УДК 902/904 https://doi.org/10.24852/2587-6112.2026.5.179.192

НОВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ЧЁРНОГО МЕТАЛЛА ТАНКЕЕВСКОГО МОГИЛЬНИКА В КАНВЕ ИЗУЧЕНИЯ КУЗНЕЧНЫХ ТРАДИЦИЙ ХАЗАРО-БУЛГАРСКОГО ВРЕМЕНИ[1]

©2026 г. В.В. Кондрашин, Я.С. Логинов, М.Г. Калашников, Е.Ф. Шайхутдинова

В статье представлены результаты технологического анализа кузнечных изделий, обнаруженных в 2019 г. при раскопках Танкеевского могильника IX–X вв. Металлографическую коллекцию этого памятника пополнили 10 предметов: тесло-мотыжка, два ножа, топор, три наконечника стрел, кольцо от удил, обломок лезвия, «скоба». Макро- и микроструктурное наблюдения позволили определить технологию их изготовления. Выяснилось, что с использованием конструктивной кузнечной сварки были откованы тесло, лезвие фрагментированного орудия и, возможно, топор. Эти предметы отнесены ко II-ой технологической группе, характеризующейся «прогрессивными» схемами изготовления, требующими высококвалифицированных навыков. Ножи, наконечники стрел и трензельное кольцо, хоть и представляют I-ю, «упрощённую», технологическую группу, тем не менее, имеют признаки применения техник и технологий, направленных на улучшение рабочих свойств и качества поковок: цементации, локальной закалки, упрощённого «дамасскирования» (свёрнутый/скрученный пакет). Новые привлечённые данные находят аналогии в ранее изученных материалах по раннебулгарской и салтово-маяцкой железообработки и дают основания говорить о существовании в Восточной Европе раннесредневекового «степного» очага кузнечного производства, а также о возможности выделения средневолжского (волго-камского) варианта кузнечных традиций.

Ключевые слова: археология, ранние булгары, салтово-маяцкая культура, кузнечные изделия, технологический анализ, технико-технологические стереотипы, археометаллография, Танкеевский могильник

NEW RESULTS FROM THE ANALYSIS OF FERROUS METAL ARTIFACTS FROM THE TANKEYEVKA BURIAL GROUND IN THE CONTEXT OF STUDYING KHAZAR-BOLGAR PERIOD BLACKSMITHING TRADITIONS[2]

V.V. Kondrashin, Ya.S. Loginov, M.G. Kalashnikov, E.F. Shaikhutdinova

The paper deals with the results of a technological analysis of blacksmithing products discovered in 2019 during the excavations at the Tankeyevka burial ground of the IX–X centuries. The metallographic collection of this monument includes 10 items: an adze-hoe, two knives, an axe, three arrowheads, a bit ring, a blade fragment and a "staple". Macro- and microstructural observation allowed the authors to determine the technology of their manufacture. It turned out that the adze, the blade of the fragmented tool and possibly the axe were forged using structural forge welding. These items belong to the II technological group, characterized by "progressive" manufacturing schemes that require highly qualified skills. Knives, arrowheads and a snaffle ring, although they represent the first, "simplified" technological group, nevertheless have signs of using techniques and technologies aimed at improving the working properties and quality of forgings: carburization, local hardening, simplified "damasking" (rolled /twisted package). The new data used find analogies in previously studied materials on Early Bolgar and Saltovo-Mayaki ironworking and give grounds to talk about the existence of an early medieval "steppe" centre of blacksmithing in Eastern Europe, as well as the possibility of distinguishing the Middle Volga (Volga-Kama) variant of blacksmithing traditions.

Keywords: archaeology, the Early Bolgars, Saltovo-Mayaki culture, blacksmithing, technological analysis, technical and technological stereotypes, archeometallography, Tankeyevka burial ground

[1] Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект№ 24-28-20460)

[2] The research was financially supported by the Russian Science Foundation (project No. 24-28-20460).

Материалы раскопок 2019 г., проведённых Д.А. Петровой в юго-западной части Танкеевского могильника (раскопы XXIX, XXX,), пополнили металлографическую коллекцию кузнечных изделий этого памятника (Семыкин, 2015). Из погребального инвентаря трёх погребений и сборов из слоя для технологического анализа удалось отобрать 10 предметов (рис. 1):

Тесло-мотыжка – 1 экз. (погр. 1186, ан. 316 А, Б)

Ножи – 2 экз. (погр. 1185, обломок, ан. 317, погр. 1186, ан. 318)

Топор – 1 экз. (погр. 1206, ан. 319 А, Б)

Наконечники стрел – 3 экз. (слой, ан. 320 А, Б, погр. 1186, ан. 321, 322)

Кольцо (трензель?) – 1 экз. (погр. 1186, ан. 323)

Обломок лезвия – 1 экз. (слой, ан. 325)

Предмет «скоба» – 1 экз. (слой, ан. 324)

Сравнительно небольшое, в количественном отношении, пополнение коллекции

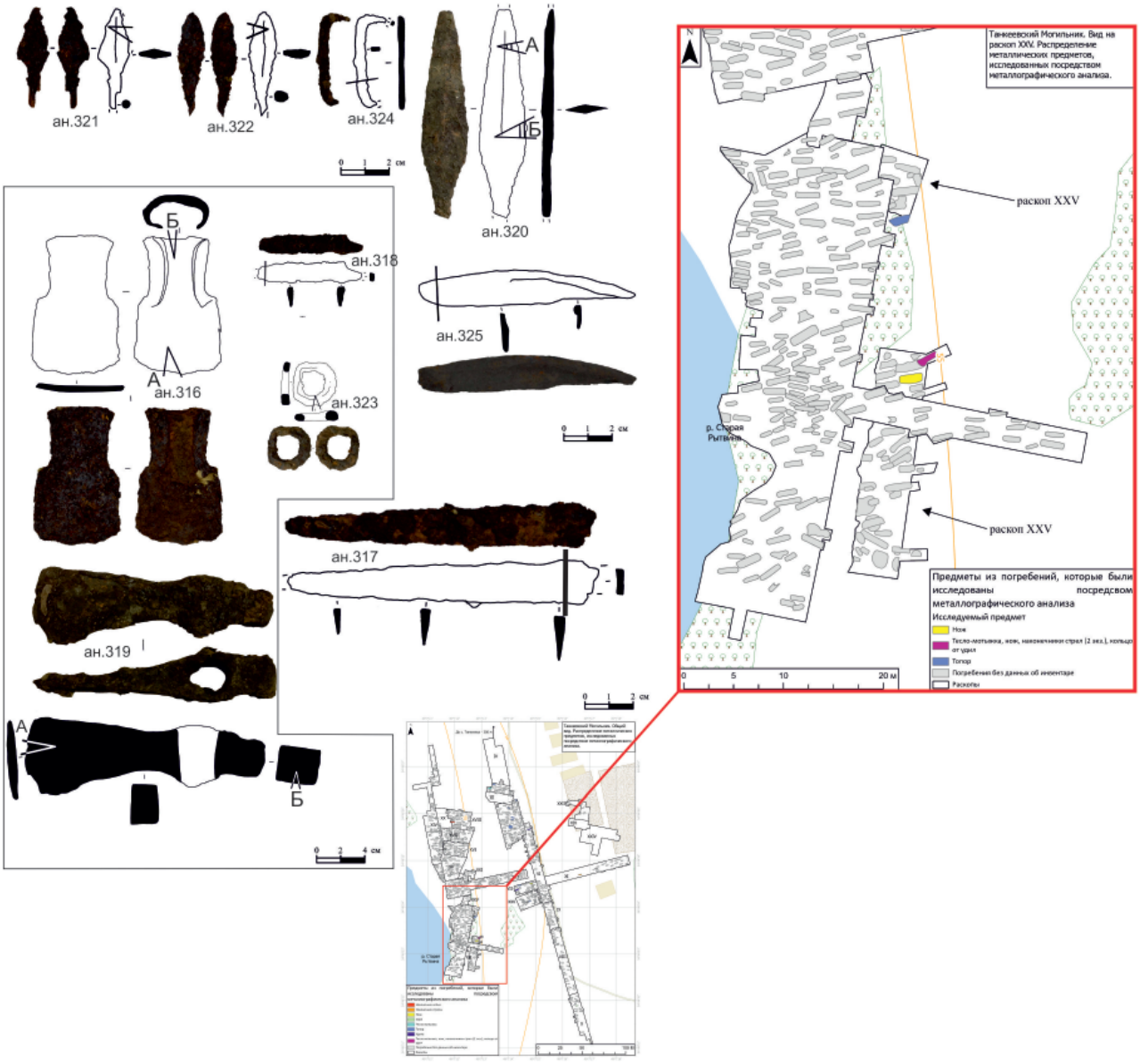


Рис. 1. Предметы из пополнения 2025 г. (раскопки 2019 г.) металлографической коллекции кузнечных изделий Танкеевского могильника.
Fig. 1. Artifacts added in 2025 (2019 excavations) to the metallographic collection of blacksmiths from the Tankeyevka burial ground.

