

ПЛАВКА И ЛИТЬЕ МЕТАЛЛА НА ПОСЕЛЕНИЯХ КАТАКОМБНОГО ВРЕМЕНИ В ЛЕСОСТЕПНОМ ПОДОНЬЕ

© 2025 г. Е.И. Гак^{1,2}

¹Государственный Исторический музей, Москва, Россия

²Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН, Пущино, Россия

E-mail: e.i.gak@mail.ru

Поступила в редакцию 03.02.2025 г.

После доработки 03.02.2025 г.

Принята к публикации 22.04.2025 г.

В статье предпринят анализ свидетельств медно-бронзового литья на поселении среднедонской катакомбной культуры Ксизово-1 в контексте близких по отраслевой специфике и хронологии материалов на территории лесостепного Подонья. Подробно охарактеризованы средства производства, документированные фрагментами плавильных чаш, сопел и литейных форм. Остатки литья в виде окисленных выплесков расплава и включений на плавильных чашах определены рентгенофлуоресцентным методом как низколегированная мышьяковая бронза. Сравнением данных химического состава установлено, что металл Ксизово-1 сходен с металлом региональных катакомбных памятников и обладает признаками внутреннего единства. Номенклатура и локализация находок заставляют полагать, что все это — следы несистемной производственной деятельности, которая велась на свободном пространстве окраины поселения с целью удовлетворения потребностей в первостепенно значимой продукции. В подтверждение приводятся отдельные предметы плавно-литейного инструментария, встреченные на ряде памятников катакомбной и воронежской культур второй половины III тыс. до н.э. Показано, что вместе с материалами Ксизово-1 они маркируют начальный период бронзолитейного производства в регионе. Организация этого процесса соответствовала уровню кустарных домашних промыслов и была обусловлена периферийным положением донской лесостепи относительно горно-металлургических центров, ближайшие из которых находились на Донбассе.

Ключевые слова: эпоха бронзы, среднедонская катакомбная культура, воронежская культура, поселение, металлопроизводство, плавильная чаша, тигель, сопло, литейная форма, мышьяковая бронза.

DOI: 10.31857/S0869606325030062

Основными источниками по изучению металлообработки в ранних скотоводческих культурах юга Восточной Европы были и остаются погребальные памятники. Для познания самой практики производства, а не ее избирательного отражения в обряде, все еще не достает прямых археологических свидетельств. Если на поселениях эпохи поздней бронзы они встречаются фактически повсеместно, не говоря уже о крупных производственных центрах типа хрестоматийной Мосоловки (Пряхин, 1996), то по энеолиту — средней бронзе наперечет каждая новая находка. Тем большее значение имеют разнообразные следы специализированной деятельности, которые были недавно выявлены раскопками поселения катакомбного времени Ксизово-1 в лесостепном Подонье (Гак, Ивашов, Кайзер, 2020). Анализ комплекса остатков медно-бронзового литья на памятнике, а также близких по отраслевой

специфике и хронологии материалов региона является главной задачей статьи.

Поселение Ксизово-1 расположено к югу от с. Ксизово Задонского р-на Липецкой обл. на первой надпойменной террасе в приустьевой части левого берега р. Сновы (правый приток Верхнего Дона) (рис. 1, А, Б). Материалы катакомбного времени залежали на материке в слое мощностью 0.2–0.4 м, перекрывались последовательно делювиальным слоем мощностью до 0.5 м, древней погребенной почвой мощностью 0.1–0.6 м и пачкой задернованных с поверхности природных наносов мощностью 1.4–1.7 м (рис. 1, В). Начавшийся в конце позднего средневековья процесс трансформации ландшафта, спровоцированный сельскохозяйственным освоением территории, не затронул культурные отложения, которые были надежно запечатаны и потому избавлены от всяких разрушений.

