

## МЕТАЛЛООБРАБОТКА ГАРИНСКОЙ КУЛЬТУРЫ ВЕРХНЕГО И СРЕДНЕГО ПРИКАМЬЯ (по данным аналитического исследования)<sup>1</sup>

С.В. Кузьминых\*, А.Д. Дегтярева\*\*, В.П. Денисов\*\*\*

*Аналитические материалы свидетельствуют о функционировании на территории Верхнего и Среднего Прикамья металлургического очага — сравнительно маломощного на фоне производственных центров Циркумпонтийской металлургической провинции, но в то же время передового и достаточно крупного на фоне очагов и центров металлообработки энеолитических культур лесной полосы Северной Евразии. Производственная деятельность гаринского очага базировалась на добыче местных медистых песчаников, выплавке и плавке окисленной меди и в небольших масштабах — самородной. Достаточная осведомленность о свойствах и пороках окисленной меди, умение выплавлять ее из руды и обрабатывать при предплавленных температурах свидетельствуют о высокой квалификации кузнецов-литейщиков гаринского очага.*

**Эпоха раннего металла, гаринская археологическая культура, Прикамье, анализ металла, металлообработка, металлургический очаг.**

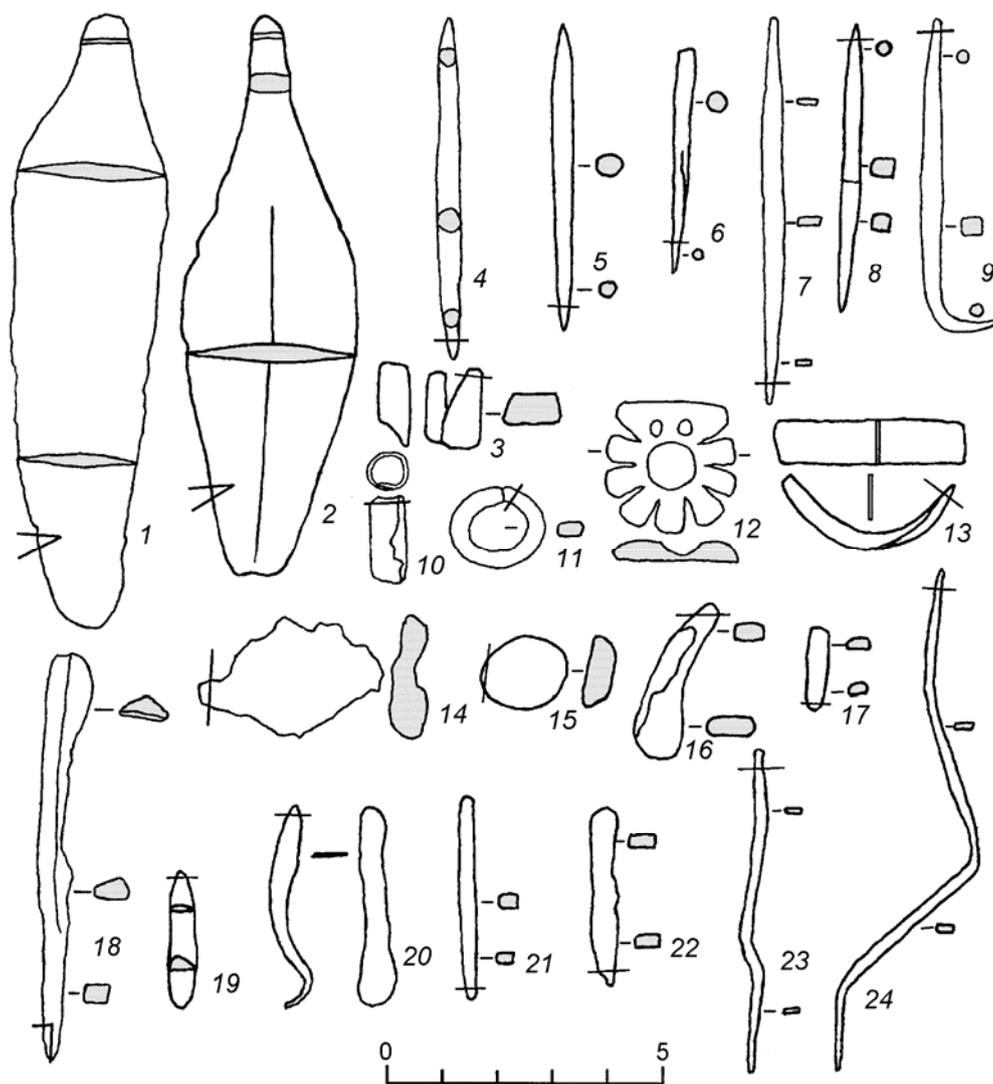
Данная статья является первым опытом аналитического исследования металла гаринской культуры, который базируется не только на изучении химического состава металлических изделий, но и на выявлении технологических процессов их изготовления. Для исследования химического состава и микроструктурных данных были отобраны пробы и срезы для анализа. Настоящая выборка — в отличие от предшествующих сборов проб для спектрального анализа металла энеолитических культур лесной полосы Восточной Европы [Черных, 1970, табл. XI; Кузьминых, 1977а, б; 1980; 1995; Кузьминых, Агапов, 1989; Кузьминых, Черных, 1976; Черных, Кузьминых, 1977; Черных и др., 2011, табл. 1] — носила случайный характер и определялась доступностью материалов в археологических фондах Пермского государственного университета и краевого краеведческого музея<sup>2</sup>.