компенсируется составом выборки, поскольку в ней оказались представленными основные категории кузнечных изделий, характерные для материалов хазаро-булгарского круга.

Раннесредневековый чёрный металл степных и лесостепных культур Восточной Европы ранее уже был предметом специального археометаллографического изучения, что даёт возможность рассмотреть полученные нами результаты на вполне представительном фоне технико-технологической картины и в сопоставлении с имеющимися данными увидеть общее и особенное в полученных нами результатах.

Анализ хазарской железообработки позволил М.М. Толмачёвой, охарактеризовать кузнечные традиции, бытовавшие у кузнецов степного и лесостепного вариантов салтово-маяцкой культуры. Кроме того, в связи с очевидными фактами хазаро-славянских контактов, ей были рассмотрены материалы боршевской и роменской культур (Терехова и др., 1997, с. 159–214). Вопросами изучения чёрной металлургии и металлообработки последней четверти I тысячелетия в Доно-Донецком регионе занимался Б.А. Шрамко (Шрамко, Міхеев, 1969; Михеев, 1985, с. 86–92). Кузнечное ремесло Волжской Булгарии детально изучено Ю.А. Семыкиным: раннебулгарские и отчасти древневенгерские материалы, представленные в его исследованиях, были обнаруженны в могильниках Среднего Поволжья и Волго-Камья (Новинковский, Больше-Тарханский, Больше-Тиганский, 116-й километр) и на поселенческих памятниках домонгольского периода (Билярское городище, Муромский городок, Абрамовское поселение) (Семыкин, 2015). В списке этих памятников особое место занимает Танкеевский могильник с его представительной коллекцией предметов из чёрного металла IX-X вв., изучение которой были продолжены в 2025 г. нашими археометаллографическими исследованиями, результатам которого посвящена данная статья.

ТЕСЛО-МОТЫЖКА

Так называемые «тёсла-мотыжки» широко представлены в материалах хазарского времени (только подвергнутых технологическому анализу учтено более полутора сотен экземпляров) (Терехова и др., 1997; Семыкин, 2015; Михеев, Шрамко, 1985). Подавляющее большинство из них обнаружены в погребальных

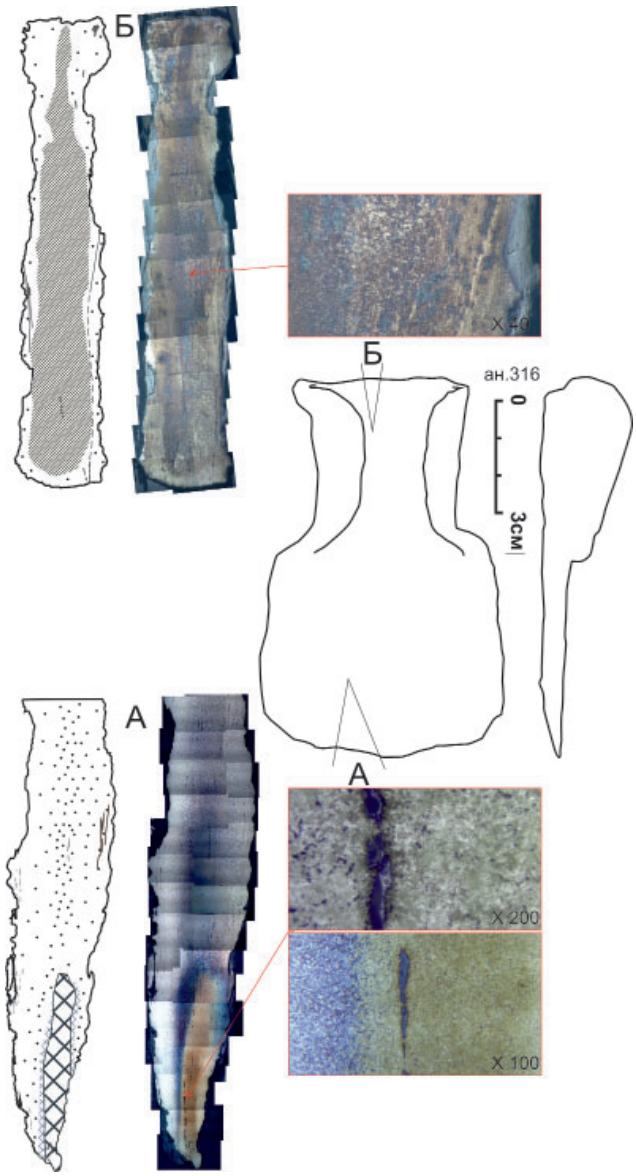


Рис. 2. Тесло-мотыжка из пополнения металлографической коллекции Танкеевского могильника (погр. 1186, ан. 316 А,Б).

Fig. 2. Adze-hoe from the new replenishment for the metallographic collection of the Tankeyevka burial ground (burial 1186, an. 316 A,Б).

комплексах лесостепного варианта салтово-маяцкой культуры (97 экз.) (Терехова и др., 1997, с. 163, табл. 1, с. 164, табл. 2). Тёсел-мотыжек из материалов раннебулгарских памятников меньше, но и они не являются редкой находкой. Типолого-орфологически они отличаются от салтовских экземпляров наличием более выраженных «плечиков» в месте перехода втулки в лопастевидное лезвие (исключение составляют экземпляры из Новинковского могильника).

Технологические схемы изготовления этой категории предметов различны, но преоб-

ладают цельнокованные и пакетированные, при этом пакет часто составлен из небольшого количества полос (в основном, от 3 до 6). Встречаются и экземпляры, произведённые по двухполосной схеме (железо+сталь), а также с вварными и наварными лезвиями, но их доля относительно выкованных из цельных (целножелезных и целностальных) или пакетированных заготовок значительна меньше.

В коллекции Танкеевского могильника на момент нашего исследования имелось четыре металлографически изученных образца этих предметов – из погребений №№ 12, 195 (2 экз.) и 510 (рис. 3). Все они были откованы по разным технологическим схемам: целиком из стальной заготовки (ан. 39), из пакетированной заготовки с локальной цементацией рабочего края (ан. 12), по двухполосной схеме – железо+сталь (ан. 41) и с применением двусторонней (V-образной?) наварки стальных полос на железную основу. Все поковки были термообработаны: образцы №№ 39, 41 получили резкую закалку на мартенсит, в результате чего образовался мартенсит, №№. 11, 12 – мягкую и содержали структуры сорбита и сорбтообразного перлита (Семыкин, 2015, с. 50–51, 203, рис. 49).

Тесло-мотыжка из нового пополнения металлографической коллекции, обнаруженное в погребении № 1186 (ан. 316, рис. 2), было изготовлено следующим образом: в массив изделия из среднеуглеродистой стали, специально подготовленной и хорошо освобождённой от шлаковых включений, была вварена стальная леза, выходящая на его рабочую часть. Кромка лезвия с вваренной полосой получила резкую закалку с последующим отпуском, в результате чего металл вваренной лезы и прилегающие к ней зоны основы приобрели структуру троостита. Закалённым оказался и противоположный конец поковки: образец, взятый с верхней части незамкнутой втулки, выявил по центру шлифа зону троостита, обрамлённую структурами сорбита и сорбитообразного перлита. Можно предположить, что изделие было сперва резко закалено – локально, с двух сторон, а затем снова нагрето, но уже всё целиком. В результате на термообработанных концах образовались структуры отпуска: троостита и сорбита, а с поверхности незакалённой части в ходе повторного нагрева выгорела часть углерода, из-за чего там образовались малоуглеродистые зоны. Кроме того, на обе стороны предмета – на лицевую и тыльную, видимо, для придания большей массивности дополнительно были наварены тонкие полосы, сварка произведена качественно: сварные швы проя-

