛ (неопубликованные данные из архива Лаборатории естественнонаучных методов). В европейских туалетах эти виды являются вполне обычными находками (*Wiethold*, 2003; Medieval Food…, 2007).

Сравнение с образцами из культурного слоя показало, что ни в одном из них просяных чешуй не обнаружено. Кроме того, состав сорной флоры в них намного более бедный, чем в образцах из заполнения городни, что оказалось несколько неожиданным для нас.

Если обращаться к работам предшественников по новгородской археоботанике, то сфокусируем внимание на том, что только в публикации (*Monk, Johnston*, 2012) выдвигалось предположение о вероятных местах концентрации человеческих экскрементов. Об этом свидетельствовала высокая концентрация ягодных и плодовых растений, зафиксированная в некоторых образцах, полученных путем мокрого просеивания культурного слоя с Троицких IX–XIII раскопов. При этом,

[2] Помимо куколя в выгребных ямах нередки находки и смертельно ядовитых растений, например веха и белены (*Moffet*, 1992; *Lempiäinen-Avci, Kykyri*, 2017)

судя по тому, что прямых указаний на обнаружение объектов, подобных нашему нет, стоит воспринимать этот материал, как неоднократно, вероятно, переотложенный и рассеянный по слою, подобно тому, что мы обнаруживаем в образцах из Московского Кремля (*Лебедева, Сергеев*, 2022). Только один образец из опубликованных в приложении к статье М. Монка и П. Джонстона (*Monk, Johnston*, 2012) состоит из визуально обнаруженного скопления семян малины. Подобные концентрации семян малины, а также вишни, чешуй проса и отдельные семена яблок визуально отмечались и при раскопках середины XX в., задолго до внедрения техники промывки культурного слоя (*Кирьянов*, 1959) и даже в составе зерновых скоплений (*Арциховский*, 1949). Конечно, на заре археоботанических исследований в СССР внимание уделялось в первую очередь таксономическому составу находок и сравнительному их распределению по ярусам, но не контексту и долевым соотношениям. Возможно, о такой «низовой» стороне жизни древних новгородцев просто было не принято писать.

Что касается сравнения самого таксономического состава представленной коллекции с опубликованными ранее, укажем, что нами впервые для Новгорода обнаружены семена смородины, клюквы, морошки, рябины, а также чашечки рода *Vaccinium*. Нами также показано случайное или намеренное употребление в пищу семян куколя. Установлено, что малина являлась более распространенной ягодой, чем земляника (см.: *Monk, Johnston*, 2012), в отличие, например, от московского региона (ТСЛ, Кремль), где наблюдается обратная ситуация. Показательно отсутствие на ул. Боркова семян огурцов, учитывая, что они имеются в образцах из ТСЛ и известны в Новгороде (*Кирьянов*, 1959).

Заключение

Промывка заполнения выгребных ям, туалетов и «ночных горшков» имеет несомненные преимущества по сравнению с визуальной выборкой косточек и семян плодово-ягодных растений.

Во-первых, она позволяет обнаруживать мелкосеменные таксоны, такие как черника, смородина и земляника, которые практически не оставляют шансов быть найденными визуально в новгородском слое: первые два – по причине темной окраски, последний – по причине малочисленности. Даже более крупные семена рябины и морошки по тем же двум причинам не были найдены нашими предшественниками.

Во-вторых, появляется возможность количественного учета, а значит и сопоставления значения тех или иных видов в питании средневековых горожан в определенном районе в конкретное время. Наше исследование показывает, что представители черничных имели сравнимое с малиной значение, а рябина использовалась наравне с вишней и яблоками (даже при учете, что семена яблок имеют меньше шансов попасть в заполнение туалета).

В-третьих, при отборе проб фиксированного объема можно устанавливать концентрации остатков отдельных видов для сравнения их с образцами из вмещающего слоя и с другими памятниками.

В-четвертых, появляется возможность обнаружения неожиданных для подобных объектов макроостатков, например, семян куколя и чешуй проса, что вызывает новые вопросы и размышления.

И, наконец, при использовании дополнительных методов, в первую очередь археопалинологии и археопаразитологии, можно получить важную информацию о сезонности употребляемой пищи, гигиене и других темах, связанных с питанием.

Важный методический аспект, который показало наше исследование, заключается в том, что структура и таксономический состав образцов, несмотря на общность их происхождения, имеют существенные различия в зависимости от конкретной точки пробоотбора. Отсюда следует, что при изучении подобных объектов лучше отобрать несколько небольших проб (300–600 мл каждая) из разных мест, чем одну большую (2–3 л и более). За счет высокой концентрации макроостатков даже небольшие по объему пробы вполне подходят для получения статистически сравнимых данных.

Несомненно, что на систему питания человека, семьи или профессионально-сословной группы людей, проживающих на определенном участке, оказывают влияние многие факторы – пол, возраст, профессия, социальное положение, этничность, состояние здоровья и индивидуальные

предпочтения, а также развитие местного земледелия, овощеводства и садоводства, импорт и доступ к различным товарам, время года и другие обстоятельства, которые невозможно проследить по одним лишь растительным макроостаткам. И хотя при археоботаническом анализе в целом фиксируется больше растительных таксонов, чем документами того же исторического периода, для выявления особенностей диеты средневековых людей наиболее плодотворен комплексный подход с привлечением этноисторических свидетельств и письменных источников.

Благодарности

Выражаем свою глубокую признательность В. Д. Половинчуку за отбор проб в поле, О. В. Ушаковой за лабораторную подготовку образцов, А. Н. Бабенко за предварительные определения остатков оболочек зерен, Е. Ю. Лебедевой за помощь с определением семян смородины.

Литература

Арциховский А. В., 1949. Раскопки восточной части Дворища в Новгороде // Материалы и исследования по археологии древнерусских городов. Т. 1. М.: АН СССР. С.152–176. (МИА; № 11.)

Арциховский А. В., 1956. Археологическое изучение Новгорода // Труды Новгородской археологической экспедиции Т. 1 / Ред.: А. В. Арциховский, Б. А. Колчин. М.: АН СССР. С. 7–43. (МИА; № 55.)

Губанов И. А., Крылова И. Л., Тихонова В. Л., 1976. Дикорастущие полезные растения СССР. Москва: Мысль. 360 с.

Домострой. СПб.: Наука, 2007. 400 с.

Забелин И. Е., 1873. Опыты изучения русских древностей и истории. Ч. 2. М.: Типография Грачева и К. 507 с.

Кирьянов А. В., 1959. История земледелия Новгородской земли X–XV вв. (по археологическим материалам) // Труды Новгородской археологической экспедиции. Т. II / Ред.: А. В. Арциховский, Б. А. Колчин. М.: АН СССР, 1959. С. 306–362. (МИА; № 65.)

Лебедева Е. Ю., 2016. Археоботаника: методы исследований и интерпретация результатов // Междисциплинарная интеграция в археологии (по материалам лекций для аспирантов и молодых сотрудников) / Отв. ред.: Е. Н. Черных, Т. Н. Мишина. М.: ИА РАН. С. 118–146.

Лебедева Е. Ю., Сергеев А. Ю., 2022. Растения и растительная пища средневековых москвичей // Древности Московского Кремля. Т. I. Археологические исследования на месте Чудова монастыря. М.: ИА РАН. С. 326–343.

Милов Л. В., 1998. Великорусский пахарь и особенности российского исторического процесса. Москва: Росспэн. 572 с.

Сергеев А. Ю., 2018. Археоботаника на Самосдельском городище: первые результаты исследований // АЕС. № 4. С. 299–303.

Цвелев Н. Н., 2000. Определитель сосудистых растений Северо-Западной России (Ленинградская, Псковская и Новгородская области). СПб.: СПГХФА. 781 с.

Alsleben A., 2007. Food consumption in the Hanseatic towns of Germany // Medieval Food Traditions in Northern Europe / Ed. S. Karg. Copenhagen: The National Museum of Denmark. P. 13–38. (PNM Series of the National Museum of Denmark. Studies in Archaeology and History, 12.)

Badura M., Możejko B., Święta-Musznicka J., Latałowa M., 2015. The comparison of archaeobotanical data and the oldest documentary records (14th–15th century) of useful plants in medieval Gdańsk, northern Poland // Vegetation history and archaeobotany. Vol. 24. P. 441–454.

Bosi G., Mazzanti M. B., Florenzano A., N'siala I. M., Pederzoli A., Rinaldi R., Torri P., Mercuri A. M., 2011. Seeds/fruits, pollen and parasite remains as evidence of site function: piazza Garibaldi – Parma (N Italy) in Roman and Mediaeval times // JAS. Vol. 38 (7). P. 1621–1633.

Britton K., Huntley J., 2011. New evidence for the consumption of barley at Romano-British military and civilian sites, from the analysis of cereal bran fragments in faecal material // Vegetation history and archaeobotany. Vol. 20. P. 41–52.

Brown A., Badura M., King G., Gos K., Cerina A., Kalnina L., Pluskowski A., 2017. Plant macrofossil, pollen and invertebrate analysis of a mid-14th century cesspit from medieval Riga, Latvia (the eastern Baltic): Taphonomy and indicators of human diet // JAS: Reports. Vol. 11. P. 674–682.

Greig J., 1981. The Investigation of Medieval Barrel-latrine from Worcester // JAS. Vol. 8. P. 265–282.

Hald M. M., Magnussen B., Appel L., Tue Christensen J., Haarby Hansen C., Henriksen P S., Langkilde J., Pedersen K. B., Knudsen A. D., Mortensen M. F., 2020. Fragments of meals in eastern Denmark from the Viking Age to the Renaissance: New evidence from organic remains in latrines // JAS: Reports. . Vol. 31 (2). 102361.

Hall A. R., Kenward H. K., 2015. Sewers, cesspits and middens: A survey of the evidence for 2000 years of waste disposal in York, UK // Sanitation, Latrines and Intestinal Parasites in Past Populations / Ed. P. D. Mitchell. London; NewYork: Ashgate Publishing. P. 99–121.

Hammers N., 2019. OBM 9776, I. Vilhelm Werners Plads (FHM 4296/1392) and OBM 8280, Adelgade (FHM 4296/1702) // Archaeobotanical analyses of samples from medieval Odense. No 29. Afdeling for Konservering og Naturvidenskab, Moesgaard Museum. P. 1–64.

Hondelink M. M. A., Schepers M., 2020. The common and the rare: a review of Early Modern Dutch plant food consumption based on archaeobotanical urban cesspit data // Vegetation history and archaeobotany. Vol. 29. P. 553–565.

Latałowa M., Badura M., Jarosińska J., Święta-Musznicka J., 2007. Useful plants in medieval and post-medieval archaeobotanical material from the Hanseatic towns of Northern Poland (Kołobrzeg, Gdańsk and Elbląg) // Medieval Food Traditions in Northern Europe / Ed. S. Karg. Copenhagen: The National Museum of Denmark. P. 39–72. (PNM Series of the National Museum of Denmark. Studies in Archaeology and History, 12.)

Lempiäinen-Avci M., Elo R., Alenius T., Bläuer A., Huttunen S., Saloranta E., Ratilainen T., 2021. A medieval latrine and a yard in Turku, southwest Finland – a multidisciplinary study of ecofacts // Fennoscandia archaeological. Vol. XXXVIII. P. 151–178.

Lempiäinen-Avci M., Kykyri M., 2017. The 18th century sea fortress of Ruotsinsalmi, Kotkansaari in Finland: Archaeobotanical data of a log latrine // Estonian Journal of Archaeology. Vol. 21 (1). P. 30–51.

Lyons S., 2015. Food plants, fruits and foreign foodstuffs: the archaeological evidence from urban medieval Ireland // Proceedings of the Royal Irish Academy Vol. 115, iss.1. P. 111–166.

Märkle T., 2005. Nutrition, aspects of land use and environment in medieval times in southern Germany: plant macro-remain analysis from latrines (late 11th–13th century a. d.) at the town of Überlingen, Lake Constance // Vegetation history and archaeobotany. Vol. 14. P. 427–441.

McClatchie M., 2014. Non-wood plant macro-remains // Archaeological excavations at South Main Street 2003–2005. No. 23. P. 429–447.

Medieval Food Traditions in Northern Europe / Ed. S. Karg. Copenhagen: The National Museum of Denmark, 2007. 230 p. (PNM Series of the National Museum of Denmark. Studies in Archaeology and History, 12.)

Moffet L., 1992. Fruits, vegetables, herbs and other plants from the latrine at Dadley Castle in central England, used by the Royalist garrison during the Civil War // Review of Palaeobotany and Palynology. Vol. 73. P. 271–286.

Monk M., Johnston P., 2012. Perspectives on non-wood plants in the sampled assemblage from the Troitsky excavation of medieval Novgorod // The Archaeology of medieval Novgorod in context. Oxford: Oxbow Books. P. 283–320.

Robinson D., 1987. Spice and famine food? The botanical analysis of two post-Reformation pits from Elgin, Scotland // Circaea. Vol. 5, N 1. P. 21–27.

Sillasoo Ü., Hiie S., 2007. An archaeobotanical approach to investigating food of the Hanseatic period in Estonia // Medieval Food Traditions in Northern Europe / Ed. S. Karg. Copenhagen: The National Museum of Denmark. P. 73–96. (PNM Series of the National Museum of Denmark. Studies in Archaeology and History, 12.)

Smith D., 2013. Defining an «indicator package» to allow identification of «cess pits» in the archaeological record // JAS. Vol. 40. P. 526–543.

Vandorpe P., Jacomet S., 2007. Comparing different pre-treatment methods for strongly compacted organic sediments prior to wet-sieving: a case study on Roman waterlogged deposits // Environmental Archaeology. Vol. 12. No. 2. P. 207–214.

Wiethold J., 1995. Plant remains from town-moats and cesspits of medieval and post-medieval Kiel (Schleswig-Holstein, Germany) // Res archaeobotanicae. Proceedings of the nineth Symposium of the International Workgroup for Palaeoethnobotany Kiel 1992 / Eds.: H. Kroll, R. Pasternak. Kiel: Oetker & Voges. P. 359–384.

Wiethold J., 2003. Kohl, Kümmel und Kornblume: Pflanzenreste des 18. Jahrhunderts aus einer Ziegellatrine vom Neuen Markt 14 in der Hansestadt Stralsund // Archaologische Berichte aus Mecklenburg-Vorpommern. Bd. 10. S. 297–309.

Таблица 1. ***Новгород Великий. Ул. Боркова. Объем и структура образцов, НК(К)***

№ раб.	№ ан.	Место отбора пробы	Способ обработки	Объем образца, мл	Объем остатка, мл	*Triticum aestivum*	*Hordeum vulgare*	*Secale cereale*	*Avena* sp.	*Panicum miliaceum*	*Linum usitatissimum*	*Cannabis sativa*	Cerealia	Мякина+солома	Ягодные, лесные	Сорные, дикорастущие	Прочие	Всего	*Agrostemma githago*, фр-ты	Внеш покровы зерновок	Bryophyta, фр-ты
«Ночной горшок» (уч. 3)																					
1	3884	кв. Г-8, гл. -620 см	МП+КОН	500	20					386	1	8			404	458	2	1259			+
2	3881	кв. В-8, гл. -613 см	МП+КОН	650	135					314		3			1401	97	1	1816	+	+	
3	3882	кв. В-8, гл. -615 см	МП+КОН	300	25					32					9228	70	1	9331	+	+	
4	3883	кв. В-7, гл. -613 см	МП+КОН	600	55					609		2			43	506		1160			
5	3880	кв. В-8, гл. -611 см	МП+КОН	500	90	(1)				352					1113	143	1	1610	+	+	
Всего				**2550**	**325**	**(1)**				**1693**	**1**	**13**			**12189**	**1274**	**5**	**15176**			
Образцы из слоя																					
Б-1	3903	кв. Б-2, -400/-410 см	Фл	1000	755	(3)	(1)	(5)	(1)			(8)	1(4)	(1)	5	285	3(9)	294(32)			
Б-2	3904	уч.4, кв. Д7, внутри сруба, пл. -550/-560 см	МП	300	80								(1)			10	1	11(1)			
Б-3	3905	уч.6, кв. Е-14, внутри сруба, -540/-550 см	Фл	1000	230						1	6	(3)	(2)	3(1)	162(5)	6(18)	178(29)			
Всего				**2300**	**1065**	**(3)**	**(1)**	**(5)**	**(1)**		**1**	**6(8)**	**1(8)**	**(3)**	**8(1)**	**457(5)**	**10(27)**	**483(62)**			

Таблица 2. ***Новгород Великий. Ул. Боркова. Ягодные и плодовые растения НК(К)***

	«Ночной горшок»						**Образцы из слоя**		
№ ан.	**3884**	**3881**	**3882**	**3883**	**3880**	**Всего**	**3903**	**3905**	**Всего**
Malus sp.	3			3		***6***			
Vaccinium sp., семена	218	530	1676	24	956	***3404***			
Vaccinium sp., чашечки			37	1	2	***40***			
Oxycoccus palustris	9			7	4	***20***			
Rubus idaeus	130	659	6930	1	51	***7771***		(1)	***(1)***
Rubus chamaemorus		2	1			***3***			
Fragaria vesca	3	3	23			***29***			
Prunus cerasus	34	95	127		14	***270***			
Sorbus aucuparia	6	79	29	4	82	***200***		1	***1***
Ribes sp.		31	404		3	***438***			
Humulus lupulus	1	2	1	3	1	***8***	1		***1***
Corylus avellana							4	2	***6***
Всего	**404**	**1401**	**9228**	**43**	**1113**	***12189***	**5**	**3(1)**	***8(1)***

Таблица 3. ***Новгород Великий. Ул. Боркова. Дикорастущие и сорные растения. НК(К)***

	«Ночной горшок»							Образцы из слоя				
№ анал.	**3884**	**3881**	**3882**	**3883**	**3880**	**Всего**	**%**	**3903**	**3904**	**3905**	**Всего**	**% НК**
Alisma plantago-aquatica	28	2		1		**31**	*2,4*			4(2)	**4(2)**	*0,9*
Digitaria sanguinalis	1					**1**	*0,1*					
Carex sp.	4	1				**5**	*0,4*					
Cyperaceae								1			**1**	*0,2*
Carex sp.								20	1	3	**24**	*5,3*
C. leporina-type								3			**3**	*0,7*
C. sect. *Acutae*	26					**26**	*2,0*	12		12	**24**	*5,3*
Eleocharis sp.	120		4	10	2	**136**	*10,4*	26	1	5	**32**	*7,0*
Urtica dioica	52	1		109		**162**	*12,4*	3			**3**	*0,7*
Urtica urens	1				1	**2**	*0,2*	5			**5**	*1,1*
Polygonaceae	3	1	2			**6**	*0,5*					
Fallopia convolvulus	7	2		2	1	**12**	*0,9*	13			**13**	*2,8*
Persicaria maculosa	37		11	34	8	**90**	*6,9*	2			**2**	*0,4*
Persicaria lapathifolia		5				**5**	*0,4*	17		5	**22**	*4,8*
Polygonum aviculare	1	2	9		1	**13**	*1,0*					
Rumex sp.										4	**4**	*0,9*
Rumex acetosella			1		1	**2**	*0,2*	6			**6**	*1,3*
Chenopodium album	148	15	27	177	49	**416**	*31,9*	53	3	8	**64**	*14,0*
Silene sp.	6	33		158	43	**240**	*18,4*	6		2	**8**	*1,8*
Agrostemma githago	3			2		**5**	*0,4*					
Dianthus sp.	1					**1**	*0,1*			(1)	**(1)**	
Stellaria sp.	1		1			**2**	*0,2*	37	1	1	**39**	*8,5*
Stellaria media/graminea	4	2	1			**7**	*0,5*					
Spergula arvensis								7		10	**17**	*3,7*
Ranunculus sp.	9	12	5	2	2	**30**	*2,3*					
Ranunculus acris	1					**1**	*0,1*	1			**1**	*0,2*

Таблица 3. ***Новгород Великий. Ул. Боркова. Дикорастущие и сорные растения. НК(К) (окончание)***

	«Ночной горшок»							Образцы из слоя				
№ анал.	**3884**	**3881**	**3882**	**3883**	**3880**	**Всего**	**%**	**3903**	**3904**	**3905**	**Всего**	**% НК**
Ranunculus repens	9	1				**10**	*0,8*	12		8	**20**	*4,4*
Ranunculus scleratus		1				**1**	*0,1*	8	2	94	**104**	*22,8*
Thalictrum sp.								3			**3**	*0,7*
Papaver sp.		1				**1**	*0,1*					
Brassicaceae		3		1	1	**5**	*0,4*					
Brassica sp.		1		2	2	**5**	*0,4*	1	1		**2**	*0,4*
Neslia paniculata	4	2	2	1	14	**23**	*1,8*					
Thlaspi arvense				1	3	**4**	*0,3*					
Alchemilla sp.	1					**1**	*0,1*					
Potentilla sp.	1					**1**	*0,1*	14		2	**16**	*3,5*
Potentilla anserina	1					**1**	*0,1*					
Apiaceae	1					**1**	*0,1*					
Viola sp.								2		1	**3**	*0,7*
Stachys sp.	1					**1**	*0,1*					
Galeopsis sp.	1					**1**	*0,1*	26		5	**31**	*6,8*
Prunella vulgaris	4					**4**	*0,3*			(1)	**(1)**	
Origanum vulgare			1			**1**	*0,1*			1	**1**	*0,2*
Nepeta sp.	2	7	3	4	10	**26**	*2,0*					
Mentha sp.	1	1				**2**	*0,2*					
Solanum nigrum					1	**1**	*0,1*					
Galium sp.	2	4	1	3		**10**	*0,8*					
Lapsana communis								1		(1)	**1(1)**	*0,2*
Cirsium/Carduus										1	**1**	*0,2*
Неопределенные	5	2	2		4	**13**	*1,0*	6	1		**7**	*1,5*
Всего	**458**	**97**	**70**	**506**	**143**	**1305**	***100,0***	**285**	**10**	**162(5)**	**457(5)**	***100,0***

VI. АРХЕОПАЛИНОЛОГИЯ

https://doi.org/10.25681/IARAS.2026.978-5-94375-494-4.258-267

А. С. Алешинская, О. В. Зеленцова, С. И. Милованов

Реконструкция селитебного ландшафта на селище Чаадаево 5 (по данным палинологического анализа)

Освоение территории Муромского Поочья, занятого финно-угорскими племенами, древнерусским населением начинается в середине – второй половине X в., когда эти территории оказываются в орбите интересов зарождающегося Древнерусского государства. Данный процесс завершается в XII столетии, выразившись в ассимиляции муромы и формировании новой системы расселения, для которой, с одной стороны, характерно размещение поселений на тех же местах, где жила мурома. С другой стороны – освоение новых мест и территорий, что связано с изменением хозяйственного уклада, привнесенного древнерусским населением. Исследования в ходе спасательных археологических работ, проводимых в связи со строительством скоростной автомагистрали М12 в 2020–2022 гг. Волжской экспедицией ИА РАН средневековых древнерусских селищ в Муромском Поочье позволили получить новые материалы по археологии завершающего этапа освоения данной территории. Наиболее яркие из них представлены на селище Чаадаево 5.

Памятник расположен примерно в 7 км к северу от центра Мурома. Он занимает подтреугольную возвышенную площадку, ограниченную с юга и востока оврагом, по которому протекает ручей Городецкой, с северо-востока – небольшим пересыхающим овражком, впадающим в этот ручей. Территория памятника долгое время подвергалась распашке и до начала археологических раскопок представляла собой заброшенное поросшее травой и кустарниками поле.

В ходе спасательных раскопок на площади чуть более 38 тысяч кв. м территория памятника была исследована полностью. Основное время функционирования поселения приходится на конец XI – XII в. Пространственная организация селища в это время была приурочена к топографическим особенностям площадки и имеет четкую планировочную организацию. Усадебные комплексы, которые выделяются по расположению ограничивающих их частокольных канавок, столбовых ям от ворот, подполий жилых и хозяйственных построек, расположены по две стороны от улицы – пространства, не занятого объектами. Эта улица пересекает памятник с северо-запада на юго-восток по направлению понижения площадки, которую занимает памятник, и идет к броду через ручей Городецкой.

Прослеженные усадебные комплексы отличаются крупными размерами и их площадь составляет от 600 до 2700 кв. м в юго-западной части селища и до 4200 кв. м в северо-восточной, где расположены как минимум две таких усадьбы.

На памятнике собрана представительная коллекция индивидуальных находок, которая демонстрирует богатство и статус обитателей усадеб. Среди таких предметов, которые характеризуют неординарный характер поселения, стоит отметить свинцовую печать с погрудным изображением Иисуса Христа на одной стороне и Иоана Предтечи на другой (определение П. Г. Гайдукова), коллекцию из писал и книжных застежек, находки деталей осветительного прибора (хороса), серию пломб дрогичинского типа и др. Присутствие профессиональных воинов маркируется находками бронебойных наконечников стрел, кольчужных колец, деталей поясных наборов, шпоры и т. п. В целом коллекция индивидуальных находок включает в себя более 4300 предметов и характеризует исследованное селище как один из пунктов окняжения муромских земель в XI–XII вв.

На палинологический анализ на селище было отобрано 23 образца из 3 разрезов. Разрез 1 был заложен на участке 194 в квадрате 6 (северный профиль) (10 обр.). Разрез 2 был расположен на участке 63 в квадрате 25 (южный профиль) (4 обр.). 9 образцов было отобрано из ямы 580 (северный профиль). Анализ проводился в Лаборатории естественно-научных методов Института археологии РАН.

Для выделения пыльцы и спор, а также отделения их от породы применялась несколько усовершенствованная сепарационная методика В. П. Гричука (Пыльцевой анализ…, 1950). Образцы обрабатывались в 10% соляной кислоте (горячим способом), затем промывались дистиллированной водой, после чего кипятились в 10% растворе щелочи. Второй этап – сепарация пыльцы от породы. Для этого обработанная кислотой и щелочью порода центрифугировалась в тяжелой жидкости (раствор йодистого кадмия и йодистого калия) с удельным весом 2,2–2,3 г/см^3. В такой жидкости порода разделяется: органические остатки (пыльца, споры и пр.) всплывают наверх, а все минеральные частицы тонут. Верхняя фракция собиралась, разбавлялась дистиллированной водой, чтобы пыльца в ней могла тонуть, и снова центрифугировалась для осаждения пыльцы и других органических остатков.

Полученный осадок разбавлялся глицерином и использовался для исследования на световом микроскопе при 400-кратном увеличении. В препаратах определялись и подсчитывались все встреченные пыльца и споры. Подсчет велся по трем группам: древесные и кустарниковые породы, травянистые и кустарничковые растения, споры.

Важным источником информации является не только состав и процентное соотношение палиноморф, но и концентрация пыльцы. Концентрация пыльцы определялась с использованием содержащих споры *Lycopodium clavatum* таблеток, добавляемых в образцы перед химической обработкой (*Stockmarr*, 1973). Концентрация пыльцы в 1 г образца рассчитывалась по следующей формуле: $C = (Np \times T \times Nlt) / (V \times Nl)$, где

C – концентрация пыльцы;

N*p* – подсчитанное количество пыльцевых зерен;

T – количество добавленных таблеток;

N*lt* – количество спор *Lycopodium clavatum* в одной таблетке;

V – вес отобранного образца;

N*l* – количество подсчитанных спор *Lycopodium clavatum*.

Статистическая обработка полученных данных, составление ведомостей и построение диаграмм проводилось с применением специальной программы Tilia 2.6.1 (*Grimm*, 2019).

При подсчете процентного содержания пыльцы древесных пород и травянистых растений за 100% принималась сумма пыльцы деревьев и трав. При подсчете процентного содержания спор за 100% бралась сумма всех встреченных палиноморф.

Разрез 1. Участок 194. Квадрат 6. Северный профиль.

0 = дневная поверхность;

0–0,33 м – суглинок серо-коричневый (пахота). Обр. 10;

0,33–0,67 м – легкий суглинок, коричневый, керамика (культурный слой). Обр. 4–9;

0,67–0,87 м – легкий суглинок, темно-коричневый, в нижних 10 см со светло-коричневыми мелкими пятнами. Обр. 1–3.

В образцах 1–3 пыльца и споры не обнаружены. В остальных образцах концентрация палиноморф достаточно высокая и мало отличается от образца к образцу. Сохранность пыльцы не равномерная. Наряду с хорошо сохранившейся пыльцой встречается много рваной и мятой пыльцы.

В результате проведенного анализа, по исследованному разрезу было выделено 3 спорово-пыльцевых комплекса, которые следуют снизу вверх. В спорово-пыльцевой комплекс объединялись образцы, которые имеют близкий качественный и количественный состав доминирующих форм (рис. 1).