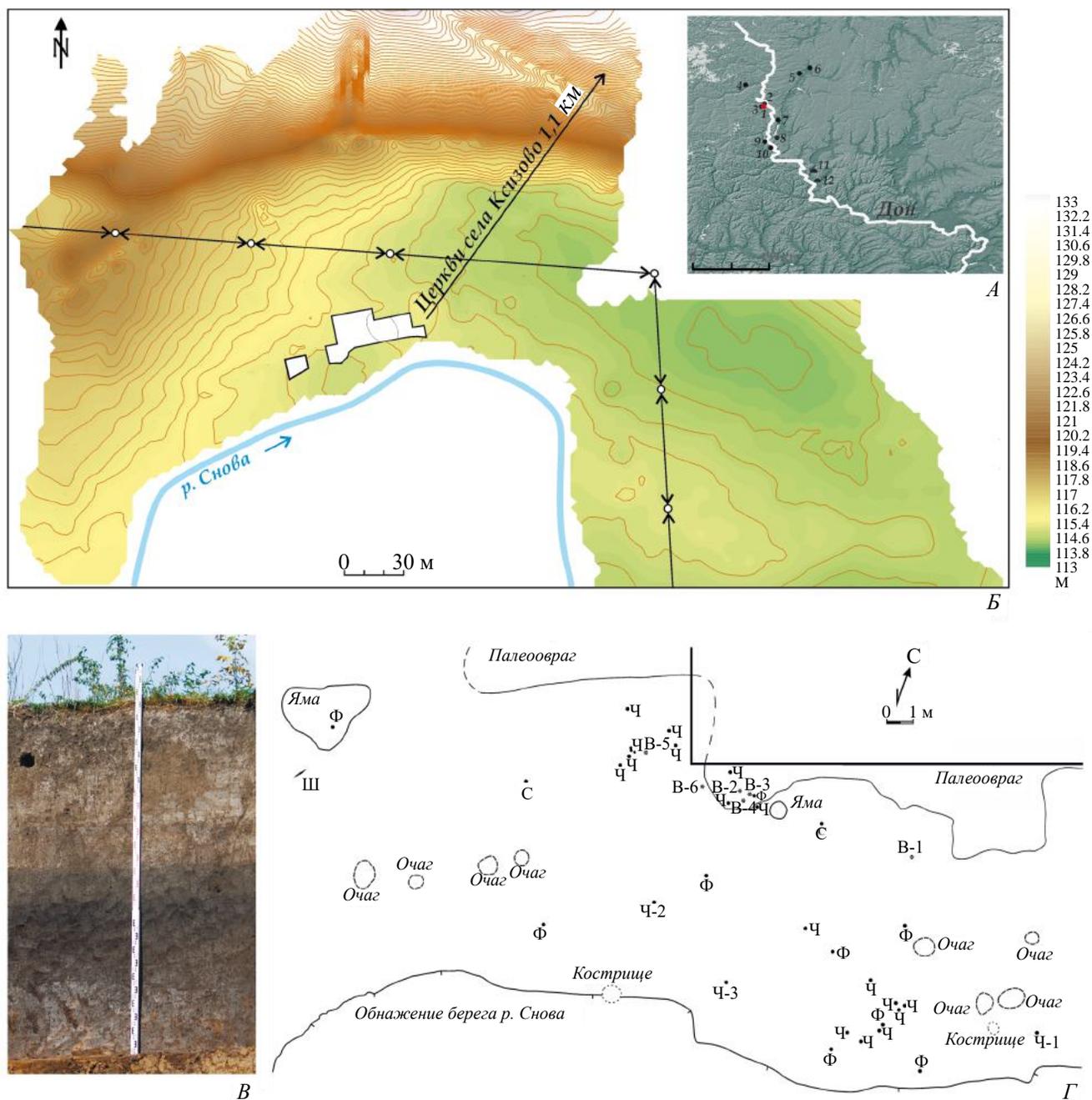


Рис. 1. Ксизово 1. Местоположение поселения, культурный контекст, стратиграфия, план раскопок с указанием следов медно-бронзового литья: *A* – памятники катакомбного времени лесостепного Подонья с инструментами плавки и литья металла: 1 – Ксизово-1 поселение, 2 – Ксизово 17 поселение, 3 – Балахнинское поселение, 4 – Воргольское городище, 5 – Буховое 9 поселение, 6 – Васильевский Кордон 27 поселение, 7 – Сенное городище, 8 – Шиловское поселение, 9 – Боршево IV поселение, 10 – Малое Боршевское городище, 11 – Таганский курганный могильник, 12 – Павловский курганный могильник; *B* – топографический план Ксизово-1 с контурами исследованной площади и обозначенным внутри нее ареалом следов медно-бронзового литья; *B* – типичная стратиграфия Ксизово-1; *Г* – остатки медно-бронзового литья на плане раскопок Ксизово-1 (обломки и окислы): Ф – литейная форма, Ч – плавильная чаша, С – сопло, В – выплеск, Ш – шило. Цифрами отмечены объекты рентгенофлуоресцентного анализа по табл. 1.

Fig. 1. Ksizo-1. The settlement location, cultural context, stratigraphy, a plan indicating finds of copper-bronze casting remains

В площади раскопок, проводившихся Е.И. Гаком и М.В. Ивашовым в 2014–2020 и 2022–2023 гг., оказалась полифункциональная

хозяйственно-производственная зона поселения с признаками зимней скотоводческой стоянки и керамикой среднедонской катакомбной

культуры. Бытовые и производственные остатки распространялись ареалами, которые позволяют локализовать конкретные виды хозяйственных занятий (Ивашов, Гак, 2019). На основании серии радиоуглеродных дат, не противоречащих особенностям керамической посуды, возраст катакомбного поселения определен в диапазоне 2400–2100 cal BC (Гак, Кайзер, 2025).

Один из производственных ареалов на востоке площади раскопок очерчивается по концентрации свидетельств плавки и литья (рис. 1, Б, Г). Их особенности и локализация с учетом естественных преград — реки и палеооврага, указывают на то, что место этой деятельности на поселении удалось в основном, если не полностью, исследовать. Отраслевую специфику приспособлений для получения и розлива жидкого металла здесь документируют обломки плавильных емкостей, сопел и литейных форм,

а непосредственное применение — окисленные корольки от выплесков расплава в процессе производства. Стратиграфически находки тяготели к основанию культурного слоя.

Плавильные емкости представлены фрагментами по меньшей мере шести глиняных чашеобразных сосудов (рис. 2, 1–6). Чаши различного объема, толстостенные (толщина более 1 см), имели уплощенный, скругленный, в том числе с наплывом внутрь, или приостренный край. По верху одной из них устанавливается приблизительно диаметр — 25 см; сопоставимый объем можно предполагать еще для трех чаш, но есть и явно меньшие, использовавшиеся для плавки относительно небольших порций металла. Одна чаша была орнаментирована сплошными вертикальными оттисками мелкого зубчатого штампа. Показателями избыточного относительно обычного костра температурного режима являются



Рис. 2. Ксизово-1. Обломки плавильных чаш (1–6) и сопел (7, 8).

Fig. 2. Ksizovo-1. Fragments of smelting bowls (1–6) and nozzles (7, 8)

побелевшая примесь шамота, мелкие поры и перемена цвета керамики с желтовато-бурого до сиренево-серого. Выплавку металла маркируют красноватые следы куприта и ошлаковка края на внутренней стороне чаш.

Фрагменты двух изделий имеют форму сопел — специальных насадок искусственного дутья в чашах и тиглях с шихтой для нагнетания высоких температур. Морфологически они относятся к разным типам: с конусовидным каналом, равномерно сужающимся к устью, и с почти цилиндрическим каналом, уступчато сужающимся перед самым устьем. У первого диаметр канала в устье не превышал 0.5 см, у второго составлял 1 см. Оба сопла были сделаны из хорошо промешанной глины с примесью шамота, цвет светло-бежевый. Явных следов использования у них нет (рис. 2, 7, 8).

Обломки глиняных матриц для литья происходят от литейных форм закрытого и открытого типов (рис. 3). Единственная из раскопок Ксизово-1 однозначно закрытая двустворчатая форма, вероятно, для отливки топора определяется по фрагменту створки с частью литейной полости и примыкающего к ней круглого отверстия диаметром ок. 3 см. На плоском крае створки — одна

длинная, продольно прочерченная линия и несколько мелких черточек (рис. 3, 5). Три обломка, судя по неровностям среза, принадлежат угловым и краевым частям литейных форм открытого типа с негативами относительно крупных предметов. Днище у этих форм в 2–3 раза толще борта (рис. 3, 1–4). По другим обломкам конструкция матрицы и конфигурация отливки не устанавливаются. Керамика литейных форм имеет светлый, чаще бежевый или оранжевый оттенок. В глине присутствуют мелкие фракции шамота и песка. Следы использования по прямому назначению на поверхности не выражены.

С литейным процессом связаны выплески медесодержащего расплава, которые на площади раскопок Ксизово-1 зафиксированы в шести пунктах. Все выплески обнаружены *in situ* и представляли собой затвердевшие окисленные капли-корольки размером до 0.5 см (рис. 4, 1). Их рентгенофлуоресцентный анализ, проводившийся на приборе Bruker M1 MISTRAL в отделе археологических памятников ГИМ (аналитик А.О. Шевцов), показал устойчивое присутствие в меди мышьяка (от 0.55 до 2.01%) и серебра (0.09–0.29%), в единичных случаях — заметное количество олова (0.15%) и сурьмы (0.14%).