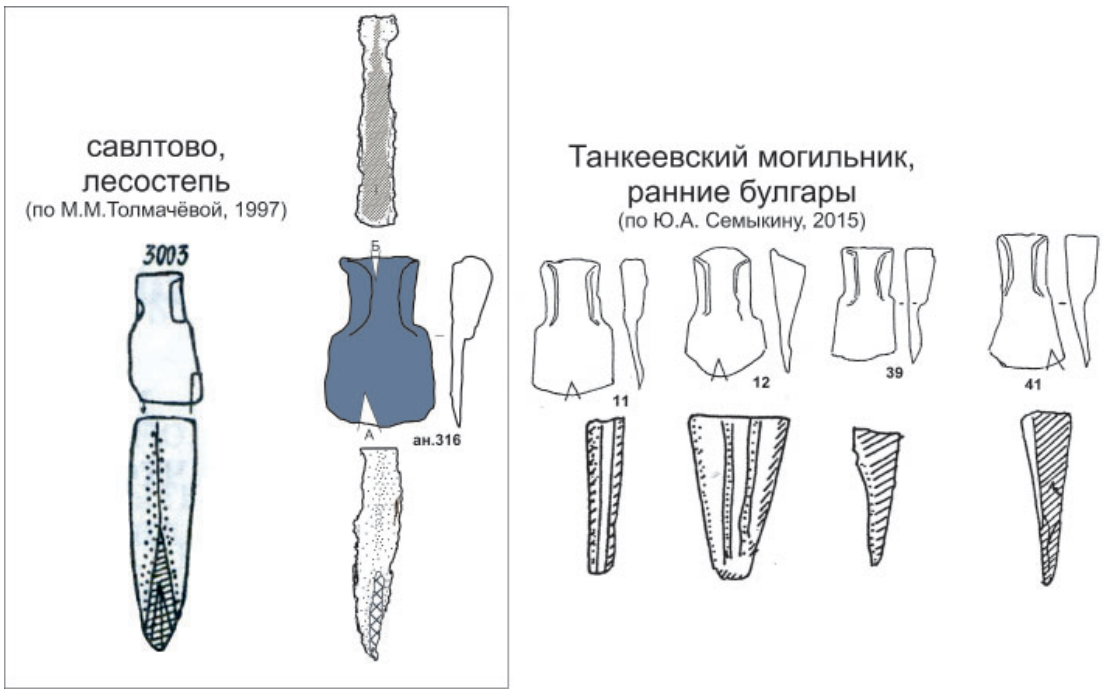


Рис. 3. Тёсла-мотыжки и схемы их изготовления.
Fig. 3. Adze-hoes and their manufacturing techniques.

вили себя в виде участков тонких, заметных только при интенсивном травлении, светлых линий и характерно вытянутых, расположенных цепочкой, узких и коротких шлаковых включений. Микроструктура металла, из которого была откована основа предмета, представлена преимущественно пластинчатым перлитом, что указывает на то, что кок велсь при высоких тепературах.

Выявленные технико-технологические характеристики тесла-мотыжки из погребения № 1186, позволяют отнести его к числу качественных высокотехнологических экземпляров не только танкеевской коллекции, но и всего корпуса металлографически изученных предметов, обнаруженных на раннебулгарских памятниках. По определению Ю.А. Семыкина, кузнечные изделия, подобные образцу № 316, составляют II-ю технологическую группу (технологии с конструктивным соединением) (Семыкин, 2015; Семыкин, Недашковский, 2023). Наиболее близкой аналогией, в большей степени технологической, отчасти (при учёте простоты формы предмета) типологической, является опубликованное М.М. Толмачёвой тесло-мотыжка (ан.3003) из материалов лесостепного варианта салтово-маяцкой культуры (Терехова и др., 1997, с.168, рис. 2; с. 177).

Технологическая схема, зафиксированная при изучении тесла-мотыжки из погр.1186 даёт повод вернуться к вопросу о корректности такого «двойного» наименования подобных орудий в ключе определения их функционального назначения. Возможность осуществления деревообработки этими предметами у исследователей нередко вызывала сомнение (Терехова и др., с. 176).

Как показывает опыт технологического анализа, применение конструктивной сварки в вариантах вварки (как в случае с ан. 316) или наварки стальных лезвий весьма характерно именно для деревообрабатывающих орудий, в то время как применение подобных улучшений рабочих частей землеройных приспособлений выглядит, хотя и допустимым, но несколько излишним. Полагаем, что в случае с тёслами-мотыжками, бытовавшими в салтовское время, мы имеем дело с универсальным орудием, своей полифункциональностью вполне согласующимся с особенностями кочевого быта: и земляные работы, и простейшие приёмы работы с деревом вполне успешно могли осуществляться одним и тем же орудием. Круг хозяйственно-бытовых задач, в которых деревообработка превалировала, вероятно, подвигал к изготовлению специализированного инвентаря с соответствующей технологической инновацией, такой, например, как вварка (с последующей закалкой) стальной лезы. Таким образом, на наш взгляд, использование «двойного» обозначения «тесло-мотыжка» вполне корректно, и правомерно ещё и потому, что в качестве специального термина применяется к конкретной категории предметов, указывая не только на их функциональное назначение, но и учитывая культурно-хронологический контекст самого орудия.

НОЖИ

В материалах хаазаро-раннебулгарского круга памятников ножи – самая многочисленная категория предметов из чёрного металла, которая, составляя значительную часть металлографических коллекций, демонстрирует в технологическом плане весь спектр конструкций и схем, применявшихся в рамках степной кузнечной традиции раннего средневековья.

В изученной Ю.А. Семыкиным выборке поковок из состава погребального инвентаря Танкеевского могильника присутствовало 12 ножей; 11 из них – стальные, один – цельнокованый, железный. При производстве восьми ножей применялась сварка: четыре были откованы из пакетированных заготовок (погр.369, ан.14; погр.251, ан.29; погр.522, ан.37; погр.581, ан.46), два – по технологии трёхслойного пакета с закалённой полосой посередине (погр.188, ан.34: погр.369, ан.522, ан.47), один – по схеме двухполосной сварки (сталь+сталь) (погр.137, ан.35), один имел вварную закалённую лезу (погр.466, ан.50). Три ножа были откованы из цельностальных заготовок, лезвии двух из них имели локально закалённую рабочую кромку (погр.785, ан.25; погр.251, ан.30), один был закалён целиком. Что касается режима термообработки, то в трёх случаях использовалась резкая закалка, ещё в трёх – резкая закалка с отпуском и один нож имел структуру мягкой закалки. Один пакетированный нож, несмотря на наличие в стальных полосах необходимого для восприятия закалки количества углерода, признаков термообработки не имел.

Нашими исследованиями были получены данные ещё по двум экземплярам (рис. 4).

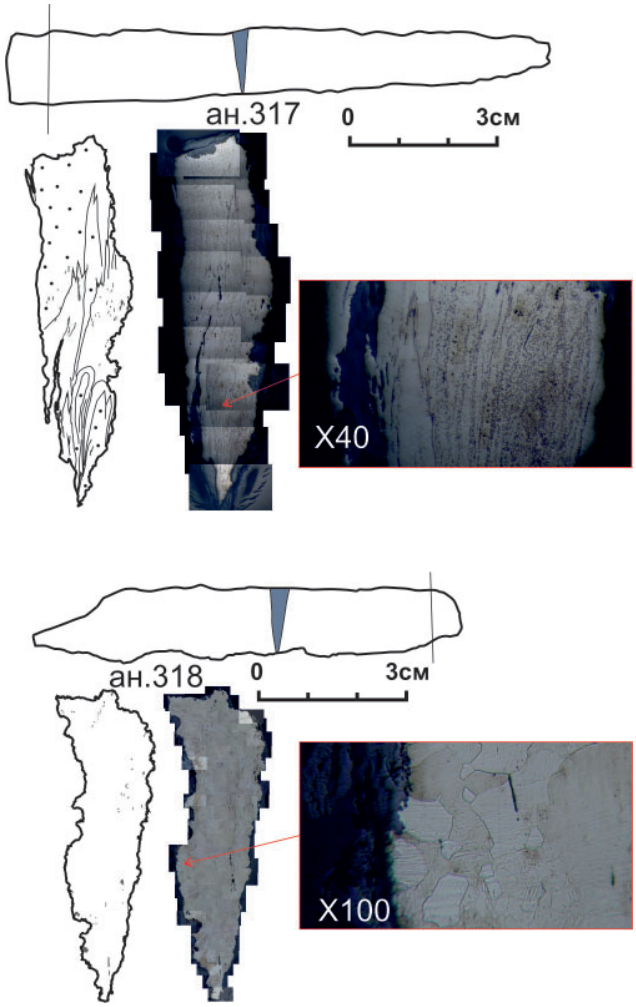


Рис. 4. Ножи из пополнения металлографической коллекции Танкеевского могильника (погр. 1185, обломок, ан. 317, погр. 1186, ан. 318).
Fig. 4. Knives added to the metallographic collection from the Tankeyevka burial ground (burial 1185, fragment, an. 317, burial 1186, an. 318).