В исследованной выборке (24 экз.) в равной мере представлены как готовые мелкие изделия, так и полуфабрикаты и слитки с низкой металлоемкостью. Они происходят из поселений Красное Плотбище (19 экз.), Чернашка (2 экз.), Заюрчимское 1 (1 экз.), Бор 1 (1 экз.) и святилища Писаный камень (1 экз.) (раскопки и сборы 1950–1970-х гг. О.Н. Бадера, А.И. Чистина, В.П. Денисова) (рис. 1). В составе коллекции: орудия — ножи (2 экз.), обломок черешкового долота (1 экз.), шилья (6 экз.); украшения — бляшка-розетка, подвеска, браслет, пронизь; сырье и заготовки — слитки (4 экз.) и полосовые полуфабрикаты (7 экз.).

Культурный контекст всех поселенческих находок — слои и сооружения гаринской культуры. Сомнения есть лишь в отношении бляшки-розетки из слоя святилища под Писаным камнем. Она найдена не в слое святилища вместе с керамикой и каменными орудиями гаринской культуры, а в расщелине скалы вместе с кремневым наконечником стрелы подтреугольно-сводчатой формы с прямым основанием и пильчатой ретушью [Бадер, 1954, с. 250, рис. 6, 3]. Наконечники этого типа (их в святилище всего три), по замечанию О.Н. Бадера, принадлежат к основному типу стрел Турбинского могильника [Там же, с. 247] и, добавим, — большинства известных сейминско-турбинских могильников, а также Канинского святилища [Черных, Кузьминых, 1989, рис. 106, 24–39]. Сама бляшка-розетка относится к редкому типу украшений этнографически самобытного костюмного комплекта, присущего в Восточной Европе лишь носителям абашевской общности [Кузьмина, 2000, с. 102, 103, рис. 25]. В этой связи более вероятна связь данной находки с сейминско-турбинским или абашевским жертвенным комплексом на святилище Писаный камень.

<sup>1</sup> Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ, проекты № 11-06-00154а, 11-06-00034.

<sup>2</sup> Авторы приносят искреннюю благодарность С.Н. Коренюку, А.Ф. Мельничуку за содействие при работе в фондах ПГУ и ПККМ.



**Рис. 1.** Орудия труда украшения, слитки, заготовки гаринской культуры Верхнего и Среднего Прикамья:

1 — нож (пос. Бор 1; ан. 1167); 2, 9 — нож, шило (пос. Чернашка; ан. 1159, 1160); 3, 5–8, 10, 11, 13–24 — долото, шилья, пронизь, подвеска, браслет, слитки, заготовки (пос. Красное Плотбище; ан. 1186, 1189, 1191, 1163, 1188, 1164, 1161, 1187, 1166, 1184, 1185, 1183, 1162, 1178, 1179, 1190, 1182, 1180, 1181); 4 — шило (пос. Заюрчимское 1; ан. 1157); 12 — бляшка-розетка (святилище Писаный камень)

Морфология исследованных предметов типична для металлопроизводства гаринской культуры Прикамья. Ножи из поселений Бор 1 и Чернашка [Бадер, 1961а, рис. 23, 1; Черных, 1970, рис. 56, 43] — двулезвийные, с выделенным черенком — принадлежат к двум конечным типологическим разрядам (КТР). Первый — с асимметричным лезвием и притупленной пяткой черенка. К этому же разряду среди орудий энеолитических культур лесной полосы отнесен нож из Удельно-Шумецкого 5 поселения волосовской культуры [Халиков, 1969, рис. 55, 23; Никитин, 1991, рис. 62, 14]. Второй КТР — орудия с симметричным лезвием и игловидным черенком — является наиболее распространенным типом ножей в культурах лесного энеолита (7 экз.). Кроме Чернашки, это экземпляры с поселений гаринской культуры Старушка 3, Лёвшино, Камский Бор 2, Тюремка 3 и юртической — Усть-Лудяна 2 [Черных, 1970, рис. 56, 40; Коногорова, 1961, рис. 14, 2; Бадер, 1961б, рис. 104, 4; Черных, 1970, рис. 56, 41; Наговицын, 1980, рис. 12, 1; Кузьминых, 1980,

рис. 1, 1]. Условно к этому же разряду отнесен медный нож из числа случайных находок у д. Пашино на оз. Сугояк в Красноармейском р-не Челябинской обл. (ЧОКМ, № 4881).

В 1971 г. на поселении Красное Плотбище (р. 1, яма, уч. В/Г-6, 7) было найдено, как полагал В.П. Денисов, «небольшое клиновидное орудие» [1972, с. 23]. Его можно отнести к разряду небольших, но массивных долот с узким поперечным лезвием [Там же, рис. 18, 1], широко использовавшихся на протяжении всей эпохи раннего металла. В слое над ямой обнаружены еще два клиновидных орудия или заготовки [Там же, с. 23]. Один из фрагментов (рис. 1, 3) был аналитически исследован. Сохранилась, судя по всему, деформированная пятка массивного кованого долота или его заготовки; сечение клина — трапециевидное. О типе орудия судить затруднительно, но отметим, что массивные долота и литейные формы заготовок для их отковки известны в энеолитических культурах лесной полосы: в той же гаринской — поселения Бойцовское 6, Русско-Азиевское 3, поздневолосовской — Ховрино, имеркской — Новый Усад 4, Волгапино [Бадер, 1961б, рис. 47, 4; Кузьминых, 1977а, рис. 7; Вискалин, 2002, рис. 5, 1; Королев, Ставицкий, 2008, рис. 160, 1, 2, 4, 5, 7–9, 11–14; 161, 1–9].