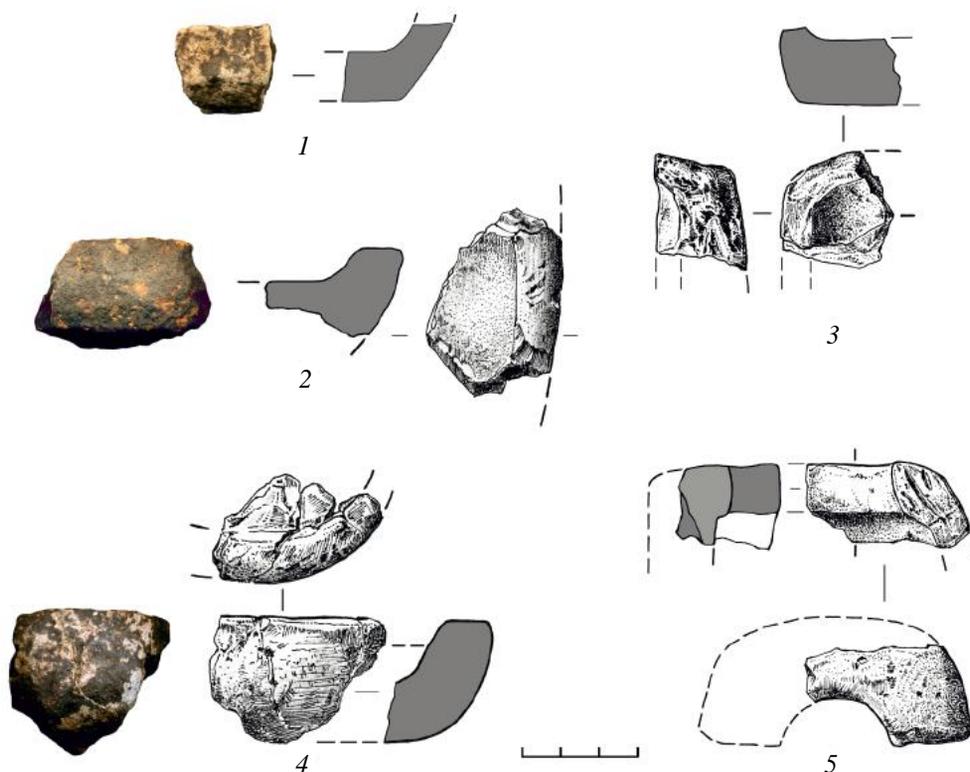


Рис. 3. Ксизово-1. Обломки литейных форм.

Fig. 3. Ksizovo-1. Fragments of casting molds

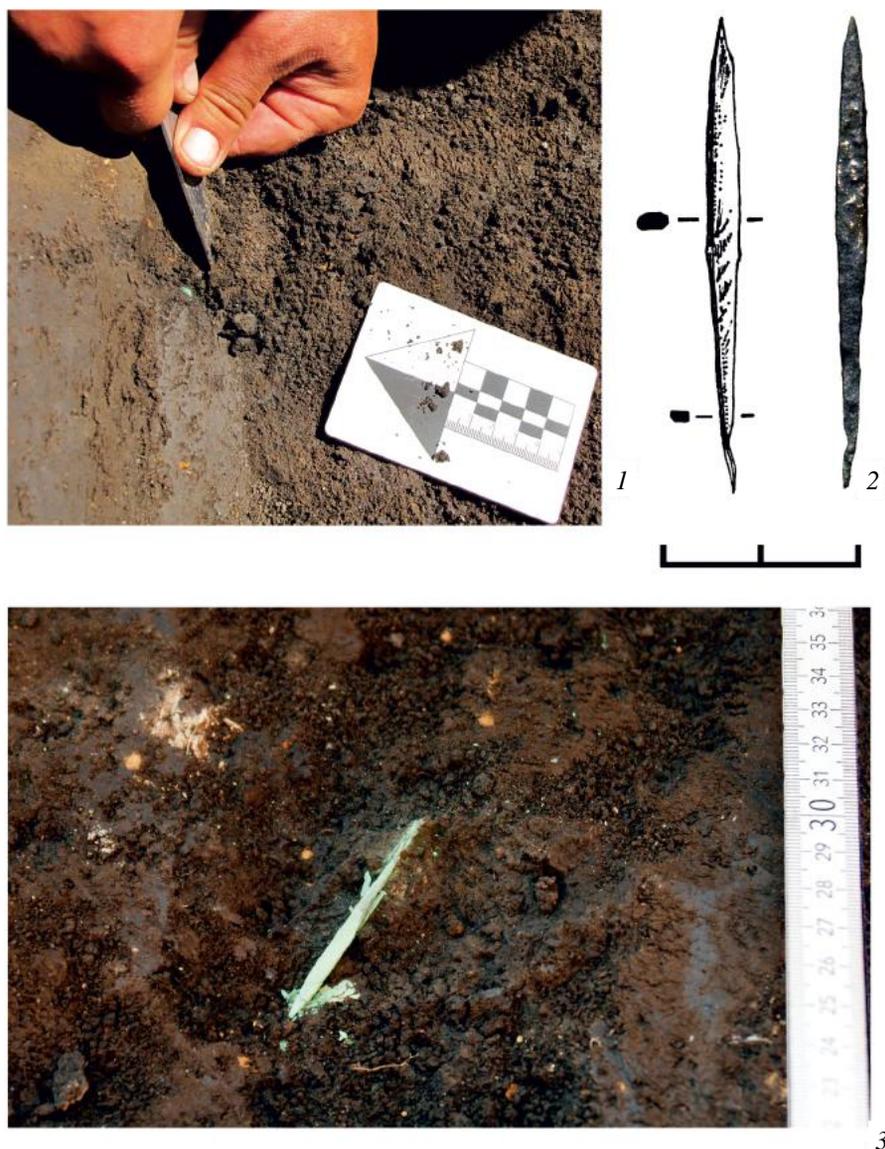


Рис. 4. Ксизово-1. Выплеск металла (1) и шильце (2, 3).

Fig. 4. Ksizovo-1. A splash of metal (1) and an awl (2, 3)

Качественным анализом в составе окислов металлических включений на стенках плавильных чаш выявлены медь, мышьяк, железо. У двух чаш в окислах отмечены также следы олова (таблица).

На плане раскопок (рис. 1, Г) находки плавно-литейной деятельности образуют два скопления, обладающие признаками производственных точек. Северное скопление компактное, занимает площадь около 20 м² и имеет вероятное продолжение за пределами раскопа. На западе скопления находились обломки одной плавильной чаши и выплеск, на востоке — другой плавильной чаши, три выплеска и невнятный

обломок литейной формы¹. С западной стороны к скоплению тяготеет обломок сопла с уступчатым каналом, с восточной стороны — обломок сопла с равномерно сужающимся каналом, с юга — угловой фрагмент неопределимой литейной формы. В реконструированном палеорельефе данное скопление расположено на бровке и прилегающем склоне оврага. Второе скопление локализуется к юго-востоку, большинство его находок сосредоточено вблизи края берега. Отсюда происходят обломки минимум трех

¹ Ручная флотация 180 кг культурного слоя с площади скопления не выявила других артефактов плавки и литья металла.

Химический состав металла выплесков (В), включений на стенках плавильных емкостей (Ч) и шила (Ш) из раскопок поселения Ксизово-1

Chemical composition of metal splashes (B), inclusions on the walls of smelting vessels (Ч) and awl (Ш) from excavations in the Ksizovo-1 settlement

Образец/ Элемент	Ч-1	Ч-2	Ч-3	В-1	В-2	В-3	В-4	В-5	В-6	Ш
Cu медь	+	+	+	97.54	99.16	99.01	98.50	98.94	98.84	98.76
Sn олово	+	+	—	0.05	0.03	0.05	0.15	0.08	0.02	0.02
Pb свинец	—	—	—	—	—	0.03	0.05	—	—	—
Ag серебро	—	—	—	0.16	0.09	0.24	0.29	0.29	0.1	0.04
Sb сурьма	—	—	—	0.05	0.03	0.04	0.14	0.08	0.02	0.01
As мышьяк	+	+	+	2.01	0.63	0.58	0.75	0.55	0.70	0.93
Fe железо	+	+	+	0.13	0.03	0.02	0.03	0.06	0.31	0.21
Ni никель	—	—	—	—	0.02	0.03	0.03	—	—	—

плавильных чаш и трех литейных форм. Это скопление более растянутое и распространяется на площади около 50 м². Характер остатков плавки и литья, отсутствие лома, брака и других производственных отходов указывает на то, что по завершении процесса их старались не оставлять на месте проведения работ.