Спорово-пыльцевой комплекс I выделяется по образцам 4–7 из культурного слоя. В общем составе преобладает пыльца травянистых растений (75–86%). На долю пыльцы древесных пород приходится от 14 до 25% (рис. 1).

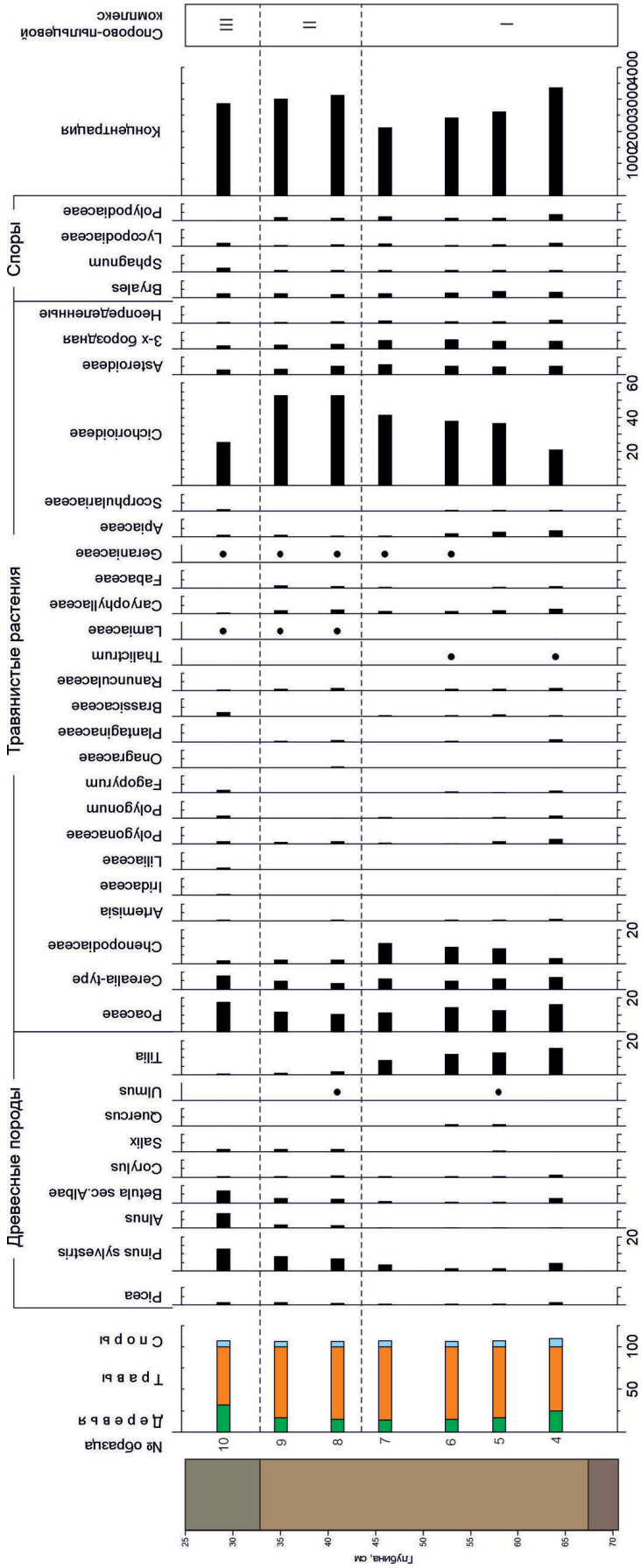


Рис. 1. Спорово-пыльцевая диаграмма по разрезу 1 на селище Чаадаево 5 (Участок 194. Квадрат 6. Северный профиль)

Для данного комплекса характерно высокое содержание пыльцы липы (*Tilia*), максимальное количество которой отмечено в образце 4 (16%). Среди древесных пород в небольшом количестве отмечена пыльца сосны (*Pinus*), березы (*Betula*), лещины (*Corylus*) и ели (*Picea*).

Основными компонентами в группе травянистых растений является пыльца подсемейства цикориевых (Cichorioideae) (21–41%), семейства маревых (Chenopodiaceae) (3–12%) и злаков (Poaceae) (17–21%). Среди злаков присутствует пыльца как дикорастущих, так и культурных видов (*Cerealia-type*).

Спорово-пыльцевой комплекс II описан по образцам 8 и 9 также из культурного слоя. В общем составе по-прежнему доминирует пыльца травянистых растений (85%). Пыльца древесных пород насчитывает около 15%.

Состав древесных пород существенно меняется по сравнению с предыдущим комплексом. Количество пыльцы липы (*Tilia*) снижается до 1–2%, а доминирует пыльца сосны (*Pinus*), составляя 7–8%. В небольшом количестве присутствует пыльца березы (*Betula*), ольхи (*Alnus*), лещины (*Corylus*), ели (*Picea*). Появляется пыльца ивы (*Salix*).

В группе травянистых растений также отмечаются отличия от предыдущего комплекса. Как и ранее, здесь преобладает пыльца подсемейства цикориевых (Cichorioideae) (53%), но уменьшается количество пыльцы семейства маревых (Chenopodiaceae) (2%). Содержание пыльцы злаков (Poaceae) немного снижается (до 13–16%).

Спорово-пыльцевой комплекс III охарактеризован по образцу 10 из пахотного слоя. В общем составе отмечается самый высокий процент пыльцы древесных пород (31%), хотя доминирует по-прежнему пыльца травянистых растений (69%).

Состав древесных пород вновь меняется. В данном комплексе примерно в равном количестве присутствует пыльца сосны (*Pinus*) (13%), ольхи (*Alnus*) (9%) и березы (*Betula*) (7%). Единично отмечена пыльца ели (*Picea*), лещины (*Corylus*) и липы (*Tilia*).

Среди травянистых растений отмечается рост до 25% содержания пыльцы злаков (Poaceae). По-прежнему большим остается количество пыльцы подсемейства цикориевых (Cichorioideae) (25%).

Разрез 2. Участок 63. Квадрат 25. Южный профиль.

0 = дневная поверхность;

0–0,2 м – суглинок серо-коричневый (пахота). Обр. 4;

0,2–0,39 м – суглинок коричневый (культурный слой?). Обр. 2, 3;

0,39–0,45 м – перемешанный слой серо-коричневого суглинка с более светлыми пятнами. Обр. 1.

Пыльца и споры присутствуют во всех образцах в количестве, достаточном для статистической обработки, но в образцах 1 и 2 концентрация микрофоссилий существенно ниже, чем в образцах 3 и 4. Сохранность пыльцы плохая, поэтому достаточно высок процент неопределенной пыльцы. Во всех образцах отмечается большое количество микроуглей.

В разрезе выделено 3 спорово-пыльцевых комплекса (спк) (рис. 2).

Спорово-пыльцевой комплекс I описан по образцу 1 из перемешанного слоя серо-коричневого суглинка. Он характеризуется высоким содержанием споровых растений (40% от суммы всех встреченных микрофоссилий). Пыльца травянистых растений составляет 88%, пыльца древесных пород 12% (от суммы древесных пород и трав) (рис. 2). Кроме этого, отмечены споры мохообразного растения типа *Anthoceros* и споры Pseudoshizaea. Эти микрофоссилии характерны для нарушенных почв и других субстратов, подверженных эрозии.

Пыльцы древесных пород в целом мало. Чаще всего встречается пыльца березы (*Betula*), липы (*Tilia*) и сосны (*Pinus*). Единично отмечена пыльца ели (*Picea*), ольхи (*Alnus*), лещины (*Corylus*) и ивы (*Salix*).

Среди травянистых растений преобладает пыльца подсемейства цикориевых (Cichorioideae) (33%). Часто встречается мелкая трехбороздная пыльца (11%), в силу своей невыразительной морфологии неопределимая даже до семейства. Содержание пыльцы злаков (Poaceae) самое низкое по разрезу (22%), включая пыльцу культурных злаков.

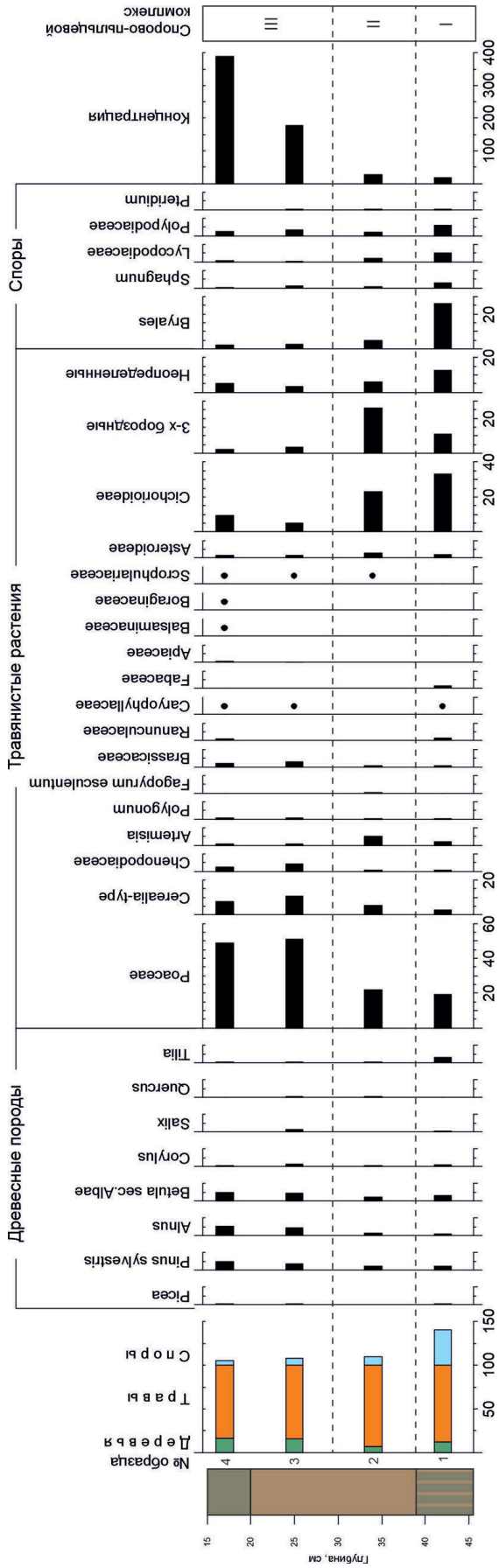


Рис. 2. Спорово-пыльцевая диаграмма по разрезу 2 на селище Чаадаево 5 (Участок 63. Квадрат 25. Южный профиль)

Как уже отмечалось выше, в этом комплексе встречается большое количество спор, среди которых преобладают споры зеленых мхов (*Bryales*). Также присутствуют споры папоротника семейства многоножковых (Polypodiaceae), сфагновых мхов (*Sphagnum*) и плауна (Lycopodiaceae).

Множество спор, особенно зеленого мха, пыльцы подсемейства цикориевых, а также присутствие спор *Anthoceros* и Pseudoshizaea, свидетельствует о нарушении почвенного покрова.

Спорово-пыльцевой комплекс II выделяется по образцу 2 из культурного слоя (?). От комплекса I отличается меньшим количеством спор (10%). Как и в предыдущем комплексе, здесь преобладает пыльца травянистых растений (93%), пыльцы древесных пород – всего 7%.

Среди древесных пород примерно в равных количествах отмечена пыльца сосны (*Pinus*), березы (*Betula*) и ольхи (*Alnus*). Единично встречена пыльца липы (*Tilia*), ивы (*Salix*) и лещины (*Corylus*).

В составе травянистых растений по-прежнему много пыльцы подсемейства цикориевых (Cichorioideae) (23%), но также увеличивается содержание трехбороздной пыльцы (26%). Чуть выше процент пыльцы злаков (Poaceae) (27%) и полыней (*Artemisia*) (5%).

Споровых в целом меньше, чем в предыдущем комплексе, но их состав остался прежним.

Спорово-пыльцевой комплекс III описан по образцам 3 и 4. Несмотря на то, что образцы отобраны из разных слоев, по составу они очень близки и отличаются только концентрацией микрофоссилий (в образце 4 она выше). Скорее всего, верхняя часть культурного слоя (обр. 3) также была задета распашкой.

В общем составе данного комплекса доминирует пыльца травянистых растений (84%). Количество пыльцы древесных пород увеличивается до 16%. Споры составляют всего 5–8%.

В группе древесных пород примерно в равном количестве (по 4–5%) присутствует пыльца сосны (*Pinus*), березы (*Betula*) и ольхи (*Alnus*). Единично встречается пыльца лещины (*Corylus*), липы (*Tilia*) и ивы (*Salix*).

Состав травянистых растений существенно отличается от предыдущих комплексов. Здесь преобладает пыльца злаков (Poaceae), как дикорастущих (около 50%), так и культурных (8–11%). Возможно, что процент культурных злаков даже выше. Особенности морфологии пыльцы злаков таковы, что уверенно к культурным видам можно отнести только крупную пыльцу размером больше 40 мкм. Более мелкая пыльца может принадлежать как культурным, так и дикорастущим видам.

Также увеличивается количество пыльцы семейства маревых (Chenopodiaceae) и крестоцветных (Brassicaceae), в то время как содержание пыльцы подсемейства цикориевых (Cichorioideae) снижается до 5–9%, а мелкой трехбороздной пыльцы – до 2–4%.

Состав споровых не изменился, но количество в целом уменьшилось.

Яма 580 (подпол постройки). Северный профиль.

0 = -180 м.

0–0,69 м – коричневый суглинок с находками и включениями угля и печины (заполнение ямы). Обр. № 4–9.

0,69–0,7 м – уголь (пол постройки). Обр. 3.

0,7–0,99 м – суглинок серый с коричневым (перемес). Обр. 2.

0,99–1,04 м – суглинок желто-коричневый с карбонатными включениями (материк). Обр. 1.

В образце 1 из материка пыльца и споры не обнаружены. В остальных образцах концентрация палиноморф достаточно высокая и мало отличается от образца к образцу. Сохранность пыльцы разная. Наряду с хорошо сохранившейся пыльцой встречается много рваной и мятой пыльцы.

В результате проведенного анализа, по разрезу ямы 580 было выделено 4 спорово-пыльцевых комплекса (рис. 3).

Спорово-пыльцевой комплекс I описан по образцу 2 из слоя серого суглинка.

В общем составе преобладает пыльца травянистых растений (90%), на долю пыльцы древесных пород приходится 10%. Споры составляют 5%.

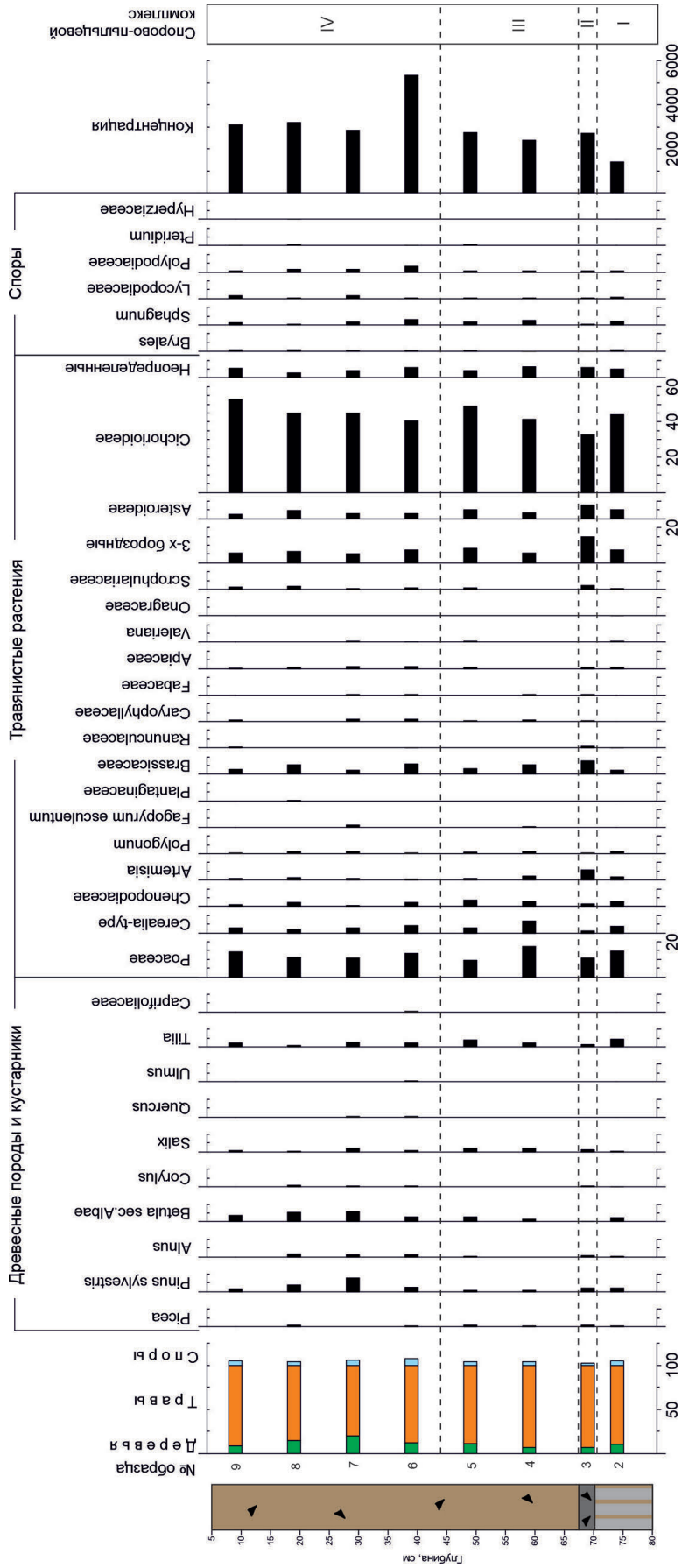


Рис. 3. Спорово-пыльцевая диаграмма по разрезу ямы 580 на селище Чаадаево 5 (северный профиль)

Среди древесных пород отмечается самый высокий по разрезу процент содержания пыльцы липы (*Tilia*) (5%). По 2% составляет пыльца сосны (*Pinus*) и березы (*Betula*). Единично присутствует пыльца ели (*Picea*), ольхи (*Alnus*) и лещины (*Corylus*) (рис. 3).

В группе травянистых растений доминирует пыльца подсемейства цикориевых (Cichorioideae) (44%). 19% приходится на пыльцу злаков (Poaceae), среди которых 4% – культурные виды. Часто встречается мелкая трехбороздная пыльца (7%).

Спорово-пыльцевой комплекс II выделен по образцу 3 из угольной прослойки, которая определяется археологами как пол постройки. Как правило, угольные слои не содержат пыльцу и споры или содержат в небольшом количестве обгорелую пыльцу. В данном слое концентрация микрофоссилий довольно высокая, а обгоревшая пыльца не встречена. Можно предположить, что после пожара данный слой какое-то время оставался открытым, что способствовало его наполнению пыльцой. Состав пыльцы, особенно травянистых растений, несколько отличается от других комплексов.

Пыльцы древесных пород очень мало. Это пыльца сосны (*Pinus*), липы (*Tilia*) и ивы (*Salix*). Единично отмечена пыльца ели (*Picea*), ольхи (*Alnus*), березы (*Betula*) и лещины (*Corylus*).

Среди травянистых растений содержание пыльцы подсемейства цикориевых (Cichorioideae) ниже, чем в других комплексах (33%), хотя и продолжает преобладать. Также снижается количество пыльцы злаков (Poaceae) (12%). В то же время содержание пыльцы полыни (*Artemisia*) (6%), семейства крестоцветных (Brassicaceae) (8%), подсемейства астровых (Asteroideae) (8%) и мелкой трехбороздной пыльцы (15%) выше, чем в других комплексах.

Такой состав спектров может свидетельствовать и о некотором локальном запустении на месте пожара и широком развитии разнообразных сорных растений.

Спорово-пыльцевой комплекс III охарактеризован по образцам 4 и 5 из культурного слоя. По своему составу данный комплекс очень близок комплексу I. В общем составе доминирует пыльца травянистых растений (89–93%). Пыльца древесных пород составляет 7–11%. На споры приходится 4%.

Среди древесных пород чаще всего встречается пыльца липы (*Tilia*), березы (*Betula*) и ивы (*Salix*).

В группе травянистых растений преобладает пыльца подсемейства цикориевых (Cichorioideae) (42–49%). 13–23% приходится на пыльцу злаков (Poaceae), среди которых встречаются и культурные виды. Помимо этого из культурных растений в образце 4 отмечена пыльца гречихи посевной (*Fagopyrum esculentum*). Довольно часто встречается пыльца семейства крестоцветных (Brassicaceae) (3–5%) и мелкая трехбороздная пыльца (6–8%).

Спорово-пыльцевой комплекс IV описан по образцам 6–9 из культурного слоя. В общем составе отмечается некоторое увеличение до 8–20% количества пыльцы древесных пород. Пыльца травянистых растений по-прежнему доминирует, составляя 86–92%.

Состав древесных пород изменился по сравнению с предыдущими комплексами. Здесь чаще всего встречается пыльца березы (*Betul*а) (3–6%) и сосны (*Pinus*) (2–8%). Содержание пыльцы липы (*Tilia*) уменьшается до 1–3%.

Состав травянистых растений практически не отличается от предыдущего комплекса. Необходимо только отметить присутствие в образце 7 довольно большого количества пыльцы гречихи посевной.

Обобщая данные, полученные по трем разрезам, можно сделать следующие основные выводы.

Наиболее информативными являются материалы по разрезу 1 и из ямы 580. В разрезе 2 только образец 2 характеризует ненарушенный культурный слой.

В целом все спорово-пыльцевые спектры характеризуют локальный антропогенный (селитебный) ландшафт с преобладанием разнообразной сорной растительности и злаков. Среди сорных растений наиболее широкое развитие имели представители подсемейства цикориевых. Кроме них на селище произрастали растения из подсемейства астровых, семейств крестоцветных, зонтичных, гвоздичных, норичниковых, гречишных, бобовых, полыни и др., соотношение которых меня-

лось от комплекса к комплексу, с неизменным преобладанием растений подсемейства цикориевых (Cichorioideae) (за исключением образцов из пахоты). Безусловно, что в спорово-пыльцевом спектре присутствует пыльца далеко не всех растений, произраставших в то время, и их разнообразие было существенно выше.

Пыльца злаков, как дикорастущих, так и культурных, присутствует во всех образцах в довольно большом количестве. Как уже отмечалось выше, процент культурных злаков может быть выше. Пыльца злаков очень однообразна по морфологическому строению, что затрудняет ее видовое определение. Размеры пыльцевых зерен сильно варьируют от 16 до 122 мкм. Скульптура или какие-либо другие образования на теле зерна отсутствуют, и только при очень большом увеличении (при иммерсии –1000х) их можно заметить на внутреннем слое оболочки.

Вопросами видовых определений и возможностями нахождения диагностических различий пыльцы культурных и дикорастущих злаков занимались Г. Эрдтман (*Erdtman*, 1944), Л. А. Куприянова (1945), Г. В. Федорова (1959), М. А. Гуман (1978) и ряд других исследователей. Чаще всего пыльцу злаков подразделяют на три группы.

В первую группу входит в основном пыльца культурных злаков, средняя величина пыльцевых зерен которых превышает 40 мкм.

Вторая группа включает главным образом пыльцу культурных злаков, частично сопровождающих их сорных злаков и пыльцу дикорастущих злаков. Средняя величина зерна пыльцы этой группы – 35–40 мкм.

Третья группа состоит преимущественно из пыльцы дикорастущих злаков, включая только пыльцу пшеницы однозернянки *Triticum monococcum* и некоторых видов ячменя. Средняя величина зерна пыльцы 32–35 мкм.

Таким образом, только крупную пыльцу размером больше 40 мкм можно уверенно отнести к культурным видам. По этим же причинам на световом микроскопе невозможно определить вид (и даже род) культурных злаков.

Присутствие пыльцы культурных злаков может свидетельствовать о существование пахотных угодий, если не на самом селище, то в непосредственной близости от него. В то же время есть и другие пути попадания пыльцы культурных злаков в слой. Известно, что у ячменя, пшеницы и овса большая часть пыльцы остается в колосе и может переноситься с зерном и соломой. В исследованиях Г. Ламбрика и М. Робинсона слой, сложенный из пшеничной соломы, содержал 60% ее пыльцы (*Lambrick, Robinson*, 1979). Таким образом, при использовании соломы в качестве подстилки или корма для скота еще одним источником попадания пыльцы злаков в слой может быть навоз.

В любом случае наличие пыльцы культурных злаков в изученных образцах, говорит об использовании злаковых культур в хозяйстве, так же, как и гречихи, пыльца которой была встречена в нескольких образцах из ямы 580.

Высокий процент травянистых растений отражает, как правило, узколокальные условия непосредственно на поселении. Кроме этого, количество пыльцы трав может быть завышено за счет присутствия в культурном слое навоза, не всегда определимого визуально. Поэтому оценить естественное лесное окружение, особенно его масштабы, довольно сложно.

Тем не менее, исходя из состава древесных пород, культурный слой из разреза 1 и из ямы 580 можно разделить на два этапа. Особенно хорошо они прослеживаются по разрезу 1. Первый – более теплый с преобладанием широколиственных пород (липы) (спк I). Даже, казалось бы, не очень высокий процент содержания липы свидетельствует о широком распространении липовых лесов в непосредственной близости от селища. Липа обладает невысокой производительностью пыльцы, которая не переносится на большие расстояния, поэтому даже незначительный ее процент в спектрах говорит о существовании поблизости липовых лесов. Теплые климатические условия, благоприятные для произрастания широколиственных лесов, скорее всего, соответствуют средневековому климатическому оптимуму (средневековая климатическая аномалия), т. е. X–XI (XII) векам.

Второй этап – более холодный (XIII–XVI вв.), когда в окрестностях селища произрастали сосновые и березовые леса лишь с незначительной примесью липы. Во влажных местах, вдоль оврага росли ива и ольха. Возможно, что именно они, наряду с березой составляли окружающий ландшафт, а сосновые леса росли в отдалении, поскольку пыльца сосны переносится на большие расстояния.

Спорово-пыльцевые спектры, полученные по образцам из пахоты, характеризуют условия вероятно близкие современным. Облесенность территории стала чуть выше. В окрестностях произрастали сосновые леса, с березой по опушкам. Не исключены березняки. Широкое распространение, скорее всего, по влажным местам имели ольха и ива.

Литература

Гуман М. А., 1978. Антропогеновые изменения растительности юга Псковской области в голоцене // Ботанический журнал. № 10, т. 63.

Куприянова Л. А., 1945. О пыльце однодольных растений // Советская ботаника. Т. 13, № 3.

Пыльцевой анализ / Под ред. И. М. Покровской М.: Госгеолиздат, 1950. 540 с.

Федорова Г. В., 1959. Некоторые особенности пыльцы культурных злаков // Труды Института географии АН СССР: Матер. по геоморфологии и палеогеографии. Работы по спорово-пыльцевому анализу. Вып. 77. С. 166–186.

Erdtman G., 1944. Pollen morphology and plant taxonomy. II. Note on some monocotyledonous pollen types // Svensk. bot. Tidskr. Bd. 38. H. 2.

Grimm E. C., 2019. Tilia 2.6.1 version (computer software). Illinois State Museum.

Lambrick G., Robinson M., 1979. Iron Age and Roman riverside settlement at Farmoor, Oxfordshire // Oxfordshire Archaeological Unit Report 2, CBA Research Report 32. Oxford and London. 157 p.

Stockmarr J., 1973. Determination of spore concentration with an electronic particle counter // Geological Survey of Denmark Yearbook. P. 87–89.

https://doi.org/10.25681/IARAS.2026.978-5-94375-494-4.268-274

А. С. Алешинская, К. М. Андреев

Первый опыт палинологических исследований на мезолитической стоянке Красный Яр I (Самарская область)[1]

Стоянка Красный Яр I располагается на территории Красноярского района Самарской области. Она занимает площадку небольшой дюны на левом берегу реки Сок (левый приток реки Волга). Пойма в месте нахождения памятника сильно изрезана старицами, расположенными на значительном расстоянии от современного русла. По мнению А. А. Ластовского, формирование обозначенной дюны связано с эоловыми процессами, она ограничена с севера и запада озерами (*Ластовский*, 1999. С. 4). В административном отношении памятник находится в южной части с. Нижняя Солонцова. Активное дачное и коттеджное строительство в 90-х гг. XX и начале XXI веков привело к существенному антропогенному воздействию на археологический объект. По его территории проходят многочисленные коммуникации (ЛЭП, газопровод, грунтовые дороги), на территории стоянки расположен газораспределительный узел, а западная оконечность дюны срезана при строительстве асфальтированной дороги, также к ней примыкает усадебная застройка (рис. 1).