Серия шильев (6 экз.) из поселений Заюрчимское 1 (рис. 1, 4) [Бадер, 1959, с. 118], Красное Плотбище (рис. 1, 5–8) [Денисов, 1970, рис. 21, 5–7, 9; 1972, рис. 28, 1–3, 5, 6, 15] и Чернашка (рис. 1, 9; Пермь, АКУ, № 436–6600) принадлежит к разряду обоюдоострых<sup>3</sup>, без упора; сечение — круглое, квадратное и прямоугольное; шило с Чернашки — с загнутым концом. Орудия данного КТР, наряду с шильями с притупленным концом, являются наиболее распространенными не только в энеолите лесной полосы, но и в культурах эпохи раннего металла в целом. Обоюдоострые шилья известны в таких гаринских памятниках, как Камский Бор 2, Заосиновское 1, Выстелишна, Тюремка 3, Русско-Азиевское 3 [Коногорова, 1961, рис. 13, 6; Денисов, 1983, с. 144; Бадер, 1961а, рис. 45, 2; 1961б, рис. 104, 2; Кузьминых, 1977а, рис. 3, 7] и др.

Кроме упоминавшейся бляшки-розетки абашевского типа из святилища у Писаного камня, аналитически исследованы еще три украшения — подвеска, браслет и пронизь из поселения Красное Плотбище [Денисов, 1972, с. 23, 32, рис. 28, 11]. Первое из них (рис. 1, 11) относится к разряду кованых массивных колец с сомкнутыми концами. Подвески — лунницы и кольца — принадлежат к характерной группе украшений гаринской культуры. Среди них особенно выделяются кованые подвески-лунницы с несомкнутыми концами (Красное Плотбище, Выстелишна, Старушка, Усть-Паль) [Денисов, 1977, с. 145; Бадер, 1961а, рис. 45, 1; Бадер, 1959, рис. 33, 1; рис. 47, 2]. Массивные расплюснутые кольца являются их модификацией и широко распространены в энеолитических культурах лесной полосы — от Карелии (Пегрема 1, Вигаинаволок 1) и Финляндии (Suovaara) до Урала (см. обзор: [Кузьминых, 1995]).

Фрагмент широкого пластинчатого медного браслета (рис. 1, 13) — единственное подобное украшение в памятниках гаринской культуры. Браслеты в целом не характерны для энеолитической металлообработки лесной полосы. Не исключено, что в Красном Плотбище эта находка связана с позднебронзовым жертвенным комплексом [Денисов, 1973, с. 17, 22], к которому относятся три ножа с перекрестьем и перехватом (один из них с налитой рукоятью) [Денисов, 1970, рис. 21, 1–3], два наконечника копья с лавролистным и листовидным пером и укороченной втулкой [Денисов, 1973, рис. 17, 1, 2].

Пронизь свернута из массивной раскованной пластины (рис. 1, 10) и принадлежит к разряду несомкнутых, с заходящими краями. Кроме Красного Плотбища, аналогичные находки есть и в других энеолитических памятниках Уральского региона — Чернушка (2 экз.), Чебаркуль 10 и Береговая 6 (см. обзор: [Кузьминых, 1995]). В последующие эпохи бронзы и раннего железа подобные пронизи изготавливались уже из тонкой листовой меди и бронзы.

Слитки и полосовые полуфабрикаты (пластины), наряду с отходами производства (капли, сплески, лом), составляют в процентном отношении львиную долю металла в энеолитических памятниках лесной полосы. Поселения гаринской культуры особенно насыщены сырьем, заготовками и отходами производства [Там же].

Проанализированные изделия представлены одной металлургической группой — чистой медью. Данные микроструктурного анализа позволили также уточнить характер исходного сырья — в преобладающем большинстве образцов (70 %) обнаружены включения эвтектики  $\text{Cu-Cu}_2\text{O}$ , свидетельствующие об использовании для изготовления предметов чистой окисленной меди. По всей видимости, основным исходным сырьем служил малахит, куски которого в боль-

<sup>3</sup> Предполагаем, что у экземпляра из Красного Плотбища (рис. 1, 6) конец сломан.

шом количестве встречены в слое поселения Красное Плотбище [Денисов, 1970, с. 40; 1972, с. 26]. Вполне вероятным представляется также использование для плавки самородной меди, в изобилии встречающейся на рудных месторождениях Прикамья. Косвенным свидетельством этого могут служить данные микроструктурного анализа полосовой заготовки, на шлифе которой обнаружены многочисленные включения эвтектики  $\alpha_{Cu} + \alpha_{Ag}$ . Судя по площади, занимаемой эвтектикой, содержание серебра в составе заготовки доходит до 10 %. По данным Н.В. Рындиной, самородная медь, помимо других признаков, диагностируется также повышенным содержанием серебра, концентрация которого может доходить до целых долей процента [1998, с. 20].