Несколько отдельных обломков литейных форм, плавильных чаш и выплеск мышьяковой бронзы (В-1) встречены на значительном удалении от скоплений. Местоположение обломков при отсутствии соответствий им в скоплениях следует рассматривать относительно литейного производства как случайное. Что касается выплеска, то возможны разные трактовки его обособленности, в том числе как маркера еще одной производственной точки, не оставившей иных следов своего функционирования.

В целом находки специальных инструментов и последствия манипуляций с расплавленным металлом на поселении маловыразительны и фрагментарны. По номенклатуре они соответствуют кустарному уровню домашних производств, функционировавших с целью удовлетворения потребностей в первостепенно значимой продукции. Локальные концентрации следов плавильно-литейной деятельности также не адекватны масштабу стационарной мастерской. По-видимому, все это — эпизоды несистемной производственной практики на свободном пространстве окраины поселения. Косвенным свидетельством стихийной организации процесса является отсутствие специальных теплотехнических устройств, очагов с признаками использования в металлопроизводстве и следов как-либо связанных с ним строений. К тому же в материалах памятника получили отражение только

плавка и литье, а кузнечная доработка отливок не имеет никакого подтверждения, что в условиях ограниченного спроса исключает объяснение общественным разделением труда. Вероятно, она велась семейными мастерами-универсалами на месте проживания в той части поселения, которая сейчас разрушена рекой.

Представление о металле Ксизово-1 дают включения на плавильных чашах, окисленные выплески и скорняжное шильце, найденное вдалеке от них, очевидно, на месте своего последнего применения (рис. 4, 2, 3). Перечень находок красноречиво говорит о скромных возможностях металлообработки, обусловленных значительной удаленностью от источников первичного сырья. Весь металл принадлежит, по сути, одной химико-металлургической группе низколегированной мышьяковой бронзы. Кроме меди и мышьяка, элементы химического состава, определенного рентгенофлуоресцентным анализом, имеют характер рудных примесей. Сомнительно в этом плане лишь происхождение олова, устойчивое небольшое содержание которого может объясняться переплавкой разносортного металлического лома.

Несмотря на своеобразие серии проанализированных находок, это первые для донской лесостепи сведения о рабочем материале местной металлообработки. Сравнение полученных данных с результатами аналогичных исследований металла среднедонской катакомбной культуры в целом и ее памятников, по керамике синхронных Ксизово-1², выявило общее почти

²Для сравнения привлечены опубликованные данные (Гак, 2019. Табл. 4), дополненные вновь полученными определениями металла из погребений 2 и 7 одиночного кургана Красный Пахарь (раскопки Ю.П. Матвеева).

для всех присутствие в меди мышьяка, который варьирует в пределах значений, характеризующих низколегированную бронзу. Наименьшие колебания отмечены в аналитических спектрах Ксизово-1, наибольшие — в спектрах синхронных памятников. У совокупной выборки среднедонского катакомбного металла, представленного исключительно кузнечной продукцией, резко преобладает содержание мышьяка меньше 2%, как и в Ксизово-1, что указывает на тождественность подходов к обработке и использованию производственного сырья (рис. 5). Остальные элементы во всех выборках отвечают уровню примесей и микропримесей, из числа которых существенно лишь олово в ксизовском металле. Таким образом, в рамках среднедонских традиций металлообработки комплекс медесодержащих артефактов Ксизово-1 обладает внутренним единством по величине легирующего компонента. Что касается примеси олова, то она, наряду с посудой, может быть индикатором относительно поздней датировки, соответствующей времени появления на юге Восточной Европы оловянных бронз (Гак, Луньков, 2023. С. 197, 201).

Кроме Ксизово-1, с плавкой и литьем металла в рассматриваемый период на территории донской лесостепи связываются отдельные находки, происходящие из ряда поселенческих памятников и двух погребений. Каждый такой случай требует объективной оценки условий обнаружения. По ситуативному контексту очевидно лишь отнесение к среднедонской катакомбной культуре обломка глиняной неопределимой литейной формы с «однослойного» поселения Борщево IV

(Пряхин, 1982. С. 63). В остальных случаях речь идет о «многослойных» поселениях, где основанием для культурно-хронологической идентификации предмета могут служить характерные признаки или отсутствие иных материалов эпохи палеометалла на памятнике, за исключением рассматриваемых.

Ярким признаком культурной принадлежности является орнаментация специальных чаш или частей бытовых сосудов, использовавшихся в качестве плавильных емкостей. Фрагменты двух толстостенных чаш, одну из которых покрывали горизонтальные ряды откосов одинарной веревочки, обнаружены на поселении Буховое 9 (Ивашов, 2009). Орнаментированная чаша представляла собой миску с ошлакованным венчиком и прилегающей внутренней поверхностью. Похожую ошлаковку имела и вторая чаша, подовальной в плане формы, с небольшим наплывом края венчика вовнутрь (рис. 6, 1, 2). Морфолого-технологические особенности и контекст обеих находок позволяют отнести их к среднедонской катакомбной культуре.

К ней же на основании характерной орнаментации относятся обломки ошлакованной керамики Шиловского и Балахнинского поселений: на первом встречена придонная часть сосуда, украшенная отпечатками различных штампов (рис. 6, 3) (Пряхин, 1982. С. 152. Рис. 7, 25), на втором — плечевая часть сосуда, покрытая прорезанным узором (рис. 6, 4) (Ивашов, Мельников, 2004. С. 160. Рис. 8, 6). На Балахнинском поселении в одном слое и планиграфически рядом с ошлакованной керамикой обнаружен фрагмент

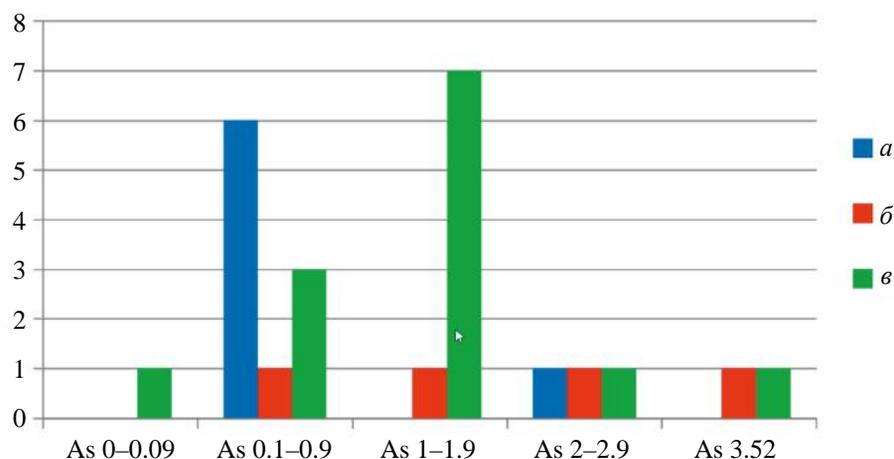


Рис. 5. Процентное содержание мышьяка (As) в составе металла Ксизово-1 (а), синхронных памятников среднедонской катакомбной культуры (б) и ее памятников в лесостепном Подонье совокупно (в).