Памятник открыт в 1984 г. П. П. Барынкиным, который собрал там подъемный материал, включавший, в частности, кремневые пластины и сколы мезолитического облика. В 1985 г. изучение стоянки было начато под руководством П. П. Барынкина и П. Ф. Кузнецова и затем продолжено в 1986, 1988 и 1995 гг. А. А. Ластовским. Общая вскрытая площадь составила 754 кв. м. Всего получено 956 кремневых и каменных изделий, из них 270 экз. несут на себе следы вторичной обработки. Коллекция стоянки является опорной для характеристики позднего мезолита региона (*Ластовский*, 2000; *Андреев, Ластовский*, 2021).

Стратиграфия памятника достаточно проста. Под слоем дерна (3–5 см) располагался пестроцвет с различными оттенками светлых тонов желтого, коричневого и серого (пахотный слой), достигающий мощности 50 см, он представлен легкой супесью, контакт с нижележащим слоем четкий, граница прямая. В северных секторах раскопов под пестроцветом выявлен литологический горизонт темно-серой супеси, при высыхании плотной, не тронутой распашкой, с норами землероев, контакт с нижележащим слоем четкий, имеет мощность до 150 см. Подстилает стратиграфическую колонку рыхлый и сыпучий ярко-желтый стерильный песок (материк). Подавляющее большинство находок было найдено в пахоте, единичные фиксировались в кровле слоя темно-серой супеси, отдельные экземпляры, обнаруженные ниже, видимо, попавшие туда по норам землероев.

Абсолютных датировок для материалов стоянки Красный Яр I получено не было. С типологической точки зрения мезолитический кремневый комплекс Красного Яра I обнаруживает наибольшее сходство с материалами стоянки Кочкари I. По последней получена серия абсолютных дат, которые определяют ее время бытования последней четв. VIII – перв. пол. VII тыс. до н. э. (*Андреев и др.*, 2023). Примерно этим же временным диапазоном, возможно, датируется Красный Яр I. Однако в последнее время по фрагментам костей животных из культурного слоя стоянки Кочкари I полу-

1 Археологическое исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23–78–10088 «Векторы и динамика культурно-исторических процессов в каменном веке Среднего Поволжья».



Рис. 1. Современный вид на стоянку Красный Яр I. *1* – с севера; *2* – с юга

чено несколько более ранних значений середины VIII тыс. до н. э., в связи с чем хронологическая позиция памятника может скорректироваться в сторону удревнения.

В 2019 г. на площади стоянки Красный Яр I, к востоку от раскопов конца XX в. был заложен шурф (2×1 м), в котором отобрано девять образцов на палинологический анализ (рис. 2).

В шурфе вскрыты следующие слои:

Слой 1. 0,00–0,03(0,05) м. Дерновый слой (светло-серая супесь) с густой корневой системой (луговая трава), рыхлый, сыпучий, контакт с нижележащим слоем не четкий.

Слой 2. 0,05–0,5 м. Пахотный слой (?). Пестроцвет (различные оттенки светлых тонов желтого, коричневого и серого) песок или легкая супесь, сыпучий, насыщен корнями растений, с редкими норами землероев, контакт с нижележащим слоем четкий, граница прямая (обр. 1, 2).

Слой 3. 0,45–1,7 м. Темно-серая супесь, легкая, сыпучая, при высыхании плотная, с корнями растений и светлыми норами землероев, контакт с нижележащим слоем четкий (обр. 3–8).

Слой 4. От 1,7 м. Ярко-желтый стерильный песок (дно древнего водоема (?)), рыхлый, сыпучий, без нор землероев (обр. 9).

Для выделения пыльцы и спор, а также отделения их от породы применялась усовершенствованная сепарационная методика В. П. Гричука (Пыльцевой анализ…, 1950). Образцы обрабатывались в 10% соляной кислоте (горячим способом), затем промывались дистиллированной водой,

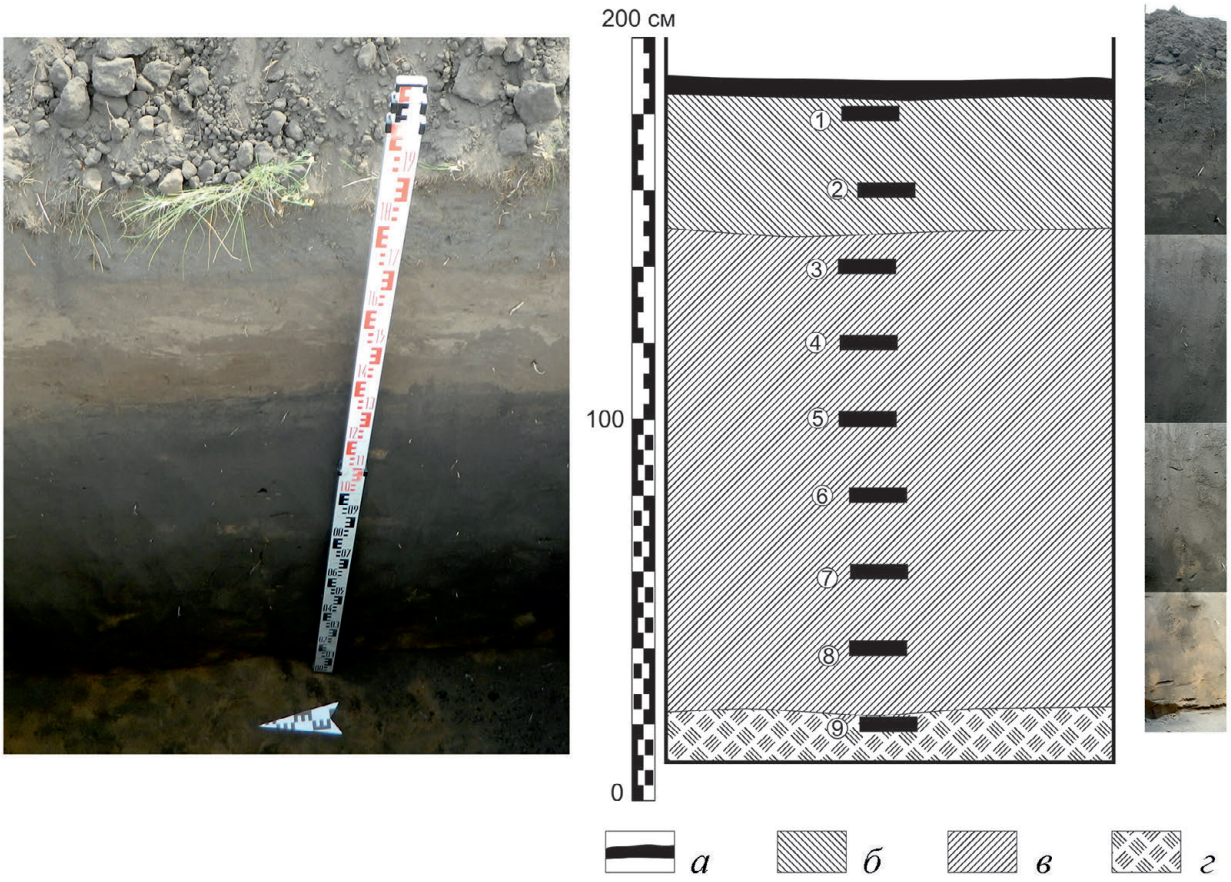


Рис. 2. Стратиграфия стоянки Красный Яр I и места отбора образцов на палинологический анализ (*а* – дернина; *б* – светло-коричневая легкая супесь; *в* – темно-серая легкая супесь; *г* – желтый песок (материк))

после чего кипятились в 10% растворе щелочи. Второй этап – сепарация пыльцы от породы. Для этого обработанная кислотой и щелочью порода центрифугировалась в тяжелой жидкости (раствор йодистого кадмия и йодистого калия) с удельным весом 2,2–2,3 г/см^3. В такой жидкости порода разделяется: органические остатки (пыльца, споры и пр.) всплывают наверх, а все минеральные частицы тонут. Верхняя фракция собиралась, разбавлялась дистиллированной водой, чтобы пыльца в ней могла тонуть, и снова центрифугировалась для осаждения пыльцы и других органических остатков.

Полученный осадок разбавлялся глицерином и использовался для исследования под микроскопом. Микроскопические исследования проводились на световом микроскопе Primo Star (Carl ZEISS) при 400-кратном увеличении. В препаратах определялись и подсчитывались все встреченные пыльца и споры. Подсчет велся по трем группам: древесные и кустарниковые породы, травянистые и кустарничковые растения, споры. При подсчете процентного содержания пыльцы древесных пород и травянистых растений за 100% принималась сумма пыльцы деревьев и трав. При подсчете процентного содержания спор за 100% бралась сумма всех встреченных палиноморф.

Статистическая обработка полученных данных, составление ведомостей и построение диаграмм проводилось с применением специальной программы Tilia 2.6.1 (*Grimm*, 2019).

Важным источником информации является не только процентное соотношение палиноморф, но и концентрация пыльцы, которая определяется с использованием содержащих споры *Lycopodium clavatum* таблеток, добавляемых в образцы перед химической обработкой

(*Stockmarr*, 1973). Концентрация пыльцы в 1 г образца рассчитывалась по следующей формуле: $C = (Np \times T \times Nlt) / (V \times Nl)$, где

C – концентрация пыльцы;

N*p* – подсчитанное количество пыльцевых зерен;

T – количество добавленных таблеток;

N*lt* – количество спор *Lycopodium clavatum* в одной таблетке;

V – вес отобранного образца;

N*l* – количество подсчитанных спор *Lycopodium clavatum*.

Все образцы, за исключением обр. 9, содержали достаточное для статистической обработки количество пыльцы и спор разной сохранности. В образце 9 (из материка) были встречены лишь единичные пыльцевые зерна ели (*Picea*), сосны (*Pinus*), ольхи (*Alnus*), березы (*Betula*), полыней (*Artemisia*) и подсемейства цикориевых (Cichorioideae).

Все образцы содержали в основном пыльцу травянистых растений (93–98%), среди которой были формы плохой сохранности, которые вероятнее всего принадлежат роду полыней (*Artemisia*). Пыльцы древесных пород очень мало: от 2 до 7%. Это касается и споровых растений, в составе которых лишь единично отмечены споры зеленых (*Bryales*) и сфагновых (*Sphagnum*) мхов и папоротников семейства многоножковых (Polypodiaceae).

Кроме пыльцы и спор во всех образцах содержалось большое количество различных органических остатков, микроуглей и непыльцевых палиноморф .

По результатам проведенного анализа по исследованному шурфу было выделено четыре спорово-пыльцевых комплекса, которые следуют снизу вверх (рис. 3). В спорово-пыльцевой комплекс объединялись образцы, имеющие близкий качественный и количественный состав доминирующих форм.

Спорово-пыльцевой комплекс I (полынь, цикориевые / береза) выделяется по образцам 5–8 из слоя 3. В общем составе доминирует пыльца травянистых растений (96–98%), пыльца древесных пород составляет от 2 до 4%, споры от 1 до 4% (рис. 3).

Среди древесных пород чаще всего встречается пыльца березы (*Betula*) (до 14 пыльцевых зерен). В некоторых образцах единично присутствует пыльца сосны (*Pinus*) и липы (*Tilia*), скорее всего переотложенные.

В составе травянистых растений преобладает пыльца полыней (*Artemisia*) (47–58%). На пыльцу злаков (Poaceae) приходится от 4 до 7%. Состав разнотравья очень бедный. В большинстве оно представлено пыльцой подсемейств цикориевых (Cichorioideae) (20–25%) и астровых (Asteroideae) (4–6%). Единично отмечена пыльца семейств гречишных (Polygonaceae), крестоцветных (Brassicaceae), гвоздичных (Caryophyllaceae), лютиковых (Ranunculaceae), бобовых (Fabaceae), подорожниковых (Plantaginaceae).

Спорово-пыльцевой комплекс II (полынь, злаки / береза) описан по образцам 3 и 4 из слоя 3. В составе травянистых растений по-прежнему преобладает пыльца полыней (*Artemisia*) (51–52%). От предыдущего данный комплекс отличается более низким содержанием пыльцы подсемейства цикориевых (Cichorioideae) (9%) и увеличением до 9–14% количества пыльцы злаков (Poaceae). Этот комплекс также отличается самой высокой по разрезу концентрацией пыльцы.

Подобные спектры с преобладанием полыней (*Artemisia*) и минимальной долей древесных пород, выделенные для смежных территорий, имеют достаточно большую протяженность во времени (поздний дриас – начало бореального периода) (*Благовещенская*, 2019). Они характеризуют ксерофитные перигляциальные ландшафты, отличающиеся своеобразием, поскольку в спектрах присутствует пыльца растений таежной и субарктической зон, а также многих растений степей и даже полупустынь. Такие ландшафты характерны для начала дриаса с холодным сухим климатом и широким распространением эоловых процессов и были типичны для территории всей Восточной Европы. В то же время в спектрах конца позднего дриаса отмечается большее количество пыльцы злаков и мезофильного разнотравья, значение которого особенно возрастает по разрезам в долинах рек (*Алешинская*, 2001), что характеризует более теплые и влажные условия

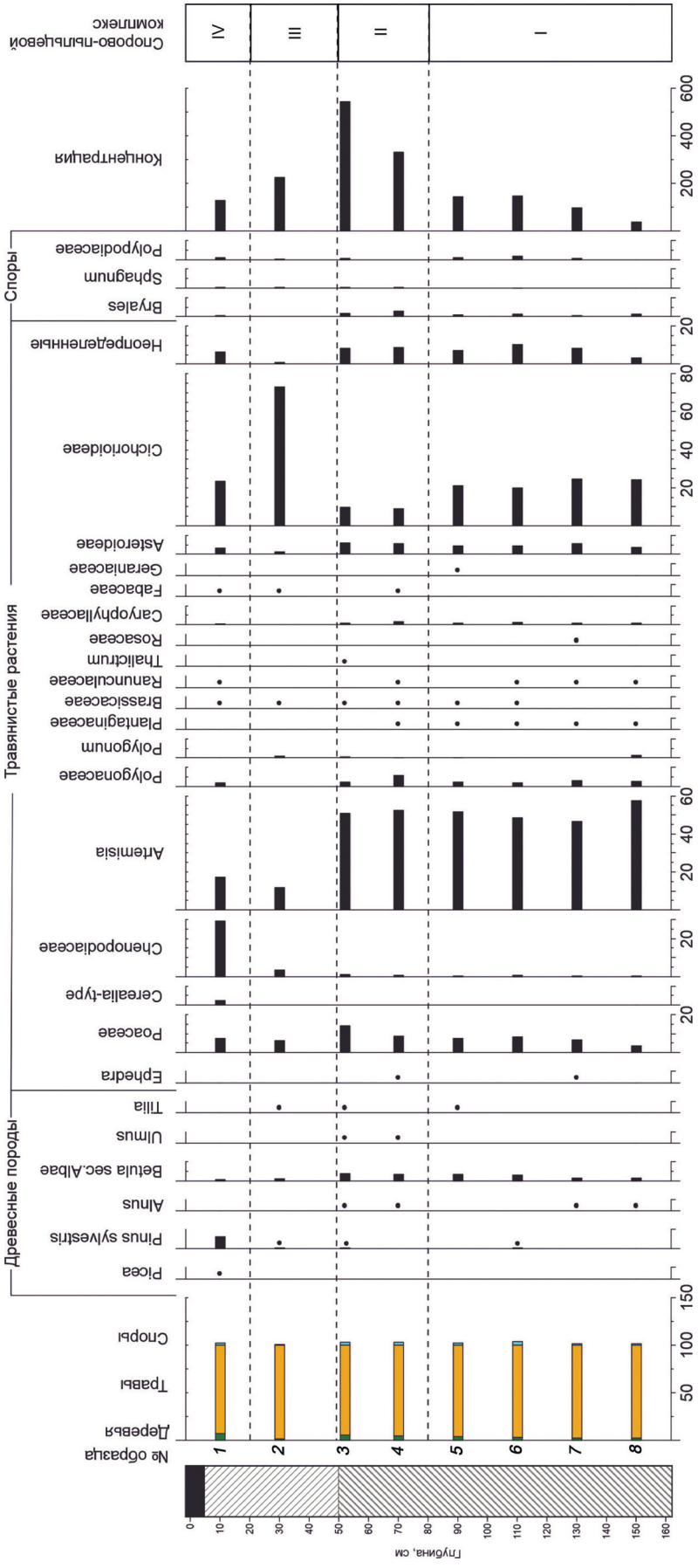


Рис. 3. Споро-пыльцевая диаграмма по шурфу 3 на стоянке Красный Яр I

по сравнению с началом позднего дриаса. Именно такие спектры были выделены на стоянке Красный Яр I.

Более точно продатировать данные комплексы только по палинологическим данным и по одному разрезу достаточно сложно.

При описании следующих двух комплексов необходимо учитывать тот факт, что они выделены в пахотном слое, где нарушена последовательность захоронения пыльцы.

Спорово-пыльцевой комплекс III (цикориевые / береза) охарактеризован по образцу 2 из слоя 2. В общем составе пыльца травянистых растений составляет 98%. По 1% приходится на пыльцу древесных пород и споры.

Среди древесных пород встречено лишь 4 пыльцевых зерна березы (*Betula*) и по одному сосны (*Pinus*) и липы (*Tilia*).

Травянистые растения в своем большинстве представлены пыльцой подсемейства цикориевых (Cichorioideae) (74%). Но подобный спектр нельзя считать естественным, поскольку пыльца данного семейства присутствует в основном в скоплениях, что бывает при попадании в слой не «облетевшей» пыльцы, а целых цветущих растений. В данном случае, скорее всего, растения оказались в слое при распашке или были принесены землероями. При разрушении таких скоплений и/или целых пыльников количество пыльцы этого растения в образце будет существенно завышено.

Помимо пыльцы подсемейства цикориевых (Cichorioideae) в образце также встречается пыльца рода полыней (*Artemisia*), количество которой существенно ниже, чем в предыдущих комплексах (12%), злаки (Poaceae) (6%). Из разнотравья единично присутствует пыльца подсемейства астровых (Asteroideae), семейств гречишных (Polygonaceae), крестоцветных (Brassicaceae) и бобовых (Fabaceae).

Данный комплекс, даже с учетом перепредставленности пыльцы подсемейства цикориевых (Cichorioideae), характеризует преобладание сообществ сорных растений.

Спорово-пыльцевой комплекс IV (маревые, цикориевые / сосна) описан по образцу 1 из слоя 2. В общем составе по-прежнему доминирует пыльца травянистых растений (91%). Количество пыльцы древесных пород возрастает до 7%. На споры приходится 2%.

Состав древесных пород резко изменился. В данном комплексе преобладает пыльца сосны (*Pinus*) (23 пыльцевых зерна), также встречено два пыльцевых зерна березы (*Betula*) и одно – ели (*Picea*).

Состав травянистых растений данного комплекса также отличается от вышеописанных. Содержание пыльцы подсемейства цикориевых (Cichorioideae) сокращается, хотя и остается довольно высоким (25%). Доминирует здесь пыльца семейства маревых (Chenopodiaceae) (31%). Часто встречается пыльца рода полыней (*Artemisia*) (19%). Кроме этого, присутствует пыльца злаков (Poaceae) (11%), в том числе и культурных видов (*Cerealia-type*). Из разнотравья в небольшом количестве и единично отмечена пыльца подсемейства астровых (Asteroideae) (4%), семейств гречишных (*Polygonaceae*), крестоцветных (Brassicaceae), лютиковых (Ranunculaceae), гвоздичных (Caryophyllaceae), бобовых (Fabaceae).

Описанный комплекс характеризует близкий к современному характер растительности с преобладанием рудеральных сообществ, где основную роль играли представители семейства маревых (Chenopodiaceae), подсемейства цикориевых (Cichorioideae) и рода полыней (*Artemisia*). Присутствие пыльцы культурных злаков (*Cerealia-type*) свидетельствует о том, что данная территория могла использоваться под пашню.

Как отмечалось выше, с типологической точки зрения мезолитический кремневый комплекс Красного Яра I обнаруживает наибольшее сходство с материалами стоянки Кочкари I, возраст которой по разным данным оценивается последней четв. VIII – перв. пол. VII тыс. до н. э. (*Андреев и др.*, 2023) или серединой VIII тыс. до н. э. (палинологические данные соответствуют более древней дате).

Сопоставление этих двух памятников по палинологическим данным показало, что они кардинально отличаются друг от друга. Судя по составу спорово-пыльцевых спектров, комплексы I и II по стоянке Красный Яр I древнее комплексов, выделенных по стоянке Кочкари I.

На стоянке Красный Яр I были описаны спектры, характеризующие открытые перигляциальные ландшафты конца позднего дриаса. Палинологические данные, полученные по стоянке Кочкари I, свидетельствуют о существовании в районе стоянки полуоткрытых ландшафтов с березовыми перелесками с участием сосны, которые, скорее всего, были приурочены к долине реки (Там же.). Подобные ландшафты были характерны для пребореального периода голоцена.

Возможно, что основной культурный слой на стоянке Красный Яр I был разрушен распашкой, а кремневый материал, обнаруженный в слое 3, попал туда по норам землероев.

Литература

Алешинская А. С., 2001. Палеогеографические условия обитания древнего человека в мезолите в Волго-Окском междуречье (по палинологическим данным): автореф. дис. … канд. геогр. наук / ИА РАН. М. 24 с.

Андреев К., Ластовский А. А., 2021. Мезолит лесостепного Поволжья // Археология Волго-Уралья. Т. 1. Каменный век. Казань: АН РТ. С. 185–194.

Андреев К. М., Андреева О. В., Алешинская А. С., Кулькова М. А., Бурыгин М. А., 2023. Стоянка Кочкари I – новый памятник позднего мезолита лесостепного Поволжья (итоги исследования) // РА. № 1. С. 7–24.

Благовещенская Н. В., 2019. Лесорастительные зоны центральной части Приволжской возвышенности в голоцене и их корреляция с сопредельными регионами // Ученые записки Казанского университета. Серия естественные науки. Т. 161, кн. 1. С. 108–127.

Ластовский А. А., 1999. Каменный инвентарь Красноярской мезолитической стоянки // Охрана и изучение памятников истории и культуры в Самарской области. Вып. 1. Самара: Самарский гос. педагогический ун-т. С. 4–24.

Ластовский А. А., 2000. Мезолит // История Самарского Поволжья с древнейших времен до наших дней. Каменный век. Самара: Самарский научн. центр РАН. С. 81–140.

Пыльцевой анализ / Под ред. И. М. Покровской М.: Госгеолиздат, 1950. 540 с.

Grimm E. C., 2019. Tilia 2.6.1 version (computer software). Illinois State Museum.

Stockmarr J., 1973. Determination of spore concentration with an electronic particle counter. Geological Survey of Denmark Yearbook. P. 87–89.

VII. АРХЕОЗООЛОГИЯ

https://doi.org/10.25681/IARAS.2026.978-5-94375-494-4.276-299

Е. Е. Антипина, Е. Ю. Полянская

Громкий лай и густая шерсть: собаки на поселении Чаадаево-5 в XI–XII веках (археозоологическое описание)

В Муромском районе Владимирской области сотрудниками Волжской археологической экспедиции ИА РАН в 2021 и 2022 гг. были проведены раскопки объекта культурного наследия «Селище «Чаадаево-5», расположенного в 7 км от г. Муром, ставшие самым масштабным исследованием средневекового селища в данном регионе. Общая площадь раскопок составила 37 647 кв. м и практически полностью накрыла памятник, что позволило реконструировать его пространственную застройку с главной улицей, площадью, отдельными усадьбами и некрополем (*Макаров и др.*, 2022). Вещевой комплекс Чаадаево-5 отражает неординарный статус поселения и относительно короткий период его функционирования (конец XI – XII в.): здесь проживали разные сословия, среди которых были и ремесленники, торговцы, служилые люди, и представители социальной элиты (в том числе церковной), непосредственно связанные со стольным Муромом. По-видимому, поселение выполняло главным образом административные функции, являясь в то время одним из важных звеньев в процессе освоения древнерусским населением лесных территорий Нижнего Поочья (Там же.).

За два года раскопок была собрана представительная остеологическая коллекция, насчитывающая более 13 тысяч единиц. Предварительные итоги по материалам 2021 года раскопок уже опубликованы (*Полянская, Антипина*, 2024). На сегодняшний день обработка всей коллекции завершена. В результате не менее 70% ее количественного объема определены до видового уровня, что позволяет проанализировать особенности хозяйственного уклада, в частности обеспечение жителей мясной пищей. Ядро коллекции составляют кухонные отбросы костей домашних животных с доминантой остатков крупного рогатого скота. Тем не менее в остеологической коллекции присутствует особая группа – это останки собак Canis familiaris (271 костей и их фрагментов – 3,2% в остеологическом спектре домашних животных), которая не входит в число мясных ресурсов, но представляет немаловажный интерес в отношении ее роли в жизни селища.

С одной стороны, нет ничего удивительного в присутствии этого домашнего животного на восточноевропейских средневековых поселениях – в то время собака была неотъемлемой частью системы безопасности любого домохозяйства. Впрочем, кроме сторожевых псов, и в городах, и на селищах была большая вероятность встретить охотничьих собак, а в городах к тому же существовали бродячие бездомные особи (*Цалкин*, 1956; *Bartosiewicz*, 1993; *Зиновьев*, 2010; 2016; *Галимова, Аськеев*, 2011; *Антипина, Лебедева*, 2012; *Binois et al.*, 2013; *Бачура и др.*, 2021; и др.). С другой стороны, за этим видом, начиная с античных времен и вплоть до современности, тянется шлейф разнообразных мифологем, известных по письменным и нарративным источникам (*Журавлев и др.*, 2020; *Молева*, 2001; *Акымбек, Шагирбаев*, 2022; *Day*, 1984; *Prummel*, 1992; *Olsen*, 2000; *Clark*, 2001; *Anthony, Brown*, 2017; *Price et al.*, 2020; *Bartosiewicz et al.*, 2023; и др.).

При раскопках древнерусских городов и селищ под полами разрушенных жилищ или под воротами усадеб нередко обнаруживаются целые скелеты и одиночные черепа собак, что интерпретируется специалистами как закладные, строительные жертвы и/или охранные знаки (*Седов*, 1957; *Антипина*, 2009; *Курбатов*, 2011; *Визгалов, Пархимович*, 2017; *Лобанова, Кардаш*, 2018; и др.).

А в этнографических источниках XIX–XX вв. о жизни сельского населения Русского Севера упоминаются связанные с собакой разнообразные поверья и магические обряды (*Зеленин*, 1991; *Щепанская*, 1993; *Лобанова, Бачура*, 2021).

Такая разноплановая информационная база для объяснения находок костей собак на средневековых поселений заставила нас провести отдельное археозоологическое исследование этого вида из коллекции Чаадаево-5. Тем более что, учитывая полномасштабные раскопки селища, относительно короткий период его функционирования и слабовыраженные перестройки и перекопы на его территории, есть уверенность в полноте сборов всех аккумулированных в культурном слое собачьих костей.

Цель предлагаемой публикации состоит в описании морфологического облика чаадаевских собак, и на этой основе характеристика некоторых сторон их жизни и роли в хозяйственной системе поселения. Хотелось бы привлечь внимание и к неоднозначности интерпретации ряда археобиологических показателей, а также зависимости финальных реконструкций от археологического контекста и функционального статуса памятника в конкретной исторической ситуации.

Методы исследования, состав и основные характеристики коллекции

Изучение костей собак проводилось по методической схеме археозоологического анализа, применяемой в лаборатории естественнонаучных методов ИА РАН. В этой схеме, кроме фиксации биологических характеристик скелетных останков на основе общепринятых в мировой археозоологии методик, особое место занимает оценка путей археологизации и способов утилизации костей животных или их использования в различных производственных и ритуальных целях при обязательном учете тафономического состояния останков и археологического контекста их обнаружения (*Антипина*, 2016).