Таблица 1

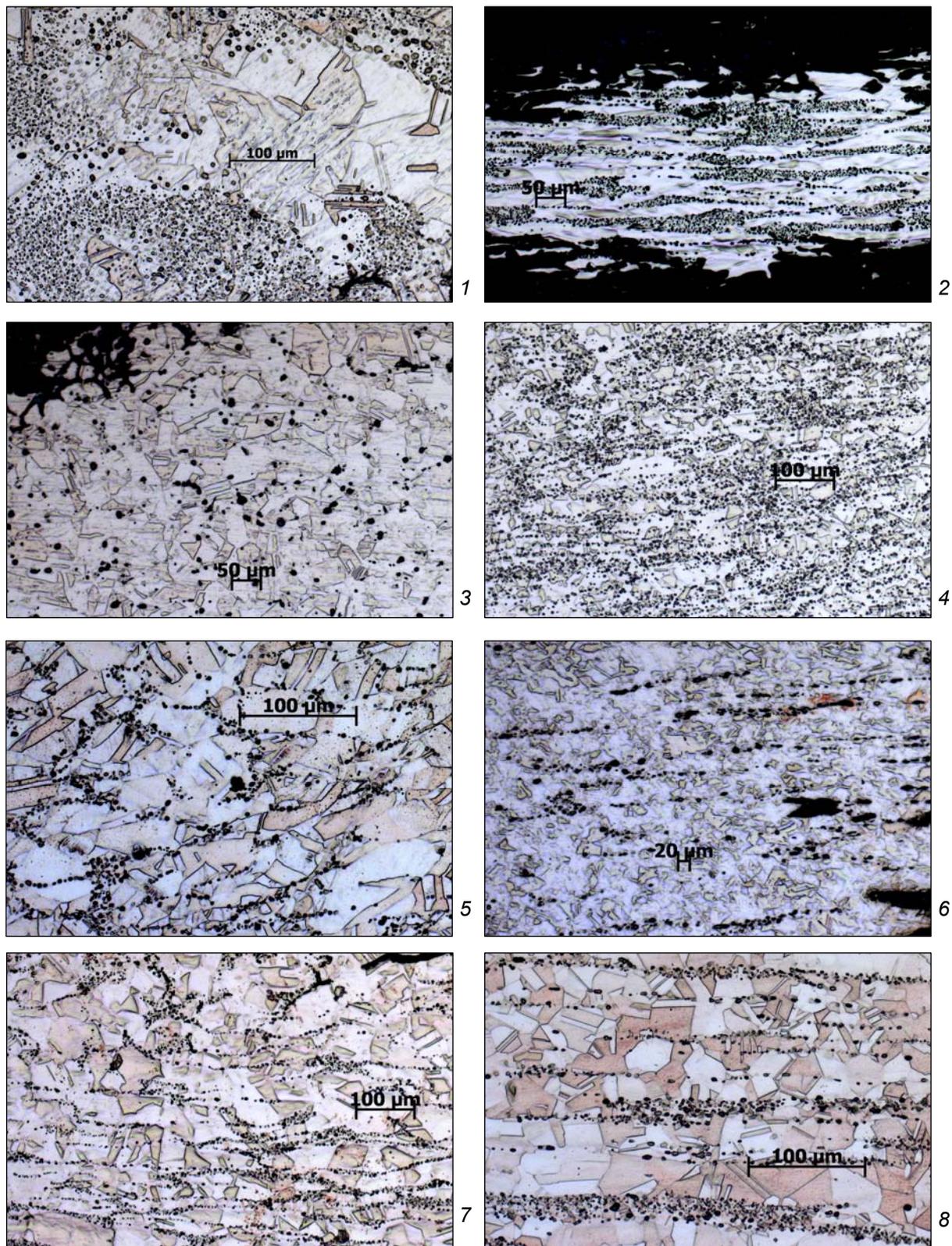
**Результаты рентгенфлуоресцентного анализа металла гаринской культуры Верхнего Прикамья**