Fig. 5. Percentage content of arsenic (As) in the composition of the Ksizovo-1 metal (а), synchronous sites of the Middle Don Catacomb culture (б) and its sites in the forest-steppe Don region in total (в)

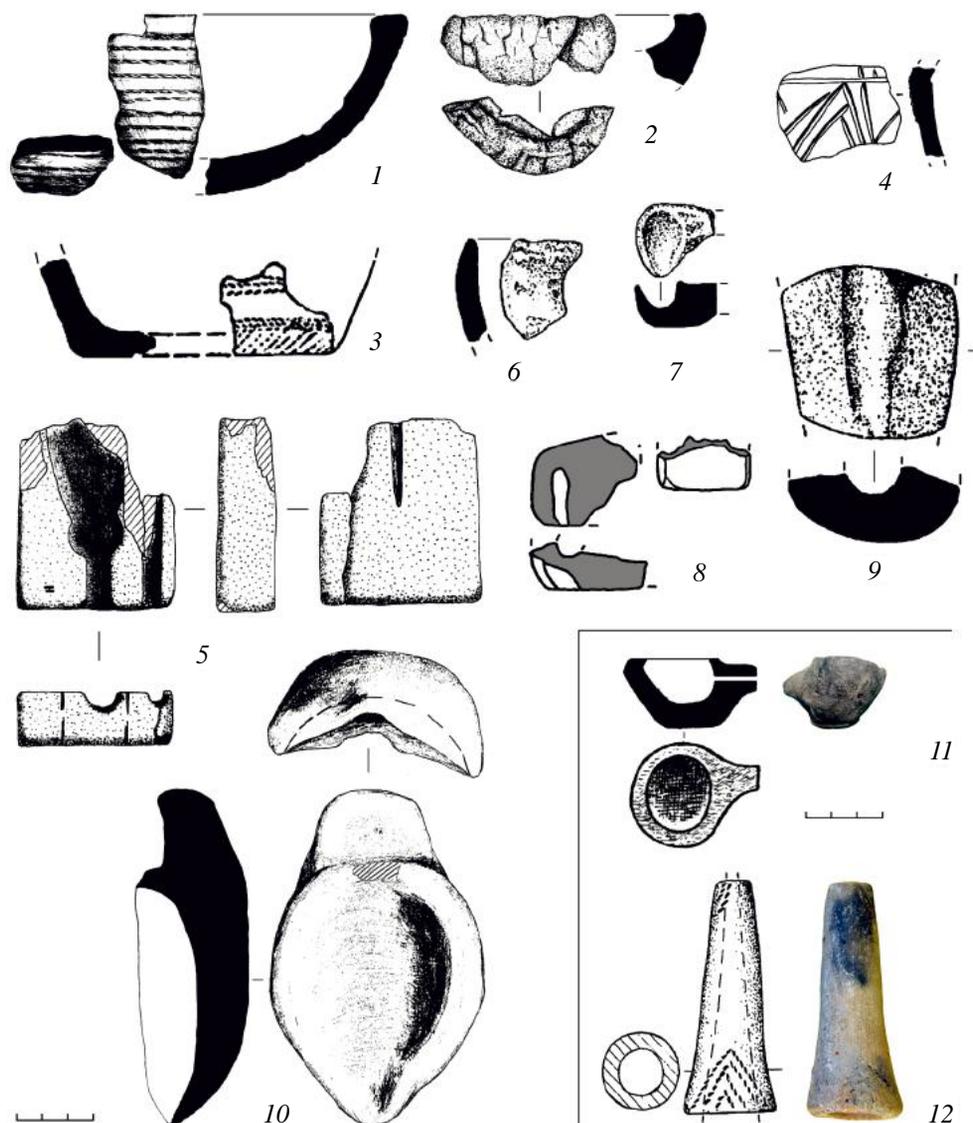


Рис. 6. Средства плавки и литья металла катакомбного времени в лесостепном Подонье: 1, 2 – Буховое 9 поселение (по: Ивашов, 2009), 3 – Шиловское поселение (по: Пряхин, 1982), 4, 5 – Балахнинское поселение (по: Ивашов, Мельников, 2004), 6 – Сенное городище (по: Беседин, 1984), 7, 8 – Воргольское городище (по: Беседин, 1984), 9 – Малое Боршевское городище (по: Пряхин, 1982), 10 – Ксизово 17 поселение (по: Обломский, 2004), 11 – Павловский могильник 38/3 (по: Синюк, 1983), 12 – Таганский могильник 3/5 (по: Матвеев, Маслихова, 2004).

Fig. 6. Tools of metal smelting and casting of the Catacomb period in the forest-steppe Don region

створки глиняной двухпредметной литейной формы прямоугольного сечения (рис. 6, 5). Форма сделана из хорошо промешанной глины с примесью песка; поверхность красная с черными и пепельно-серыми пятнами использования. В торцевой части сохранились параллельные следы от крепежа с другой створкой. Форма предназначалась для отливки заготовок ножа и стержневидного изделия (Ивашов, Мельников, 2004. С. 160. Рис. 8, 5). На негативе ножа между клинком и черенком имеется округлое расширение, превращавшееся формообразующей ковкой заготовки в типичный для позднекатакомбных орудий

перехват. Эта особенность балахнинской матрицы является хронологически диагностирующей. Экспериментальными исследованиями доказано, что ножи с намечающимся перекрестием абашевской и срубной культур эпохи поздней бронзы, материалы которых вместе с катакомбными присутствуют на памятнике, получались из заготовок совсем другой, ланцетовидной конфигурации (Пряхин, Саврасов, 1998. С. 31–34), а у известных в регионе форм для отливки полуфабрикатов, в том числе на Мосоловском поселении, негатив перекрестия не округлый, а идентичный натуральному остроконечный (Пряхин, 1996. Рис. 20, 21).

Катакомбным временем датируется несколько глиняных находок, связываемых по контексту и локализации с воронежской культурой (рис. 6, 6–9). На Воргольском городище – это тигелек малой емкости с носиком-сливом и обломанной ручкой, а также фрагмент створки неопределенной литейной формы, на Сенном городище – ошлакованный обломок плавильной чаши (Беседин, 1984. Рис. 6, 4, 5; 1991), на Малом Борщевском городище – обломки дуговидной изогнутой литейной формы с матрицей для получения втулки какого-то изделия, возможно, копья (Пряхин, 1982. Рис. 35, 16). Фортификационные сооружения на территории этих памятников возникли не раньше железного века и в стороне от неукрепленных воронежских поселков.

Датировка ряда находок сомнительна. Это обломки глиняных сопел и глиняный тигель с пятнами окислов на бортике (рис. 6, 10), которые были обнаружены в перемешанных слоях с разнообразными материалами энеолита – бронзового века на памятниках Васильевский Кордон 27³ и Ксизово 17 (Обломский, 2004. Рис. 61). Аргументом в пользу конкретной культурной атрибуции являются близкие аналогии в закрытых комплексах катакомбной общности (Черных, 1997; Батасова, 2021). Но следует учитывать, что формы таких приспособлений вряд ли существенно изменялись во времени, будучи применяемы в единообразном архаическом процессе.