При изготовлении одного из них (погр.1185, ан. 317) был применён приём пакетирования, но в специфичном, не встреченным ранее в танкеевской выборке варианте. Конфигурация сварных швов даёт основание полагать, что заготовка была вытянута из полосы малоуглеродистой стали, несколько раз сложенной «в гармошку». Соответственно, такой пакет можно было бы назвать «свёрнутым» или «скрученным». Несмотря на то, что технологическая схема, по которой был изготовлен данный экземпляр, не включала специальных операций по улучшению рабочих свойств изделия (в частности, не имелось признаков закалки или цементации) и технически сводилась к применению приёмов свободной ковки и кузнечной сварки однородного металла, образец №317 всё же можно отнести к качественной продукции. Заметно, что формовка изделия велась мастерски тщательно. Это можно заключить по характеру швов: на некоторых участках они имели форму зигзагов и дуг, что является признаком того, что кузнец периодически аккуратно менял направление ковки свариваемой заготовки. Поделочным сырьём служила сырцовая неравномерно науглероженная сталь хорошего качества – зафиксированные в шлифе микроструктуры представлены феррито-перлитом и ферритом. Единственным очевидным изъяном данного образца был разошедшийся участок шва, что могло быть следствием как непровара, так и коррозийных процессов.

Такая схема как свёрнутый/скрученный пакет, в каком-то смысле, является вариантом простейшего дамасскирования. В практике археометаллографических наблюдений случаев выявления подобных технологических схем среди раннесредневековых материалов немного. В Среднем Поволжье в составе металлографической коллекции кузнечных изделий селища Подгоры V присутствует целая серия ножей, откованных примерно тем же способом, что и нож № 317 из погребения 1185 Танкеевского могильника (рис. 5). Здесь, правда, стоит оговориться, что основная масса подгорских материалов относится к именьковской культуре, но в X-XIII вв. территория селища была заселена волжскими болгарами и населением, оставившим лепную керамику прикамско-приуральского типа (Матвеева, Мышкин, 2012, с. 88). Результаты технологического анализа предметов из чёрного металла, в том числе и упомянутых ножей (которые, к слову, представлены в виде фрагментов), были опубликованы, скорее, в ключе изучения именьковской железообработки (Кондрашин, Мышкин, 2024), однако в связи с открывшейся аналогией из достоверно раннебулгарского закрытого комплекса, вероятно, надлежит пересмотреть культурную атрибуцию ножей из Подгор V.

В ходе поиска случаев использования салтовскими кузнецами технологии «свёрнутого/скрученного» пакета при производстве ножей, на себя обратили внимание два экземпляра: один (ан.2242) – из материалов лесостепного варианта салтово-маяцкой культуры, второй (ан.4888) – из её степных памятников

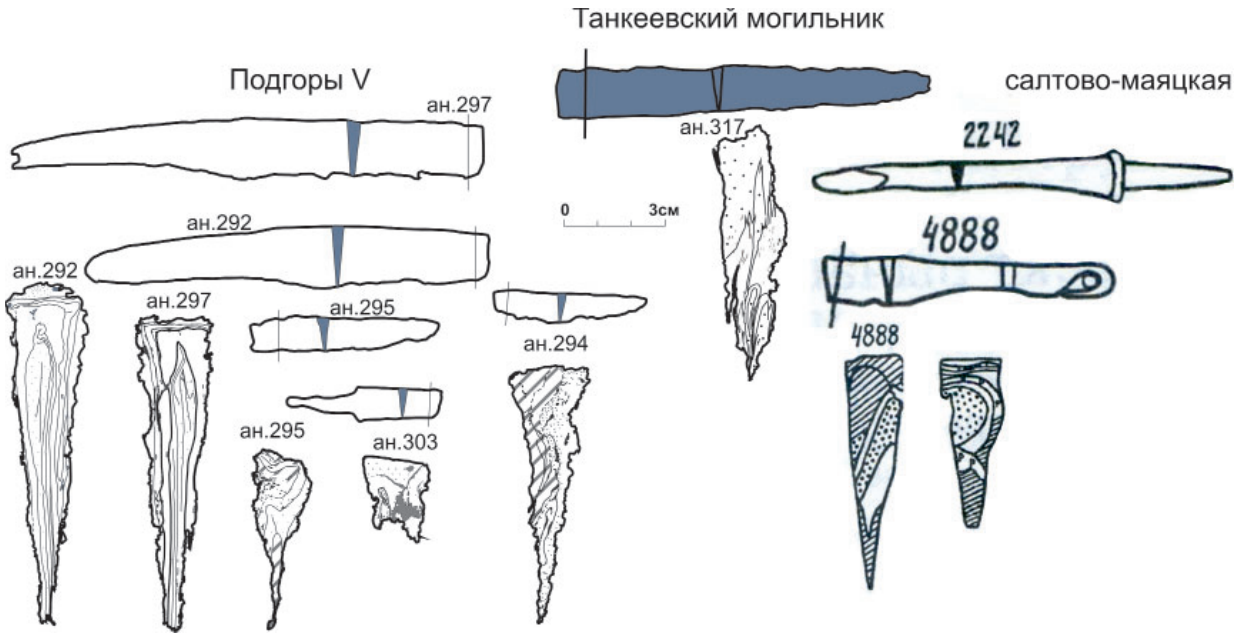


Рис. 5. Технологические аналогии ножу из пополнения танкеевской коллекции.
Fig. 5. Technological analogies to the knife from the replenishment of the Tankeyevka collection.

(Терехова и др., 1997, с.168, рис. 2; с. 188, рис. 6).

Целиком из железа был изготовлен второй нож из представленного пополнения танкеевской металлографической коллекции (погр.1186, ан.318). Металл заготовки оказался весьма чистым; более того, немногочисленные и при том очень мелкие шлаковые включения в образце имели аморфную и округлую форму, что свидетельствует о высоком качестве исходного сырья, не требовавшего дополнительной проковки в целях удаления шлака из металла. В случае с данным ножом примечательно то, что при его изготовлении ограничились лишь формовкой предмета, никакие дополнительные операции, которые могли бы повысить эксплуатационные свойства орудия, применены не были. На фоне общей картины производственных стереотипов раннебулгарской железообработки такая незатейливость технологической схемы, какую продемонстрировал ан.318, выглядит нетипичной. Правда, стоит отметить, что в танкеевской выборке цельножелезный нож был не единственным - в ранее изученной серии имелся подобный экземпляр (ан.48).

ТОПОРЫ

Среди раннебулгарских памятников Танкеевский могильник выделяется самой представительной выборкой топоров. Всего, включая новый образец, металлографически было изучено 19 экземпляров. Наша попытка распределить их по разновидностям технологических схем привела к выделению семи групп (рис. 6).

Группу 1, самую многочисленную, составили образцы, откованные *из цельножелезных заготовок с применением локальной или поверхностной цементации*. В неё вошло 7 экземпляров, в том числе один втульчатый, который, с большой долей вероятности, был изготовлен кузнецом финно-угорского происхождения.

В технологическом плане топорам этой группы близки те, что произведены *из цельностальных заготовок и имеющие локальную закалку*. Таких топоров три, они отнесены к **группе 2**.

В **группу 3** вошли два топора, *многослойные* заготовки для которых были пакетированы *из однородного материала*: один (ан.8) – из железных полос, второй (ан.3) – из стальных, малоуглеродистых. Рабочая кромка последнего была закалена и наверняка предварительно науглерожена.

Группа 4 включает три топора, два из которых, явно не болгарские, относятся к типу втульчатых. Лезвия всех трёх орудий были *многослойными*, но, в отличие от топоров группы 3, изготовлены «вперемешку» *из полос разнородного металла*.