№	Предмет	№ рис.	№ спектр. ан.	№ структ. ан.	Cu	Sn	Pb	Zn	Bi	Ag	Sb	As	Fe	Ni	Co	Au
1	Нож	1, 1	35415	1167	Осн.	—	—	—	—	0,2	—	—	0,02	0,001	—	—
2	Нож	1, 2	4575	1159	Осн.	—	—	—	—	0,4	—	—	0,008	0,001	—	—
3	Долото	1, 3	49864	1186	Осн.	0,07	0,1	—	0,07	0,09	0,16	—	0,08	—	—	—
4	Шило	1, 4	49834	1157	Осн.	—	0,07	—	0,05	0,05	0,11	—	0,06	—	—	—
5	Шило	1, 5	49867	1189	Осн.	—	0,07	0,19	0,04	0,1	0,07	—	0,06	—	—	—
6	Шило	1, 6	49869	1191	Осн.	—	0,06	0,35	0,03	0,12	0,04	—	<0,04	0,01	—	—
7	Шило	1, 7	49840	1163	Осн.	—	0,06	—	0,04	0,17	0,05	—	<0,04	—	—	—
8	Шило	1, 8	49866	1188	Осн.	—	<0,06	0,33	0,02	0,12	0,04	—	0,06	0,02	—	—
9	Шило	1, 9	4576	1160	Осн.	—	—	—	—	0,1	—	—	0,003	0,002	—	—
10	Пронизь	1, 10	49841	1164	Осн.	0,07	0,1	—	0,07	0,09	0,16	—	0,08	—	—	—
11	Подвеска	1, 11	49838	1161	Осн.	—	0,07	—	0,05	0,06	0,06	—	0,19	—	—	—
12	Бляшка	1, 12	49835	—	Осн.	—	0,07	—	0,04	0,05	0,06	—	0,05	—	—	—
13	Браслет	1, 13	49865	1187	Осн.	—	0,07	—	0,05	0,05	0,06	—	0,08	—	—	—
14	Слиток	1, 14	49843	1166	Осн.	—	0,06	—	0,04	0,08	0,04	—	0,36	—	—	—
15	Слиток	1, 15	49862	1184	Осн.	—	0,06	—	0,03	0,1	0,06	—	<0,05	—	—	—
16	Слиток	1, 16	49863	1185	Осн.	0,03	0,07	0,11	0,04	0,09	0,05	—	0,13	—	—	—
17	Слиток	1, 17	49861	1183	Осн.	—	0,06	—	0,04	0,08	0,05	—	0,07	—	—	—
18	Заготовка	1, 18	49839	1162	Осн.	—	0,07	—	0,04	0,12	0,08	—	0,51	—	—	—
19	Заготовка	1, 19	49856	1178	Осн.	0,03	0,07	0,06	0,05	0,15	0,09	—	0,05	—	—	—
20	Заготовка	1, 20	49857	1179	Осн.	—	0,09	—	0,06	0,06	0,12	—	0,05	—	—	—
21	Заготовка	1, 21	49868	1190	Осн.	—	0,07	0,11	0,05	0,22	0,06	—	0,07	—	—	—
22	Заготовка	1, 22	49860*	1182	Осн.	—	0,08	—	0,04	10	0,05	—	0,06	—	—	—
23	Заготовка	1, 23	49858	1180	Осн.	—	0,07	—	0,04	0,08	0,04	—	0,05	—	—	—
24	Заготовка	1, 24	49859	1181	Осн.	—	0,07	—	0,05	0,08	0,08	—	0,05	—	—	—

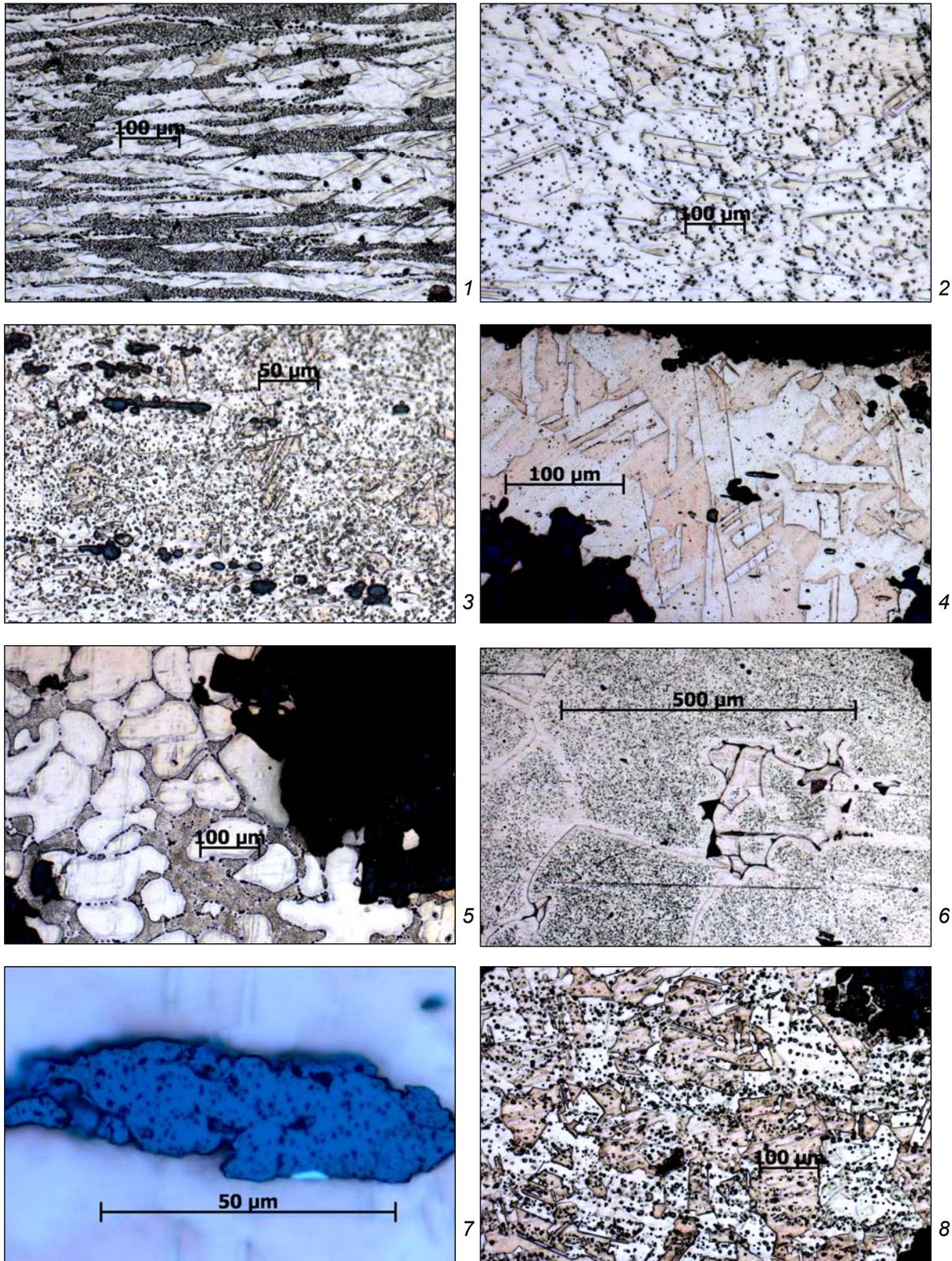
\* По результатам РФА (ан. 49860) содержание Ag 0,22 %, по данным металлографического анализа — 10 %.