Для полноты картины целесообразно указать на два катакомбных погребения в лесостепном Подонье, содержащих средства плавки цветного металла. Тигель из погребения 3 кургана 38 Павловского могильника неправильно-овальной формы с ручкой и продольным отверстием в ней, судя по габаритам, предназначался для небольших порций металла (Синюк, 1983. С. 75. Рис. 29, 12). Сопло из погребения 5 кургана 3 Таганского могильника имеет конусовидную форму и канал, равномерно сужающийся к устью. Приустьевая часть украшена фестонами, а у основания – треугольниками из оттисков шнура (Матвеев, Маслихова, 2004. С. 94. Рис. 7, 5). В местах соприкосновения с огнем на поверхности предметов остались следы копоти, что говорит об их использовании (рис. 6, 11, 12). Оба погребения детские. Отвергая профессионально-династические причины нахождения в них отдельных инструментов металлообработки, авторы раскопок

³Благодарю автора раскопок Р.А. Смольянинова за предоставленные материалы.

Таганского могильника опирались, в частности, на то, что тигель был положен девочке. По их мнению, эти вещи в погребальном инвентаре могли играть роль амулетов, фетишей или «посылки с попутчиком» умершему родственнику (Матвеев, Маслихова, 2004. С. 197). Последнее тоже является отражением семейственности и как будто примиряет с версией клановой принадлежности, разделяемой большинством исследователей. Редкость подобных памятников отличает данный регион от степей Русской равнины, где погребения эпохи бронзы с одним инструментом или набором плавильно-литейного оборудования (комплексы литейщиков) уже перестали быть уникальными. По недавно опубликованной сводке (Батасова, 2021), которая, к слову, не охватывает «новостроечный» отчетный материал нынешнего столетия и касается только культур катакомбной общности, от Поднепровья до Поволжья таких погребений учтено около четырех десятков. В донской лесостепи их малочисленность отчасти компенсируют находки плавильно-литейного инвентаря на поселениях, крайне редкие в сухостепной зоне.

Наконец, имеет смысл прояснить вопросы относительной и абсолютной хронологии плавильно-литейных артефактов региона. Опорой здесь может служить возраст поселения Ксизово-1, установленный по серии AMS-дат в сочетании с анализом керамической посуды, которую характеризуют признаки второй половины развитого этапа среднедонской катакомбной культуры (Ивашов, Гак, 2019; Гак, Кайзер, 2025). Близким временем, учитывая сходство систем орнаментации сосудов, датируются поселения воронежской культуры на городищах. Сопоставимая керамика есть и на катакомбных поселениях, в том числе там, где атрибуция металлопроизводственных находок не бесспорна (Васильевский Кордон 27, Ксизово 17). Однозначной она является для тиглей из фрагментов бытовых сосудов, которые по профилю и декору иллюстрируют тенденции развитого этапа среднедонской культуры⁴. В его рамки укладываются и оба местных катакомбных погребения (Матвеев, Маслихова, 2004. С. 96, 97; Синюк, Матвеев, 2007. С. 45). В свете известных радиоуглеродных дат (Гак, Давыдов, 2019. С. 88–91; Гак, Кайзер, 2025) абсолютную хронологию материалов катакомбного времени, связанных с плавкой и литьем, в

⁴В литературе встречается упоминание ошлакованной раннекатакомбной керамики на ряде поселений без уточнения их названий (Пряхин, Матвеев, Беседин, 1991. С. 6, 7). Мне неизвестны подобные находки.

лесостепном Подонье можно ограничить второй половиной III тыс. до н.э. с возможным сужением до диапазона 2400–2100 cal BC.

Примечательно, что сопоставимые остатки, относимые к катакомбным поселениям того же культурно-хронологического горизонта, обнаружены к юго-западу, в сопредельном регионе бассейна Северского Донца (Нечитайло, Санжаров, 2003; Санжаров, 2010). По концентрации и характеру находок на самом крупном Серебрянском поселении (рис. 7) локализована специализированная мастерская, которая, подобно Ксизово-1, располагалась на окраине, но осуществляла все этапы металлопроизводства, включая ковку и отделку. Хотя масштабы этой деятельности автором раскопок Серебрянского сильно преувеличены, не случайной представляется близость памятника к медным рудопроявлениям Славяно-Бахмутской котловины на противоположном берегу Северского Донца (Санжаров, 2010. С. 366, 367). За счет импорта нельзя было обеспечить высокий уровень

объемов производства и потребления металла, археологически фиксируемый для эпохи средней бронзы на Донбассе (Бровендер, 2016. С. 197–223). Намного меньшими возможностями по физико-географическим причинам обладало родственное население лесостепного Дона, в особенности его верхнего течения, куда металл в том или ином виде мог проникать только через многоступенчатый и разнонаправленный обмен.

Обобщая приведенные свидетельства плавки и литья металла катакомбного времени в лесостепной зоне Подонья, следует отметить, что они не производят впечатления повседневных обязательных занятий. На поселениях степень насыщенности отходами металлообработки крайне невелика, а погребальные ритуалы сводятся к позиционированию отдельных инструментов, функционально не связанных с остальным инвентарем и половозрастной категорией умерших. При отсутствии специальных помещений, скудости набора технических средств и остром дефиците производственного сырья



Рис. 7. Серебрянское поселение на Северском Донце: А – обломки плавно-литейного инструментария (1–5, 7–10) и бронзовый нож (6) (по: Санжаров, 2010); Б – фрагменты одной из плавильных емкостей (фото Е.И. Гака).

Fig. 7. The Serebryanskoye settlement on the Seversky Donets

эта деятельность, по-видимому, не выходила за рамки домашних промыслов, к которым прибегали редко и исключительно по необходимости. Вероятно, сказывалось периферийное расположение относительно центров металлургического производства, ближайшие из которых находились на Донбассе. Тем не менее о существовании медно-бронзового литья на поселениях конкретизированного периода, исходя из имеющихся данных, можно говорить со всей определенностью, в отличие от предшествующего времени, для которого в донской лесостепи до сих пор не появилось прямых доказательств соответствующей практики.