Прежде всего, для выяснения обстоятельств накопления останков собак в культурном слое поселения был предпринят анализ их распределения по территории памятника. Оказалось, что кости собак встречались по всей площади селища, как в пределах усадебных комплексов, так и за их оградой вдоль улицы и даже около некрополя (рис. 1). Помимо одиночных костей и их фрагментов выявлены семь скоплений относительно полных скелетов собак или их значительных частей. Это означает присутствие в коллекции двух групп находок с разной историей их попадания в слой. Важно отметить, что распределение одиночных собачьих костей по территории памятника выглядит случайным, их находки нередко совмещались с мусорными кухонными отбросами костей домашних копытных. А все семь скоплений оказались сосредоточенными на юго-востоке селища вблизи уличных границ усадеб. Три наиболее крупных из этих скоплений тяготеют к выходящим на улицу археологическим маркерам ограды усадьбы «В», на трех участках: 128 (35 целых костей и их фрагментов от четырех особей), 162 (60 костей от двух особей), и 164 (24 кости от четырех особей). Кроме того, между усадьбами «В» и «Г» (на границе участков 133/134) обнаружено скопление из 25 костей от одной особи. Вероятно, все эти четыре скопления так или иначе связаны с функционированием усадьбы «В». В этом же юго-восточном секторе на противоположной от усадьбы «В» стороне улицы вблизи усадеб «Е» и «Д» (участки 177, 178, 179) были обнаружены еще три «мини-скопления» костей от разных частей скелетов четырех особей (рис. 1, табл. 1).

После выявления указанных двух групп находок: 1) разрозненных одиночных костей и 2) целых скелетов и их значительных частей, важной процедурой стало определение количества особей, чьи кости оказались захороненными в культурном слое. Для этого необходимо было оценить естественную сохранность и характер раздробленности, степень разрозненности костных останков, их анатомический состав, а также установить индивидуальный возраст и размерные характеристики животных.

Естественная сохранность скелетных элементов фиксировалась по пятибалльной шкале (*Антипина*, 2016), в которой наименьшие баллы (0–1) соответствуют максимальным разрушениям костей в процессе археологизации. В рамках этой методики сохранность основного блока костных останков собак из обеих групп – и одиночных (разрозненных), и в скоплениях, оценивается как

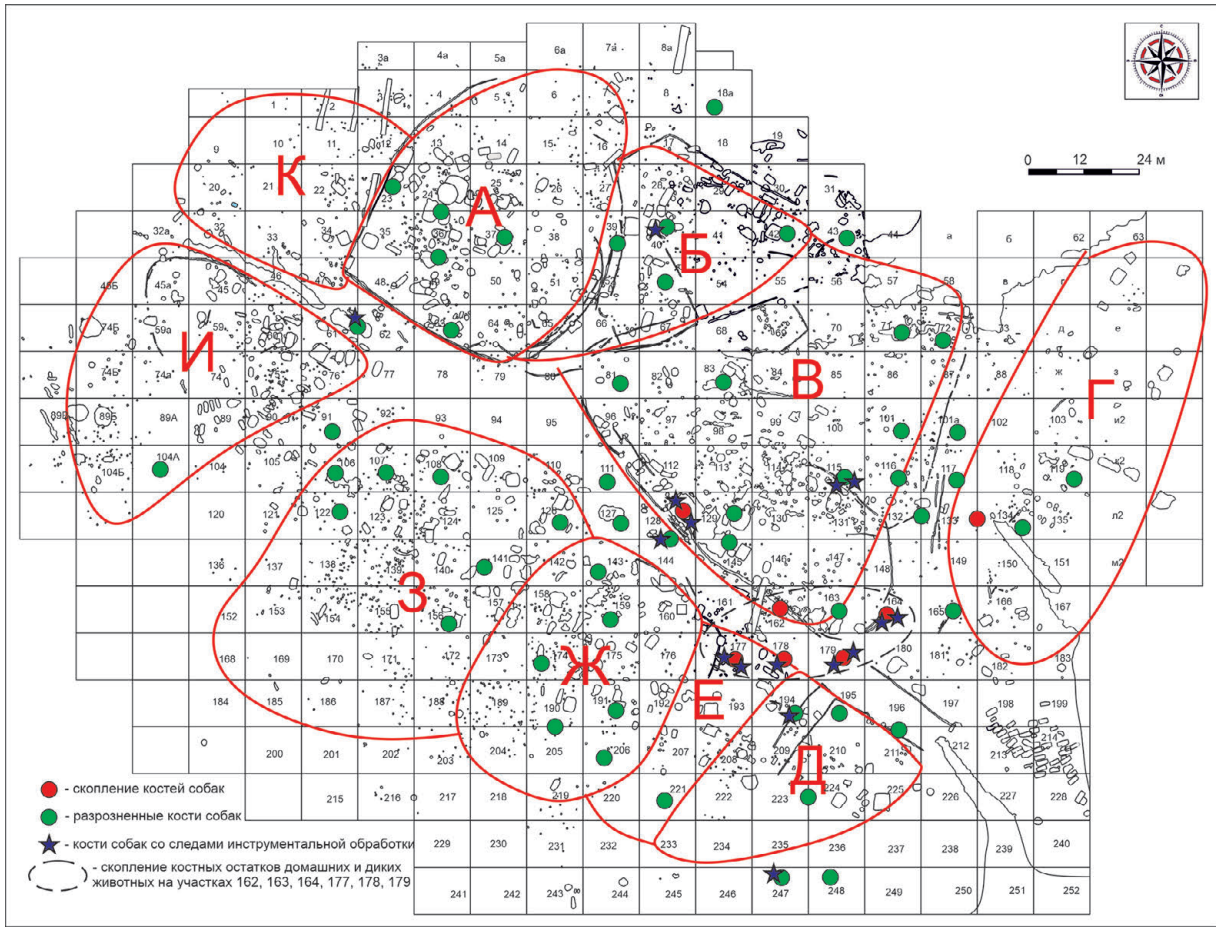


Рис. 1. Чаадаево-5. План раскопов 2021–2022 гг. с локализацией скоплений и разрозненных костей собак. Буквами и красной линией обозначены реконструируемые границы усадеб

хорошая (на уровне 4–5 баллов). На костях нет явных трещин или отслаивания поверхностного слоя как результата влияния погодных условий – колебаний температуры и влажности, что возникает при длительном нахождении скелетных остатков на дневной поверхности поселения. Следы биогенного воздействия (микоризная деструкция и погрызы животных) немногочисленны, хотя они зарегистрированы для обеих групп находок. Погрызы отмечены всего на 13 костях из разных частей скелета, и что важно – в основном это были погрызы собаками (12 случаев), а следы от зубов грызунов обнаружены только на двух фрагментах. На 16 длинных трубчатых костях, а также на нижних челюстях выявлены порезы и подрубы, оставленные разного размера лезвиями металлических ножей.

В обеих группах костных останков присутствуют одни и те же анатомические элементы, маркирующие практически все части скелета, за полным исключением фаланг (табл. 1). Последний факт (отсутствие фаланг во всей коллекции) особо привлек наше внимание своим несоответствием как намеренному захоронению, так и «выбросу» на мусорную свалку тел павших собак. При этом наибольшее число целых длинных трубчатых костей наблюдается в трех указанных выше скоплениях у ограды усадьбы «В» (на участках 128, 162 и 164), а более половины одиночных останков представлены относительно крупными фрагментами нижних челюстей и диафизов длинных трубчатых костей, у которых торцевые сломы имеют древнее происхождение.

Для определения возраста чаадаевских собак и их размерных характеристик были задействованы одноименные скелетные элементы, в основном длинные трубчатые кости. По этим костям на основе данных о сроках прирастания эпифизов у современных неспециализированных аборигенн-

ных пород (*Silver*, 1963) установлено соотношение основных возрастных групп (молодых и взрослых). Одновременно проведена диагностика индивидуального возраста конкретных особей по состоянию их клыков на основе методических разработок Г. А. Клевезаль (*Клевезаль*, 2007), которые фиксируют наиболее достоверные показатели для собак от полугода до 4,5–5 лет, что не удается сделать по длинным трубчатым костям этих же животных. Применены уравнения регрессии (Там же. С. 62), где учитываются отношения ширины клыка к ширине полости его пульпы (рис. 2):

для верхних клыков: ln (возраст мес.) = 0,232*соотношение+1,865;

для нижних клыков: ln (возраст мес.) = 0,183*соотношение+1,898

Измерения этих параметров проведены для клыков от 16 особей по рентгеновским снимкам, выполненным на многофункциональной передвижной рентгеновской установке ПРДУ в Центре коллективного пользования Института археологии РАН.

Информация о размерных кондициях собак получена на основе морфометрии скелетных элементов взрослых особей согласно общепринятым в археозоологии методическим правилам А. Дриш (*Driesch*, 1976). Измерения (рис. 3) осуществлялись электронным штангенциркулем с точностью до 0,01 мм. Промерены черепа (6 экз.), целые нижние челюсти (10 экз.) и длинные трубчатые кости (15 экз.) На основе длина зубного ряда нижней челюсти (промер 8 – рис. 3) по методу Дара (*Dahr*, 1937: цит. по: *Driesch*, 1976. P. 76, 77) вычислялась также кондилобазальная длина черепов (далее – КБД) по формуле: КБД = (промер 8) × 2,9–44 (промер 8 на рис. 3 = промеру 3 по: *Driesch*, 1976. P. 92, 93).

Рост собак рассчитывался по формулам зависимости между высотой в холке и размерами разных длинных костей скелета (*Harcourt*, 1974. P. 154):

Рост = 3,43 × (длина плечевой кости)-26,54

Рост = 3,18 × (длина лучевой кости)+19,51

Рост = 2,78 × (длина локтевой кости)+6,21

Рост = 2,92 × (длина большой берцовой кости)+9,41

Рост = 3,14 × (длина бедренной кости)-12,96

Для сравнительной оценки реконструированного роста чаадаевских собак использовано описание вариаций высоты в холке у разных современных пород, предложенное Я. Хурани (*Hourani*, 2018): карликовые (<25 см); очень маленькие (25–29 см); маленькие (30–39 см); средние (40–49 см); средне-крупные (50–59 см); крупные (60–69 см) и очень большие (≥70 см).

Длина нижней челюсти (далее – ДНЧ), согласно морфометрическим исследованиям Хасебе (*Hasebe*, 1924: цит. по: *De Grossi Mazzorin, Tagliacozzo*, 2000. P. 150), также рассматривалась как показатель относительных размеров собаки по следующим градациям:

ДНЧ	<113 мм	114–124 мм	125–135 мм	136–146 мм	≥147 мм
относительные размерные кондиции собаки	малая особь	средне-малая	средняя	средне-крупная	крупная

Кроме того, пять разных промеров на нижних челюстях (промеры 1, 7, 8, 10 и 18 по рис. 3) были задействованы для расчета веса чаадаевских собак. Для этого использовалось регрессионное уравнение: $\mathbf{lg(y)=\alpha+\beta\times lg(x)}$, где **y** – вес особи в килограммах, **α** – константа, **β** – регрессионный коэффициент, отдельный для каждого промера, **x** – значение промера, которое было получено по скелетам современных собак с известным весом (*Losey et al.*, 2015. P. 955).

Морфологический тип черепа, как один из важных показателей породной группы собак, оценивался на основе черепного индекса – отношение максимальной ширины черепа к его максимальной или кондилобазальной длине (промеры 1, 3 и 29 – рис. 3), в рамках общепринятых трех градаций: долихоцефальный, мезоцефальный и брахицефальный (*Miller et al.*, 1964; *Hourani*, 2018).

Определение пола собак по представленным в коллекции останкам оказалось практически невыполнимой задачей. По тазовым костям оно не имело перспективы из-за значительной их фраг-

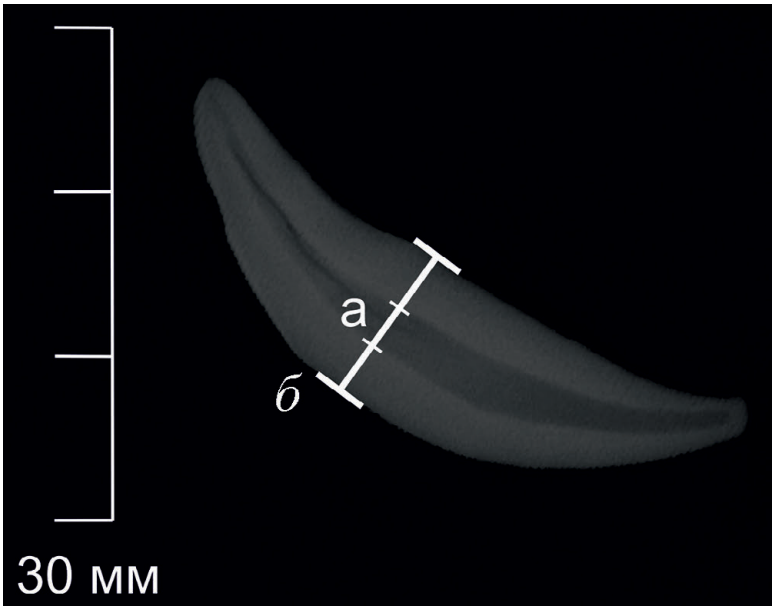


Рис. 2. Чаадаево-5. Рентгеновский снимок клыка собаки (участок 128, объект № 450в) и используемые промеры: *а* – ширина пульпы; *б* – ширина клыка



Рис. 3. Чаадаево-5. Визуализация измеряемых параметров на костях собак, обозначение промеров по методике A. Von den Driesch (1976): *а, б* – участок 195 (одиночные кости); *в, г, ж* – участок 162; *д, е* – участок 164 (из скоплений)

ментарности. А достоверность определения пола у собак по морфометрии черепа, как показывают современные исследования (*Brassard, Callou*, 2020; и др.), остается крайне дискуссионной. В изучаемой коллекции останки лишь одной особи по присутствию среди них кости бакулюма (os penis) достоверно отнесены к кобелю (скопление на уч.162, объект 2328).

На основе представленных методик был получен значимый пул данных по возрастной структуре чаадаевских собак, их размерным кондициям, породным и другим индивидуальным особенностям конкретных животных. Он же стал основой для определения количества собак, останки которых составляют изучаемую коллекцию. При подсчете их числа учитывались (и в скоплениях, и среди одиночных останков) следующие показатели: количество одноименных костей (как целых, так и во фрагментах); их возрастные и размерные особенности; проявления индивидуальной изменчивости. Безусловно, принимались в расчет координаты находок, а также вероятность принадлежности одиночных костей к обнаруженным на тех же участках скелетам. В результате по разрозненным костям идентифицировано гораздо большее число особей, чем по скоплениям (26 особей против 15, табл. 1), хотя в скоплениях были встречены останки разных животных. В общей сложности число собак по изучаемой коллекции достигает 41 экз. Очевидно, что эта цифра не может быть точным ответом на вопрос – сколько было собак на поселении за время его существования: в археозоологии такая оценка, как правило, принимается за минимальное число особей. Но информация, полученная для этой немалой выборки собак, вполне представительна для обсуждения их породной группы и индивидуальных особенностей конкретных животных.

Результаты и обсуждение

Прежде чем рассматривать роль собак в жизни селища Чаадаево-5, необходимо обозначить экстерьерный облик этих животных.

Возраст собак

Среди чаадаевских собак (41 особь) были представители всех возрастов: от щенков и молодых до взрослых и старых. Так, на участке 81 найдена отдельная кость новорожденного, несомненно, еще слепого щенка. А скелет из скопления на границе участков 133/134 (объект 2271/2297) принадлежал уже повзрослевшему щенку 4–6 месяцев (рис. 4). Без учета останков этого щенка и кости «новорожденного», в коллекции присутствует еще восемь отдельных длинных трубчатых костей от четырех молодых особей с незавершенным остеогенезом (табл. 1). Остальные аналогичные кости с полностью приросшими эпифизами (из скоплений и из разрозненных останков), отнесены к условно взрослым особям, возраст которых определен в широком диапазоне: два года и старше.

Анализ рентгеновских снимков постоянных клыков 16 особей выявил пять возрастных групп (табл. 2). Это: пять молодых собак 6–12 месяцев, две полувзрослые от 1 года до 2 лет, четыре взрослые 2–4 лет, четыре матерые 4–8 лет, и одна особь даже в возрасте полных 8 лет. Данные о последних пяти собаках обозначают присутствие на поселении матерых и старых особей, которые, по-видимому, доживали до предельного возраста, регистрируемого сегодня кинологами у аборигенных пород.

Таким образом, полученная двумя независимыми методами информация свидетельствует не только о наличии в коллекции останков собак всех возрастов (от новорожденных до старых), но и позволяет оценить их соотношение. В экономическом аспекте можно обсуждать четыре основные группы (табл. 2), которые выявлены главным образом по рентгеновским снимкам постоянных клыков:

- щенки и молодые собаки в возрасте до одного года;
- полувзрослые/взрослые (стадия 1) от 1 года до 2 лет;
- взрослые/матерые (стадии 2 и 3) от 2 до 8 лет;
- старые – от 8 лет и старше.

Несомненно, в любом хозяйстве значимость каждой из этих групп существенно разнится. Как правило, охранные и охотничьи навыки наиболее эффективно проявляются у взрослых/матерых,



Рис. 4. Чаадаево-5. Кости щенка (участок 133/134, объект 2271/2297). Стрелкой указана костная мозоль на месте зажившего перелома ребра

но не старых собак. Именно эта группа оказалась основной среди чаадаевских собак (табл. 2). А заметное число щенков (в том числе новорожденного) и молодых собак может указывать на местное происхождение обсуждаемой популяции и на стабильное восполнении ее численности.

Морфологические характеристики взрослых собак

В описании стандартов современных пород собак присутствуют параметры, которые могут быть зафиксированы по их скелету: это высота в холке, пропорции корпуса и конечностей, вес животного и оценка формы головы или черепа. Именно они, наравне с темпераментом и спецификой поведения, служат в кинологии основой для эффективного использования породы. Для чаадаевских собак оказалось возможным реконструировать относительные размерные кондиции (рост и вес) более чем для половины из установленных 41 особи, а также оценить морфотип черепов пяти особей.

Высота в холке рассчитана по целым длинным костям для семи особей из скоплений. Шесть из этих животных характеризуются поразительно одинаковым ростом от 46,7 до 48,7 см, который типичен для средне-крупных собак. А одна собака была небольшой, около 38,5 см в холке (табл. 3, рис. 5), ее плечевая кость происходит из скопления на участке 164.

Но разброс вариаций по росту был, несомненно, шире: так, в мини-скоплении 177 оказались фрагменты двух одноименных плечевых костей, сравнительная оценка размеров которых указывает на их принадлежность как наиболее крупной (свыше 50 см в холке), так и самой мелкой особи (менее 35 см в холке) из чаадаевских собак.



Рис. 5. Чаадаево-5. Изменчивость размеров плечевых костей собак: *а* – участок 178; *б* – участок 162; *в* – участок 165; *г* – участок 126 объект 101; *д* – участок 134; *е* – участок 91/106, объект 3158; *ж* – участок 106; *з* – участок 164

Анализ размеров нижних челюстей (как целых, так и фрагментарных) и восстановленной по ним кондилобазальной длины черепа позволил оценить особенности габитуса уже 16 взрослых особей. Так, две особи имели малые размеры нижней челюсти и черепа; у семи особей эти скелетные элементы характеризовались уже как средне-малые, еще для шести собак определены средние показатели, и только одна челюсть оказалась средне-крупной (табл. 3, рис. 6). Даже учитывая некоторую условность проекции размеров нижних челюстей на размерные кондиции самих животных, очевидным остается факт присутствия в коллекции минимального числа указанных костей от очень малых и относительно крупных животных.

По промерам нижней челюсти в специальной литературе нередко рассчитывается вес собак (как показатель породной группы). Несмотря на дискуссионность самой правомерности таких расчетов и сложность применяемых для этого методик, мы воспользовались одной из них (*Losey et al.*, 2015), чтобы расширить количественную базу изучаемых собак с размерными кондициями до 23 особей. Подчеркнем, что получаемые весовые значения по промерам нижних челюстей характеризуют в некотором роде «идеальный» вес особей конкретной породы, не связанный с раскормленностью или худобой собаки. Так, левретка и бассет, имея сходный рост, отличаются по весу, и только одновременный учет этих двух параметров позволяет «развести» их по разным группам – малых и средне-крупных собак.

В результате подсчетов чаадаевские собаки разделены на пять групп по весовым категориям, установленным для аборигенных пород. Две особи с вероятным весом по 9–10 кг были, по-видимому, мелкими; 7 особей весом 13–15 кг отнесены к средне-малым животным; 11 особей имели вес в диапазоне от 15 до 19 кг, что указывает на их средние размеры; еще одну особь с весом 19–20 кг можно считать средне-крупной; и только у двух особей вес был больше 20 кг и соответствовал уже относительно крупным собакам. Соотношение по этим весовым группам опять



Рис. 6. Чаадаево-5. Целые нижние челюсти собак: *а* – участок 248; *б* – участок 195; *в* – участок 82, объект 467; *г* – участок 162; *д* – участок 71, объект 1988; *е* – участок 178; *ж* – участок 116; *з* – участок 164; *и* – участок 141

же оказалось «в пользу» животных средних кондиций, что согласуется с представленными выше данными по расчету высоты в холке.

Вариационный ряд по весу собак в кг	9–11	11–13	13–15	15–17	17–19	19–21	21–23
Чаадаевские собаки (число особей)	2		7	8	3	1	2
Группы собак по весу среди представителей аборигенных пород	Малые		Средне-малые	Средние		Средне-крупные	Крупные

Сопоставляя между собой два основных размерных показателя собак из Чаадаево-5 – рост в холке и вес, можно выявить среди них как минимум три экстерьерных варианта:

- мелкие особи ростом 30–38 см и весом 9–10 кг;
- средне-мелкие и средние по размерам особи, рост которых от 38 до 46–49 см, а вес от 13 до 15–19 кг;
- и относительно крупные животные с высотой в холке около или выше 50 см и весом не менее 20 кг.

Большинство чаадаевских собак, безусловно, относится к среднеразмерному варианту, в том числе кобель ростом 48 см, весом 15,8 кг (скопление на уч.162), и особь ростом 38,5 см, весом 13,8 кг (скопление на уч.164). А совсем мелких и относительно крупных экземпляров на поселении было немного. Стоит отметить, что по весу между мелкими и средне-мелкими животными наблюдается хиатус. Основную роль здесь мог сыграть фактор случайности, ведь по этому параметру обследовано только чуть более половины из всех собак. Но такая случайность, по-видимому, может «подчеркивать» одновременно и присутствие, и малочисленность мелких особей. Вместе с тем различия чаадаевских собак по «идеальному» весу оказываются значительными: самые крупные особи тяжелее наиболее мелких практически на 10 кг. Этот факт может означать содержание на поселении нескольких разных отродий собак, так как полученная цифра явно превышает совсем небольшие гендерные различия по весу в 2–4%, зафиксированные кинологами для современных среднеразмерных аборигенных пород. При этом, как показывает изучение черепов среднеразмерных чаадаевских собак, они принадлежали к одной породной группе.

Для оценки морфотипа черепа собаки независимо от его размеров выступает черепной индекс. В отечественных и зарубежных работах расчет этого индекса встречается в двух вариантах: отношение максимальной скуловой ширины к кондилобазальной длине черепа (промеры 29 и 3, табл. 2) и отношение той же ширины к максимальной длине черепа (промеры 29 и 1, табл. 2). В обоих вариантах этот индекс рассматривается в рамках традиционно принятой триады морфотипов: долихоцефальный, мезоцефальный и брахицефальный (*Цалкин*, 1956; *Каспаров*, 2009; *Васюков, Савинецкий*, 2016; *Miller et al.*, 1964; и др.); хотя нередко допускается их разделение на группы и подгруппы (см., например: *Hourani*, 2018; и др.). Интерпретация базируется на представлении о мезоцефальном архетипе черепа предковых форм (волка или дикой собаки) и его дальнейших модификаций у домашних собак при их использовании в различных хозяйственных отраслях и в разных природных условиях. Действительно, среди наиболее древних пород охотничьих собак с тысячелетней историей наиболее контрастно выглядят черепа борзых и лайкообразных. Представители первой группы относятся к долихоцефальному морфотипу, чаще встречаемому в южных, степных и пустынных регионах, а второй – к мезоцефальному морфотипу, широко распространенному в северной части Евразии.

В изучаемой коллекции удалось реставрировать только шесть черепов в той или иной мере пригодных для измерений: четыре из скоплений (на уч.128, 162 и 164, табл. 1, рис. 7) и два из группы отдельных находок (на уч.106 и 195). Учитывая невосполнимые разрушения в области кондилобазальной длины на двух из этих черепов, мы воспользовались индексом для максимальной длины, чтобы иметь описание морфотипа для всех шести особей. Вычисленные по максимальной длине черепа индексы оказались поразительно близкими – от 53,2 до 54,9 (табл. 4). По шкале Я. Хурани (*Hourani*, 2018. P. 159) они попали в один диапазон 50–55 подгруппы суб-долихоцефалов, в котором наибольшие значения (а такие как раз и установлены у чаадаевских собак) граничат с субмезоцефальной подгруппой. Впрочем, эти же значения индекса находятся полностью в мезоцефальном интервале от 45,5 до 66,5 по шкале других исследователей (*Miller et al.*, 1964). В этот же интервал мезоцефалов попадают индексы четырех черепов чаадаевских собак, вычисленные по их кондилобазальной длине. В итоге все шесть черепов оказываются или в пограничной области между суб-долихоцефальной и собственно мезоцефальной формой, или в группе «классических» природных мезоцефалов разных размерных кондиций, таких как волк и шакал, а из домашних пород – среди лайкообразных и гончих.



Рис. 7. Чаадаево-5. Черепа собак: *а* – участок 195; *б* – участок 128, объект 467; *в* – участок 106, объект 3101а; *г* – участок 164; *д* – участок 162, объект 2328

Для нашего исследования главным результатом, независимо от выбора названия морфотипа, стала фиксация значительного сходства всех изученных черепов по главным индексам. В абсолютных цифрах разница между наиболее крупным и самым малым из этих черепов по максимальной длине составляет всего 10 мм, а два меньших по размерам различаются между собой лишь на один миллиметр (рис. 7, табл. 4).

Три из изученных черепов (два «малых» по длине черепа и один «средний», относятся к скелетам взрослых собак с установленным ростом, весом и даже относительно точным возрастом (табл. 4, *№ 4–6*). Один из «малых» черепов принадлежал уже упоминавшемуся выше кобелю с высотой в холке около 48 см и весом 15,8 кг (скопление на участке 162 – объект 2328, пл. 1). Второй «малый» череп (уч. 164) происходит от особи, рост и вес которой оказались максимально близки к рассчитанным для кобеля: соответственно 48,2 см и 15,5 кг. А третий – «средний» по размерам череп (на уч. 128, пл.1–3) соотнесен с собакой ростом 47,9 см и весом 17,5 кг. Как правило, в археозоологии проекция предполагаемого веса особи любого вида на ее реконструируемый рост является показателем массивности ее конституции. Учитывая эту закономерность, можно утверждать, что собака с условно «средним» черепом была несколько массивнее (тяжелее) особей с «малыми» черепами, но близка к ним по общему габитусу. Остальные три черепа с несколько большей длиной по данным морфометрии образуют вместе с черепами от особей с известным ростом достаточно компактную среднеразмерную мезоцефальную группу (табл. 4). Принимая во внимание достоверность определения пола у кобеля с его «малым» черепом, можно предполагать, что остальные особи с более крупными черепами тоже были кобелями. Заметим, что возраст двух из этих вероятных «кобелей» был близким к пяти/шести годам, а возраст достоверного кобеля на момент его гибели определен почти в 9 лет; т. е. их жизнь включала период от 2 до 6 лет, когда охранные и охотничьи навыки проявляются у аборигенных собак максимально эффективно. На черепах двух из этих матерых собак обнаружены травмы, анализ которых (см. ниже) указывает на нерядовые качества этих особей.