Изготовление орудий труда и украшений осуществлялось преимущественно с использованием кузнечных процессов (64,3 %), реже — с использованием литейных технологий (35,7 %). Литье в односторонних литейных формах с плоскими крышками зафиксировано лишь для ножей и украшений — этнических индикаторов: бляшки-розетки и подвески. Лезвийная часть ножей после литья дорабатывалась кузнечной ковкой, направленной на вытяжку и заострение лезвий. Ковка протекала либо при предплавленных температурах 900–1000 °С, либо в режиме неполной горячейковки при 250–400 °С (ан. 1167, 1159; рис. 2, 1, 2). Вывод находит подтверждение в особенностях микроструктурных данных — размерах кристаллов, степени деформированности исходной литой структуры, замерах микротвердости металла.

Долото (представленное обломком) и шилья изготовлены также из чистой окисленной меди в процессековки, сопровождавшейся степенями обжата металла 70–80 %, в двух случаях обжатие не превышало 50–60 % (долото, шило, ан. 1186, 1188). Ковка направлена на придание заготовкам прямоугольной или овальной формы, заострение рабочих окончаний. Следов преднамеренного упрочнения металла холодной проковкой в микроструктурах изделий не обнаружено, замеры микротвердости металла находились в пределах 78–119 кг/мм<sup>2</sup>. Преобладала горячаяковка в режиме 600–800 °С (ан. 1186, 1189, 1188, 1160; рис. 2, 3–5, 8). Изготовление двух шильев велось при предплавленных температурах 900–1000 °С, о чем свидетельствует диаметр зерен 0,12–0,15 мм, а также показатели микротвердости металла 79–89 кг/мм<sup>2</sup> (ан. 1163, 1191; рис. 2, 7, 8) [Равич, Рындина, 1989, с. 99]. Одно орудие проковано при низких температурах — в режиме неполной горячейковки при 250–400 °С, на что указывает наличие отдельных рекристаллизованных участков на фоне деформированной матрицы (ан. 1157, рис. 3, 1).



**Рис. 2.** Фотографии микроструктур орудий труда (1, 5, 8 — увел. 200; 2–4, 6, 7 — увел. 100); 1, 2 — ножи (ан. 1167, 1159); 3 — долото (ан. 1186); 4, 5, 6–8 — шилья (ан. 1189, 1188, 1191, 1163, 1160) (1–3 — поперечные срезы лезвийной части; 4–8 — сечение рабочего окончания)



**Рис. 3.** Фотографии микроструктур шила, украшений, слитков, заготовок  
(1, 2, 5, 6, 8 — увел. 100; 3, 4, — увел. 200, 7 — увел. 1000):  
1 — шило (ан. 1157); 2 — подвеска (ан. 1161); 3 — браслет (ан. 1187); 4 — пронизь (ан. 1164);  
5, 6 — слитки (ан. 1184, 1166); 7, 8 — заготовки (ан. 1182, 1179) (1–8 — поперечные срезы изделий)

### Металлообработка гаринской культуры Верхнего и Среднего Прикамья...

Украшения изготавливались либо по литейным технологиям, либо свободной кузнечной ковкой. Значимые этнические маркеры — подвеска и бляшка-розетка были отлиты в односторонних литейных формах с плоскими крышками, о чем свидетельствуют хорошо прослеживаемые литейные швы на боковых поверхностях изделий (рис. 4). Судя по характерным губчатым затекам, отливка украшений производилась в глиняные литейные формы. После литья подвеска согнута в кольцо при предплавленных температурах 900–1000 °С, при этом первоначальная литая полиэдрическая структура практически не изменилась, появились отдельные участки крупных рекристаллизованных зерен (ан. 1161, рис. 3, 2). Браслет и пронизь получены также из чистой меди ковкой полосовых заготовок, направленной на плющение изделий и сворачивание на округлых оправках. Операции осуществлялись в горячую при температуре 600–800 °С (ан. 1187, рис. 3, 3) и 900–1000 °С при степенях обжатия 80–90 % (ан. 1164, рис. 3, 4).