Группа 5 объединила два экземпляра, при изучении которых были выявлены признаки применения конструктивной *наварки сталь-*

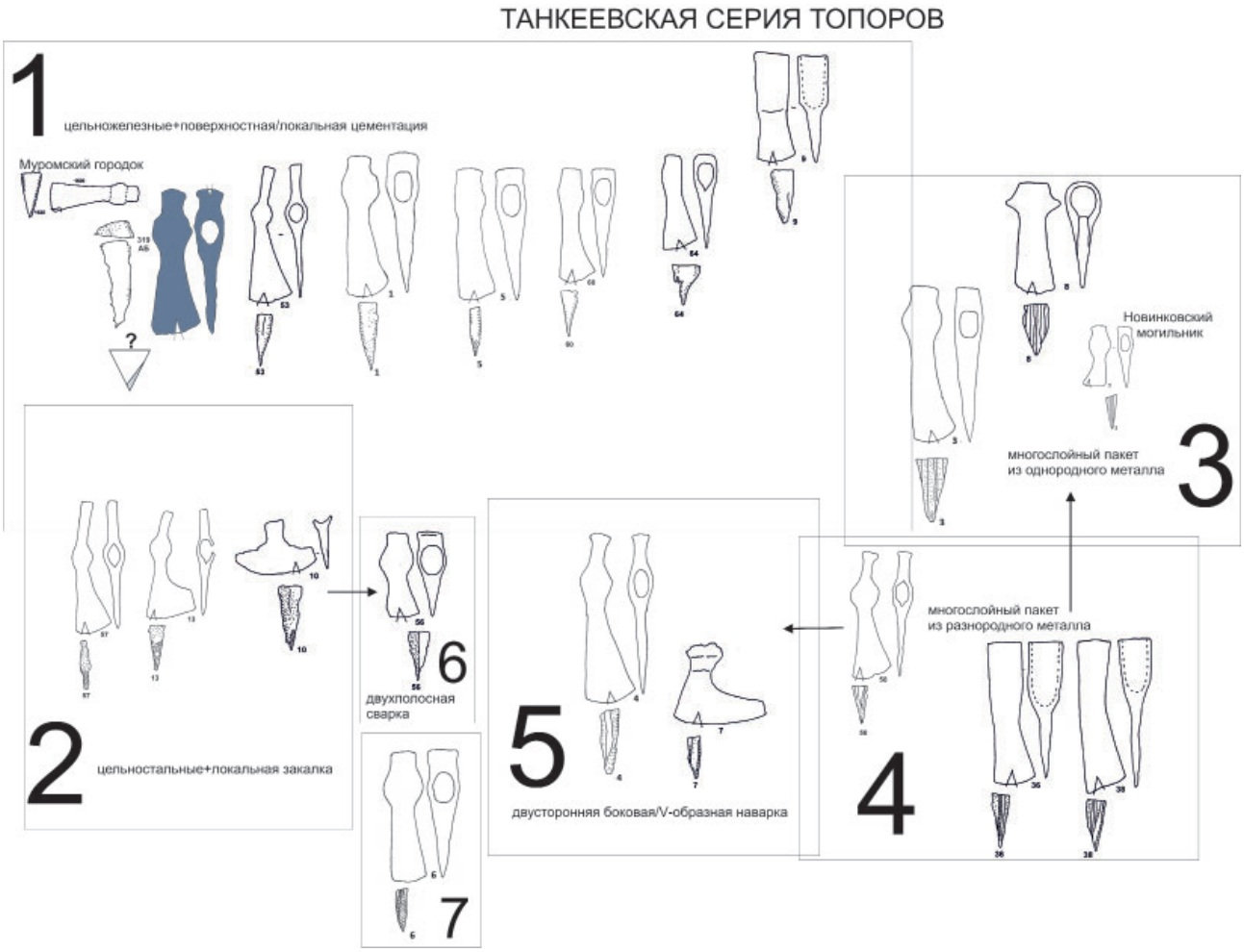


Рис. 6. Технологические группы топоров танкеевской серии.
Fig. 6. Technological groups of axes of the Tankeyevka series.

ных полос на железные основы лезвий в вариантах боковой (ан.7) и V- образной (ан.4).

Шестая и **седьмая** разновидности из числа выявленных технологических схем изготовления топоров Танкеевскго могильника представлена единичными случаями, а именно: к **6-й разновидности** отнесена *двухполосная сварка* (ан.56, железо+сталь), **7-ю разновидность** можно было бы определить, как *трёхслойный пакет* (ан.6), но от «классического» она отличалась тем, что закаленная стальная составляющая, помещённая между железными, была сварена из двух полос.

Новый исследованный топор танкеевской коллекции (погр. 1206, ан.319А, Б, рис. 7) на первый взгляд был изготовлен по той же технологической схеме, что и большинство топоров рассматриваемой серии – группы 1, т.е. целиком из железной заготовки, точнее, из двух заготовок, поскольку производство кованных проушных топоров, как правило, предполагало сварку изготовленных отдельно лезвийной и обушной частей.

Основная, выявленная в ходе анализа образца №319, микроструктура – феррит с мелким размером зерна. Также, как и большинство ранее изученных топоров он имел признаки локальной цементации, однако науглероженным оказался только боёк на обухе. На шлифе, взятом с рабочей части лезвия, наблюдался крохотный участок стали, который локализовался в виде очень узкой вытянутой вдоль поверхности изделия полосы, не захватывающей рабочую кромку. Чрезвычайно малые размеры этого участка не позволяют уверенно определить, образовался ли он вследствие применения локальной поверхностной цементации или же науглероженный участок возник случайно. В качестве примечания всё же стоит отметить, что микроструктура стальной зоны отчётливо контрастирует с железной основой

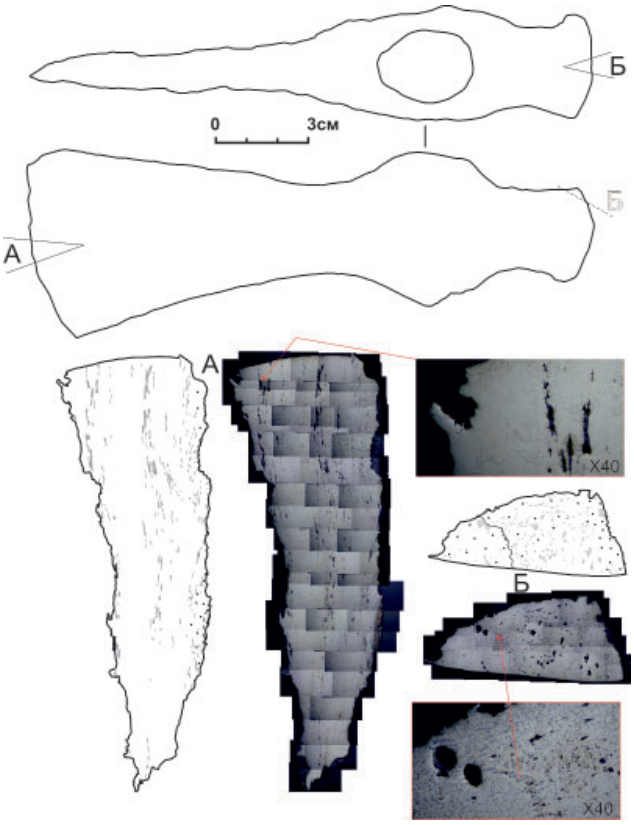


Рис. 7. Топор из пополнения металлографической коллекции Танкеевского могильника (погр. 1206, ан. 319 А,Б).
Fig. 7. Axe from the replenishment for the metallographic collection of the Tankeyevka burial ground (burial 1206, an. 319 A, Б).

лезвия по ровной, хорошо заметной границе. С учётом этого наблюдения нельзя исключить и вероятность применения наварки. Возможно, стальной участок является остатком тонкой полосы, приваренной к лезвию и утраченной при эксплуатации (например, при многократной заточке) или под воздействием коррозии.

Сварной шов, выявленный взятым с бойка шлифом, едва ли свидетельствует о конструктивном характере сварки. Скорее всего, он возник в ходе изготовлении обуха топора при формовке (обжатии) бойка: металл по обеим сторонам от шва идентичен по структуре и представлен феррито-перлитом.

Количественная представительность, типологическое и технологическое разнообразие топоров танкеевской выборки, делают её в плане методики археометаллографических исследований источниковой базой, удобной для реконструкции кузнечной традиции культур хазаро-раннебугарского круга. Можно сказать, что танкеевская серия выступает в качестве её квинтэссенции. Топоры, морфологически близкие тем, что содержат материалы Танкеевского могильника, территориально распространены довольно широко – от Приуралья до Подунавья, в основном в степной и лесостепной зонах. Имеются и чрезвычайно близкие аналогии. В частности, толстообушному топору небольших размеров из погр.346 оказался фактически идентичен образец из Новинковского могильника (Семыкин, ан. 3). Что касается экземпляра №319, результаты металлографического исследования которого представлены в данной статье, то он обнаружил сходство с топором из материалов Муромского городка.. У обоих орудий основой изделия служило железо и имелись признаки поверхностной цементации.