Травматические повреждения на костях собак

При визуальном обследовании костных остатков чаадаевских собак не обнаружено ни врожденных аномалий, ни патологических отклонений, напрямую связанных с неполноценным питанием или свидетельствующих о хронических заболеваниях. Впрочем, практически все известные сегодня инфекционные (бактериальные или вирусные) болезни псовых не оставляют морфологически выраженных последствий на скелете. Поэтому как показатель относительно крепкого здо-



Рис. 8. Чаадаево-5. Нижние челюсти собаки с прижизненной утратой зубов (отдельная находка на участке 129, объект 1270)

ровья чаадаевских собак можно воспринимать присутствие значимого числа взрослых/матерых и старых особей на поселении. Тем более что только у четырех особей выявлены следы прижизненного травматического повреждения костей с благополучным исходом для животных:

1) на одном из ребер щенка 4–6 месяцев (участок 133/134, объект 2271/2297, рис. 4) зарегистрирована плотная костная мозоль, которая «закрыла» или глубокую трещину, или перелом этой кости. Подобные повреждения ребер нередко сопутствуют молодым особям и возникают в процессе игры или драк с другими собаками. Также они могут быть следствием случайных или намеренных ударов, нанесенных человеком. Важно отметить, что такая травма и ее вероятные последствия не были причиной смерти щенка;

2) два фрагмента левой и правой ветвей нижней челюсти собаки средних размеров (рис. 8) обнаружены как отдельная находка (объект 1270) на территории усадьбы В (участок 129). Резцовая часть с клыками этой челюсти, к сожалению, была разрушена в процессе раскопок. А на сохранившихся частях отмечается крайне необычная ситуация с зубами: на обеих ветвях присутствуют только по одному основному хищническому зубу (постоянный моляр М-1), тогда как премоляры, а их должно быть как минимум три (Р-2, Р-3 и Р-4), прижизненно утрачены. При этом на левой ветви фиксируется полное зарастание альвеол от всех трех премоляров, а на правой ветви в альвеоле второго премоляра (Р-2) сохранился небольшой обломок его же корня (рис. 8).

Потеря всех премоляров не могла произойти вследствие заболеваний ротовой полости, так как в местах их отсутствия нет следов воспалительного процесса, а стенки альвеол присутствующих хищнических моляров без следов пародонтоза, и сами эти зубы выглядят абсолютно здоровыми. Их стертость соответствует возрасту матерой собаки 6–8 лет. Прижизненная потеря премоляров не имеет столь катастрофических последствий, как например хищнических зубов, и нередко встречается у старых особей. Но рентгеновский снимок челюстей чаадаевской собаки показал минимальную степень атрофии костной ткани, которая обычно наблюдается при естественной потере премоляров в старческом возрасте. Если исходить из ветеринарной информации, что у псовых после удаления зуба заживление мягких тканей десны происходит достаточно быстро, примерно за 7–10 дней, а регенерация кости завершается через полгода, то можно предположить, что потеря зубов у чаадаевской собаки произошла примерно за год до ее гибели.

В археозоологических публикациях имеется указания на находки нижних челюстей с прижизненной утратой клыков и последних моляров именно у старых особей (*Зиновьев*, 2012). А у современных аборигенных собак всех возрастов отмечается слом и потеря коренных зубов, чаще всего премоляров, вследствие потребления очень твердой пищи – костей или любого промерзшего корма (*Losey et al.*, 2014). Обсуждаются также случаи преднамеренного удаления зубов у слишком агрессивных ездовых собак, чтобы избежать их драк, но оно, как правило, затрагивало лишь клыки. Указывая на эту археологическую и этнографическую информацию, мы оставляем вопрос о причинах описанного выше случая прижизненной утраты предкоренных зубов у матерой собаки из Чаадаево-5 открытым;

3) целый череп с нижними челюстями, обнаруженный в виде отдельной находки на участке 195, является наиболее крупным из рассмотренных выше шести черепов. Он принадлежал взрослой особи возрастом около 6 лет (табл. 4), о чем свидетельствует состояние костной ткани, степень оссификации черепных швов, а также рентгеновский снимок ее клыков. На теменной кости с правой стороны сохранились следы полного заживления серьезной травмы: прижизненное скальпирующее ранение головы с повреждением мягких тканей и самой кости по типу трепанации (рис. 9, *1*). Несмотря на тяжесть ранения, собака выжила, несомненно, благодаря направленному лечению и уходу со стороны хозяина. Наиболее вероятной ситуацией, когда собака могла получить такую травму, по мнению кинологов и охотников, является ее столкновение с медведем. Его передние когти длиной в 10 см напоминают изогнутый нож. Горизонтальный удар вооруженной ими лапой вполне может снести голову собаке. Возможно, именно в такой ситуации собака и получила описываемое повреждение черепа. Учитывая мизерное число костей охотничьей добычи на селище, вряд ли эту собаку можно считать охотничьей. По-видимому, она была сторожевой, тогда ее встреча с медведем могла произойти при появлении этого хищника или в пределах сельскохозяйственной округи поселения, или прямо на усадебной территории, что наиболее вероятно осенью и зимой (рис. 9, *2*). Еще в прошлом веке во Владимирской области нередко наблюдались осенне-зимние заходы в деревни так называемых медведей-шатунов, которые за лето по разным причинам не нагуляли достаточный запас жира для зимней спячки;

4) один из двух «малых» черепов, как уже было отмечено выше, принадлежал кобелю, целый скелет которого найден на участке 162 (объект 2328, пл. 1, табл. 4). По состоянию длинных трубчатых костей, степени оссификации черепных швов и стертости коренных зубов возраст этого животного определен в широком диапазоне – старше 5–6 лет. При анализе рентгеновского снимка нижнего клыка возраст кабеля установлен более точно, как 8 лет и 9 месяцев, что соответствует матерой/старой особи. В ростральной части черепа зафиксированы следы масштабной и достаточно опасной травмы: слом верхнего правого клыка вместе с частью внешней костной стенки его альвеолы (рис. 10). В области травмы отмечается репаративная регенерации верхнечелюстной кости с отсутствием каких-либо патологических изменений воспалительного характера, что указывает на быстрое и успешное заживление раны. Такой благоприятный исход мог произойти только при целенаправленном лечении собаки, что означает высокую оценку хозяином ее рабочих качеств. Учитывая масштабность травмы, явное ее лечение и особое отношение к кобелю, вряд ли он получил ее вследствие поедания твердого или промерзшего корма, более вероятной представляется ситуация его травмирования при прямом агрессивном взаимодействии с крупным животным (медведем, волком) или человеком. Зафиксированные различия в стертости зубов на левой и правой половинах нижней челюсти и искривление затылочного гребня на черепе кобеля (рис. 10) позволили утверждать, что значительную часть своей жизни примерно до шести лет он использовал при еде зубы правой стороны, т. е. был «правшой»; а после ранения и выздоровления разгрызал корм зубами левой стороны и прожил еще не менее двух лет.

Искусственные модификации на останках собак

Как уже было отмечено выше, на поверхности разрозненных костей и на останках из скоплений обнаружены немногочисленные, но явные, следы искусственного воздействия двух типов: это погрызы собаками и повреждения железными инструментами типа ножей и небольших топориков.





Рис. 9. Чаадаево-5: *1* – череп собаки со следами прижизненной травмы по типу трепанации (отдельная находка на участке 195); *2* – иллюстрация к вероятной встрече чаадаевской собаки с медведем



Рис. 10. Чаадаево-5. Череп собаки с прижизненной утратой верхнего правого клыка из скопления на участке 162 (объект 2328)

Для интерпретации следов первой группы (12 костей с погрызами собак) на первый план выдвигаются две наиболее реалистичные гипотезы, которые не противоречат друг другу: или голодные собаки поедали прикопанные на поселении трупы павших по разным причинам сородичей, или собачатина в голодные годы шла в пищу жителям селища, а кости доставались собакам.

Фиксация собачьих погрызов на костях собак не являются уникальной чертой коллекции из Чаадаево-5. Аналогичные факты нередко обнаруживаются при детальном изучении остеологических материалов из средневековых поселений лесной и лесотундровой зоны. Исследователи этого необычного с современных позиций явления обсуждают археологические и этнографические свидетельства XVI–XIX веков о полуголодном существовании городских и сельских собак, о высокой их смертности и поедании ими трупов сородичей, а также об умерщвлении собак в ритуальных целях (*Васюков, Савинецкий*, 2016; *Бачура и др.*, 2021; *Лобанова и др.*, 2024). Эти данные указывают на вероятность подобных событий на поселении Чаадаево-5.

Однако по остеологическим коллекциям из разных регионов западной Европы выясняется, что в раннем и позднем Средневековье на этой территории потребление собачатины было достаточно обычным явлением вне связи с периодами разного рода природных и военных катастроф (литературу по этому вопросу см.: *Nuut et al.*, 2023). Для древнерусских городов XI–XIII вв., в частности для Новгорода, не исключается вероятность потребления горожанами собачьего мяса в голодные времена (*Зиновьев*, 2010; *Zinoviev*, 2012). В древнерусских летописях прямо описывается поедание собак и кошек в периоды мора: «… бысть моръ в Новегороде от глада инии люди резаху своего брата и едяху а инии мертвое трупье едяху а друзии конину и псину и кошки инии мохъ сосну и листъ илемъ» (ПСРЛ. Т. IV. С. 388, 512). Но вряд ли удастся установить, насколько реальными были такие времена в жизни Чаадаево-5.

Прояснить вопросы о причинах появления собачьих погрызах на костях чаадаевских собак отчасти позволяет группа инструментальных следов и археологический контекст самого поселения. К таким следам, отмеченным на 16 костях, относятся порезы, насечки, подрубы и «скользящие» надрезы на длинных трубчатых костях, оставленные железными орудиями с лезвиями разной толщины (рис. 11). Они однозначно являются следствием целенаправленных манипуляций с павшими собаками на территории селища. Подобные следы на костях копытных животных, включенных в мясные ресурсы, в археозоологии общепринято относить к кухонной сфере – разделка туши

и срезания мяса с костей. А на костях лисицы или куницы они «читаются» как последствия снятия шкуры. Таким образом, инструментальные следы на костях собак из Чаадаево-5 указывают на действия жителей в двух направлениях: или это разделка на мясо убитой/погибшей собаки, или снятие шкуры с павшей особи, или одновременно – и то, и другое.

Однако анализ анатомического состава костей с инструментальными следами показал, что они в наибольшем числе обнаружены на костях предплечья, голени и нижней челюсти (рис. 12), т. е. на тех скелетных элементах, где у собак мышечный объем минимален. Эта информация противоречит гипотезе о кухонной разделки на мясо, но вполне соответствует ситуации снятия шкуры. Вместе с тем количество костей с такими следами не впечатляет – всего 6%, хотя при профессиональном подходе к снятию шкуры, нож редко оставляет следы на костях. Опубликованные данные о собачьих останках из поселений XIII в. на территории Эстонии, где доказательно обсуждается кухонная разделка собачьих туш и потребление собачатины, показывают совсем другой анатомический состав костей со следами и количество этих следов. Так, многочисленные порезы, насечки и подрубы фиксируются на всех длинных трубчатых костях с наибольшим объемом мышц и концентрируются вокруг крупных суставов, а также на ребрах и позвонках (*Nuut et al.*, 2023).

Необходимо также учитывать, что Чаадаево-5 было уже христианским поселением, о чем ярко свидетельствует вещевой археологический комплекс. Это означает, что даже в голодные времена собачатина вряд ли могла здесь использоваться в пищу. Поэтому версия об использовании собачьих шкур в хозяйстве Чаадаево-5 становится основной. По историческим сведениям, еще в начале II тыс. н. э. собачья шуба была в условиях холодных зим незаменимой одеждой для представителей разных сословий. Эта традиция дожила до XX века: в Толковом словаре живого великорусского языка Владимира Даля говорится, о сторожковой, песьей шубе, сшитой из «сторожкового», собачьего меха (*Даль*, 1882. С. 339). К тому же при рассмотрении анатомического состава останков чаадаевских собак выявлена одна очень важная деталь – отсутствие фаланг (табл. 1), т. е. самых концевых частей лап, которые практически во все времена оставлялись в снятой шкуре животного. Таким образом, становится очевидным, что инструментальные следы на костях собак из Чаадаево-5 отражают снятие шкуры с павших особей, одновременно их останки все же могли представлять некоторую пищевую ценность для других собак.

Такой ракурс рассмотрения всей совокупности трасологических данных позволяет предполагать, что обнаруженные на поселении скопления достаточно полных скелетов хорошей сохранности, вероятнее всего, маркируют захоронения павших собак, но в основном тех, рабочие качества которых особо ценились хозяевами. Останки таких собак захоранивали/прикапывали в местах наиболее удаленных от жилых помещений (возле оград усадеб, рис. 1), но так, чтобы они были малодоступны живым сородичам. А останки остальных, павших по разным причинам «рядовых» собак (после вполне прагматичного снятие с них шкуры и вероятно срезания мяса на корм собакам), расчленялись и прикапывались не столь тщательно, частично вместе с мусорными отходами.

Заключение

Представленные выше морфологические характеристики чаадаевских собак позволяют обозначить их как особей среднего роста, достаточно крепкой, но легкой (или сухой), конституции с мезоцефальным чуть удлиненным черепом. Этот экстерьерный вариант в наибольшей степени соответствует породной группе лайкообразных собак среднеразмерных кондиций.

Лайка, как совокупная группа, относится к наиболее древней породной группе с циркумполярным распространением, включающей местные отродья внутри отдельных территорий. В царской России насчитывалось около 50 отродий лаек (*Сулимов*, 2016). Сегодня лайки в основном охотничьи, а на севере – оленегонные и ездовые собаки. Но как отмечают кинологи, любая современная лайка – это универсальная собака, обладающая крепким здоровьем, устойчивой психикой, быстро обучаемая, смелая, и поэтому может использоваться во многих сферах, в том числе для охраны и сторожевой службы – облаять незнакомца, поднять таким образом тревогу (*Сулимов*, 2016).



Рис. 11. Чаадаево-5. Следы искусственного воздействия на костных остатках собак: *а* – порезы на нижней челюсти (участок 164); *б* – разрубы на плечевой кости (участок 178); *в* – скользящий разруб бедренной кости (участок 40); *г* – насечки на локтевой кости (участок 177, объект 1069); *д* – насечки на кости голени (участок 194)

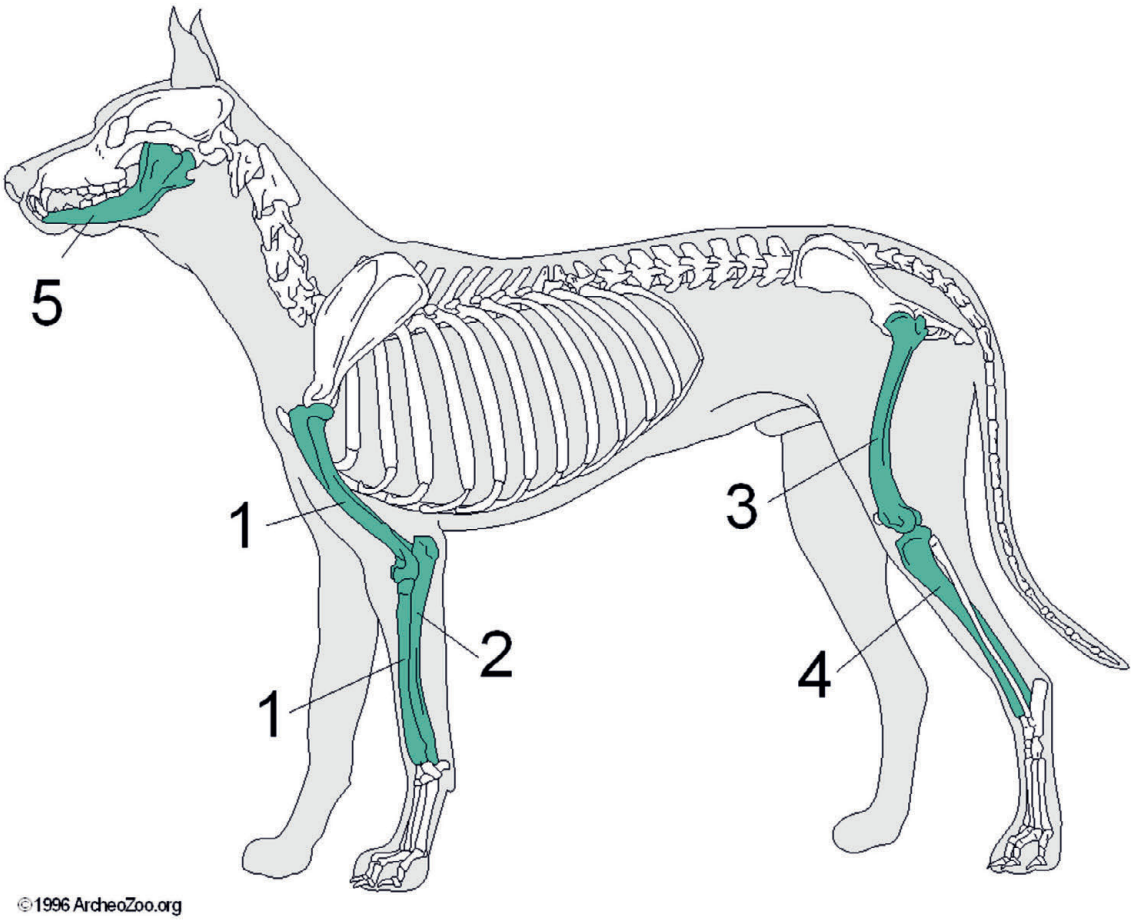


Рис. 12. Чаадаево-5. Частота встречаемости следов инструментального воздействия (порезы, подрубы, насечки) на разных элементах скелета собак

Оставаясь в рамках XI–XII вв. на конкретной территории Муромской земли, необходимо обратить внимание на описание других древнерусских собак домонгольского времени в сопредельных регионах. При раскопках напластований XI–XIII веков в Новгороде и Твери встречено значительное число скелетов подобных чаадаевским мезоцефальных среднеразмерных лайкообразных собак, которых исследователи соотносят как с простыми «дворнягами», так и с относительно специализированными – охранными, сторожевыми и охотничьими (*Зиновьев*, 2010; 2016).

Если экстерьерные показатели чаадаевских собак однозначно указывают на породную группу лайкообразных с природным свойством облаивания «чужого», то установленный их возрастной состав позволяет предполагать существование на селище популяции «своих» собак – рожденных и выросших здесь же. Однако в этой популяции, несмотря на признаки хорошего здоровья особей, не все доживали до преклонного возраста: некоторое их число так или иначе погибли или были убиты в возрасте до 2 лет. Причины таких ранних смертей остаются неясными. Хотя на останках взрослых особей зафиксированы явные последствия снятия шкуры, вряд ли на Чаадаево-5 практиковали целенаправленное разведение и регуляцию численности собак с их выбраковкой по ценности меха. Но одновременно следует признать, что сырьем для пошива собачьих тулупов или других изделий служили шкуры «своих» собак.

Итак, все полученные факты говорят о важной и неоднозначной роли собак в жизни древнерусского поселения Чаадаево-5. И все же наше исследование показывает, что основной функцией чаадаевских собак, учитывая административный статус поселения и отсутствие охотничьего

промысла в его хозяйственном укладе, несомненно, была сигнальная охрана – предупреждение жителей громким лаем о появлении «чужого»: или зверя, или человека. Очевидно, собак держали в каждой усадьбе; и хозяева одновременно проявляли к ним противоположные чувства. С одной стороны – достаточно бережное отношение к наиболее ценным особям, которые, как показали травмы на их черепах, могли оказать стойкое противодействие чужим – хищным животным или человеку, а с другой стороны – очень прагматичный подход к использованию шкур погибших или павших особей.

Литература

Акымбек Е. Ш., Шагирбаев М. С., 2022. Обряд погребения собаки у древнего и средневекового населения Казахстана (по материалам средневекового городища Коскудык) // Turkic Studies Journal. N. 3. С. 17–43.

Антипина Е. Е., 2009. Археозоологическая информация к изучению хозяйства жителей средневекового села Ближнее Константиново-1 под Нижним Новгородом // АИЛЕМ. Вып. 1 / Отв. ред. Е. Н. Черных. С. 172–208.

Антипина Е. Е., 2016. Современная археозоология: задачи и методы исследования // Междисциплинарная интеграция в археологии (по материалам лекций для аспирантов и молодых сотрудников) / Отв. ред.: Е. Н. Черных, Т. Н. Мишина. М.: ИА РАН. С. 96–118.

Антипина Е. Е., Лебедева Е. Ю., 2012. Глава 6. Растения и животные // Археология древнего Ярославля: загадки и открытия. 2-е изд., доп. и переработ. М.: ИА РАН. С. 144–229.

Бачура О. П., Лобанова Т. В., Визгалов Г. П., 2021. Собаки (Canis familiaris) города Енисейска (XVII–XIX вв.) // КСИА. Вып. 263. С.160–175.

Васюков Д. Д., Савинецкий А. Б., 2016. К истории аборигенных собак Чукотки // Лицом к морю. Памяти Людмилы Богословской. М. С. 447–474. (Наследие Берингии; вып. 3.)

Визгалов Г. П., Пархимович С. Г., 2017. Мангазея: усадьба заполярного города. Екатеринбург; Нефтеюганск: Караван. 360 с.

Галимова Д. Н., Аськеев И. В., 2011. Изучение скелетов Felis catus и Canis familiaris из средневековых археологических памятников с территории Республики Татарстан // Современная палеонтология: классические и новейшие методы / Отв. ред.: А. Ю. Розанов, А. В. Лопатин, П. Ю. Пархаев. М.: ПИН. С.71–84.

Даль В. И., 1882. Толковый словарь живого великоруского языка. 2-е изд. Т. 4. СПб.: М. О. Вольф. 704 с.

Журавлев Д. В., Саблин М. В., Строков А. А., 2020. О захоронениях собак на поселении Голубицкая // Древности Боспора. №25. С.98–122.

Зеленин Д. К., 1991. Восточнославянская этнография. М.: Наука. 511 с. (Этнографическая библиотека.)

Зиновьев А. В., 2010. Собаки средневекового Новгорода (X–XIX вв.): по материалам Троицкого и Десятинного раскопов // Новгород и Новгородская земля. История и археология. Вып. 24 / Сост. Е.А. Рыбина. Великий Новгород: Новгородский музей-заповедник. С. 177–196.

Зиновьев А. В., 2016. Обзор остеологического материала из раскопок в Тверском Кремле (стадион «Химик») в 2013 году // Новгород и Новгородская земля. История и археология. Вып. 30. Великий Новгород: Новгородский музей-заповедник. С. 226–231.

Каспаров А. В., 2009. Попытка реконструкции внешнего вида собак античного времени из восточного Крыма по краниометрическим данным и произведениям искусства // Боспорский феномен. Искусство на периферии античного мира. СПб.: Нестор-История. С. 291–305.

Клевезаль Г. А., 2007. Принципы и методы определения возраста млекопитающих. М.: Товарищество науч. изд. КМК. 283 с.

Курбатов А. В., 2011. Строительные жертвы в ранней Ладоге и традиция «прикладов» в Восточной Европе и Сибири (Средневековье и Новое время)// Записки ИИМК. № 6. С. 212–222.

Лобанова Т. В., Бачура О. П., 2021. Остатки собак в средневековых русских поселениях на Севере Сибири // Культура русских в археологических исследованиях: археология Севера России. Т. 1 / Отв. ред. Л. В. Татаурова. Омск; Сургут: Институт археологии Севера. С. 273–278.

Лобанова Т. В., Кардаш О. В., 2018. Костные остатки животных в ритуально-обрядовых комплексах Городка Монкысь урий // АЭАЕ. Т.46, №2. С.140–148.

Лобанова Т. В., Бачура О. П., Визгалов Г. П., 2024. Собаководство у населения города Березова в XVI–XIX веках (по результатам изучения остеологической коллекции) // АЕС. №1. С.73–88.

Макаров Н. А., Зеленцова О. В., Милованов С. И., Свиридов А. Н., Кукушкин Ф. Ф., Курятникова М. Е., 2022. Реконструирована планировка домонгольского села под Муромом [Электронный ресурс]. URL: https://www.archaeolog.ru/ru/press/articles/ rekonstruirovana-planirovka-domongolskogo-sela-pod-muromom .

Молева Н. В., 2001. Статус собаки в сакральном мировоззрении древних греков (по памятникам вазописи) // Из истории античного общества. Вып. 7. Нижний Новгород: Нижегородский гос. ун-т. С.181–195.

Полянская Е. Ю., Антипина Е. Е., 2024. Предварительные результаты изучения остеологического материала из домонгольского сельского поселения Чаадаево 5 (охранные раскопки 2021 года) // АП. Вып. 20 / Отв. ред. А. В. Энговатова. С. 442–456.

ПСРЛ. Т. IV. Полное собрание русских летописей. Репринт. М.: Языки русской культуры, 1997. 686 с.

Седов В. В., 1957. К вопросу о жертвоприношениях в древнем Новгороде // КСИИМК. Вып. 68. С. 22–26.

Сулимов К. Т., 2016. Культура отечественного собаководства XX–XXI вв. (комментарии, реплики, размышления). М.: Институт Наследия. 210 с.

Цалкин В. И., 1956. Материалы для истории скотоводства и охоты в Древней Руси: по данным изучения костных остатков из раскопок археол. памятников лесной полосы Европейской части СССР. М.: АН СССР. 185 с. (МИА; № 51.).

Щепанская Т. Б., 1993. Собака – проводник на грани миров // Этнографическое обозрение. № 1. С. 71–79.

Anthony D. W., Brown D. R., 2017. The Dogs of War: A Bronze Age Initiation Ritual in the Russian Steppes // Journal of Anthropological Archaeology. Vol. 48. P. 134–148.

Bartosiewicz L., 1993. Early Medieval archaeozoology in Eastern Europe // Bioarchäologie und Frühgeschichtsforschung. Archaeologia Austriaca Monographien / Hrsg.: H. Friesinger, F. Daim, E. Kanelutti, O. Cichocki. Wien. S. 123–132.

Bartosiewicz L., Daróczi-Szabó M., Gál E., 2023. A dog's life: interpreting Migration Period dog burials from Hungar //Anthropozoologica. Vol. 58, iss. 2. P. 9–22.

Binois A., Wardius C., Rio P., Bridault A., Petit C., 2013. A dog's life: Multiple trauma and potential abuse in a medieval dog from Guimps (Charente, France) // International Journal of Paleopathology. Vol. 3, iss. 1. P. 39–47.

Brassard C., Callou C., 2020. Sex determination of archaeological dogs using the skull: evaluation of morphological and metric traits on various modern breeds // JAS: Reports. Vol. 31. P. 102–294.

Clark T., 2001. The Dogs of the Ancient Near East // Dogs in Antiquity: Anubis to Cerberus, The Origins of the Domestic Dog / Eds.: D. J. Brewer, T. Clark, A. Phillips. Warminster: Wiltshire. P. 49–82.

De Grossi Mazzorin J., Tagliacozzo A., 2000. Morphological and Osteological Changes in the Dog from the Neolithic to the Roman Period in Italy // Dogs Through Time: An Archaeological Perspective: proceedings of the 1-st ICAZ Symposium on the History of the Domestic Dog. Eighth Congress of the International Council for Archaeozoology (ICAZ 98), August 23–29, 1998, Victoria, B. C., Canada / Ed. S. J. Crockford. Oxford: Archaeopress. P. 141–161. (BAR, International Series, 889.)

Day L. P., 1984. Dog burials in the Greek World / American Journal of Archaeology. Vol. 88 (1). P. 21–32.

Driesch A. von den, 1976. A Guide to the Measurement of animal bones from archaeological sites // Peabody Museum Bulletins, 1. Harvard: Peabody Museum of Archaeology and Ethnology Harvard University. 136 p.

Harcourt R A., 1974. The dog in prehistoric and early historic Britain // JAS. Vol. 1. P. 151–175.

Hourani Y., 2018. Persian Period dog burials of Beirut: morphology, health, mortality and mortuary practices // Archaeology of the Near East XII: Proceedings of the 12th International Symposium of the ICAZ Archaeozoology of Southwest Asia and Adjacent Areas Working Group (Groningen Institute of Archaeology, June 14–15, 2015) / Eds.: C. Çarkırlar, J. Chahoud, R. Berthon, P. Birch. Groningen: Barkhuis Publishing: University of Groningen. P. 153–184.

Losey R. J., Jessup E., Nomokonova T., Sablin M., 2014. Craniomandibular Trauma and Tooth Loss in Northern Dogs and Wolves: Implications for the Archaeological Study of Dog Husbandry and Domestication // PLoS ONE. Vol. 9, iss. 6. e99746.

Losey R. J., Osipov B., Sivakumaran R., Nomokonova T., Kovychev E. V., Diatchina N. G., 2015. Estimating body mass in dogs and wolves using cranial and mandibular dimensions: application to Siberian Canids // Int. J. Osteoarchaeol. Vol. 25. P. 946–959.

Miller M., Christensen G. C., Evans H. E., 1964. Anatomy of the dog. London: W.B. Saunders Company. 941 p.

Nuut S., Rannamäe E., Tõrv M., 2023. Pets or functional animals: dogs and cats in medieval and early modern Estonia // Estonian Journal of Archaeology. Vol. 27, iss. 3. P. 83–104.

Olsen S. L., 2000. The Sacred and Secular Rules of Dogs at Botai, North Kazakhstan // Dogs Through Time: An Archaeological Perspective / Ed. S. J. Crockford. Oxford. P. 71–92. (BAR, International Series, 889.)