**Рис. 4.** Фотографии ножей, слитка, бляшки и подвески гаринской культуры

Исследованные слитки имеют небольшой вес, отлиты на дне сосудов или небольших тиглей (ан. 1184, 1166, 1185, 1183; рис. 3, 5, 6). Изделия относятся к категории рафинированных, поскольку металл отличается исключительной чистотой. При микроструктурном исследовании обнаружены лишь включения эвтектики  $\text{Cu-Cu}_2\text{O}$ . Остывание некоторых слитков происходило замедленно по мере остывания печей или очагов на открытом воздухе, что привело к чрезмерному окислению (ан. 1166, рис. 3, 6).

Заготовки представляли собой полосовые полуфабрикаты, предварительно отлитые в литейных формах и далее подвергнутые ковке с обжатием 50–60 % или с использованием более существенных степеней обжатия 70–80 %. Кузнечные операции проводились вгорячую при температуре 600–800 °С (ан. 1162, 1178, 1182; рис. 3, 7), а также 900–1000 °С (ан. 1179, рис. 3, 8). В трех случаях заготовки были прокованы в режиме неполной горячейковки при температуре 300–500 °С (ан. 1180, 1181, 1196). В одном случае обнаружена рекристаллизованная структура на фоне большого количества крупных линзовидно-вытянутых цепочек включений эвтектики  $\alpha_{Cu} + \alpha_{Ag}$  ярко-синего цвета, к появлению которых приводит ограниченная растворимость компонентов в твердом состоянии. Судя по площади, занимаемой эвтектикой, содержание серебра в меди доходило до 10 % [Двойные и многокомпонентные системы..., 1979, с. 51].

Гаринские кузнецы были осведомлены о свойствах чрезмерно окисленной меди — ее повышенной хрупкости при всех видахковки, поэтому обработка сопровождалась предохранением поверхности металла от окисления [Сучков, 1967, с. 8]. В 60 % случаев содержание кислорода находилось в пределах нормы и только в микроструктурах 7 изделий концентрация кислорода составляла 0,25–0,39 %. Свободнаяковка по формовке орудий и украшений осуществлялась преимущественно вгорячую — при температуре 600–800 °С (42,1 %) или при предплавильных температурах 900–1000 °С (31,6 %), гораздо реже — при низких температурах в режиме неполной горячейковки при 250–400 °С (26,3 %). Использование высокотемпературных предплавильных режимов обработки металла при 900–1000 °С представляется очень интересным и примечательным фактом, поскольку требовало достаточно высокой квалификации и длительных навыков обработки окисленной меди. Режим холодной обработки металла по данным микроструктурного анализа не отмечен.

Полученные аналитические материалы свидетельствуют о функционировании на территории Верхнего и Среднего Прикамья металлургического очага сравнительно маломощного на фоне производственных центров Циркумпонтийской металлургической провинции, но в то же время передового и достаточно крупного на фоне очагов и центров металлообработки энеолитических культур лесной полосы Северной Евразии. Производственная деятельность гаринского очага базировалась на добыче местных медистых песчаников [Черных, 1970; Кузьминых, Агапов, 1989], выплавке и плавке окисленной меди и в небольших масштабах — самородной. Достаточная осведомленность о свойствах и пороках окисленной меди, умение выплавлять ее из руды и обрабатывать при предплавильных температурах свидетельствуют о высокой квалификации кузнецов-литейщиков гаринского очага. Кроме того, есть основание предполагать, что камская металлообработка развивалась под влиянием приуральского ямного очага, в котором использовались практически те же технологии, но в более крупном масштабе, с производством массивных металлоемких орудий и оружия [Дегтярева, 2010, с. 68–69]. Во всяком случае, нами было зафиксировано распространение традиций металлургического производства приуральских ямных племен в Зауралье и Северном Казахстане. Благодаря мобильности степных скотоводческих племен достижения различных сфер хозяйственной деятельности достаточно быстро распространялись на сопредельных и отдаленных территориях.

---

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

---

- Бадер О.Н.* Жертвенное место под Писаным камнем на р. Вишере // СА. 1954. № 21. С. 241–258.  
*Бадер О.Н.* Камская археологическая экспедиция в 1956 г. // КСИИМК. 1959. Вып. 74. С. 110–123.  
*Бадер О.Н.* Поселения турбинского типа в Прикамье // МИА. 1961а. № 99. 198 с.  
*Бадер О.Н.* Поселения у Бойцова и вопросы периодизации среднекамской бронзы // ОКАЭ. 1961б. Вып. 2. С. 110–271.  
*Вискалин А.В.* Поселение ранних металлургов и коневодов на Барыше // Твер. археол. сб. 2002. Вып. 5. С. 370–377.  
*Двойные и многокомпонентные системы на основе меди.* М.: Наука, 1979. 247 с.  
*Дегтярева А.Д.* Древнее металлопроизводство Южного Зауралья. Новосибирск: Наука, 2010. 162 с.  
*Денисов В.П.* Отчет об археологических раскопках, проведенных Пермским отрядом Нижнекамской археологической экспедиции Института археологии АН СССР [в 1969 г.]. Пермь, 1970 // Архив ИА. Р-1, № 3963.  
*Денисов В.П.* Отчет о разведках и археологических раскопках, проведенных Сарапульской группой Пермского отряда Нижнекамской археологической экспедиции Института археологии АН СССР в 1971 г. Пермь, 1972 // Архив ИА. Р-1, № 4641.