НАКОНЕНИКИ СТРЕЛ

Два из трёх наконечников, изученных в рамках пополненной танкеевской коллекции, были изготовлены по простой схеме – целиком из слабо прокованного железа, загрязнённого небольшими по размеру, но довольно многочисленными шлаковыми включениями. Оба наконечника обнаружены в одном погребении (погр.1186, ан.321, 322, рис. 8). В обоих случаях были зафиксированы участки с видманштеттовой структурой (у образца №322 видманштетт занимал треть поверхности шлифа), то есть имел место перегрев железа. По тому факту, что среди кузнечных изделий Танкеевского могильника предметы из железа (или с железными составляющими) не редкость, а при этом перекаленные поковки единичны, можно судить, во-первых, о профессиональном уровне кузнецов, имевших представления об оптимальном температурном режиме ковки, а во-вторых, предположить неслучайность возникновения структур перегрева. Как известно, видманштетт делает железо твёрже и подобный, относительно простой способ как перекаливание, мог практиковаться вполне сознательно.

Если целенаправленный перегрев железного наконечника как приём его функционального улучшения и выглядит отчасти гипотетическим, то в отношении третьего образца стрелы из новой подборки (подъёмный материал, ан.320А, Б, рис. 8) это можно сказать более уверенно, поскольку улучшение в данном случае было сопряжено с применением цементации готового изделия — технологии, требующей специальных навыков и знаний, гораздо более сложной,

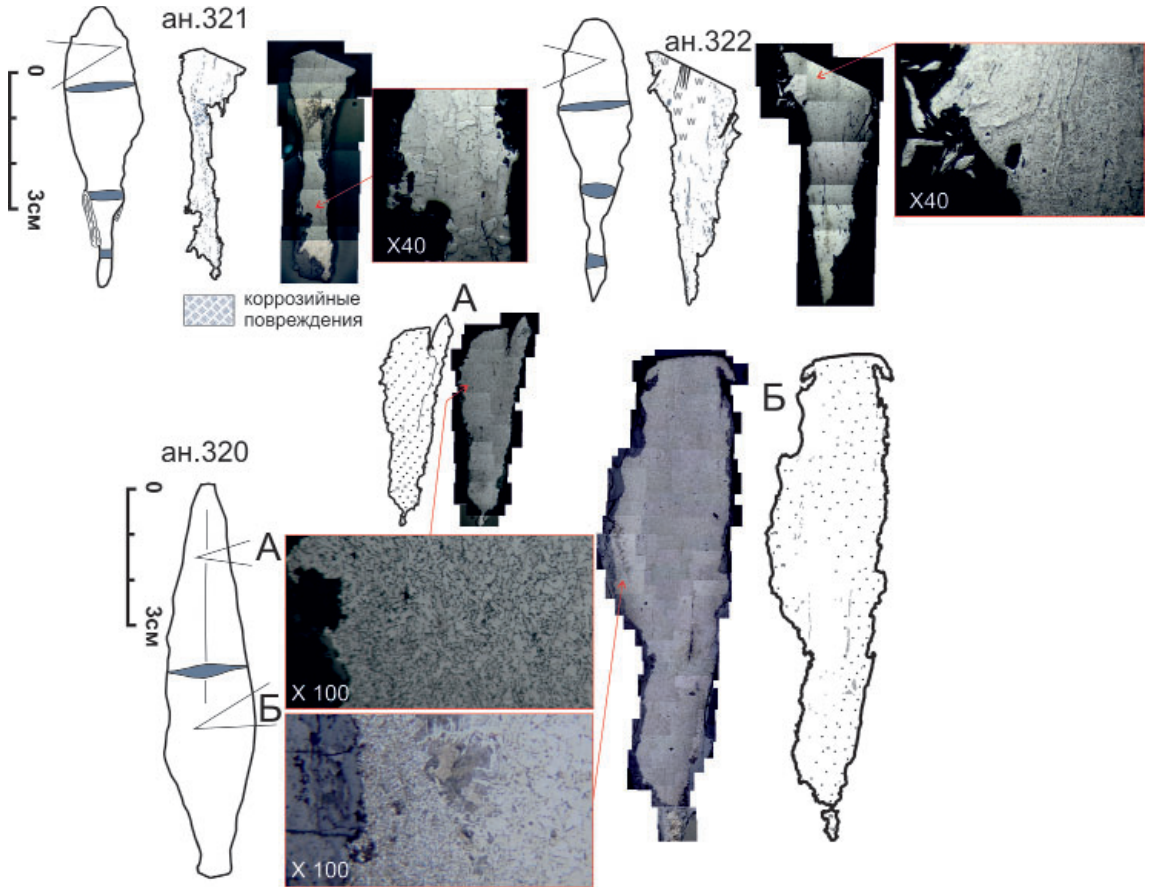


Рис. 8. Наконечники стрел из пополнения металлографической коллекции Танкеевского могильника (слой, ан. 320 А,Б; погр.1186, ан. 321, ан. 322).

Fig. 8. Arrowheads from the replenishment for the metallographic collection of the Tankeyevka burial ground (layer, an. 320 А,Б; burial 1186, an. 321, an. 322).

нежели простое воздействие всоких температур. Шлифы, взятые с острия и из середины пера, показали, что остриё было науглерожено сильнее; в центре шлифа Б, взятого с середины пера, углерода содержалось заметно меньше, но у поверхности его концентрация увеличивалась. Основной микроструктурой и в средней части, и на острие являлся феррито-перлит, у поверхности имелись участки и с видманштеттовой структурой, но чрезвычайно мелкие по площади.

Судя по всему, исходным сырьём для стрелы №320 до её цементации служила сырцовая малоуглеродистая сталь, почти не содержащая шлаковые включения: область в средине образца с едва заметным перлитом, образовавшемся по границам ферритных зёрен, скорее всего, остаток первоначального поделочного материала заготовки.

Все наконечники стрел танкеевской серии относятся к выделенной Ю.А. Семыкиным технологической группе I, то есть к предметам, выкованным по простым схемам без применения конструктивной сварки - из железа и сырцовой стали (ан.49; погр.348, ан.54, ан.55; погр.1186, ан.321, ан.322); из специально приготовленной стали (погр.408, ан.15; погр.543, ан.27; погр.468, ан.51; ан.320) и из пакетированных заготовок (ан.42; погр.725, ан.52). Только один из наконечников был закален, судя по структуре троостито-сорбита, либо в мягкой среде, либо с отпуском, то есть с повторным нагревом (ан.27). По форме преобладают черешковые, плоские без упора, ромбические или ромбовидные, с расширением в середине пера (тип 47 по А.Ф. Медведеву (Медведев, 1966, с. 68)).

Среди наконечников стрел, исследованных металлографически (что даёт возможность проводить сравнения по комплексному сочетанию типологических и технологических признаков), в материалах раннебулгарских памятников у образцов из Танкеевки обнаружился ряд аналогий. В многочисленной и

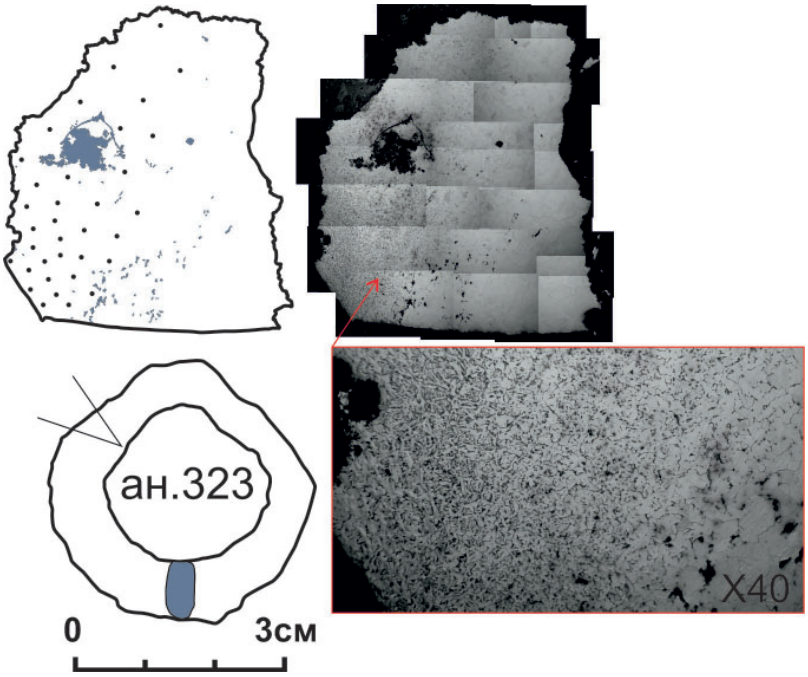


Рис. 9. Трензельное кольцо из пополнения металлографической коллекции Танкеевского могильника (погр.1186, ан. 323)
Fig. 9. Snaffle ring from the replenishment of the metallographic collection of the Tankeyevka burial ground (burial 1186, an. 323)