Prummel W., 1992. Early medieval dog burials among the Germanic Tribes // Helinium. No. 32/1–2. P. 132–194.

Price M., Meier J., Arbuckle B., 2020. Canine Economies of the Ancient Near East and Eastern Mediterranean // Journal of Field Archaeology. Vol. 46 (2). P. 1–12.

Silver I. A., 1963. The Ageing of Domestic Animals // Science in Archaeology: A Comprehensive Survey of Progress and Research / Eds.: D. Brothwell, E. Higgs. New York: Basic Books. P. 250–268.

Zinoviev A. V., 2012. Study of the medieval dogs from Novgorod, Russia (X–XIV century) // International Journal of Osteoarchaeology. Vol. 22, iss. 2. P. 145–157.

Таблица 1. ***Количественные данные, анатомический состав и относительные возрастные оценки останков собак из коллекции селища Чаадаево-5***

Элемент скелета	Скопления														Разрозненные					Всего	
	Щенок (juvenilis)		Молодые и взрослые (subadultus + adultus)												Нерожд. (fetus)	Молодые (subad)		Взрослые (adultus)			
	Уч. 133/134		Уч. 128		Уч. 162		Уч. 164		Уч. 177		Уч. 178		Уч. 179								
	Лев	Прав	Лев	Прав	Лев	Прав	Лев	Прав	Лев	Прав	Лев	Прав	Лев	Прав	Прав	Лев	Прав	Лев	Прав	Кости	%
Череп (фрагменты)	2		4		3		1				4				4	11		29		10,7	
Нижняя челюсть	1	1	3	1	1	1	1	4		1	1			1				12	14	42	15,5
Зубы																					
Лопатка		1	1	1	1	1		2						1						8	3,0
Плечевая кость	1	1	1		1	1		2	2		1		1		1			2	6	20	7,4
Локтевая	1		1	1	1	1	1	1	1	1				1				1		11	4,1
Лучевая	1	1		1	1	1			1	1	1							1	4	13	4,8
Позвонки	1		4		6		2		1							2		9		25	9,2
Ребра	8				26		3				1		1					2		41	15,1
Тазовая			1		1	1	1				1		1	1				1		8	3,0
Бедренная			3	3	1	1	1	1					1	1		1		4	3	20	7,4
Берцовая	1	1	1	2	1	1		1								1		3	4	16	5,9
Пяточная							1													1	0,4
Бакулюм					1															1	0,4
Метаподии	4		6		8		2											1		21	7,7
Число костей =271	**25**		**35**		**60**		**24**		**8**		**9**		**9**		**1**	**8**		**92**		**271**	**100,0**
Восстановленное число особей =41	**1**		**4**		**2**		**4**		**2**		**1**		**1**		**1**	**4**		**21**		**41**	

Таблица 2. ***Возрастной состав собак из Чаадаево-5, установленный двумя независимыми методами по разным скелетным элементам***

Сравнительные возрастные группы и подгруппы		**Абсолютный возраст**	**По рентгенографии нижних клыков из всей коллекции**	**По состоянию эпифизов и компакты длинных трубчатых костей из скоплений 128, 162, 164, 177**	**По состоянию эпифизов и компакты разрозненных длинных трубчатых костей**
			Абс. число клыков	**Абс. число костей**	**Абс. число костей**
Молодые – щенки	juv-ad	3–6 мес.			2
	sad	6–12 мес.	5	6	
Взрослые (стадия 1)	ad	12–24 мес.	2	30	28
Взрослые (стадия 2)	ad-mat	2–4 года	4		
Взрослые (стадия 3)	mat	4–8 лет	4		
Старые	sen	более 8 лет	1		
Итого:			**16**	**36**	**30**

Таблица 3. ***Показатели относительных размеров собак из Чаадаево-5, рассчитанные по разным скелетным элементам***

Сравнительные категории по размерам для костей и животных	**Морфологические параметры**			
	Длина нижней челюсти (ДНЧ + соответствующая ей кондилобазальная длина черепа)		**Рост животных по длинным трубчатым костям из скоплений**	
	Границы (по: *Hourani*, 2018)	**Число измерений**	**Границы** (по: *Mazzorin*, 2000)	**Число особей**
Малые	<113 мм	1 (2)	30–39 см	1
Средне-малые	114–124 мм	5 (7)	40–49 см	6
Средние	125–135 мм	3 (6)		
Средне-крупные	136–146 мм	1	50–59 см	
ИТОГО		**10 (16)**		**7**

Таблица 4. ***Возраст, размерные кондиции и параметры черепов собак из Чаадаево-5***

Номер черепа и локация находки		**Основные параметры и индексы черепов**					**Рост (см)/ вес (кг) особи**	**Возраст особи по рентг. снимкам нижних клыков**
		Длина черепа GL (мм)	**Скуловая ширина GMW (мм)**	**Длина морды (мм)**	**Индекс GMW *100/GL**	**Индекс длина морды *100/GL**		
1	Уч. 195, пл. 1	183,0	97,4	71,1	53,22	38,9		5 лет 10 мес.
2	Уч. 128, об. 467, пл. 5	181,0	97,1	67,4	53,65	37,2	48,0/?	2 года 3 мес.
3	Уч. 106, об. 3101	177,0	~ 96	69,7	~ 54,2	39,4		–
4	Уч. 128, об. 467, пл. 1–3	174,0	~ 94	73,5	~ 54,0	42,2	47,9/17,5	3 года 3 мес.
5	Уч. 162, об. 2328, пл. 1	171,0	93,9	59,3	54,91	34,7	48,0/15,8	8 лет 9 мес.
6	Уч. 164, пл. 3	170,0	93,3	67,9	54,88	39,9	48,2/15,5	5 лет 3 мес.

https://doi.org/10.25681/IARAS.2026.978-5-94375-494-4.300-304

Н. В. Рослякова, А. Г. Шереметьев

Новые данные об использовании животных в погребальном обряде племен покровской культуры на юге лесостепного Заволжья (по археозоологическим материалам могильника Покровская площадка II)

Использование целых туш, их частей и отдельных костей животных является характерной чертой погребального обряда племен раннего (покровского) этапа срубной культуры (*Рослякова*, 2015; 2016). В последние десятилетия часть памятников этого времени рядом исследователей выделена в отдельную культуру – покровскую, генетически связанную с абашевской (*Малов*, 1991; *Кузьмина*, 1995). Именно для них характерно наличие на подкурганных площадках жертвенных комплексов, включающих костные остатки двух и более особей крупного рогатого скота и мелкого рогатого скота (*Рослякова*, 2012). Гораздо реже в курганах встречаются захоронении собак (*Денисов*, 1999) и парные погребения лошадей, сопровождающие погребения «воинов-колесничих». Жертвенники с костяками лошадей представляют особый интерес, так как являются важным источником для изучения «колесничих комплексов» и принципов отбора животных для них. Результатам изучения новых погребальных комплексов с костями животных из курганов покровской культуры посвящена настоящая статья.

Экспедицией АНО «Научно-исследовательский центр по сохранению культурного наследия» были раскопаны курганы 6 и 7 могильника Покровская площадка II на границе степного и лесостепного Заволжья (*Волков и др.*, 2022). Авторы раскопок относят материалы изученных курганов к покровской культуре эпохи поздней бронзы (XIX–XVII вв. до н. э.) (*Кузнецов и др.*, 2018. С. 92). В процессе исследования были обнаружены комплексы с костями животных, располагавшиеся на погребенной почве рядом с погребениями, в отдельных ямах, в заполнении погребений и на дне могильных ям.

При описании остеологического материала для всех комплексов указывалась естественная сохранность костного материала. Она оценивалась по пятибалльной шкале, в которой 1 балл соответствует очень плохой сохранности внешней поверхности кости, а 5 баллов – отличной (*Антипина*, 2004. С. 13). Возраст забитых для проведения погребальных ритуалов животных определялся по состоянию эпифизов длинных трубчатых костей (*Silver*, 1963). Индивидуальный возраст лошадей установлен по степени стертости постоянных резцов (*Корневен, Лесбр*, 2011). Рост в холке для лошадей и границы их относительного роста высчитывались по длине пястной кости по таблицам, приведенным в работе В. О. Витта (*Витт*, 1952. С. 172, 173). Показатели тонконогости определялись по классификации А. А. Браунера (*Браунер*, 1916. С. 45). Промеры на костях МРС овцы выполнены по методике А. Дриш (*Driesh*, 1976), на костях лошади – по методике В. Айзенман с соавторами (*Eisenmann et al.*, 1988). Размеры одноименных костей приведены в таблице 1, единичных костей – в описании комплексов.

Курган 6

Погребение 1. На дне могильной ямы у черепа погребенного младенца лежали правый и два левых астрагала мелкого рогатого скота (МРС) – овцы (*Ovis aries*) или козы (*Capra hircus*). Естественная сохранность находок оценивается в 1–2 балла. Поверхность астрагалов частично разрушена, для промеров данные кости оказались непригодными.

Погребение 3 (основное в кургане). В заполнении могильной ямы находился целый скелет молодой особи собаки (*Canis familiaris*), возраст которой на момент смерти составлял около 6–7 месяцев. Естественная сохранность костей хорошая (4 балла). Собака была уложена на левый бок, черепом на запад. На диафизе ее правой бедренной кости имеется костный нарост, кость деформирована, короче левой одноименной кости. Вероятно, такие изменения возникли из-за полученной травмы.

На краю кургана в ЮВ секторе обнаружена небольшая яма, в заполнении которой располагались кости взрослой собаки: клык из правой верхней челюсти (коронка зуба сломана при жизни собаки, стерта, имеет естественное лощение), левая лопатка, левая лучевая, левая локтевая; три кости метаподия, третья фаланга. Естественная сохранность костей удовлетворительная – 3 балла.

В этом же комплексе оказались целые берцовая и локтевая кости сурка (*Marmota sp.*), попавшие в курган в результате естественных процессов и не имеющие отношения к погребальному обряду.

Курган 7

Погребение 2. На дне могильной ямы рядом с костями человека располагались кости свиньи (*Sus scrofa domesticus*): крестец, фрагмент правой тазовой, правая большеберцовая (верхний и нижний эпифизы не приросли), фрагмент правой малой берцовой, правая пяточная (бугор кости не прирос), правый астрагал, правая лопатка (лопаточный бугор не прирос), фрагмент левой бедренной кости (сломы кости современные). Кости происходят от одной особи в возрасте около года. Правая голень вместе с таранной и пяточной костью лежала в анатомическом порядке. Естественная сохранность костей 4 балла.

Из этого же погр. происходит фрагмент первой фаланги и целая первая фаланга из передней конечности лошади (*Equus caballus*). Естественная сохранность костей 1 и 2 балла. Вероятно, фаланги были принесены сюда грызунами из комплекса над погр. 12.

Погребение 12 (центральное в кургане) принадлежит взрослому мужчине. К ЮЗ от погр., под насыпью кургана, обнаружены костные остатки двух особей лошадей (рис. 1). Естественная сохранность костей 1–2 балла. Лошади были положены на левый бок, головой на Ю–ЮЗ, одна за спиной у другой. Передние и задние конечности вытянуты вперед. От костяка № 1 сохранился череп с нижними челюстями (во фрагм.), все кости обеих передних конечностей вместе с лопатками, фрагменты тазовой кости, правая и левая бедренные кости. Все элементы скелета располагались в анатомическом порядке. Позвонки, ребра, кости средних и дистальных частей задних конечностей отсутствуют. Вероятно, они разрушились в слое. Костяк № 2, расположенный перед костяком № 1, представлен черепом с нижними челюстями, передними конечностями с лопатками, частями задних конечностей. Кости расположены в анатомическом порядке. Позвонки, ребра и таз отсутствуют, бедренные кости частично разрушены.

Черепа лошадей сильно фрагментированы. Среди зубов обнаружен клык, что позволяет говорить о том, что, как минимум, один из черепов принадлежит самцу. Одна из особей была забита в возрасте около 5–6 лет, другая – около 6–7 лет. Обе особи были примерно одного роста – около 136–144 см в холке, что соответствует средним по росту животным (табл. 1). Индекс ширины диафиза пястных костей для одной из них составляет 15,5%, для другой – 15,6%. Данные показатели характеризуют изучаемых лошадей по степени тонконогости как «средненогие».

Среди остатков лошадей оказался фрагмент левой берцовой кости овцы (нижний конец с фрагментом диафиза). Размеры (мм): ширина нижнего конца – 34,0; поперечник нижнего конца – 24,0.

В заполнении погребения обнаружен целый скелет молодой особи собаки в возрасте около 1,5 лет. Собака была уложена на левый бок, мордой на СВ. Естественная сохранность костей 2–3 балла.

Таким образом, погребальные комплексы с костями животных в могильнике Покровская площадка II представлены остатками жертвенников, напутственной пищи и погребальным инвентарем (*Рослякова и др.*, 2015. С. 399, 400). К первым отнесены комплексы с костяками двух лошадей (погр. 12 в кург. 7); целых туш и частей туш собак (погр. 3 и яма в кург. 6; погр. 12



Рис. 1. Курганный могильник Покровская площадка II. Курган 7, погребение 12.
Парное погребение лошадей. Вид с ЮЗ

в кург. 7). Напутственной пищей являются костные остатки частей туш свиньи (погр. 2 в кург. 7). Погребальный инвентарь представлен астрагалами МРС (погр. 1 в кург. 6).

Жертвенные комплексы с костными остатками целых скелетов лошадей известны в могильниках покровской культуры в лесостепном Поволжье (*Рослякова*, 2012). В большинстве случаев они располагались к югу, юго-востоку или юго-западу от погребения на погребенной почве, реже в отдельном погребении (*Крамарев, Кузьмина*, 1999. С. 84, 85). Такие комплексы сопровождают захоронения «воинов-колесничих», выделяющихся центральным местоположением в кургане, крупными размерами и богатым погребальным инвентарем, в том числе инсигниями власти. Во всех случаях, когда удалось установить пол животных, это были кобыла и жеребец. Практически все животные были взрослыми. Их рост составлял около 136–144 см в холке (*Рослякова*, 2012. С. 400). Возраст и рост лошадей в изученном жертвеннике не отличается от аналогичных параметров известных для подобных комплексов. В изученных комплексах погребального инвентаря из могильников раннего (покровского) этапа срубной культуры находились путовые фаланги лошадей, размеры которых, относительно друг друга, можно оценить как крупные, средние и мелкие (*Рослякова, Косинцев*, 2013. С. 214). Следовательно, в хозяйстве племен покровской культуры были лошади разных размеров. Это позволяет предположить существование неких стандартов при отборе лошадей для упряжи.

Костяки собак в могильниках покровской и срубной культуры на территории лесостепного и степного Волго-Уралья встречаются довольно редко. Погребения со скелетами собак обнаружены в кург. 1 могильника Шигоны, в кург. 11 могильника Кайбелы, в курганном могильнике Степная IV в Поволжье, в кург. 8 Липовского могильника в Южном Приуралье (*Крамарев*, 2003. С. 158; Памятники срубной культуры…, 1993. С. 56; *Смирнов*, 1966). Традиция помещения туш собак в погребальные комплексы существовала в синташтинской культуре. В большинстве случаев они сопровождали центральные погребения в курганах. Подобные комплексы в ряде случаев включают костяки двух лошадей, двухколесные колесницы, символы власти, остатки целых туш или их частей (черепа и дистальные части конечностей) крупного рогатого скота и мелкого рогатого скота (*Денисов*, 1999).

Таблица 1. ***Размеры пястных костей лошадей из жертвенного комплекса в кургане 7 могильника Покровская площадка II, (мм)***

Комплекс	Максимальная длинна	Ширина		Поперечник		
		Верхний конец	Диафиз	Диафиз	Верхний конец	Нижний конец
Костяк №1 (правая)	232,2		36,0	26,0	33,0	
Костяк №1 (левая)	233,0	49,3	35,3	25,9	33,0	37,2
Костяк №2 (левая)	235,2		36,6	26,6		

Использование частей туш свиньи в качестве напутственной пищи, в целом, не характерно для населения покровской культуры. Подобный комплекс известен в Поволжье в погр. 2 кург. 4 могильника Лозовка V, где находился фрагмент тазовой кости и два фрагмента ребер свиньи (*Рослякова*, 2006. С. 483). Комплекс с «мясными» частями туши свиньи обнаружен в погр. 3 кург. 1 могильника Кутулук I в лесостепном Заволжье потаповско-синташтинского круга культур начального этапа позднего бронзового века (*Лебедева, Фадеев*, 2016). В коллективном погребении рядом с черепом ребенка располагалась часть грудной клетки свиньи (определения Н. В. Росляковой).

Погребальный инвентарь в виде астрагалов МРС является частой находкой в погребениях детей и подростков покровской и других культур бронзового века (*Рослякова*, 2013).

Результаты исследования погребальных комплексов с костями животных в курганах 6 и 7 могильника Покровская площадка II имеют важное значение для выявления особенностей использования племенами покровской культуры туш животных при погребении людей высокого социального статуса. Изучение скелетов лошадей в кургане 6 расширило базу данных половозрастных и размерных параметров лошадей из колесничих комплексов и позволило предположить отбор для них взрослых самок и самцов среднего роста. Получены новые свидетельства о захоронениях собак. Пополнены данные об использовании в погребальном обряде частей туш свиньи в качестве напутственной пищи. В комплексах с костями животных могильника Покровская площадка I прослежены черты, присущие потаповской и синташтинской культурам.

Литература

Антипина Е. Е., 2004. Археозоологические исследования: задачи, потенциальные возможности и реальные результаты // Новейшие археозоологические исследования в России: сб. ст. М.: ИА РАН. С. 7–33.

Браунер А. А., 1916. Материалы к познанию домашних животных России. Лошадь курганных погребений Тираспольского уезда Херсонской губернии // Записки Общества сельского хозяйства Южной России. Т. 86, кн. 1. 184 с.

Витт В. О., 1952. Лошади Пазырыкских курганов // СА. № XVI. С. 163–205.

Волков В. А., Кочетков Ю. Е., Шереметьев А.Г., 2022. Археологические раскопки курганного могильника Покровская площадка II // Археологические открытия в Самарской области 2021 года. Самара: СОИКМ им. П.В. Алабина. С. 17–18.

Денисов И. В., 1999. Комплексы эпохи бронзы с костями собак // XIV Уральское археологическое совещание: тез. докл. Челябинск: Челябинский гос. пед. ун–т. С. 70–72.

Корневен Ш., Лесбр Ф.-К., 2011. Распознавание возраста по зубам и производным эпителия: Лошади, коровы, собаки… / Пер. с фр. Л. А. Третьякова. 3-е изд. М.: Либроком. 256 с.

Крамарев А. И., 2003. Погребальные памятники срубной культуры Южного Средневолжья // Абашевская культурно-историческая общность: истоки, развитие, наследие: материалы Междунар. науч. конф. Чебоксары: Чувашский гос. ин-т гуманитарных наук. С. 153–160.

Крамарев А. И., Кузьмина О. В., 1999. Кости животных в погребальном обряде срубной культуры // XIV Уральское археологическое совещание: тез. докл. Челябинск: Челябинский гос. пед. ун-т. С. 83–87.

Кузнецов П. Ф., Мочалов О. Д., Хохлов А. А., Энтони Д. У., 2018. Грачевские курганы. Археология, антропология, геномный анализ. Самара: СГСПУ. 195 с.

Кузьмина О. В., 1995. Соотношение абашевской и покровской культур // Конвергенция и дивергенция в развитии культур эпохи энеолита–бронзы Средней и Восточной Европы. Ч. 2. СПб. С. 27–51.

Лебедева Н. В., Фадеев В. Г., 2016. Новый памятник синташтинско-потаповского типа Кутулук I в Самарском Заволжье // АПО. Вып. 12. С. 71–85.

Малов Н. М., 1991. О выделении покровской культуры // Проблемы культур начального этапа эпохи поздней бронзы Волго-Уралья: тез. Вторых Рыковских чтений. Саратов. С. 50–53.

Памятники срубной культуры. Волго-Уральское междуречье. Т. I / Ред. Н. К. Качалова. Саратов: Саратовский гос. ун-т, 1993. 200 с. (САИ; вып. В1–10.)

Рослякова Н. В., 2006. Костные остатки животных из могильников Новые Ключи III и Лозовка V // Вопросы археологии Поволжья. Вып. 4. Самара С. 476–484.

Рослякова Н. В., 2012. Археозоологическое изучение жертвенных комплексов из могильников срубной культуры лесостепного Поволжья // Культуры степной Евразии и их взаимодействие с древними цивилизациями: материалы междунар. науч. конф., посвящ. 110-летию со дня рождения выдающегося российского археолога М. П. Грязнова. Кн.1. СПб.: ИИМК РАН. С. 399–404.

Рослякова Н. В., 2013. Костные остатки мясных частей туш животных из погребений срубной культуры лесостепного Поволжья // Известия Самарского научного центра РАН. Т. 15, № 1. С. 205–210.

Рослякова Н. В., 2016. Погребальные комплексы с костями животных из могильников срубной культурно-исторической общности Самарского Поволжья: автореф. дис. … канд. ист. наук. Ижевск.

Рослякова Н. В., Косинцев П. А., 2013. Археозоологическое изучение комплексов погребального инвентаря из погребений срубной культуры лесостепного Поволжья // Известия Самарского научного центра РАН. Т. 15, № 1. С. 211–218.

Рослякова Н. В., Турецкий М. А., Кузнецов П. Ф., 2015. Традиции использования животных в погребальных обрядах (по археозоологическим материалам курганных могильников бронзового века Самарского Поволжья) // Вопросы археологии Поволжья. Вып. 5. Самара: Самарский научный центр РАН. С. 398–407.

Смирнов К. Ф., 1966. Отчет о работе Оренбургского отряда Южно–Уральской археологической экспедиции АН СССР и Оренбургского областного музея краеведения в 1966 году // Архив ИА РАН. Р–1. № 3273.

Eisenmann V., Alberdi M. T., de Giuli G., Staesche U., 1988. Studying Fossil Horses. V. 1. New York; Leiden; Kobenhavn; Koln: E. J. Brill. 71 p.

Driesh A., von den, 1976. A Guide to the Measurement of animal bones from archaeological sites // Peabody Museum Bulletins, 1. Harvard: Peabody Museum of Archaeology and Ethnology Harvard University. 136 p.

Silver I., 1963. The Ageing of Domestic Animals // Science in Archaeology: A Comprehensive Survey of Progress and Research / Eds.: D. Brothwell, E. Higgs. New York: Basic Books. P. 250–268.

https://doi.org/10.25681/IARAS.2026.978-5-94375-494-4.305-310

Л. В. Яворская, А. Е. Леонтьев

Археозоологическое исследование материалов городища Выжегша

Выжегша – известный археологический памятник дославянского населения Северо-Восточной Руси, находится в бассейне р. Колокши (Юрьев-Польский р-н Владимирской обл.). По археологическим данным и ^{14}C датам поселение существовало в период VI–IX вв., заняв место поселка дьяковской культуры III в. до н. э. – I в. н. э. (*Пономаренко и др.*, 2022. С. 27–31). На части территории городища культурный слой имеет небольшую мощность – до 0,35 м) и плохо сохраняет органику. Коллекции костных остатков животных с двух раскопов 2019 г. обрабатывались по методической схеме, разработанной в лаборатории естественнонаучных методов ИА РАН (*Антипина*, 2016).

Раскоп 1 площадью 50 кв. м расположен на центральной площадке городища вблизи вала (рис. 1). Все культурные напластования данного участка памятника принадлежат к средневековой эпохе (VI–IX вв.). Остеологическая коллекция раскопа составила всего лишь 41 фрагмент. Из всей коллекции около 65% костных фрагментов несут на себе заметные следы огня или воздействия высокой температуры черного, белого и светло-серого цвета (*Антипина, Яворская*, 2018. С. 162), что и стало препятствием для точных видовых определений. Определено всего 7 фрагментов (крупный рогатый скот, лошадь, бобр).

Раскопки показали, что изученный участок был связан с ремесленной деятельностью, что подтверждается многочисленными находками лома цветных металлов и отходов литья, а также железного лома и железных шлаков (*Леонтьев*, 2022. С. 14–17. Рис. 6; *Завьялов, Леонтьев*, 2022). Химический анализ состава культурного слоя показал превышение уровня содержания меди, цинка, свинца (*Александровский*, 2021. С. 53). Добавление мелко дробленых костных остатков животных в шихту как флюса при сыродутной плавке хорошо известно по результатам исследований поселков металлургов в памятниках Приуралья в I – начале II тыс. н. э. (*Антипина, Яворская*, 2018. С. 162, 163). Время существования ремесленных мастерских на исследуемом городище определяется периодом второй пол. VIII – IX в. По всей видимости, и невысокая численность костных остатков, и следы огня на них связаны со специфичным ремесленным назначением данного участка городища – металлургическим производством, в котором использовались кости.

Раскоп 2 площадью 24 кв. м был заложен в северо-восточной оконечности центральной площадки городища (рис. 1). В ходе раскопок выяснилось, что в этом месте средневековые отложения перекрывали материковую выемку времени поселка раннего железного века. Общая мощность стратифицированного культурного слоя на участке достигала 1,7 м, раскопки велись параллельными поверхности пластами толщиной 0,1 м.

Остеологическая коллекция раскопа 2 оказалась существенно большей, чем на раскопе 1, и насчитывала 744 фрагмента (табл. 1).

Выборка из средневековых культурных напластований составила 541 фрагмент. Сохранность костей в этой выборке хорошая – 4, реже 3 балла по пятибалльной шкале (табл. 1). Раздробленность во всех почти выборках оказалась близкой от 33 до 46 фр. в 1 куб. дм (табл. 1).

Меньшая часть коллекции – 155 фрагментов была связана с общей для всей территории городища темно-серой супесью верхнего горизонта культурного слоя (табл. 1, пласты 5–7). Наличие среди них костей со следами огня и высокой температуры – 31%, наряду с находками железных шлаков и мелких слитков-выплесков цветного металла позволяют предполагать существование металлообрабатывающих мастерских и в этой части поселения в VIII–IX вв.