## Металлообработка гаринской культуры Верхнего и Среднего Прикамья...

- Денисов В.П. Отчет об археологических раскопках, проведенных Пермским отрядом Нижнекамской археологической экспедиции Института археологии АН СССР в 1972 г. Пермь, 1973 // Архив ИА. Р-1, № 5226.
- Денисов В.П. Раскопки Красноплотбищенского поселения // АО 1976. М.: Наука, 1977. С. 144–145.
- Денисов В.П. Работы Заосиновского отряда // АО 1981. М.: Наука, 1983. С. 144–145.
- Коногорова (Ширинкина) А.М. Жилища 3–8 поселения Камский Бор II // ОКАЭ. 1961. Вып. 2. С. 76–94.
- Королев А.И., Ставицкий В.В. Энеолит // Археология Мордовского края: Каменный век, эпоха бронзы. Саранск: НИИГН, 2008. С. 107–133, 307–370.
- Кузьмина О.В. Металлические изделия и вопросы относительной хронологии абашевской культуры // Древние общества юга Восточной Европы в эпоху палеометалла (ранние комплексные общества и вопросы культурной трансформации). СПб.: Европейский Дом, 2000. С. 65–134. (Археологические изыскания; Вып. 63)
- Кузьминых С.В. К вопросу о волосовской и гаринско-борской металлургии // СА. 1977а. № 2. С. 20–34.
- Кузьминых С.В. Новые материалы о ранней металлообработке Нижнего Прикамья // Неолит и бронзовый век Поволжья и Приуралья. Куйбышев: КГПИ, 1977б. С. 26–28.
- Кузьминых С.В. Первые анализы меди с энеолитических поселений бассейна р. Вятки // Памятники эпохи энеолита и бронзы в бассейне р. Вятки. Ижевск: УдмИЯЛИ, 1980. С. 147–150.
- Кузьминых С.В. Евразийская металлургическая провинция (лесные и лесостепные производящие центры). М., 1995. (Рукоп. Архив лаборатории естественно-научных методов)
- Кузьминых С.В., Агапов С.А. Медистые песчаники Приуралья и их использование в древности // Становление и развитие производящего хозяйства на Урале. Свердловск: УрО АН СССР, 1989. С. 178–197.
- Кузьминых С.В., Черных Е.Н. Анализы меди и бронзы с поселений Нижнего Прикамья эпохи раннего металла // Из археологии Волго-Камья. Казань: КФАН, 1976. С. 47–54.
- Наговицын Л.А. Поселение Усть-Лудяна II // Памятники эпохи энеолита и бронзы в бассейне р. Вятки. Ижевск: УдмИЯЛИ, 1980. С. 96–117.
- Никитин В.В. Медно-каменный век Марийского края (середина III — начало II тысячелетия до н.э.). Йошкар-Ола: Мар. кн. изд-во, 1991. 152 с.
- Равич И.Г., Рындина Н.В. Методика металлографического изучения древних кованных изделий из меди // Естественнонаучные методы в археологии. М.: Наука, 1989. С. 91–100.
- Рындина Н.В. Древнейшее металлообрабатывающее производство Юго-Восточной Европы. М.: Эдиториал УРСС, 1998. 288 с.
- Сучков Д.И. Медь и ее сплавы. М.: Металлургия, 1967. 248 с.
- Халиков А.Х. Древняя история Среднего Поволжья. М.: Наука, 1969. 395 с.
- Черных Е.Н. Древнейшая металлургия Урала и Поволжья // МИА. 1970. № 172. 180 с.
- Черных Е.Н., Кузьминых С.В. О химическом составе металла с волосовских поселений Верхнего и Среднего Поволжья // Археология и этнография Марийского края. Йошкар-Ола, 1977. Вып. 2. С. 88–95.
- Черных Е.Н., Кузьминых С.В. Древняя металлургия Северной Евразии: (Сейминско-турбинский феномен). М.: Наука, 1989. 320 с.
- Черных Е.Н., Кузьминых С.В., Орловская Л.Б. Металлоносные культуры лесной зоны вне системы Циркумпонтийской провинции: Проблемы радиоуглеродной хронологии IV–III тыс. до н.э. // Аналитические исследования лаборатории естественнонаучных методов. М.: Таус, 2011. Вып. 2. С. 24–62.

\* Москва, ИА РАН

kuzminykhsv@yandex.ru

\*\* Тюмень, ИПОС СО РАН

anna126@inbox.ru

\*\*\* Пермский краевой краеведческий музей

*The available analytical materials testify to operation of a metallurgical hearth on the territory of the Upper and Middle Kama basin — a comparatively minor, compared with industrial centres of the Circumpontic metallurgical province, but, at the same time, quite an advanced and big one, compared with hearths and metal working centres of the Eneolithic cultures from forest belt of North Eurasia. The industrial operation of the Garino metallurgical hearth was based on mining of the local coppery sandstones, with smelting and melting of oxidized copper and, in a small way, of virgin copper. A sufficient knowledge on properties and defects of oxidized copper, together with an ability to smelt it from the ore, working it under pre-melting temperatures, testify to a high skill of blacksmiths and foundry men of the Garino hearth.*

**Early Metal Age, the Garino archaeological culture, Kama basin, metal analysis, metal working, metallurgical hearth.**