разнообразной подборке стрел Билярского городища и в коллекции Муромского городка имеются плоские вытянуто-ромбической формы экземпляры из незакалённой стали (Семыкин, 2015, с. 213, рис. 61, ан.184; с.215, рис.63: 1626), напоминающие большинство танкеевских наконечников. Из раскопок Билярского городища происходят ещё два экземпляра, сопоставимые с образцом №320 из Танкеевки. Один из них – № 166 – схож по форме, но по технологии – лишь отчасти; второй – № 170 схож по технологии изготовления (поверхностная цементация), но не идентичен (хотя и близок) образцу №320 по форме. Ещё одна аналогия наконечнику №320 обнаружена в материалах Больше-Тиганского могильника (Семыкин, 2015, с. 206, рис. 52, ан.11). Кроме того, там же присутствует близкий по форме цельностальному образцу №15 танкеевской серии наконечник №19, который, правда, был откован из железа (Семыкин, 2015, с. 206, рис. 52, ан.19).

ПРЕДЕТЫ НЕОПРЕДЕЛЁННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Кольцо (погребение 1186, ан. № 323), с большой долей вероятности, являлось частью трензельных удил. Предмет в виде скобы (подъемный материал, ан. № 324) мог оказаться обломком рамки пряжки; лезвие (подъемный материал, ан. № 325) – веротно, переточенный фрагмент какого-то секуще-режущего орудия, типа косы или секача.

Кольцо было изготовлено из слабо прокованного металла (рис. 9). Поделочным материалом служило кричное железо. Около трети шлифа занимал науглероженный участок с характерным для поверхностной цементации признаком – концентрацией углерода, убывающей вглубь изделия. Сталь имела структуру пластинчатого перлита, постепенно переходящего (в сторону противоположного края шлифа) в феррито-перлит. Железная зона представлена ферритом с разноразмерными зёрнами. Выявленная при анализе данного кольца картина полностью соответствует технико-технологическим характеристикам танкеевских удил, исследованных ранее: все они были откованы из кричного железа или сырцовой стали, металл, пущенный и на грызла, и на кольца был идентичен по составу, в большинстве случаев имела место локальная цементация.

Учитывая фрагментированность, морфологические детали и обстоятельства находок двух последних, представленных в данной публикации экземпляров, нельзя исключать, что они не относятся к погребальному инвентарю могильника (рис. 10). Проведённое нами металлографическое наблюдение показало, что, во-первых, сталь «скобы» не содержит шлака, что нетипично для металла, полученного сыродутным способом, а во-вторых, её микроструктурой оказался бейнит (крупноигольчатый троостит) – вариант отпущенно-

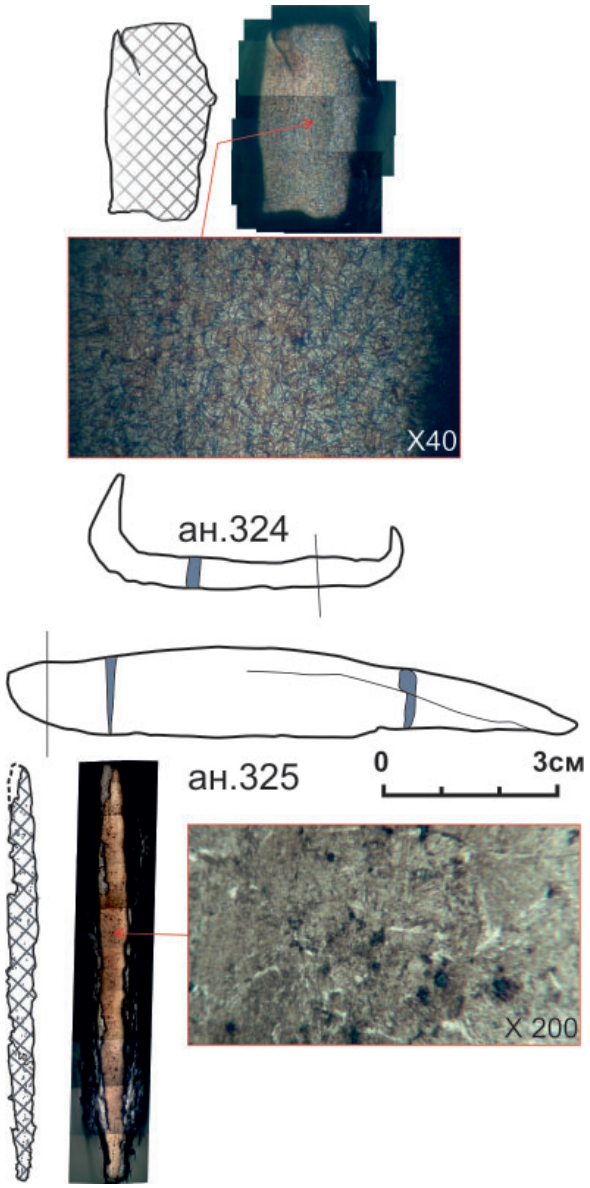


Рис. 10. Предметы из пополнения металлографической коллекции Танкеевского могильника: обломок лезвия (слой, ан. 325), «скоба» (слой, ан. 324).

Fig. 10. Objects from the replenishment of the metallographic collection of the Tankeyevka burial ground: blade fragment (layer, an. 325), "bracket" (layer, an. 324).

го мартенсита, прежде не фигурирующего в описаниях результатов исследования чёрного металла Танкеевки. Эти обстоятельства заставляют несколько усомнится в раннебулгарской атрибуции данного изделия. Однако, в ранее исследованной части танкеевской выборки, имеется образец в виде небольшой скобы, который был найден в погребении №543 (Семыкин, 2015, с. 203, рис. 49, ан.26), и пряжки с прямоугольными рамками, обломком которой мог оказаться исследованный нами предмет, также присутствуют в материалах коллекции. Среди них имеется стальной, закалённый в режиме резкой термообработки с отпуском экземпляр (Семыкин, 2015, с. 203, рис. 49, ан.31).

Спинка обломка лезвия имеет выраженный уступ-бордюрчик, что не характерно для древних, в частности, раннесредневековых поковок. Тем не менее, проведённый анализ показал, что в образце содержались шлаковые включения – признак, свойственный допромышленному чёрному металлу. Кроме того, был выявлен сварочный шов в месте торцевой наварки стальной высокоуглеродистой полосы на основу из того же материала. Лезвие было целиком термообработано и имело структуру троостита, вероятно, была осуществлена резкая закалка с последующем отпуском. На основании указанных данных мы сочли возможным представить в публикации полученные результаты, но лишь с той оговоркой, что исследованный предмет едва ли являлся продукцией раннебулгарских кузнецов и, скорее всего, относится к более позднему времени.

Результаты, полученные при изучения пополненной металлографической коллекции Танкеевского могильника, позволили ещё раз взглянуть на особенности раннебулгарской железообработки и уточнить некоторые черты технологических стереотипов, бытовавших в Волго-Камье в IX-X вв., а заодно и детали кузнечной традиции, которую можно было бы назвать «раннесредневековой степной», и в рамках которой выявленные технологические стереотипы были выработаны. Несмотря на разнообразие технологических схем изготовления кузнечных изделий из Танкеевского могильника, очевидно, что в основе большинства из них лежит использование либо цельных заготовок, либо заготовок, сваренных из однородного материала, это позволяет сказат, что I технологическа группа в рассматриаемой вборке превалирует. Тем не менее, даже в простых схемах часто присутствуют некоторе «прогрессивные» черты, такие, например, как поверхностная цементация или использование качественной, специально подготовленной стали. Высок процент закалённых поковок. Именно в области термообработки, пожалуй, можно разглядеть специфику раннебулгарского чёрного металла: во-первых, предпочтение отдавалось резкой закалке и резкой закал-

ке с отпуском, а во-вторых, термообработка чаще всего была локальной, т.е. закаливался не весь предмет, а лишь его функциональная часть, например, кромка лезвия. Подобный способ термообработки явно свидетельствует о сознательности его выбора, поскольку орудию одновременно придавалось такое важное с точки зрения эксплуатации сочетание свойств, как твёрдость рабочего края и вязкость основы.