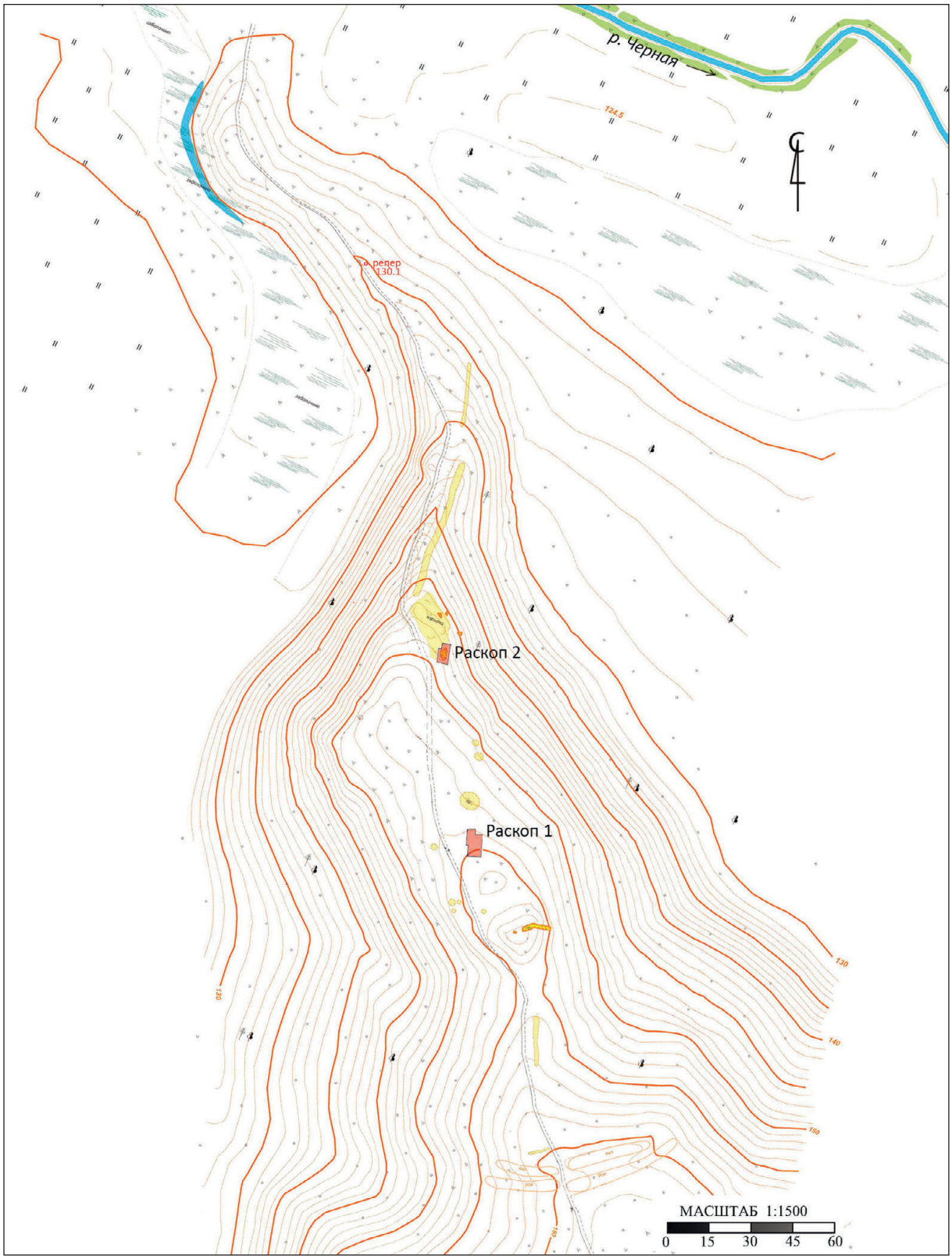


Рис. 1. План городища Выжегша с указанием местоположения раскопов 1 и 2

Таблица 1. ***Основные сведения о коллекции раскопа 2 городища Выжегша 2019 г.***

	Неопределимые		**Определимые**		**ВСЕГО**	**Сохр.**	**ИР***	**% опред.**	**Следы огня**
	Крупн.	**Средн.**	**Домашн.**	**Дикие**					
Средневековые слои									
Верхний горизонт									
Пласт 5–7	94	15	43	3	155	4	38,8	29,7	31,0
% по верхнему горизонту	60,6	9,7	27,7	1,9	100,0				
Нижний горизонт									
Пласт 8–9	78	5	72	4	159	4	45,4	47,8	8,8
Пласт 10–12	70	9	86	3	168	4	37,3	53,0	29,8
Объект 1	10	8	27	8	53	4	33,1	66,0	7,5
Яма 1	1	1			2	3	40,0		
Яма 4	4				4	4	40,0		
Всего по нижнему горизонту	163	23	185	15	386				
% по нижнему горизонту	42,2	6,0	47,9	3,9	100,0				
ВСЕГО	**257**	**38**	**228**	**18**	**541**				
Слой раннего железного века									
Объект 2	95	3	89	13	200	3	46,3	50,8	2,0
Яма 3			3		3		30,0	100,0	
Всего	95	3	92	13	203				
%	46,8	1,5	45,3	6,4	100,0				
ВСЕГО по раскопу	**352**	**41**	**320**	**31**	**744**				

*Примечание: * – индекс раздробленности*

Основная часть средневековой коллекции связана с нижележащим слоем серо-коричневой супеси и связанными с ним ямами (табл. 1, пласты 8–12, ямы 1, 4), и верхней части заполнения выемки РЖВ (табл. 1, объект 1), вместе представляющими нижний горизонт средневекового культурного слоя втор. пол. VI – VII в. (*Леонтьев и др.*, 2020. С. 47). На пластах 10–12 вновь зафиксирован высокий уровень остатков со следами воздействия огня и высокой температуры – 29,8% (табл. 1).

В топографии городища исследованный участок приходится на неудобную для жилья присклоновую кромку мыса. К рассматриваемому горизонту культурного слоя относится вероятная ритуальная площадка с вертикально поставленным камнем и находящимся поблизости очагом (Там же. С. 47, 48. Рис. 4), и нельзя исключать возможность того, что сами раздробленные костные остатки и следы воздействия огня на них связаны с функционированием этого объекта.

Интересен факт, что в коллекциях нет костных остатков птиц и рыб. В видовом наборе определимых до вида млекопитающих присутствуют остатки как домашних «мясных» копытных, так и диких.

Костные остатки мясных домашних копытных составили 228 фрагментов. Они представлены костями крупного рогатого скота – 112 фр. (49,1%), лошади – 62 фр. (27,2%), свиньи – 41 фр. (18%), мелкого рогатого скота – 13 фр. (5,7%) (табл. 2). К сожалению, коллекция невелика и полученная

Таблица 2. ***Определимые остатки млекопитающих из раскопа 2 городища Выжегша***

	Домашние				Дикие						ВСЕГО
	КРС	Лошадь	МРС	Свинья	Лось	Медведь	Кабан	Куница	Заяц	Бобр	
Средневековые напластования											
Пласты 5–7	11	20	2	10						3	46
Пласты 8–9	38	21	2	11						4	76
Пласты 10–12	46	15	7	18				1	2		89
Очаг	17	6	2	2	1			5		2	35
ВСЕГО по средневековому слою	112	62	13	41	1			6	2	9	246
% по домашним	49,1	27,2	5,7	18,0							
%	92,7				7,3						100,0
Ранний железный век											
Пласты 13–16	20	65	4			1	8	3		1	102
Яма 3		2	1								3
Всего по РЖВ	20	67	5			1	8	3		1	105
% по РЖВ	87,6				12,4						100,0

иерархия видов может отражать конкретную ситуацию на исследованном участке памятника. Тем не менее, с суммарными долями крупных и средних копытных в определимой части коллекции хорошо соотносятся неопределимые – во всех выборках остатки крупных существенно преобладают над остатками средних копытных (табл. 1). В обсуждаемой средневековой части коллекции раскопа 2 доля костных остатков лошади стоит в иерархии на втором «месте» – 27,2% (табл. 2), что согласуется с обычными показателями для памятников финно-угорского и, в частности, мерянского населения (*Краснов*, 1971. С.135–137, 148. Прил. IX; *Леонтьев*, 1996. С. 43. Табл. 1).

Остатки диких видов в средневековой части коллекции составляют 7,3% от всех определимых костей млекопитающих. Они представлены остатками бобра – 9 фр., куницы – 6 фр., зайца – 2 фр. и лося – 1 фр. – всего 18 костей.

Культурный слой поселения РЖВ сохранился в заполнении пересекавшей раскоп искусственной выемки, в нижней своей части представлявшей канаву длиной 4,4 м и шириной 0,4–1,8 м. От вышележащих средневековых отложений его отделяла прослойка переотложенной светлой материковой супеси (*Леонтьев и др.*, 2020. С. 46, 47. Рис. 3).

Выборка костных остатков животных из культурных напластований раннего железного века составила на этом раскопе 203 фрагмента. Из них чуть более половины (105 фр.) – определимы до вида. Эта выборка резко отличается по сохранности от средневековой – кости светло-желтого цвета, сильно окатаны, сохранность неудовлетворительная. Однако следов воздействия огня существенно меньше – 2,0% во всей коллекции. Функциональное назначение данного участка в железном веке, вероятнее всего, не было связано с металлургическим ремеслом. В этой части коллекции, так же, как и в средневековой, не оказалось костных остатков птиц и рыб. Еще здесь полностью отсутствуют кости свиньи домашней. Больше всего в данной коллекции костей лошади – 65 фр., второе «место» у КРС – 20 фр., МРС – 4 фр. Эта иерархия коррелирует



Рис. 2. Сырьевой отход (плюсневая кость КРС)

с долями костей млекопитающих, неопределимых до вида. Остатки крупных копытных (коров и лошадей) – 95 фрагментов (46,8%), остатки средних – только три фрагмента (1,5%) (табл. 1). Несмотря на малочисленность коллекции в ней заметна доля остатков диких видов – их 12,4% от всех определимых костей млекопитающих. Видовой набор остатков диких животных несколько отличается от средневековых слоев: совпадают находки костей куницы (3 фр.) и бобра (1 фр.), совсем не обнаружено остатков лося, но есть одна кость медведя и восемь костей дикого кабана от одного молодого животного.

Как особенность для культурных напластований эпохи РЖВ можно было бы отметить высокую долю остатков лошади. Однако, когда общее количество костей в коллекции 200 фр., а определимых 105, нельзя всерьез делать выводы о роли тех или иных видов в хозяйстве или пушной охоте – такие выводы недостоверны и вполне могут отражать лишь ситуацию на данном конкретном участке памятника.

Среди находок присутствует сырьевой отход от плюсневой кости КРС (рис. 2), найденный в нижней части слоя поселения эпохи РЖВ на уровне 15 пласта. Фрагмент представляет собой нижнюю часть кости с неприросшим эпифизом, т. е. от молодого, около двух лет, животного, достигшего размера взрослого. По всей окружности диафиза видны следы косых сколов, приведших, в итоге, к отделению части кости. Таким способом вычленялась часть костяной трубки, скорее всего для последующего изготовления рукояти. Следы использования такой техники работы с костью отмечены на памятниках разных эпох почти по всей Евразии (*Флерова*, 2001, С. 121, 122).

Для обоих хронологических этапов, которые охватывают раскопы 2019 г. на городище Выжегша, следует констатировать обычный набор сельскохозяйственных животных. Как в раннем железном веке, так и в средневековье, доля остатков диких видов невелика, но заметна, что, вероятно, означает вспомогательную, но устойчивую роль в хозяйстве охоты. Хорошо фиксируется по материалам данного памятника использование костных остатков животных в металлургическом производстве. Хотелось бы подчеркнуть, насколько важна фиксация следов искусственного воздействия на костные фрагменты, степень раздробленности и другие параметры, используемые в Лаборатории естественнонаучных методов для получения достоверной археологической информации.

Литература

Александровский А. Л., 2021. Элементный состав культурного слоя городища Выжегша // АВСЗ. Вып. 11. М.: ИА РАН. С. 51–55.

Антипина Е. Е., 2016. Современная археозоология: задачи и методы исследования // Междисциплинарная интеграция в археологии (по материалам лекций для аспирантов и молодых сотрудников) / Отв. ред.: Е. Н. Черных, Т. Н. Мишина. М.: ИА РАН. С. 96–118.

Антипина Е. Е., Яворская Л. В., 2018. Кости животных из раскопок Кушманского городища Учкакар: археозоологическое исследование // Междисциплинарные исследования Кушманского городища Учкакар IX–XIII вв.: методика комплексного анализа / Отв. ред. И. В. Журбин. М.: Таус. С. 158–175.

Завьялов В. И., Леонтьев А. Е., 2022. Железные изделия и шлаки раннесредневекового городища Выжегша (исследование кузнечной технологии и состава металла) // КСИА. Вып. 266. С. 237–251.

Краснов Ю. А., 1971. Раннее земледелие и животноводство в лесной полосе Восточной Европы. II тысячелетие до н.э. – первая половина I тысячелетия н.э. М.: Наука. 168 с. (МИА; № 174)

Леонтьев А. Е., 1996. Археология мери. К предыстории Северо-Восточной Руси. М.: Геоэко. 338 с.

Леонтьев А. Е., 2022. Исследования городища Выжегша в 2021 г. // АВСЗ. Вып. 12. С. 7–20.

Леонтьев А. Е., Александровский А. Л., Бейлекчи Вал. В., Палатникова Е. В., 2020. Исследования городища Выжегша в 2019 г. // АВСЗ. Вып. 10. М.: ИА РАН. С. 42–53.

Пономаренко Е. В., Александровский А. Л., Леонтьев А. Е., 2022. Естественно-научные исследования на городище Выжегша: трансформированное зерно, следы металлообработки, радиоуглеродное датирование // АВСЗ. Вып. 12. С. 21–43.

Флерова В. Е., 2001. Резная кость Юго-Востока Европы IX–XII века. СПб.: Алетейя. 352 с.

VIII. ИЗОТОПНЫЙ АНАЛИЗ

https://doi.org/10.25681/IARAS.2026.978-5-94375-494-4.312-320

О. А. Лопатина, А. Н. Бабенко

Посттермическая обработка жирами и ее влияние на изотопный состав ($^{13}C/^{12}C$ и $^{15}N/^{14}N$) нагаров на керамике по данным эксперимента

Изотопный состав нагаров является одним из возможных источников информации для реконструкции пищи человека в прошлом (см., например: *Hastorf, DeNiro*, 1985; *Morton, Schwarcz*, 2004; *Boudin et al.*, 2010; *Sánchez et al.*, 2019). Однако, как показали ранее проведенные авторами эксперименты, при использовании данного метода следует аккуратно отбирать образцы нагара (*Лопатина, Бабенко*, 2022; *Бабенко, Лопатина*, 2023) и учитывать технологические приемы производства керамики (*Бабенко и др.*, 2024; *Лопатина, Бабенко*, 2024), так как добавление в формовочную массу органических веществ или посттермическая обработка ими сосудов (обваривание) может влиять на изотопный состав нагаров. Данные экспериментов показывают, что при послойном отборе образцов нагара влияние органической примеси (в нашем случае навоза) сказывается только на изотопном составе карбонизированных органических частиц, которые составляли нижний слой нагара и располагались вплотную к поверхности или попадали внутрь черепка. Верхний же слой нагара такого влияния не испытывал (*Лопатина, Бабенко*, 2022; *Бабенко, Лопатина*, 2023). Тогда как постобжиговая обработка обварой на основе ржаной муки дает существенное искажение данных изотопного состава обоих слоев нагара (*Лопатина, Бабенко*, 2024). Для уточнения и подтверждения гипотезы о влиянии на изотопный состав нагаров органических веществ, применяемых в ходе посттермической обработки керамики, эксперимент был расширен – в качестве продукта для обработки использовался жир.

Наше решение обратиться к приему постобжиговой обработки жирами вызван следующими причинами.

Во-первых, жиры имеют определенные отличия от обвары. Они практически не оставляют своего нагара из-за жидкой консистенции в расплавленном состоянии и быстро проникают в поры сосудов, что, по нашим предположениям, при послойном отборе образцов должно отразиться в результатах изотопного анализа.

Во-вторых, прием посттермической обработки жирами хорошо известен по данным этнографии.

Органические компоненты, использовавшиеся при постобжиговой обработке чрезвычайно разнообразны, как и сами эти приемы. Они известны по данным этнографии в разных районах земного шара. Органические вещества могли быть несмешанными (простыми), т. е. состоящими из одного компонента, или смешанными (сложными) – из нескольких. Гончары задействовали вещества как растительного, так и животного происхождения: растительные соки, отвары или настои разных частей растений, молоко, животные жиры и др. Подробный обзор этнографических наблюдений, связанных с обработкой сосудов после обжига материалами органического происхождения, представлен в статье Ю. Б. Цетлина (*Цетлин*, 2024).

Приемы посттермической обработки сосудов А. А. Бобринский рассматривал в качестве одного из направлений в развитии навыков обработки поверхности и обозначил его как **химико-термическое**. При этом место этих приемов в структуре гончарного производства определялось им не вполне однозначно (*Бобринский*, 1978. С. 14). С одной стороны, они рассматри-

вались в контексте задачи по обработке поверхности сосуда, с другой – для придания изделиям прочности и водонепронецаемости (устранение пористости изделий), т. е. как выполняющие двойную функцию. А. А. Бобринский выделял четыре способа химико-термической обработки поверхностей, которые осуществлялись в горячем или раскаленном состоянии сосудов: обваривание, чернение, каление и смоление (Там же. С. 213, 216, 217). Сопоставить обработку жиром с одним из выделенных способов затруднительно. Не вполне корректно, на наш взгляд, соотносить ее с обвариванием, как это делает Ю. Б. Цетлин (*Цетлин*, 2024. С. 62–68). Обваривание всегда рассматривалось как прием обработки сосуда сразу после обжига обварой – полужидким органическим раствором-закваской, приготовленным, как правило, в результате смешивания воды и муки или других продуктов из культурных злаков (отруби, солод, хлеб) (*Бобринский*, 1978. С. 217; *Цетлин*, 2017. С. 139, 140; *Лопатина, Бабенко*, 2024. С. 99, 101). Другие растения использовались редко, но могли входить как компоненты к основному составу обвары. Этот узкоконкретный термин закреплен в лексике гончаров, и его расширенное понимание требует специального объяснения.

Четыре способа химико-термической обработки, выделенные А. А. Бобринским, были отмечены на материалах восточно-европейской этнографии и не отражают многообразия, существовавшего в других районах земного шара. Классификация, представленная О. Госселейном (*Gosselain*, 2002) на материалах по гончарству Камеруна, учитывает гораздо более широкий спектр приемов. Перечислим их:

I. *Нанесение покрытия/пропитки (enduit).* Покрытие/пропитка представляет собой жидкий раствор, приготовленный на основе замачивания измельченных частей определенных растений. Замачивание растительного материала производится разными способами: в холодной воде, в горячей воде или кипячением. Выделяется несколько способов использования растворов:

1) горячее орошение (l'aspersion à chaud), когда по мере извлечения сосудов из огня мастер смазывает их раствором с помощью специальной кисти или метелки;

2) горячее погружение (trempage à chaud), когда горячие сосуды погружаются в специально приготовленную с жидкость.

3) нанесение холодным растиранием (frottage a froid), когда мастер дает емкостям остыть в течение нескольких часов, затем тщательно натирает поверхность тряпкой, регулярно смачиваемой в растворе;

4) приготовление пропитки в емкости (cuisson de l'enduit dans le récipient), когда непосредственно внутри обрабатываемого сосуда кипятится раствор нужного состава, т. е. и обработка сосуда, и приготовление раствора происходит одновременно (*Gosselain*, 2002. P. 186–189). В результате этих процедур сосуды меняют цвет и приобретают блеск.

II. *Нанесение смолы (resine)* проводится на остывшие сосуды. В то же время смола растапливается и доводится до кипения (иногда вместе с другими ингредиентами), затем заливается внутрь обрабатываемого сосуда и равномерно распределяется по поверхности (Ibid. P. 190).

III. *Нанесение органических материалов путем натирания или приготовления продуктов (application de matériàux organiques par frottage ou cuisson).* Речь идет о натирании сосудов, вынутых из огня органическими материалами, которые не являются пропитками (растворами) или смолами. Ими могут быть определенные части некоторых растений (листья, измельченные корни, стручки неопределенного плода, «дикие оливки», «куски дерева»), их масло или сок, а также зерновая шелуха, молоко, каша, жир, коровий навоз. В эту же группу отнесены варианты обработки, связанные с введением нового сосуда в оборот путем приготовления в нем продуктов (например, бананы, сладкий картофель, крахмалистая каша). В дальнейшем эти продукты не употребляются людьми в пищу (Ibid. P. 190–192).

IV. *Окуривание (enfumage).* Описывается два способа. Первый, когда раскаленный сосуд помещался в органику (сухие травы, банановые листья, шелуха зерновых, навоз, стручки или скорлупа орехов, древесная кора, стружка или ветки, отходы проса). Второй заключается в том, чтобы держать сосуды над огнем, в котором сжигаются растения, выделяющие много дыма.

V. *Сбрызгивание водой или замачивание (aspersion d'eau ou trempage).* Отмечены разные способы. Горячие сосуды после обжига могли опрыскиваться кипящей водой или погружаться в воду, где промывалось просо. Обрабатывались и остывшие сосуды смесью воды и пепла или погружением их в воду, в которой были замочены тыквенные семечки. (Ibid. P. 193).

Резюмируя наблюдения О. Госселейна, можно говорить о том, что выделенные приемы постобжиговой обработки связаны прежде всего с видом материалов, которые при этом применялись:

1) органические растворы,

2) смолы;

3) органические материалы разной твердости и консистенции, продукты питания;

4) продукты горения (окуривание);

5) вода.

В рамках этой классификации посттермическую обработку сосудов жирами можно отнести к группе 3.

Л. Дрье, С. Лепер и М. Режер представили в совместной статье более простой вариант классификации постобжиговых приемов (*Drieu at al.*, 2020). В основе этой классификации лежит способ воздействия органическими материалами на сосуды:

1) замачивание;

2) опрыскивание;

3) втирание;

4) запачкивание, размазывание (от глагола «smudge» – пачкать, мазать, размазать)[1].

Несмотря на простоту и четкость, классификация не несет культурной окраски и не передает многообразия приемов постобжиговой обработки.

Этнографические данные

Наиболее многочисленные этнографические данные о различных способах обработки глиняных сосудов жирами связаны с народами циркумполярной зоны, в основном это Чукотка, Аляска, Североамериканская Арктика. Здесь жир морских млекопитающих и рыб широко использовался во многих сферах жизни, в том числе и в гончарстве. Сведения об этих приемах относятся в основном к концу XIX – началу XX в. Несмотря на довольно большое количество данных, они зачастую довольно противоречивы и неконкретны. Обобщение этнографических наблюдений по применению жиров в гончарстве народов североамериканской циркумполярной зоны собраны в статьях Ш. Андерсон (*Anderson*, 2019. P. 136–139; *Anderson at al.*, 2017. P 22, 23), а также К. Гарри с соавторами (*Harry at al.*, 2009a. C. 293, 294), отчасти Ю. Б. Цетлина (*Цетлин*, 2024. С. 67). Так, например, приводятся сведения о смазывании сосудов жиром морских млекопитающих до, во время и после в т. ч. и неоднократного обжига[2]. При этом появляющиеся трещины могли специально покрываться маслом или жиром. Известны данные о том, что высушенные сосуды наполнялись топленым жиром и оставлялись стоять так несколько дней для тщательного впитывания жира в поры изделий.

Учитывая имеющиеся обзоры этнографических данных, достаточно резюмировать следующее. Жиры морских млекопитающих и рыб могли применяться при изготовлении сосудов на разных ступенях гончарного производства, а также в процессе использования:

1) они могли добавляться в качестве компонентов формовочной массы;

2) ими могли обмазывать поверхность изделий в процессе сушки или после непродолжительного низкотемпературного обжига;

3) жирами могли пропитывать топливо в процессе обжига сосудов;

[1] Не вполне понятный буквальный перевод термина обозначает, скорее всего, задымливание, когда поверхность сосуда становится как бы запачканной, мажущейся, что следует из приведенного контекста.

[2] Обжиг в условиях арктического климата и скудных топливных ресурсов, как правило, являлся низкотемпературным и кратковременным или вовсе отсутствовал.

4) в быту при первом использовании в сосуде могли варить маслянистый бульон, а также обмазывать сосуд жиром после приготовления и употребления пищи.

Как правило, использование жиров было направлено на уменьшение водонепронецаемости сосудов.

Свидетельства о применении жиров в сфере производства и использования сосудов имеются и по другим регионам. Так, приведенные О. Госселейном (*Gosselain*, 2002) этнографические данные по африканскому традиционному гончарству содержат сведения об обработке маслом, а также жиром поверхности сосудов после обжига (Демократическая Республика Конго, Буркина-Фасо, Камерун).

По данным восточно-европейской этнографии известно, что в конце XIX в. среди крестьян-малороссов существовали определенные, связанные с введением в оборот новой посуды обычаи, подробно описанные В. Щелоковской: «С новыми кувшинами поступают таким же образом, как и с новыми горшками, только когда кувшин готов, высох, то еще горячий вымазывают внутри и снаружи свяченым салом – сметана лучше перебирается» (*Щелоковская*, 1899. С. 273). Считалось, что в обработанных салом сосудах лучше образовывается сметана. По данным О. М. Пошивайло, в сравнительно недавнем прошлом (перв. пол. XX в.) у украинцев существовали обычаи обработки посуды перед первым использованием. Новый сосуд необходимо было обмыть молоком или обмазать донце салом, затем поставить в печь, или разогреть сосуд и обмазать салом (*Пошивайло*, 1993. С. 232).

Е. М. Пещерева, исследуя женское традиционное гончарство Южного Таджикистана, сообщает, что перед тем, как пустить новую посуду в употребление, крупные сосуды ополаскивают мясным бульоном; сосуды предназначенные для хранения масла или других молочных продуктов смазывают внутри растопленным маслом. Приводятся также сведения о том, что новые сосуды разогревают на горячих углях, наливают немного молока или бульона и взбалтывают время от времени, чтобы смочить их стенки (*Пещерева*, 1959. С. 43).

Использование масла для полировки сосудов отмечено в традиционном гончарстве разных районов Индии, когда на поверхность подсушенных сосудов наносят горчичное масло, затем натирают ее до блеска. Правда, полировка производится перед обжигом сосудов (*Sikdar, Chaudhuri*, 2015. P. 6, 7; *Perryman*, 2000. P. 33).

В последние годы в зарубежных исследованиях наблюдается повышенный интерес к проблеме влияния органических веществ, которые использовались в технологическом процессе, при приготовлении пищи или ином использовании на результаты исследований. В основном такие работы посвящены изучению остатков жиров в керамике (см., например: *Jordan, Gibbs*, 2019. P. 9). В России более доступным методом пока что является изотопный анализ. По этой причине авторами представленной работы в качестве объектов исследования были выбраны нагары. Ранее полученные данные указывают на существование ограничений, которые возникают в связи с использованием органических веществ в результате посттермической обработки сосудов (*Лопатина, Бабенко*, 2024). Выявление ограничений для изотопного анализа, связанных с постобжиговой обработкой жирами, является целью данной работы.

Материалы и методы

Серия из 10 сосудов небольшого размера (рис. 1, *а*) была изготовлена для проведения эксперимента. В качестве сырья использовалась чистая глина без искусственных примесей. Для постобжиговой обработки жиром половина курдюка была предварительно нарезана мелкими кусочками (рис. 1, *б*) и растоплена в глубокой сковороде. Для одного сосуда использовалось свиное сало. На базе Самарской экспериментальной экспедиции проведен обжиг в очаге (рис. 2, *а*). После того, как сильное пламя спало, стало возможным измерить температуру сосудов пирометром («Кельвин») (рис. 2, *б*).

Начальная температура растопленного бараньего жира составляла 77 ºС. Сосуды начали вынимать из костра для посттермической обработки, когда большого пламени уже не было, угли дого-

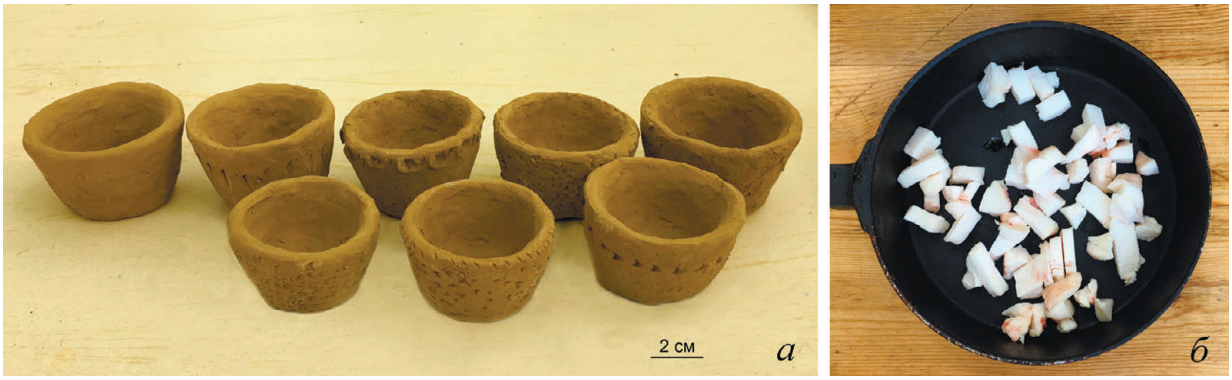


Рис. 1. Подготовка сосудов и жира: *а* – восемь сосудов из общей серии до обжига, *б* – нарезанный кусками курдючный жир



Рис. 2. Обжиг, посттермическая обработка сосудов и приготовление пищи: *а* – сосуды в костре в конце обжига, перед началом окунания в жир; *б* – замер температуры только что вынутого из костра сосуда; *в* – окунание сосуда в расплавленный жир; *г* – варка дробленого проса на воде на раскаленных углях

рали интенсивно, а сосуды уже не калились. Раскаленные сосуды окунались в расплавленный жир (рис. 2, *в*), затем поворачивались там несколько раз так, чтобы все поверхности были обработаны жиром. В процессе обработки сосуды темнели, их цвет становился темно-коричневым (рис. 2, *в*). Таким образом было обработано девять сосудов. Один сосуд обрабатывался иным способом: в раскаленном состоянии обмазывался со всех сторон внутри и снаружи куском свиного сала. С помощью пирометра измерялась температура до и после обработки сосудов жиром (рис. 2, *б*).

В качестве продукта для приготовления использовалось дробленое просо, которое предварительно заливалось водой до набухания. Смесь раскладывалась по сосудам и варилась на раскаленных углях (рис. 2, *г*). В процессе варки по мере надобности добавлялась вода. Готовка велась до полного выкипания содержимого и образования нагара.