Работа выполнена в рамках проекта РФФ № 25-28-00214.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Батасова А.В.* Локальные традиции в катакомбных культурах Восточной Европы эпохи средней бронзы // Археология Восточно-Европейской степи. Вып. 17. Саратов: Саратовский гос. ун-т, 2021. С. 86–113.
- Беседин В.И.* Воронежская культура эпохи бронзы // Эпоха бронзы восточноевропейской лесостепи. Воронеж: Воронежский гос. ун-т, 1984. С. 60–77.
- Беседин В.И.* Воргольское поселение воронежской культуры // Елец и его окрестности: тез. науч. конф. Елец: Липецкий гос. пед. ин-т, 1991. С. 89–90.
- Бровендер Ю.М.* Донецкий горно-металлургический центр эпохи бронзы: дис. ... д-ра ист. наук. Киев, 2016. 778 с.
- Гак Е.И.* Рыкань-3. Поселение скотоводов III тыс. до н.э. в лесостепном Подонье. М.: Гос. ист. музей, 2019. 172 с.
- Гак Е.И., Давыдов Д.Ю.* Радиоуглеродные исследования. Прил. 4 // Гак Е.И. Рыкань-3. Поселение скотоводов III тыс. до н.э. в лесостепном Подонье. М.: Гос. ист. музей, 2019. С. 126–133.
- Гак Е.И., Ивашов М.В., Кайзер Э.* Полифункциональная хозяйственно-производственная зона катакомбного поселения Ксизово-1 на Верхнем Дону // Труды VI (XXII) Всероссийского археологического съезда в Самаре. Т. I. Самара: Самарский гос. соц.-пед. ун-т, 2020. С. 254–255.
- Гак Е.И., Луньков В.Ю.* Металлы и сплавы переходного периода от средней к поздней бронзе в культурном пространстве юга Восточной Европы // Энеолит и бронзовый век Циркумпонтийского региона: сборник к 100-летию со дня рождения Н.Я. Мерперта. М.: ИА РАН, 2023. С. 193–209.
- Гак Е.И., Кайзер Э.* Радиоуглеродная хронология и археологические материалы поселения Ксизово-1 на Верхнем Дону // Краткие сообщения Института археологии. 2025. Вып. 278. С. 118–135.
- Ивашов М.В.* Материалы среднего бронзового века с поселения Буховое 9 в верховьях р. Воронеж // Верхнедонской археологический сборник. Вып. 4. Липецк: Липецкий гос. пед. ун-т, 2009. С. 82–98.
- Ивашов М.В., Мельников Е.Н.* Материалы эпохи средней – поздней бронзы Балахинского поселения на Верхнем Дону // Археологические памятники бассейна Дона. Воронеж: Воронежский гос. пед. ун-т, 2004. С. 146–162.
- Ивашов М.В., Гак Е.И.* Микрорегион катакомбных памятников у с. Ксизово на Верхнем Дону // Краткие сообщения Института археологии. 2019. Вып. 256. С. 108–120.
- Матвеев Ю.П., Маслихова Л.И.* Курганная группа «Таганка» // Археологические памятники бассейна Дона. Воронеж: Воронежский гос. пед. ун-т, 2004. С. 83–97.
- Нечитайло А.Л., Санжаров С.Н.* Металлообрабатывающий комплекс поселения Серебрянское // Материалы и исследования по археологии Восточной Украины. Вып. 1. Луганск: Восточноукраин. нац. ун-т им. В. Даля, 2003. С. 226–237.
- Обломский А.М.* Отчет о раскопках Раннеславянской экспедиции на многослойных памятниках у с. Ксизово Задонского р-на Липецкой обл. в 2004 г. // Архив Института археологии РАН. 2005. Р-1. № 30961, 30962.
- Пряхин А.Д.* Поселения катакомбного времени лесостепного Подонья. Воронеж: Воронежский гос. ун-т, 1982. 159 с.
- Пряхин А.Д.* Мосоловское поселение металлургов-литейщиков эпохи поздней бронзы. Кн. 2. Воронеж: Воронежский гос. ун-т, 1996. 176 с.
- Пряхин А.Д., Матвеев Ю.П., Беседин В.И.* Среднедонская катакомбная культура: происхождение, этапы развития. Воронеж: Воронежский гос. ун-т, 1991. 19 с.
- Пряхин А.Д., Саврасов А.С.* Ножи-кинжалы с перекрестием и ромбическим окончанием черенка в абашевском и срубном мирах (к развитию производственных традиций) // Археологические памятники Среднего Поочья. Вып. 7. Рязань, 1998. С. 27–36.
- Санжаров С.Н.* Восточная Украина на рубеже эпох средней – поздней бронзы. Луганск: Восточноукраин. нац. ун-т им. В. Даля, 2010. 488 с.
- Синюк А.Т.* Курганы эпохи бронзы Среднего Дона. Воронеж: Воронежский гос. ун-т, 1983. 192 с.
- Синюк А.Т., Матвеев Ю.П.* Среднедонская катакомбная культура эпохи бронзы (по данным курганных комплексов). Воронеж: Воронежский гос. пед. ун-т, 2007. 220 с.
- Черных Л.А.* К проблеме функциональной интерпретации сопел и плавильных емкостей из комплексов степных АК позднего энеолита – средней бронзы // Эпоха бронзы Доно-Донецкого региона: материалы 3-го Украин.-Рос. полевого археолог. семинара. Киев; Перевальск; Воронеж, 1997. С. 50–55.

METAL SMELTING AND CASTING AT CATACOMB SETTLEMENTS IN THE FOREST-STEPPE DON REGION

Evgeny I. Gak^{1,2}

¹State Historical Museum, Moscow, Russia

²Institute of Physicochemical and Biological Problems of Soil Science RAS, Pushchino, Russia

E-mail: e.i.gak@mail.ru

The article analyzes evidence of copper-bronze casting at the Ksizovo 1 settlement of the Middle Don Catacomb culture in the context of materials similar in industry specificity and chronology in the forest-steppe Don region. The author characterizes in detail means of production documented with fragments of smelting bowls, nozzles and casting molds. The remains of casting in the form of oxidized melt splashes and inclusions on the smelting bowls were identified by the XRF method as low-alloy arsenic bronze. A comparison of the chemical composition data showed that the metal of Ksizovo-1 is similar to the metal of regional Catacomb sites and reveals signs of internal unity. The range and localization of the finds suggest that all of this is evidence of non-systematic production activity, which was conducted in a vacant area at the outskirts of the settlement in order to meet the needs for essential items. It is proved by the examples of individual smelting and casting tools found at a number of the Catacomb and Voronezh sites of the second half of the 3rd millennium BC. It is shown that, together with the materials of Ksizovo-1, they mark the initial period of bronze casting production in the region. The organization of this process corresponded to the domestic handicraft level and it was due to the peripheral position of the Don forest-steppe relative to the mining and metallurgical centres, the nearest of them located in Donbass.

Keywords: Bronze Age, Middle Don Catacomb culture, Voronezh culture, settlement, metal production, smelting bowl, crucible, nozzle, casting mold, arsenic bronze.