Относительно изделий, относящихся ко II технологической группе, можно отметить следующее: по сравнению с материалами более ранних булгарских (Новинковский могильник) и булгаро-венгерских памятников (Больше-Тиганский могильник) в коллекциях следующего этапа (IX-X вв.), в том числе из Танкеевского могильника, поковок с признаками использования конструктивной сварки становится больше. Даже в ныне публикуемой выборке, очень немногочисленной и статистически случайной, был встречен один очевидный случай (ан.316) вварки стального лезвия, и один (ан.319) – допускающий применение косой наварки. Правда, здесь надо оговориться, что, хотя вварные/наварные схемы и рассматриваются в контексте развития железообработки как прогрессивный факт, в то же время их наличие свидетельствует о дефиците качественной стали и о стремлении её нехватки компенсировать более трудоёмкой, по сравнению с ковкой из цельностальной заготовки, технологией. Сравнивая вварку и наварку с точки зрения трудозатрат и уровня владения кузнечным мастерством, предпочтение стоит отдать первому варианту этих операций – наварка проще по технике исполнения. Предпочтения раннебулгарских кузнецов в пользу данной модификации конструктивной сварки по-своему характеризует особенность практиковавшейся ими кузнечной традиции, одними из принципов которой, вероятно, можно назвать бережливость к ценному металлосырью (средне- и высокоуглеродистой стали) и стремление к оптимальной функционально-технологической достаточности.

Наличие в раннеболгарской выборке относительно массивных предметов (тёсла-мотыжки, топоры), основы у которых цельножелезные или цельностальные, косвенно указывает на способы выплавки, дающие возможность получать металлосырьё соответствующего объёма. Замечено, что в предшествующее время, в частности в именьковских коллекциях, доля пакетированных из однородного металла заготовок значительно больше. Та же картина наблюдается и при изучении раннеславянских изделий последней трети I тыс. н.э., а также в материалах лесостепного варианта салтово-маяцкой культуры.

Представленные тезисы, высказанные на основе данных технологического анализа серии изделий из чёрного металла Танкеевского могильника и общего взгляда на особенности кузнечного ремесла хазаро-булгарского времени, на наш взгляд, дают основания считать, что выявленный в раннебулгарских материалах набор технико-технологических стереотипов обособляет средневолжский и волго-камский чёрный металл в рамках степного очага железообработки раннего средневековья.

ЛИТЕРАТУРА

Кондрашин В.В., Мышкин В.Н. Результаты металлографического исследования коллекции кузнечных изделий из материалов раскопок селища Подгоры V на Самарской Луке // Поволжская археология. 2024. № 4 (50). С. 93–103.

Матвеева Г.И., Мышкин В.Н. Культовое место и могильник у с. Подгоры на Самарской Луке // Вояджер: мир и человек. 2012. № 3. С. 87–104.

Медведев А.Ф. Ручное метательное оружие (лук, стрелы, самострел) VIII–XIV вв. / САИ. Вып. Е1-36. М.: Наука, 1966. 184 с.

Михеев В.К. Подонье в составе Хазарского каганата. Харьков: Вища школа, 1985. 148 с.

Семыкин Ю.А. Черная металлургия и кузнечное производство Волжской Булгарии в VIII – начале XIII вв. / Археология евразийских степей. Вып. 21. Казань: Отечество, 2015. 168 с.

Семыкин Ю.А., Недашковский Л.Ф. Новые данные о технологии изготовления кузнечной продукции сельских поселений Золотой Орды по результатам металлографических анализов изделий с селищ Богаевское и Широкий Буерак // Нижневолжский археологический вестник. 2023. Т. 22. № 1. С. 222–257.

Терехова Н.Н., Розанова Л.С., Завьялов В.И., Толмачёва М.М. Очерки по истории древней железообработке в Восточной Европе. М.: Металлургия, 1997. 318 с.

Шрамко Б.А., Міхеев В.К. До питиния про вибробництво заліза у болгаро-аланьских племён салтівскоі культури // Вісник Харківського університету. 1969. Вып. 35 (3). С. 74–81.

Информация об авторах:

Кондрашин Виталий Викторович, кандидат исторических наук, старший научный сотрудник, Институт археологии им. А.Х. Халикова АН РТ (г. Казань, Россия); willikon@yandex.ru.

Логинов Ярослав Сергеевич, младший научный сотрудник, Институт археологии им.А.Х.Халикова АН РТ (г. Казань, Россия); y-loginov2012@mail.ru.

Калашников Марк Глебович, техник, Институт археологии им.А.Х.Халикова АН РТ (г. Казань, Россия); marckalashnikov@yandex.ru.

Шайхутдинова Евгения Флюровна, кандидат технических наук, старший научный сотрудник, Института археологии им.А.Х.Халикова АН РТ (г. Казань, Россия); eugeh@mail.ru

REFERENCES

Kondrashin, V. V., Myshkin, V. N. 2024. In *Povolzhskaya arkheologiya (Volga River Region Archaeology)* 50 (4), 93–103 (in Russian).

Matveeva, G. I., Myshkin, V. N. 2012. In *Voiadzher: mir i chelovek (Voyager: World and Man)* 3, 87–104 (in Russian).

Medvedev, A. F. 1966. *Ruchnoe metatel'noe oruzhie (luk i strely, samostrel) VIII–XIV vv. (Hand Missile Weapons (Bow and Arrows, Crossbow) of 8th—14th Centuries)*. Series: Svod Arkheologicheskikh Istochnikov (Corpus of Archaeological Sources) E1-36. Moscow: "Nauka" Publ. (in Russian).

Mikheev, V. K. 1985. *Podon'e v sostave Khazarskogo kaganata (The Don Region in Khazar Khaganate)*. Kharkiv: Vishcha shkola" Publ. (in Russian).

Semykin, Yu. A. 2015. *Chernaya metallurgiya i kuznechnoe proizvodstvo Volzhskoy Bulgarii v VIII – nachale XIII vv. (Ferrous metallurgy and blacksmithing of Volga Bolgaria in the 8th – early 13th centuries).* Series: Arkheologiia Evraziiskikh stepei (Archaeology of Eurasian Steppes). 21. Kazan: "Otechestvo" Publ. (in Russian).

Semykin, Yu. A., Nedashkovsky, L. F. 2023. In *Nizhnevolzhskiy Arkheologicheskiy Vestnik (Lower Volga Archaeological Bulletin)* 22 (1), 222–257 (in Russian).

Terekhova, N. N., Rozanova, L. S., Zav'yalov, V. I., Tolmacheva, M. M. 1997. *Ocherki po istorii drevney zhelezoobrabotke v Vostochnoy Evrope (Outlines of the history of ancient iron processing in Eastern Europe).* Moscow: "Metallurgiya" Publ. (in Russian).

Shramko, B. A., Mikheev, V. K. 1969. In *Visnik Kharkivs'kogo universitetu (Bulletin of Kharkiv University)* 35 (3), 74–81 (in Ukranian).

About the Authors:

Kondrashin Vitaly V. Candidate of Historical Sciences. Institute of Archaeology named after A. Kh. Khalikov, Tatarstan Academy of Sciences. Bauman St., 20, Kazan, 420111, Republic of Tatarstan, Russian Federation; willikon@yandex.ru.

Loginov Yaroslav S. Institute of Archaeology named after A. Kh. Khalikov, Tatarstan Academy of Sciences. Bauman St., 20, Kazan, 420111, Republic of Tatarstan, Russian Federation; y-loginov2012@mail.ru

Kalashnikov Mark G. Institute of Archaeology named after A. Kh. Khalikov, Tatarstan Academy of Sciences. Bauman St., 20, Kazan, 420111, Republic of Tatarstan, Russian Federation; marckalashnikov@yandex.ru.

Shaykhutdinova Evgeniya F. Candidate of Technical Sciences. Institute of Archaeology named after A. Kh. Khalikov, Tatarstan Academy of Sciences. Bauman St., 20, Kazan, 420111, Republic of Tatarstan, Russian Federation; eugeh@mail.ru.

Статья поступила в журнал 10.12.2025 г.

Статья принята к публикации 28.12.2025 г.

Авторы внесли равноценный вклад в работу