Пробы нагаров отбирались послойно – с каждого сосуда по две пробы (как и в предыдущих исследованиях). Верхний слой (**B**) – сам нагар, который достаточно легко отделяется от поверхности. Нижний слой (**A**) – поверхность самого черепка с частицами нагара в порах и микротрещинах сосудов. Масса анализируемых навесок пробы **A** составляла 2500–3500 мкг, а проб **B** – 1200–2200 мкг. Кроме отобранных проб анализировались образцы глины (3500 мкг), проса (1200 мкг), курдючного жира (950 мкг) и сала (1000 мкг). Измерение изотопного состава углерода и азота проводили с использованием элементного анализатора Flash 1112 и изотопного масс-спектрометра Thermo Delta V Plus (Thermo Fisher Scientific, США) в ЦКП «Инструментальные методы в экологии» (ИПЭЭ РАН). Содержание ^{15}N и ^{13}C рассчитано как отклонение от международных стандартов (атмосферный азот (N2) и венский эквивалент Belemnitella americana (VPDB) соответственно).

При статистическом сравнении использовался t-критерий для независимых выборок (пробы **A** и **B**).

Результаты и обсуждение

Предварительные результаты исследований сосудов, обработанных жирами, были кратко опубликованы (*Бабенко и др.*, 2024).

Температура раскаленных сосудов в костре после того, как сильное пламя спало, составляла 675–580 ºС. Когда сосуды доставали из костра, их температура быстро падала (по этой причине в таблице для некоторых сосудов указано два значения) (табл. 1). Температура варьировала от 580 (на сосуде с признаками каления) до 420 ºС (на сосуде без признаков каления). Условия эксперимента позволили нам сделать такие измерения на восьми сосудах из 10. Температура поверхности сосудов после обработки жиром составляла 120–300 ºС.

Таблица 1. ***Температура поверхности сосудов до и после постобжиговой обработки жиром***

№ сосуда	t до обработки, ºС	t после обработки, ºС
1	580–496	150
2	420	200
3	480–500	300
4	440	240
5	420	120
6	483	200
7	508	255
10	500	280

Результаты изотопного анализа глины, жиров (курдючный жир и сало), используемых в постобжиговой обработке, и пищи (просо), которую готовили в сосудах, представлены в табл. 2. Следует отметить низкое содержание органического вещества в глине и отсутствие величины $\delta^{15}N$ в жирах.

Таблица 2. ***Значения $\delta^{13}C$ и $\delta^{15}N$ исходных материалов***

Образец	$\delta^{13}C$	$\delta^{15}N$	%C	%N
Глина	-24,89	6,23	0,31	0,001
Бараний жир	-31,45			
Сало	-26,50			
Просо	-13,64	3,65	45,49	1,84

Значения $\delta^{13}C$ образцов **B** (верхний слой нагара) и **A** (нижний слой нагара) варьируют от -13,37 до -14,93‰ и от -14,6 до -17,85‰, соответственно, а значения $\delta^{15}N$ – от 3,86 до 4,75‰ и от 3,28 до 4,71‰, соответственно (табл. 3). Для более наглядного представления отличий изотопных сигналов между пробами в таблице представлены их разницы.

Таблица 3. ***Значения $\delta^{13}C$ и $\delta^{15}N$ образцов нагара и разница между сигналами проб A и B***

Образец	$\delta^{13}C$	$\delta^{15}N$	$\delta^{13}C$, A–B	$\delta^{15}N$, A–B
1**A**	-14,16	3,74	-0,59	-0,35
1**B**	-13,57	4,09		
2**A**	-17,15	3,34	-2,85	-0,62
2**B**	-14,29	3,96		
3**A**	-17,85	3,53	-2,92	-0,33
3**B**	-14,93	3,86		
4**A**	-15,13	3,48	-1,76	-0,49
4**B**	-13,37	3,97		
5**A**	-16,06	3,28	-2,02	-0,88
5**B**	-13,86	4,16		
6**A**	-15,34	3,29	-1,94	-0,80
6**B**	-13,40	4,09		
7**A**	-15,42	3,92	-1,48	-0,26
7**B**	-13,94	4,18		
8**A**	-16,40	3,39	-2,34	-0,48
8**B**	-14,07	3,88		
9**A**	-16,78	3,86	-2,61	-0,07
9**B**	-14,17	3,93		
10**A** (сало)	-15,08	4,71	-0,94	-0,04
10**B** (сало)	-14,14	4,75		

Значения $\delta^{13}C$ и $\delta^{15}N$ образцов **B** (верхний слой нагара) и **A** (нижний слой нагара) достоверно отличаются ($p=0,000071$ и $p=0,013155$, соответственно).

В случае использования для производства сосудов глины без органических добавок содержание изотопов углерода и азота нагаров должно быть близким к значениям пищи, которую готовили в сосудах, так как влиянием изотопного сигнала глины на величины $\delta^{13}C$ и $\delta^{15}N$ нагаров можно пренебречь из-за низкого содержания органического вещества в ней. Существенная разница между группами образцов **A** и **B** будет указывать на влияние постобжиговой обработки.

Образцы **B** (верхний слой нагара) близки по сигналу между собой (разница составляет около 1‰) и сходны с сигналом проса (табл. 2). Значения $\delta^{15}N$ в образцах **A** (нижний слой нагара) также сходны, тогда как $\delta^{13}C$ варьирует в бóльших пределах (более 3‰) (табл. 3). Разница между значениями $\delta^{13}C$ внешних и внутренних слоев нагара (**A** и **B**) в некоторых сосудах превышает 2‰. Достоверное отличие двух групп образцов (**A** и **B**) свидетельствует о влиянии постобжиговой обработки на изотопный сигнал нагаров. Близкое содержание ^{15}N во всех образцах связано с отсутствием азота в составе жиров. Сходные значения сигналов образцов **B** и приготовленной пищи указывает на то, что при постобжиговой обработке жирами ошибки можно избежать аккуратным отбором верхнего слоя нагара.

Температура сосудов после обработки жиром во всех измерениях ниже 400 ºС (табл. 1), свидетельствуя, что существование постобжиговой обработки жирами необходимо учитывать и при проведении липидного анализа, так как липиды разрушаются при температурном воздействии выше 400 ºС (*Reber et al.*, 2019).

Заключение

Этнографические сведения сообщают нам о существовании разнообразных способов применения жиров: в процессе изготовления керамики, в ходе использования сосудов быту, в обрядовой сфере по введению в оборот новых сосудов. Полученные экспериментальные данные указывают на влияние этих способов на изотопный состав нагаров. Наше предположение о том, что жиры из-за жидкой консистенции в расплавленном состоянии быстро проникают в поры сосудов и практически не оставляют своего нагара подтвердилось, что отразилось в послойном отборе образцов. Исследование только верхнего слоя нагара (проба В) является необходимым условием для изотопного анализа карбонизированных остатков пищи на археологиической керамике, для которой отмечены случаи использования жиров в постобжиговой обработке.

Литература

Бабенко А. Н., Лопатина О. А., 2023. Зависимость изотопного состава ($^{13}C/^{12}Си^{15}N/^{14}N$) нагаров от технологических особенностей производства керамики (по экспериментальным данным) // Стабильные изотопы в археологических исследованиях: методические проблемы, историческая проблематика: сб. тез. V заседания. М.: Издательские решения. С. 11–14.

Бабенко А. Н., Лопатина О. А., Шашков М. В., 2024. Результаты изотопного и липидного анализов содержимого сосудов с постобжиговой обработкой жиром (по данным эксперимента) // Бюллетень всероссийского семинара «Стабильные изотопы в археологических исследованиях: методические проблемы и историческая проблематика»: материалы VI заседания. М.: ИА РАН. С. 18–23.

Бобринский А. А., 1978. Гончарство Восточной Европы. Источники и методы изучения. М.: Наука. 272 с.

Лопатина О. А., Бабенко А. Н., 2022. Нагары на керамике: экспериментальное изучение (предварительные результаты // Вестник «История керамики». Вып. 4. М.: ИА РАН. С. 39–51.

Лопатина О. А., Бабенко А. Н., 2024. О влиянии приема обваривания на изотопный сигнал ($^{13}C/^{12}C$ и $^{15}N/^{14}N$) нагаров по данным эксперимента // Вестник «История керамики». Вып. 6. М.: ИА РАН. С. 95–108.

Пещерева Е. М., 1959. Гончарное производство Средней Азии. М.; Л.: АН СССР. 396 с. (ТИЭ. Н. с.; т. XLII.)

Пошивайло О. М., 1993. Етнографія Українського гончарства. Київ: Молодь. С. 408 с.

Цетлин Ю. Б., 2017. Керамика. Понятия и термины историко-культурного подхода. М.: ИА РАН. 346 с.

Цетлин Ю. Б., 2024. Обваривание – прием послеобжиговой обработки глиняных сосудов (история, технология, признаки) // Вестник «История керамики». Вып. 6 / Отв. ред. Е. В. Суханов. М.: ИА РАН. С. 62–94.

Щелоковская В., 1899. Пища и питье крестьян-малороссов, с некоторыми относящимися сюда обычаями, поверьями и приметами // Этнографическое обозрение. № 1–2. С. 266–322.

Anderson S. L., 2019. Ethnographic and Archaeological Perspectives on The Use Life of Northwest Alaskan Pottery // Ceramics in Circumpolar prehistory: technology, lifeways and cuisine / Eds.: P. Jordan, K. Gibbs. Cambridge: Cambridge University Press. P. 128–151.

Anderson Sh. L., Tushingham Sh., Buonasera T. Y., 2017. Aquatic Adaptations and the Adoption of Arctic Pottery Technology: Results of Residue Analysis // Anthropology Faculty Publications and Presentations. Anthropology. 5. P. 1–87.

Boudin M., Strydonck M. V., Crombé P., Clercq W. D., van Dierendonck R. M., Jongepier H., Ervynck A., Lentacker A., 2010. Fish Reservoir Effect on Charred Food Residue ^{14}C Dates: Are Stable Isotope Analyses the Solution? // Radiocarbon. Vol. 52, iss. 2. P. 697–705.

Drieu L., Lepère C., Regert M., 2020. The missing step of pottery chaîne opératoire: considering post-firing Treatments on ceramic vessels using macro- and microscopic observation and molecular analysis // Journal of Archaeological Method and Theory. Vol. 27. P. 302–326.

Gosselain O. P., 2002. Potteries du Cameroun meridional. Styes, techniques et rapports a l'identité. Paris. 256 p.

Harry K. G., Frink L., Swink C., Dangerfield C., 2009a. An Experimental Approach to Understanding Thule Pottery Technology // North American Archaeologist. Vol. 30 (3). P. 291–311.

Harry K. G., Frink L., O'Toole B., Charest A., 2009b. How to Make an Unfired Clay Cooking Pot: Understanding the Technological Choices Made by Arctic Potters // Journal of Archaeological Method and Theory. Vol. 16. P. 33–50.

Hastorf C., DeNiro M. J., 1985. Reconstruction of prehistoric plant production and cooking practices by a new isotopic method // Nature. Vol. 315. P. 489–491.

Jordan P., Gibbs K., 2019. Cold winters, hot soups and frozen clay. Understanding the adoption of pottery traditions into the Circumpolar North // Ceramics in Circumpolar prehistory: technology, lifeways and cuisine / Eds.: P. Jordan, K. Gibbs. Cambridge: Cambridge University Press. P. 1–16.

Morton J. D., Schwarcz H., 2004. Paleodietary implications from stable isotopic analysis of residues on prehistoric Ontario ceramics // JAS. Vol. 31. P. 503–517.

Perryman J., 2000. Traditional Pottery of India. London: A & C Black. 192 p.

Reber E. A., Kerr M. T., Whelton H. L., Evershed R. P., 2019. Lipid residues from low-fired pottery // Archaeometry. Vol. 61. No 11. P. 131–144.

Sánchez M., Horn S. P., Lane C. S., 2019. Stable Carbon and Nitrogen Isotope Ratios of Surface Food Residues in Precolumbian Ceramics from the Southern Pacific Region of Costa Rica as Evidence of Prehistoric Human Diets // Cuadernos de Investigación UNED / UNED Research Journal. Vol. 11, iss. 2. P. 89–97.

Sikdar M., Chaudhuri P., 2015. Pottery making tradition among the Prajapati community of Gujarat, India // Eurasian Journal of Anthropology. Vol. 6 (1). P. 1–14.

IX. AD MEMORIAM

https://doi.org/10.25681/IARAS.2026.978-5-94375-494-4.322-325

В. И. Завьялов

Наталия Николаевна Терехова (1933–2026)



Наталия Николаевна Терехова

22 апреля 2026 г. ушла из жизни Наталия Николаевна Терехова, кандидат исторических наук, старший научный сотрудник лаборатории естественнонаучных методов Института археологии РАН.

Наталия Николаевна родилась 19 июня 1933 г. в Саратове. В 1957 г. закончила исторический факультет МГУ. Последние годы учебы на истфаке отмечены для нее активной экспедиционной деятельностью: участием в раскопках С.В. Киселева знаменитого Большого Салбыкского кургана в Хакасии, отождествляемого с «царскими» некрополями кочевнической знати тагарской культу-

ры Минусинской котловины. Трудности, связанные с полевой жизнью в непростых условиях степей Южной Сибири, не оттолкнули начинающего исследователя. Наталья Николаевна тщательно готовилась к экспедициям (как, впрочем, и ко всему, чем ей приходилось заниматься), даже обучалась верховой езде. Общение с С. В. Киселевым и Л. А. Евтюховой определили тему научных исследований Н. Н. Тереховой. Уже в 1959 г. в журнале «Советская археология» выходит ее первая статья «Погребальные конструкции эпохи Хань в Китае».

В 1958 г. выпускница МГУ приходит на работу в Институт археологии и вливается в группу молодых ученых, ставшую костяком формирующегося научного подразделения, направившего свои усилия на внедрение методов естественных и технических наук в археологию. Именно с лабораторией связана вся многолетняя научная деятельность Н. Н. Тереховой.

По инициативе руководителя группы по применению естественнонаучных методов в археологии Б. А. Колчина Наталия Николаевна приступила к изучению технологии изготовления древних изделий из чугуна. Для овладения методами металлографии она, как и ее сотоварищи Е. Н. Черных и Н. В. Рындина, прослушала курс лекций в Московском институте стали и сплавов. Изучение монгольских и китайских изделий из чугуна привело исследователя к выводу о том, что в столице монгольской империи Каракоруме существовал местный центр чугунолитейного производства, продукция которого не только использовалась для местных нужд, но и экспортировалась в другие регионы Центральной Азии. К сожалению, политическая ситуация (ухудшение советско-китайских отношений в 1960-е гг.) не позволила Н. Н. Тереховой продолжить начатую работу.

В начале 1970-х гг. Наталия Николаевна начала изучать технологии изготовления древних артефактов из цветного металла. Приоритетным направлением в ее исследованиях становится история ранней металлургии юга Средней Азии. Первые результаты поисков нашли отражение в статье «Технология изготовления первых металлических орудий у древних земледельцев Южной Туркмении» (1974).

Итогом этих работ стала кандидатская диссертация «История металлообрабатывающего производства у древних земледельцев Южной Туркмении», защищенная в Институте археологии в 1975 г. В этом труде впервые в мировой археологии дан технологический анализ массовых серий древнейших медных изделий (структурному анализу подвергнута коллекция из 73 предметов, технологически изучено более 150). Н. Н. Терехова доказывает существование местной металлообработки на юге Средней Азии на привозном сырье. Она установила общие закономерности развития среднеазиатской металлургии и металлообработки в V–IV тыс. до н. э. Результаты данного исследования были высоко оценены не только археологами СССР, но и получили признание за рубежом: свидетельством тому публикация труда Н. Н. Тереховой («A History of Metallworking Production Among Ancient Agriculturalists of Southern Turkmenia») в 1981 г. в США.

Наталия Николаевна успешно сочетала научную и научно-организационную работу: долгие годы являлась ученым секретарем лаборатории, возглавляла группу металлографии. Много сил и времени она отдавала работе с молодыми специалистами, чтобы передать им свои знания и опыт. Под научным влиянием Н. Н. Тереховой в 70–80-е годы XX в. сформировались такие исследователи, как В. И. Завьялов, Ю. А. Семыкин, О. Папахристу (Греция), Т. С. Мехтиев (Азербайджан).

В 1980-е годы в своих исследованиях Наталия Николаевна вновь возвращается к черному металлу – она приступила к изучению проблемы становления и развития ранней железной индустрии в археологических культурах Восточной Европы III–I тыс. до н. э. При разработке этой темы был сделан важный вывод о существовании на Северном Кавказе одного из наиболее древних центров железообработки на территории Восточной Европы, прослежено его влияние на сложение черной металлургии у племен ранней ананьинской культуры Среднего Поволжья.

Наталия Николаевна обладала редкой способностью бесконфликтно работать в коллективе. Не подавляя чужого мнения, она умела находить верное направление, объединяющее различные точки зрения. Именно благодаря ее такту и научному видению стала возможной подготовка и публикация коллективной монографии «Очерки по истории железообработки в Восточной Европе» (1997), в которой были систематизированы, обобщены и осмыслены многочисленные, но разнородные и разно-

образные данные по технике и технологии обработки черных металлов в Восточной Европе, начиная с раннего бронзового века и до Средневековья. В дальнейшем именно Н. Н. Терехова наметила основные темы исследований группы металлографии: «Традиции и инновации в производственной культуре древних народов (на примере кузнечного ремесла)», «Сложение производственных традиций в древнерусском кузнечестве», «Этнокультурные взаимодействия в производственной сфере», «Модели технологического развития кузнечного производства». Результаты многолетних научных поисков коллектива (В. И. Завьялов, Л. С. Розанова, Н. Н. Терехова) нашли отражение в монографиях «Русское кузнечное ремесло в Золотоордынский период и эпоху Московского государства» (2007), «История кузнечного ремесла финно-угорских народов Поволжья и Предуралья. К проблеме этнокультурных взаимодействий» (2009), «Традиции и инновации в производственной культуре Северной Руси» (2012), «Кузнечное ремесло Великого княжества Рязанского» (2013), в написание которых Наталия Николаевна внесла неоценимый вклад.

Более 40 лет отдала Н. Н. Терехова журналу «Советская археология». Редакторская работа во многом определила научный стиль ученого, для которого характерны ясность изложения, четкость формулировок, обоснованность выводов. Ее исследованиям присущ историзм, умение видеть за мелкими, подчас разрозненными фактами сложные процессы, протекавшие в древнем ремесле. В своих работах она постоянно подчеркивала, что металлография – лишь метод для решения культурно-исторических задач.

Автору этих строк посчастливилось более двадцати лет работать вместе с Наталией Николаевной над совместными проектами, «работать в тандеме», как она это называла. Главным результатом этих исследований стала монография «Чёрный метал в производственной культуре древних народов», в которой представлена авторская концепция культурно-исторического развития технологии железопроизводства.

Земная жизнь ученого не заканчивается с его уходом. Она продолжается в его трудах, в его учениках, исследованиях его учеников.

Труды Н. Н. Тереховой 2023–2026 гг.

(дополнение к списку, опубликованному в сборнике «И бронзы век, и век железный...»
К юбилею Наталии Николаевны Тереховой. М.: Таус. 2023. С. 9–21)

Завьялов В. И., Терехова Н. Н., 2023 Региональные особенности древнерусского кузнечного ремесла в домонгольский период // КСИА. Вып. 270. С. 318–327.

Завьялов В. И., Терехова Н. Н., 2023. Археометаллография: историографический очерк // Сибирские исторические исследования. № 2. С. 106–124.

Завьялов В. И., Терехова Н. Н., 2023. Технологические особенности кузнечной продукции из Подмосковных селищ XIV–XV вв. // РА. № 3. С. 114–120.

Завьялов В. И., Терехова Н. Н., 2023. Технологические особенности железных изделий раннего железного века (по материалам поселений Подмосковья) // КСИА. Вып. 272. С. 346–355.

Zavyalov V. I., Terekhova N. N., 2023. Results of Archaeometallographic Studies of Iron Items from Ancient Rus Settlements in the Moscow Region // Geoarchaeology and Archaeological Mineralogy. P. 264–274.

Zavyalov V., Terekhova N., 2023. Technological Characteristics of the Iron Items from the Early Iron Age and the Middle Ages (Based on the Materials from the Moscow Region Settlements) // Open Access Journal of Archaeology and Anthropology. Feb.

Завьялов В. И., Терехова Н. Н., 2023. Сыродутный процесс как основа древней металлургии // Теория и практика археологических исследований. Т. 35, № 3. С. 23–41.

Завьялов В. И., Терехова Н. Н., 2023. Средневековая черная металлургия в свете экспериментальных данных // Современные решения актуальных проблем евразийской археологии. Вып. 3. Барнаул: Алтайский гос. ун-т. С. 66–69.

Zavyalov V. I., Terehova N. N., 2023. The Craft of the Rural Blacksmiths in Ancient Rus' // Metalla. N 27.1. P. 27–38.

Завьялов В. И., Терехова Н. Н., Щербаков В. Л., 2023. Историография исследований древнерусского сельского кузнечного ремесла// Журнал регионалистики, культуры, истории науки: сб. ст. к 70-летию доктора исторических наук И. Н. Юркина. М: Институт истории, естествознания и техники РАН. С. 138–153.

Завьялов В. И., Терехова Н. Н., Щербаков В. Л., 2024. Металлургия и железообработка на сельских поселениях Древней Руси. М.: Таус. 216 с.

Завьялов В. И., Терехова Н. Н., 2024. Технологические особенности кузнечной продукции из Гнёздова // Гнёздово. 150 лет исследования памятника: тез. докл. научной конференции (Москва, 13–15 ноября 2024 г.). М.: ГИМ. С. 4–5.

Завьялов В. И., Терехова Н. Н., 2024. Технологическая характеристика кузнечной продукции из Твери // Археологические вести. Вып. 43. СПб.: ИИМК РАН. С. 267–272.

Завьялов В. И., Терехова Н. Н., 2024. Кавказ и развитие чёрной металлургии и металлообработки в Восточной Европе // Исторический формат. № 3–4. С. 21–30.

Завьялов В. И., Терехова Н. Н., 2025. Технология искусственного получения стали в археологических культурах бассейна Камы // XXIII Уральское археологическое совещание. Т. 2. Оренбург: ОГПУ. С. 20–23.

Завьялов В. И., Терехова Н. Н., 2025. Чёрный металл в производственной культуре древних народов. М.: Таус. 192 с.

Завьялов В. И., Терехова Н. Н., 2025. Технологическое исследование железных ножей XII–XIV вв. из поселения Усть-Шексна // КСИА. Вып. 279. С. 294– 303.

Завьялов В. И., Маслов В. Е., Петренко В. Г., Терехова Н. Н., 2025. Железные псалии из могильника Красное Знамя: типология и технология изготовления // КСИА. Вып. 280. С. 248–261.

Завьялов В. И., Терехова Н. Н., 2025. Роль археометаллографии в изучении истории древнего ремесла // Теоретическая археология и археологическая теория сегодня: новые парадигмы, концепции, методы: тез. докл. Всероссийской научной конференции с международным участием / Отв. ред. Д. С. Коробов. М.: ИА РАН. С. 44–46.

Завьялов В. И., Терехова Н. Н., 2025. Междисциплинарный анализ металлургических объектов из археологических памятников // Сибирские исторические исследования. № 4. С. 214–229.

Завьялов В. И., Терехова Н. Н., 2026. К вопросу о специализации древнерусских ремесленников: кричники // Новгородский исторический сборник. Вып. 21 (31). С. 129–137.

Завьялов В. И., Терехова Н. Н., 2026. Роль археометаллографических данных в изучении материальной культуры городского социума (по материалам раскопок Московского Кремля) // АП. Вып. 22 / Отв. ред. А. В. Энговатова. С. 90–96.

Завьялов В. И., Терехова Н. Н., 2026. Комплексный анализ кузнечной продукции средневекового поселения Горожане (Псковская область) // РА. № 1. С. 134–144.

Завьялов В. И., Терехова Н. Н. Железо–человек–социум // Исторический формат. (В печати.)

Завьялов В. И., Терехова Н. Н. Технологические особенности сабель VIII–XIV вв. из могильников Северо-Западного Кавказа // Военная археология: Вооружение и военное дело народов Евразии от первобытной эпохи до позднего средневековья. (В печати.)

Завьялов В. И., Терехова Н. Н. Восточнославянская модель железообрабатывающего ремесла (вторая половина I тыс. н. э.) // Славяне и их соседи в I тысячелетии н. э. Нови Сад. (В печати.)

Завьялов В. И., Терехова Н. Н. Технологические особенности железных изделий из поселения особого типа – погостов – на северо-западе Новгородской земли // Новгородские археологические чтения. (В печати.)

Сокращения

АВСЗ	– Археология Владимиро-Суздальской земли. М.: ИА РАН
АЕС	– Археология Евразийских степей. Казань
АИЛЕМ	– Аналитические исследования лаборатории естественнонаучных методов. М.
АП	– Археология Подмосковья. М.: ИА РАН
АПО	– Археологические памятники Оренбуржья
АЭАЕ	– Археология, этнография и антропология Евразии. Новосибирск
ВААЭ	– Вестник археологии, антропологии и этнографии. Тюмень
ВАН	– Вестник Академии наук СССР. М.
ВАУ	– Вопросы археологии Урала. Екатеринбург
ВИ	– Вопросы истории. М.
ВИР	– Всероссийский институт растениеводства имени Н. И. Вавилова. СПб.
ГАИМК	– Государственная Академия истории материальной культуры
ГМЦ	– Горно-металлургический центр
ГУЛАГ	– Главное управление лагерей
ЗООИД	– Записки Одесского Общества истории и древностей
ИАТ	– Институт археологической технологии
ИАЭТ СО РАН	– Институт археологии и этнографии Сибирского отделения Российской Академии наук
ИГАИМК	– Известия Государственной академии материальной культуры. Л.
ИИА	– Институт истории и археологии
ИИМК	– Институт истории материальной культуры. СПб.
ИОАИЭ	– Известия Общества археологии, истории и этнографии. Казань.
КСИА	– Краткие сообщения Института археологии. М.
КФАН СССР	– Казанский филиал Академии наук СССР
ЛИТ	– Лаборатория исторической технологии
ЛОИА	– Ленинградское отделение ИА АН СССР
МарНИИЯЛИ	– Марийский научно-исследовательский институт языка, литературы и истории им. В. М. Васильева
МГУ	– Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова
МИА	– Материалы и исследования по археологии СССР. М.; Л.
ММП	– Место металлургического производства
МПИК	– Марийский полиграфическо-издательский комбинат
МС	– Московская секция ГАИМК
МФ ВСЕГЕИ	– Московский филиал Всероссийского научно-исследовательского геологического института имени А. П. Карпинского
НАВ	– Нижневолжский археологический вестник. Волгоград.
ООО	– Общество с ограниченной ответственностью
ОПИ ГИМ	– Отдел письменных источников Государственного Исторического музея
ПА	– Поволжская археология. Казань.
ПИН РАН	– Палеонтологический институт Российской Академии наук
РА	– Российская археология. М.
РАЕ	– Российский археологический ежегодник. СПб.
РАЖ	– Российский антропологический журнал. М.
РАИМК	– Российская академия истории материальной культуры. Л.
СА	– Советская археология. М.

САТ	– Сектор археологической технологии
СГСПУ	– Самарский государственный социально-педагогический университет
ТАС	– Тверской археологический сборник
ТИЭ	– Труды Института этнографии им. Миклухо-Маклая. М.; Л.
УАВ	– Уфимский археологический вестник
УИВ	–Уральский исторический вестник. Екатеринбург
УрО РАН	– Уральское отделение Российской Академии наук
УРСР	– Українська Радянська Соціалістична Республіка
ФИЦ	– Федеральный исследовательский центр
ЦАГИ	– Центральный аэрогидродинамический институт имени профессора Н. Е. Жуковского
BAR	– British Archaeological Reports
JAS	– Journal of Archaeological Science
JAS: Reports	– Journal of Archaeological Science: Reports
PEQ	– Palestine Exploration Quarterly

Научное издание

Аналитические исследования лаборатории естественнонаучных методов

Выпуск 6

Ответственный редактор и составитель:
доктор исторических наук В. И. Завьялов

Корректор: Л. Б. Орловская
Верстка: Г. С. Пузакова

Подписано в печать 11.09.2026
Формат 60x84/8
Уч.-изд. л. 36,0.
Тираж 300. Заказ № 369

Институт археологии РАН
117292 Москва, ул. Дм. Ульянова, 19

ISBN 978-5-94375-494-4