REFERENCES

- Batasova A.V., 2021. Local traditions in the Catacomb cultures of Eastern Europe in the Middle Bronze Age. *Arkheologiya Vostochno-Evropeyskoy stepi [Archaeology of the East European Steppe]*, 17. Saratov: Saratovskiy gosudarstvennyy universitet, pp. 86–113. (In Russ.)
- Besedin V.I., 1984. Voronezh Culture of the Bronze Age. *Epokha bronzy vostochnoevropeyskoy lesostepi [Bronze Age of the East European forest-steppe]*. Voronezh: Voronezhskiy gosudarstvennyy universitet, pp. 60–77. (In Russ.)
- Besedin V.I., 1991. Vorgol settlement of the Voronezh culture. *Elets i ego okrestnosti: tezisy nauchnoy konferentsii [Elets and its environs: Abstracts of the Scientific conference]*. Elets: Lipetskiy gosudarstvennyy pedagogicheskiy institut, pp. 89–90. (In Russ.)
- Brovender Yu.M., 2016. Donetsk gorno-metallurgicheskii tsentr epokhi bronzy: dissertatsiya ... doktora istoricheskikh nauk [Donetsk mining and metallurgy centre of the Bronze Age: a thesis for the doctoral degree in History]. Kiev. 778 p.
- Chernykh L.A., 1997. On the functional interpretation of nozzles and smelting vessels from the steppe culture complexes of the late Eneolithic – Middle Bronze Age. *Epokha bronzy Dono-Donetskogo regiona: materialy 3-go Ukrainsko-Rossiyskogo polevogo arkheologicheskogo seminarina [The Bronze Age of the Don-Donetsk region: Proceedings of the 3rd Ukrainian-Russian field archaeological seminar]*. Kiev; Pereval'sk; Voronezh, pp. 50–55. (In Russ.)
- Gak E.I., 2019. Rykan'-3. Poselenie skotovodov III tys. do n.e. v lesostepnom Podon'e [Rykan-3. A settlement of cattle breeders of the 3rd millennium BC in the forest-steppe Don region]. Moscow: Gosudarstvennyy istoricheskiy muzey. 172 p.
- Gak E.I., Davydov D.Yu., 2019. Radiocarbon studies. Appendix 4. *Gak E.I. Rykan'-3. Poselenie skotovodov III tys. do n.e. v lesostepnom Podon'e [Rykan-3. A settlement of cattle breeders of the 3rd millennium BC in the forest-steppe Don region]*. Moscow: Gosudarstvennyy istoricheskiy muzey, pp. 126–133. (In Russ.)
- Gak E.I., Ivashov M.V., Kayzer E., 2020. Polyfunctional economic and production zone of the Catacomb settlement Ksizovo-1 in the Upper Don region. *Trudy VI (XXII) Vserossiyskogo arkheologicheskogo s'ezda v Samare [Works of the VI (XXII) All-Russian archaeological congress in Samara]*, I. Samara: Samarskiy gosudarstvennyy sotsial'no-pedagogicheskiy universitet, pp. 254–255. (In Russ.)
- Gak E.I., Kayzer E., 2025. Radiocarbon chronology and archaeological materials from the Ksizovo-1 settlement in the Upper Don region. *Kratkie soobshcheniya Instituta arkheologii [Brief Communications of the Institute of Archaeology]*. (In print). (In Russ.)
- Gak E.I., Lun'kov V.Yu., 2023. Metals and alloys of the transition period from the Middle to Late Bronze in the cultural space of the South-Eastern Europe. *Eneolit i bronzovyy vek Tsirkumpontiyanskogo regiona: sbornik k 100-letiyu so dnya rozhdeniya N.Ya. Merperta [Eneolithic and Bronze Age of the Circumpontic: Collected papers to the 100th anniversary of N.Ya. Merpert]*.

- Moscow: Institut arkheologii Rossiyskoy akademii nauk, pp. 193–209. (In Russ.)
- Ivashov M.V., 2009. Materials of the Middle Bronze Age from the settlement of Bukhovoye 9 in the upper reaches of the Voronezh River. *Verkhnedonskoy arkheologicheskoy sbornik [Upper Don archaeological collection of papers]*, 4. Lipetsk: Lipetskiy gosudarstvennyy pedagogicheskiy universitet, pp. 82–98. (In Russ.)
- Ivashov M.V., Gak E.I., 2019. The microregion of the Catacomb sites near the village of Ksizovo in the Upper Don region. *Kratkie soobshcheniya Instituta arkheologii [Brief Communications of the Institute of Archaeology]*, 256, pp. 108–120. (In Russ.)
- Ivashov M.V., Mel'nikov E.N., 2004. Materials of the Middle – Late Bronze Age of the Balakhna settlement on the Upper Don. *Arkheologicheskie pamyatniki basseyna Dona [Archaeological sites of the Don basin]*. Voronezh: Voronezhskiy gosudarstvennyy pedagogicheskiy universitet, pp. 146–162. (In Russ.)
- Matveev Yu.P., Maslikhova L.I., 2004. «Taganka» group of mounds. *Arkheologicheskie pamyatniki basseyna Dona [Archaeological sites of the Don basin]*. Voronezh: Voronezhskiy gosudarstvennyy pedagogicheskiy universitet, pp. 83–97. (In Russ.)
- Nechitaylo A.L., Sanzharov S.N., 2003. Metalworking complex of the Serebryanskoye settlement. *Materialy i issledovaniya po arkheologii Vostochnoy Ukrainy [Materials and research on the archaeology of Eastern Ukraine]*, 1. Lugansk: Vostochnoukrainskiy natsional'nyy universitet imeni V. Dalya, pp. 226–237. (In Russ.)
- Oblomskiy A.M., 2005. Otchet o raskopkakh Ranneslavianskoy ekspeditsii na mnogoslownykh pamyatnikakh u s. Ksizovo Zadonskogo r-na Lipetskoy obl. v 2004 g. [Report on the excavations by the Early Slavic expedition in the multilayered sites near the village of Ksizovo, Zadonsky District of Lipetsk Region, in 2004]. *Arkhiv Instituta arkheologii Rossiyskoy akademii nauk [Archive of the Institute of Archaeology RAS]*, R-1, № 30961, 30962.
- Pryakhin A. D., Matveev Yu.P., Besedin V.I., 1991. Srednedonskaya katakombnaya kul'tura: proiskhozhdenie, etapy razvitiya [Middle Don Catacomb culture: origin and stages of development]. Voronezh: Voronezhskiy gosudarstvennyy universitet. 19 p.
- Pryakhin A.D., 1982. Poseleniya katakombnogo vremeni lesostepnogo Podon'ya [Settlements of the Catacomb period in the forest-steppe Don region]. Voronezh: Voronezhskiy gosudarstvennyy universitet. 159 p.
- Pryakhin A.D., 1996. Mosolovskoe poselenie metallurgov-liteyshchikov epokhi pozdney bronzy [Mosolovskoye settlement of smelters of the Late Bronze Age], 2. Voronezh: Voronezhskiy gosudarstvennyy universitet. 176 p.
- Pryakhin A.D., Savrasov A.S., 1998. Knife-daggers with a crossguard and a diamond-shaped handle top in the Abashevo and Timber Grave worlds (to the development of manufacturing traditions). *Arkheologicheskie pamyatniki Srednego Pooch'ya [Archaeological sites of the Middle Oka region]*, 7. Ryazan', pp. 27–36. (In Russ.)
- Sanzharov S.N., 2010. Vostochnaya Ukraina na rubezhe epokh sredney – pozdney bronzy [Eastern Ukraine at the turn of the Middle and Late Bronze Ages]. Lugansk: Vostochnoukrainskiy natsional'nyy universitet imeni V. Dalya. 488 p.
- Sinyuk A. T., 1983. Kurgany epokhi bronzy Srednego Dona [Mounds of the Bronze Age on the Middle Don]. Voronezh: Voronezhskiy gosudarstvennyy universitet. 192 p.
- Sinyuk A. T., Matveev Yu.P., 2007. Srednedonskaya katakombnaya kul'tura epokhi bronzy (po dannym kurgannykh kompleksov) [Middle Don Catacomb culture of the Bronze Age (based on burial mound assemblages)]. Voronezh: Voronezhskiy gosudarstvennyy pedagogicheskiy universitet. 220 p.